

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
MUSEU NACIONAL**

**TAXONOMIA E FILOGENIA MOLECULAR DA TRIBO JORUMINI  
MCATEE, 1926 (INSECTA: HEMIPTERA: CICADELLIDAE)**

**STEPHANIE PEREIRA DE SOUZA SANTIAGO**

**RIO DE JANEIRO**

**2016**

**STEPHANIE PEREIRA DE SOUZA SANTIAGO**

**TAXONOMIA E FILOGENIA MOLECULAR DA TRIBO JORUMINI  
MCATEE, 1926 (INSECTA: HEMIPTERA: CICADELLIDAE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Maeda  
Takiya  
Coorientador: Prof. Dr. Christopher  
Dietrich

**Banca examinadora:**

---

Profa. Dra. Daniela Maeda Takiya (Presidente)

---

Profa. Dra. María Inés Catalano

---

Prof. Dr. Gabriel Luis Figueira Mejdalani

Rio de Janeiro  
Julho/ 2016

Trabalho realizado no Laboratório de Entomologia,  
Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## Ficha catalográfica

**SANTIAGO, Stephanie Pereira de Souza.**

Taxonomia e filogenia molecular da tribo Jorumini McAtee, 1926 (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae)/ Stephanie Pereira de Souza Santiago. Rio de Janeiro: UFRJ, MN, 2016.

xx, 169. 1 volume. II; 29,7

Orientadora: Daniela Maeda Takiya.

Dissertação (Mestrado). UFRJ/ MN/ Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), 2016.

Referências bibliográficas: f.52-56; 160-161; 166-169.

1. Filogenia. 2. Taxonomia. 3. Cigarrinhas. I. Universidade Federal do Rio de Janeiro. II. Museu Nacional. III. Dissertações.

**NOTA**

Segundo os critérios do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (artigos 8º e 9º) esta Dissertação não constitui publicação e, portanto, quaisquer nomes novos propostos ou atos que afetem a nomenclatura não têm validade.

*Ao meu Senhor, Aquele que me amou.*

*Ao meu amor e esposo, Murillo e ao  
nosso bebezinho José Gabriel,  
alegria da nossa vida.*

*Aos meus pais, Adilson e Sônia.*

*“A mais nobre força do ser humano é a razão.  
A mais alta meta da razão é o conhecimento de Deus.”*  
São Alberto Magno

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de ressaltar que este trabalho é fruto de muitas mãos que ao longo da minha vida foram moldando aquilo que sou hoje. E as mãos que por excelência me modelaram foram as Daquela que me amou mesmo antes de nascer, quando eu era apenas um sonho no Seu coração. Agradeço ao meu Deus por ter me permitido conhecê-Lo, amá-Lo e descobri-Lo no estudo da vida que Ele criou. Obrigado meu doce Senhor por me amar e me dar esse presente que foi o Mestrado. Agradeço ainda a minha Mãe do Céu, minha alegria, a Virgem Maria, pelo seu amor, sua materna proteção e por todo o auxílio durante esse tempo difícil de crescimento. Sei que esse presente chegou a mim pela Senhora.

Agradeço com todo o meu coração ao meu esposo, o meu amor, meu maior presente, Murillo, por ser quem me encorajou, me animou e, mesmo sofrendo com a distância, sempre esteve ao meu lado. Obrigada meu amor, por todo sacrifício. Não tenho palavras pra te agradecer por tudo o que você é na minha vida. Te amo muito! Agradeço ao meu filho, José Gabriel, que ainda está sendo gerado no meu ventre e nem sabe o que está acontecendo aqui fora. Mas mesmo assim me deu coragem e alegria pra seguir nesses últimos seis meses que ele está aqui conosco, talvez os mais complicados do Mestrado. Mamãe te ama muito, filho!

Agradeço aos meus pais, Adilson e Sônia, por não terem medido esforços pra que eu conseguisse chegar até aqui, superando todas as dificuldades da criação de cinco filhas nesses tempos difíceis. Obrigada mãe e pai pelo amor, suor, cansaços, noites mal dormidas e preocupações. Agradeço às minhas irmãs, Louise, Cyndi, Wendi e Melanie, pela alegria da companhia e pelo amor de vocês. Agradeço também à família do meu esposo, especialmente aos seus pais e irmãos, que mesmo sem saberem, também me encorajavam a seguir em frente.

Quero com muito carinho agradecer à minha orientadora, Daniela Takiya, por tudo o que me ensinou pacientemente nesses anos, tanto de Iniciação Científica quanto de Mestrado. Obrigada pelo seu esforço em sentar comigo e me formar, pela paciência nos atrasos, por compartilhar comigo seu conhecimento e me ajudar a amar ainda mais o estudo dos insetos. Quero agradecer ainda por todo o suporte fora do laboratório e por ter feito, muitas vezes, com que eu me superasse. Muito obrigada de coração Dani querida! Agradeço ao meu coorientador, o professor Chris Dietrich, por todo o suporte no estudo

dos Typhlocybinae, pela imensa ajuda e paciência com meu “excelente e fluente” inglês, pelo suporte durante a minha viagem e por também me encorajar a estudar essas cigarrinhas tão difíceis, mas tão legais. Muito obrigada por tudo Chris!

O que dizer do Laboratório de Entomologia e de todas as pessoas maravilhosas que conheci lá? Agradeço aos outros professores do LabEnt, Jorge Nessimian, José Ricardo e Nelson, por também terem contribuído na minha formação acadêmica. Agradeço de coração aos meus queridos colegas do LabEnt: Beatriz (muito obrigada por toda a ajuda nos Estados Unidos), Clayton (obrigada pela companhia e ajuda), Segó, Allan, Dory, Clarkson, Brunninho, Fernando, Isabella, Tati, Ana Lúcia, Ana Luíza, Waguinho, os vários Andrés, Karina, Michele, Jádila, Maria Paula e a tantos outros que esqueci de citar. Obrigada por muitas vezes deixarem aquilo que estavam fazendo pra me ajudar e por tornarem mais alegres os dias de trabalho. Agradeço também aos integrantes do LabPoly por toda a ajuda com a molecular.

Agradeço às minhas amigas e companheiras durante todos esses anos, Mayara, Raíssa, Carol e Priscila. Obrigada pela convivência e pela amizade de vocês. Agradeço também às minhas queridas amigas Juliana, Monique, Tamires e Francisca por me permitirem partilhar com vocês as inseguranças e tristezas da vida acadêmica, mas também as alegrias dos PCR's que deram certo e dos seminários apresentados. Muito obrigada pelo amor e pela alegria da companhia de vocês.

Agradeço aos meu irmãos de Comunidade por terem sido sustento pra mim nas minhas dificuldades e por toda a alegria da vida fraterna que vivi e vivo com vocês. Amo a todos!

Agradeço a todos os coletores do material que utilizei durante esse trabalho e aos curadores das coleções (CMNH, INHS, MCZ, OSU e USNM) que gentilmente me cederam o material que tornou possível uma parte desse estudo.

Já terminando gostaria de agradecer ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da UFRJ, especialmente na pessoa de seus professores, pelo aprendizado e experiência compartilhada, e também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por todo o suporte financeiro.

Agradeço por fim, a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estudo e que não foram citadas aqui. Meu muito obrigada a todos!

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

**FIGURA 1.** Uma das 24 árvores igualmente parcimoniosas mostrando o relacionamento das tribos de Typhlocybinae, mas com ênfase em Erythroneurini, baseada em 100 caracteres morfológicos (modificada de Dietrich & Dmitriev, 2006). Números abaixo dos ramos representam índices de decaimento de Bremer. Círculos pretos na ponta dos ramos são referentes a táxons do Novo Mundo. Destaque para Emposcini recuperado como parafilético em relação à Jorumini na análise. .... 14

**FIGURA 2.** Filograma resultante da análise Bayesiana concatenada dos genes 16S e histona H3 de Jorumini (clado apontado por seta preta). Os números acima dos ramos são probabilidades posteriores dos clados e os abaixo, porcentagens de *bootstrap* da análise de parcimônia. Ramos espessados significam clados recuperados também nas análises de parcimônia ..... 30

**FIGURA 3.** Filograma resultante da análise Bayesiana do gene 16S de Jorumini (clado apontado por seta preta). Os números acima dos ramos são probabilidades posteriores dos clados e os abaixo, porcentagens de *bootstrap* da análise de parcimônia. Ramos espessados significam clados recuperados também nas análises de parcimônia ..... 31

**FIGURA 4.** Filograma resultante da análise Bayesiana do gene histona H3 de Jorumini (clado apontado por seta preta). Os números acima dos ramos são probabilidades posteriores dos clados e os abaixo, porcentagens de *bootstrap* da análise de parcimônia. Ramos espessados significam clados recuperados também nas análises de parcimônia ..... 32

### CAPÍTULO 2

**FIGURA 1.** Asa anterior de *Neojoruma youngi* sp. nov. Seta aponta a ausência de apêndice ..... 66

- FIGURA 2.** A, asa posterior de *Neojoruma youngi* **sp. nov.** Setas apontam a célula aberta ocasionada pela condição livre da veia RP e a única célula fechada presente, respectivamente. B, asa posterior de *Joruma ascripta* McAtee. Seta aponta a segunda célula fechada de asa que possui duas células fechadas ..... 66
- FIGURA 3.** Vista dorsal de cabeça e tórax de *Jorumini* **sp. nov. 18.** Seta aponta ocelo localizado na margem da coroa ..... 67
- FIGURA 4.** *Jaurema bifasciata* **sp. nov.**, holótipo macho. Hábitos, dorsal, lateral e ventral, A-C. Genitália masculina, D-L. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escala das ilustrações da genitália masculina, D-L, 0,1 mm ..... 71
- FIGURA 5.** Asas A, anterior e B, posterior de *Joruma pisca*. Escala de 1 mm ..... 74
- FIGURA 6.** *Joruma atratula* McAtee, 1926, holótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-L. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm ..... 77
- FIGURA 7.** *Joruma brevidens* (DeLong, 1923), holótipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 79
- FIGURA 8.** *Joruma clavata* Ruppel & DeLong, 1953, holótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-K. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm ..... 84
- FIGURA 9.** *Joruma coccinea* McAtee, 1926, fêmea CMNH. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 86
- FIGURA 10:** *Joruma ebria* McAtee, 1926, holótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 89
- FIGURA 11:** *Joruma feminea* McAtee, 1926, alótipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 91
- FIGURA 12:** *Joruma feminea* McAtee, 1926, parátipo macho. Genitália masculina, A-H. .... 92

- FIGURA 13:** *Joruma fuscoclavata* Osborn, 1928, holótipo. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 94
- FIGURA 14:** *Joruma neascripta* Oman, 1937, parátipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-L. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm. .... 98
- FIGURA 15:** *Joruma neascripta* Oman, 1937, fêmea USNM. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm. .... 99
- FIGURA 16:** *Joruma orizabae* Ruppel & DeLong, 1953, parátipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-J. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm ..... 102
- FIGURA 17:** *Joruma nigricans* Osborn, 1928, alótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 105
- FIGURA 18:** *Joruma parapisca* **sp. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal, lateral e ventral, A-C. Genitália masculina, D-L. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escala das ilustrações, D-L, 0,1 mm ..... 108
- FIGURA 19:** *Jorumella ascripta* (McAtee, 1926) **comb. nov.** Asas A, anterior e B, posterior. Escalas de 1 mm ..... 111
- FIGURA 20:** *Jorumella cingulata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, parátipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 113
- FIGURA 21:** *Jorumella cingulata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, macho CMNH. Genitália masculina, A-G. .... 114
- FIGURA 22:** *Jorumella fumosa* (Osborn, 1928) **comb. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C ..... 116

- FIGURA 23:** *Jorumella lobata* **sp. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal, lateral e ventral, A-C. Genitália masculina, D-L. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escalas das ilustrações D-L, 0,1 mm ..... 119
- FIGURA 24:** *Jorumidia curvata* (Osborn, 1928) **comb. nov.**, macho CMNH. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-N. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm ..... 124
- FIGURA 25:** *Jorumidia krausi* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**, parátipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-K. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm ..... 128
- FIGURA 26:** *Jorumidia krausi* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**, alótipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. . Escalas de 0,5 mm ..... 129
- FIGURA 27:** *Jorumidia minuta* (Lawson, 1930) **comb. nov.**, macho OSU. Genitália masculina, A-G ..... 132
- FIGURA 28:** *Jorumidia peltata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, holótipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 134
- FIGURA 29:** *Jorumidia semenula* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina, D-J. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm ..... 137
- FIGURA 30:** *Jorumidia semenula* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, alótipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 137
- FIGURA 31:** *Jorumidia subaurata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, holótipo fêmea. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Escalas de 0,5 mm ..... 139

- FIGURA 32:** *Jorumidia aurantica* **sp. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal, lateral e ventral, A-C. Genitália masculina, D-L. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escalas das ilustrações D-L, 0,1 mm ..... 142
- FIGURA 33:** *Jurema aurea* (Ruppel & Delong, 1953) **comb. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal e lateral e face, A-C. Genitália masculina D-L ..... 147
- FIGURA 34:** *Jurema cordiformis* **sp. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal, lateral e ventral, A-C. Genitália masculina, D-L. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escalas das ilustrações D-L, 0,1 mm ..... 150
- FIGURA 35:** *Neojoruma youngi* **sp. nov.**, holótipo macho. Hábitos dorsal, lateral e ventral, A-C. Genitália masculina, D-L. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escalas das ilustrações D-L, 0,1 mm ..... 155

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

**TABELA 1.** Espécies de Jorumini e outros Typhlocybinæ com extrações de DNA realizadas, incluindo o código do espécime-testemunho (Test.), sua procedência e o status do trabalho molecular para os dois marcadores selecionados, Histona H3 e 16S rDNA. “S” indica sequenciamento realizado com sucesso e “-” indica falha na amplificação..... 17

**TABELA 2.** Sequência dos iniciadores utilizados na amplificação das sequências de Jorumini deste trabalho, bem como sua direção (Direta- D ou Reversa- R) e referência ..... 20

### CAPÍTULO 2

**TABELA 1.** Espécies válidas de Jorumini com suas distribuições. Coleções depositárias onde estão depositados os espécimes-tipo. Espécies-tipo dos gêneros e subgêneros estão assinalados com asterisco ..... 61

**TABELA 2.** Espécies estudadas em visita às coleções norte-americanas. Coleção de origem do material estudado (depositório), sexo, status do (s) indivíduo (s) estudado (s), além de status do estudo realizado são também apresentados ..... 64

### CONCLUSÕES GERAIS

**TABELA 1:** Distribuição proposta das espécies de Jorumini dentro de seus gêneros. Espécies-tipo estão marcadas com asterisco. Marcação em vermelho representa novo registro ..... 165

## SUMÁRIO

<b>RESUMO GERAL</b> .....	xix
<b>GENERAL ABSTRACT</b> .....	xx
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
CONSIDERAÇÕES SOBRE FILOGENIA .....	1
CICADELLIDAE .....	2
SUBFAMÍLIA TYPHLOCYBINAE .....	4
TRIBO JORUMINI .....	5
OBJETIVOS .....	10
<b>CAPÍTULO 1: FILOGENIA MOLECULAR DA TRIBO JORUMINI MCATEE, 1926 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE: TYPHLOCYBINAE)</b> .....	11
1.1. INTRODUÇÃO .....	13
1.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
1.2.1. AMOSTRAGEM TAXONÔMICA .....	16
1.2.2. OBTENÇÃO DOS CARACTERES MOLECULARES .....	19
1.2.3. ANÁLISE DOS DADOS MOLECULARES .....	21
1.2.3.1. EDIÇÃO E ALINHAMENTO DAS SEQUÊNCIAS .....	21
1.2.3.2. ANÁLISE DE PARCIMÔNIA .....	22
1.2.3.3. ANÁLISE DE INFERÊNCIA BAYESIANA .....	22
1.3. RESULTADOS .....	24
1.3.1. INFERÊNCIA BAYESIANA .....	24
1.3.1.1. MATRIZ DE DADOS CONCATENADOS .....	24
1.3.1.2. MATRIZ DE 16S rDNA .....	26
1.3.1.3. MATRIZ DE HISTONA H3 .....	27
1.3.2. PARCIMÔNIA .....	27
1.3.2.1. MATRIZ DE DADOS CONCATENADOS .....	27
1.3.2.2. MATRIZ DE 16S rDNA .....	28
1.3.2.3. MATRIZ DE HISTONA H3 .....	29

1.4. DISCUSSÃO .....	33
1.4.1. JORUMINI .....	33
1.4.1.1. METODOLOGIAS DE ANÁLISE UTILIZADAS .....	33
1.4.1.2. ANÁLISE DOS GENES INDIVIDUALMENTE .....	36
1.4.2. JORUMINI vs. EMPOASCINI .....	38
1.4.3. JORUMINI E SEUS GÊNEROS .....	39
1.4.3.1. GÊNERO NOVO 1 - CLADO A .....	39
1.4.3.2. GÊNERO <i>JORUMA SENSU STRICTO</i> - CLADO B .....	40
1.4.3.3. GÊNERO NOVO 2 .....	43
1.4.3.4. GÊNERO <i>JORUMELLA</i> - CLADO C .....	44
1.4.3.5. GÊNERO <i>NEOJORUMA</i> - CLADO D .....	46
1.4.3.6. GÊNERO <i>JORUMIDIA</i> - CLADO E .....	47
1.4.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	49
1.5 REFERÊNCIAS CITADAS .....	52

<b>CAPÍTULO 2: TAXONOMIA DA TRIBO JORUMINI MCATEE, 1926 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE: TYPHLOCYBINAE) .....</b>	<b>57</b>
2.1. INTRODUÇÃO .....	59
2.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	62
2.3. RESULTADOS .....	65
2.3.1. JORUMINI MCATEE, 1926 .....	65
2.3.2. <i>JAUREMA</i> GEN. NOV. ....	68
2.3.3. <i>JORUMA</i> MCATEE, 1924 .....	72
2.3.4. <i>JORUMELLA</i> MCATEE, 1934 .....	109
2.3.5. <i>JORUMIDIA</i> YOUNG, 1952 .....	120
2.3.6. <i>JUREMA</i> GEN. NOV. ....	143
2.3.7. <i>NEOJORUMA</i> YOUNG, 1952 .....	151
2.3.8. ESPÉCIES EXCLUÍDAS DE JORUMINI .....	156
2.4. DISCUSSÃO .....	157
2.5. REFERÊNCIAS CITADAS .....	160

<b>CONCLUSÕES GERAIS .....</b>	<b>162</b>
<b>REFERÊNCIAS GERAIS CITADAS .....</b>	<b>166</b>

## RESUMO GERAL

### Taxonomia e filogenia molecular da tribo Jorumini McAtee, 1926 (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae)

**Stephanie Pereira de Souza Santiago**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Daniela Maeda Takiya**

**Coorientador: Prof. Dr. Christopher Dietrich**

Resumo da Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Typhlocybinae é a segunda maior subfamília de Cicadellidae com cerca de 6 mil espécies descritas. Dentre suas tribos está Jorumini com 27 espécies atualmente distribuídas em dois gêneros, *Joruma* e *Neojoruma*, com *Joruma* incluindo dois subgêneros *Joruma* (*Joruma*) e *Joruma* (*Jorumidia*). Uma análise filogenética de 51 táxons de Jorumini com base em sequências nucleotídicas de histona H3 e 16S foi realizada e a partir desse resultado, foram reconhecidos seis gêneros para a tribo. Dois deles já descritos, *Joruma* e *Neojoruma*, dois correspondendo a subgêneros que são elevados a gêneros, *Jorumidia* e *Jorumella*, este consistindo em uma revalidação do nome, e dois descritos como novos. Seis novas espécies são descritas, uma dentro de cada gênero proposto. Dezenove espécies válidas são redescritas. *Empoasca brevidens* é transferida para o gênero *Joruma* e *Joruma luciana* é transferida para o gênero *Neozygina*, na tribo Erythroneurini. *Joruma atratula* é registrada pela primeira vez para Porto Rico.

**Palavras-chave:** microcigarrinhas, análise filogenética, novos táxons, Neotropical.

## GENERAL ABSTRACT

Taxonomy and molecular phylogeny of the tribe Jorumini McAtee,  
1926 (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae)

**Stephanie Pereira de Souza Santiago**

**Supervisor: Prof. Dr. Daniela Maeda Takiya**

**Cosupervisor: Prof. Dr. Christopher Dietrich**

Abstract of the M. Sc. Thesis submitted to the Graduate Program in Biological Sciences (Zoology) of the Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, as part of requisites for the completion of the Master's degree in Biological Sciences.

Typhlocybinae is the second largest subfamily of Cicadellidae with about 6,000 described species. Jorumini is a Typhlocybinae tribe with 27 species currently divided into two genera, *Joruma* and *Neojoruma*, with *Joruma* including two subgenera, *Joruma* (*Joruma*) and *Joruma* (*Jorumidia*). A phylogenetic analysis of 51 representatives of Jorumini based on sequences of histone H3 and 16S was performed and based on from this result, six genera were recognized for the tribe. Two of these have been previously proposed, *Joruma* and *Neojoruma*, two representing subgenera that are herein elevated to genus level, *Jorumidia* and *Jorumella*, the latter is also revalidated, and two are described as new genera. Six new species are described, one within each genus proposed. Nineteen described species are redescribed. *Empoasca brevidens* is transferred to *Joruma* and *Joruma luciana* is transferred to *Neozygina*, a genus of Erythroneurini. *Joruma atratula* is for the first time recorded from Puerto Rico.

**Keywords:** microleafhoppers, phylogenetic analysis, new taxa, Neotropical.

## INTRODUÇÃO GERAL

---

### CONSIDERAÇÕES SOBRE FILOGENIAS

Com o advento da Teoria Evolutiva de Darwin, pudemos entender que toda a diversidade dos organismos que temos presentes no planeta são o resultado de evolução (Lipscomb, 1998). Segundo Amorim (2002), o entendimento da evolução no ponto em que o temos hoje, traz algumas consequências que dizem respeito a assumir a ancestralidade comum de quaisquer duas espécies que tenhamos. Aplicando isso a todas as espécies, chegaremos a um único ancestral comum que as originou (levando-se em consideração que a vida na Terra surgiu uma única vez). Assim, há uma história de ancestralidade entre todas as espécies, a qual denominamos genericamente, como filogenia e para reconstruí-la, revelando o padrão de eventos que levaram à distribuição e diversidade da vida como a vemos hoje, está a sistemática (Lipscomb, 1998).

Como a sistemática é uma ciência que fornece base para outros campos dentro da biologia (Lipscomb, 1998), ao longo dos anos, ela vem sofrendo consideráveis avanços. Com sua publicação de 1950, Hennig (1966) propôs um método para reconstruir as relações de parentesco entre os grupos de organismos, além de estabelecer a sistemática filogenética, onde afirma que o melhor sistema de classificação é aquele baseado em relações de ancestralidade, ou seja, em filogenias (Miyaki *et al.*, 2012). A sistemática filogenética desempenha um papel organizador do conhecimento sobre a diversidade biológica, baseando-se no conhecimento das relações de parentesco entre os grupos e a evolução de suas diversas características, como as morfológicas, ecológicas e moleculares (Miyaki *et al.*, 2012), ampliando assim, o poder preditivo e explanatório da sistemática (Simpson & Cracraft, 1995).

Nas últimas quatro décadas, houve significativos avanços especialmente em relação a exploração de métodos moleculares para a reconstrução de filogenias, que resultaram em uma ampla disponibilização em bancos de dados genéticos, por exemplo (Russo *et al.*, 2012). Ainda segundo Russo e colaboradores (*op. cit.*), como consequência dessa alta disponibilidade, os dados moleculares tornaram-se uma fonte de informação biológica fundamental em diversas áreas, incluindo a sistemática. É importante salientar ainda que, o

sequenciamento de DNA, recentemente, se tornou muito acessível por parte dos pesquisadores. Dentre outras vantagens que podemos reconhecer no uso de dados moleculares, está o fato de que os estados de caracteres são reduzidos a apenas quatro (os nucleotídeos) que são, por sua vez, mutuamente excludentes. Esse fato retira muito da subjetividade do processo de obtenção dos caracteres, quando comparamos, por exemplo, com a obtenção dos caracteres morfológicos (Halanych, 2004). Adicionalmente, uma sequência de DNA é muito informativa, por se tratarem de muitos nucleotídeos componentes. Há ainda muitas outras vantagens no uso de dados moleculares, entretanto, como já apresentado, o uso de mais de uma fonte de dados traz robustez às análises, tornando-as mais confiáveis.

## **CICADELLIDAE**

Cicadomorpha é uma das infraordens incluídas na subordem Auchenorrhyncha, dentro de Hemiptera. Ela compreende três superfamílias de insetos fitófagos: Cercopoidea, Cicadoidea e Membracoidea. Membracoidea é, sem dúvida, a mais diversa das três, possuindo insetos distribuídos em cinco famílias: Aetalionidae, Melizoderidae, Membracidae, Myerslopiidae e Cicadellidae (Cryan, 2005). Alguns trabalhos baseados em evidências morfológicas, como Dietrich & Deitz (1993), sustentam a monofilia de Membracoidea e, embora excluindo Myerslopiidae, o estudo de Dietrich e colaboradores (2001), baseado em caracteres moleculares, também suportam Membracoidea monofilético.

Cerca de 25 mil espécies descritas compõem Cicadellidae (Dietrich, 1999), que é maior família de Hemiptera e uma das maiores famílias de insetos (Dietrich, 2001 *apud* Hamilton, 1984). Cicadellidae é também a maior família de insetos herbívoros que se alimentam de seiva, além de compreender o maior número de vetores conhecidos de fitopatógenos (Dietrich, 2013a). Os indivíduos dessa família são popularmente conhecidos como cigarrinhas e ela está amplamente distribuída no mundo, ocorrendo tanto em florestas tropicais quanto na vegetação ártica de tundra, desde o nível do mar até em mais de 4 mil metros de altitude (Dietrich, 2013a).

Deitz & Dietrich (1993), em um estudo acerca de Membracoidea, fornecem algumas características sobre a morfologia dos indivíduos de Cicadellidae, dentre as quais podemos citar comprimento do corpo entre 2 e 28 mm, pronoto raramente se estendendo

até a sutura escutelar e tibia posterior com fileiras de cerdas bem desenvolvidas. Além dessas características, apenas dentro de Cicadellidae podemos encontrar a produção de brocossomos, que são partículas hidrofóbicas produzidos nos túbulos de Malpighi e aplicados sobre a superfície externa do corpo desses animais (Dietrich *et al.*, 2001).

Dietrich apresenta, em seu trabalho de 2013 (Dietrich, 2013a), uma filogenia de Membracoidea, tanto baseada em dados morfológicos, quanto moleculares, reunida de três trabalhos recentes (Dietrich *et al.*, 2005; Dietrich *et al.*, 2010; Zahniser & Dietrich, 2013 *apud* Dietrich, 2013a). Em tal filogenia, cujo autor considera a melhor estimada atualmente, Cicadellidae aparece parafilética em relação a três outras famílias de Membracoidea: Aetalionidae, Melizoderidae e Membracidae. Outro estudo focado em Membracoidea que se baseia em dados moleculares (Dietrich *et al.*, 2001), recupera resultado parecido, com Cicadellidae parafilética em relação a Aetalionidae e Membracidae, sendo as duas últimas, portanto, linhagens especializadas de cigarrinhas.

O número de subfamílias reconhecidas de Cicadellidae tem sofrido mudanças ao longo dos anos. Segundo Dietrich (2013a), no catálogo publicado por Oman e colaboradores (1990), são reconhecidas 40 subfamílias, número próximo ao publicado por Nielson & Knight (2000), que reconheceram 42 subfamílias. Entretanto, conforme crescem os estudos acerca das relações filogenéticas dentro de Cicadellidae, o número de subfamílias têm diminuído a fim de refletir o relacionamento filogenético mostrado em tais estudos (Dietrich, 2013a). Baseado no número de espécies descritas, Deltocephalinae é a maior das subfamílias contendo mais de 6.200 espécies descritas em mais de 850 gêneros (Zahniser & Dietrich, 2010), seguida de Typhlocybinae, com cerca de 6.000 espécies descritas distribuídas em mais de 400 gêneros (Dietrich 2013b; Balme, 2007). A riqueza de espécie de ambas subfamílias é tão expressiva, que juntas somam a metade das espécies descritas no mundo para Membracoidea (Balme, 2007).

Embora nos últimos 20 anos, os estudos sobre as relações filogenéticas dentro de Cicadellidae tenham melhorado substancialmente, eles ainda permanecem muito incompletos, principalmente no que diz respeito a elucidação das relações específicas e genéricas (Dietrich, 2013a).

## SUBFAMÍLIA TYPHLOCYBINAE

Com já explicitado anteriormente, baseado em aproximadamente 6 mil espécies descritas, Typhlocybae é posicionada como a segunda maior subfamília de Cicadellidae (Dietrich, 2013b; Dietrich *et al.* in prep; Zahniser & Dietrich, 2010). Entretanto, a diversa fauna tropical de Typhlocybae, especialmente no Novo Mundo, permanece pobremente documentada, o que indica que a riqueza de suas espécies possivelmente ultrapassa a de qualquer outra subfamília de Cicadellidae (Dietrich & Dmitriev, 2006), o que se confirma pelo estudo de amostras recentes de fauna tropical (Dietrich & Wallner, 2002). Typhlocybae é uma subfamília cosmopolita, bem representada em todos os domínios biogeográficos (Dietrich *et al.* in prep). As cigarrinhas dessa subfamília são pequenas e delicadas, usualmente menores que 5 mm e são diferenciadas dos demais cicadélídeos por possuírem o tarsômero da perna posterior acuminado sem linha transversa de cerdas (Dietrich, 2005). A subfamília apresenta uma potencial importância econômica, visto que dentro dela encontramos espécies que são notórias pragas agrícolas, como *Empoasca fabae* Harris, praga da batata, *Typhlocyba pomaria* McAtee, praga da maçã, e *Erythroneura comes* Say e espécies afins, pragas da uva (Balme, 2007).

Alguns fatores associados, como a tamanha riqueza de espécies, o diminuto tamanho de seus indivíduos e sua ampla distribuição ao redor do globo, fazem com que Typhlocybae venha sendo há muito tempo evitada pelos taxonomistas de Cicadellidae (Balme, 2007). Essa escassez de estudos traz consequências sérias em relação à classificação dentro da subfamília, que se reflete especialmente na sua divisão em tribos. Um primeiro ponto a ser considerado nesse âmbito é em relação a nomenclatura, que não é uniforme entre os especialistas do grupo (Ruppel, 1987). Além disso, ainda segundo Robert Ruppel (1987), a maior parte das tribos tem sido propostas em trabalhos acerca de grupos de faunas de áreas limitadas. A não concordância em quais características utilizar para definir as tribos gera classificações ambíguas (Balme, 2007), problema esse que somado aos anteriormente citados dificulta a estabilidade no número de tribos válidas.

O número de tribos consideradas válidas varia de dez (Ruppel, 1987) a apenas quatro (Young, 1952). Robert Ruppel (1987) cita que cinco tribos parecem ser geralmente aceitas, mas não uniformemente, entre os atuais especialistas: Alebrini, Dikranaurini, Empoascini, Erythroneurini e Typhlocybini, o que é congruente com a proposta apresentada no artigo sobre Typhlocybini de Christopher Dietrich, publicado em 2013

(Dietrich, 2013b). Nesse trabalho, o autor considera que, até que estudos filogenéticos esclareçam o status e o relacionamento das diversas tribos propostas para os grupos de gêneros de Typhlocybinae, lhe parece mais razoável adotar a classificação apresentada por Ahmed em 1983, considerando as cinco tribos citadas acima.

Comumente, características das asas posteriores são as que mais facilmente distinguem as tribos e em relação à identificação dos gêneros é utilizada uma combinação de características que envolvem a venação das asas, estrutura da cabeça e as peças da genitália dos machos (Dietrich *et al.* in prep).

Embora a tese de doutorado não publicada de Geoff Balme realizada em 2007 (Balme, 2007), utilizando tanto dados morfológicos quanto moleculares, tenha lançado luz sobre a filogenia de tribos de Typhlocybinae, recuperando a subfamília como monofilética, os desafios permanecem. Cada vez mais espécies têm sido descritas, principalmente provenientes de regiões tropicais, como afirmado pelo próprio autor. A descrição de novos táxons aumenta a necessidade de estudos cada vez mais robustos que tragam estabilidade para as classificações que devem refletir o relacionamento filogenético entre os táxons de Typhlocybinae.

## **TRIBO JORUMINI**

Antes de iniciarmos a explanação acerca do histórico taxonômico da tribo Jorumini, é importante salientar que ela, proposta por McAtee em 1926 (McAtee, 1926), é somente considerada válida por apenas 2 autores, sendo um deles Paul Oman, em seu trabalho de 1949 (Oman, 1949) e no de 1990 (Oman *et. al.*, 1990), sendo este último o catálogo mais recente de Cicadellidae, publicado por ele e seus colaboradores. Zeno Metcalf (Metcalf, 1968) também aceita Jorumini como uma tribo válida, também num catálogo sobre Cicadellidae. Trabalhos sobre Typhlocybinae de autores como Dietrich (2013b) e Balme (2007), consideram Jorumini como um sinônimo de Empoascini, enquanto Young (1952), em sua revisão de Typhlocybinae, aloca seus táxons dentro da tribo Typhlocybini, que incluía *Empoasca* e gêneros relacionados também.

Em 1924, W. McAtee (McAtee, 1924) descreveu duas espécies novas em seu novo gênero: *Joruma pisca* McAtee, 1924, para os Estados Unidos e Honduras, a qual designou como espécie-tipo, e *Joruma adusta* McAtee, 1924 do Brasil. Como características apontadas pelo autor para o gênero estão a presença de uma célula aberta e uma fechada na asa posterior e ocelos bem desenvolvidos, localizados na transição do vértice para a fronte

e distantes cerca de seus próprios diâmetros da margem interna dos olhos. O autor cita ainda três outras características que afirma ter provável significância genérica: (1) veia transversal que forma a base da primeira célula apical da asa anterior quase obsoleta; (2) presença de uma linha de puncturas que se estendem cerca de um terço do comprimento do pronoto na frente de cada ângulo humeral; e (3) presença de uma linha mediana impressa sobre o vértice.

Dois anos após a publicação desse trabalho, McAtee publica a descrição de Jorumini (McAtee, 1926) baseada somente em *Joruma*, erigida para a chamada subfamília “Eupteryginae” (=Typhlocybinae) (Balme, 2007), além de descrever mais treze novas espécies para *Joruma* (*J. albifrons* McAtee, 1926 - Brasil, *J. ascripta* McAtee, 1926 - Brasil e Costa Rica, *J. atratula* McAtee, 1926 - Cuba, *J. aurata* McAtee, 1926 - Brasil, *J. coccinea* McAtee, 1926 - Bolívia e Costa Rica, *J. cingulata* McAtee, 1926 - Bolívia e Brasil, *J. ebria* McAtee, 1926 - Brasil, *J. feminea* McAtee, 1926 - Costa Rica, *J. peltata* McAtee, 1926 - Cuba, *J. proxima* McAtee, 1926 - Brasil, *J. semenula* McAtee, 1926 - Cuba, *J. subaurata* McAtee, 1926 - Colômbia e Cuba, e *J. tergata* McAtee, 1926 - Brasil). O autor cita como características diagnósticas dos indivíduos da tribo a ausência de um apêndice na asa anterior e a presença de uma ou duas células fechadas e uma célula aberta na asa posterior, características já mencionadas por ele em seu trabalho anterior. Além disso, ressalta que todas as espécies examinadas possuem ocelos distintos e que a venação da asa anterior se mostra sem distinção em todas as espécies estudadas. McAtee (1926) fornece ainda uma chave para identificação das 15 espécies até o momento descritas, utilizando características como a coloração das espécies, aspecto da cabeça, aspecto do abdome das fêmeas e características da genitália dos machos. É importante ressaltar que oito das quinze espécies publicadas por esse autor foram descritas do Brasil.

Em 1928, Herbert Osborn, em um estudo sobre “homópteros” Neotropicais (Osborn, 1928), descreve dez novas espécies para o gênero *Joruma* (*J. canalis* Osborn, 1928 - Panamá, *J. curvata* Osborn, 1928 - Brasil, *J. fumosa* Osborn, 1928 - Guatemala, *J. fuscoclavata* Osborn, 1928 - Bolívia, *J. guatemalana* Osborn, 1928 - Guatemala, *J. hyalina* Osborn, 1928 - Bolívia, *J. luciana* Osborn, 1928 - Guatemala, *J. nigricans* Osborn, 1928 - Bolívia, *J. ornata* Osborn, 1928 - Bolívia, e *J. zonalis* Osborn, 1928 - Panamá). Ele fornece para quatro de suas espécies uma prancha contendo ilustrações da cabeça e tórax, além da parte final do abdome que inclui a vista ventral da câmara genital. Adicionalmente, ele fornece redescrições de três espécies descritas por McAtee, em 1926, (*J. cingulata*

McAtee, *J. coccinea* McAtee e *J. subaurata* McAtee) (McAtee, 1926), com base em espécimes depositados na coleção do Carnegie Museum of Natural History (Pittsburgh, EUA). O autor inclui nessas redescrições informações sobre a terminália externa, além de fornecer ilustrações da vista ventral dessas partes bem como desenhos da cabeça e tórax. Das 10 espécies novas, deve-se ressaltar que apenas uma foi descrita do Brasil.

Dwight DeLong, em 1923, publicou a descrição de uma espécie denominada *Empoasca brevidens* (DeLong, 1923) de Porto Rico, que foi transferida para o gênero *Joruma* em 1929 por Osborn (1929). Osborn ressalta que *Empoasca brevidens* (DeLong) possuía uma venação que diferia da venação típica dos indivíduos do gênero *Empoasca*, pertencendo assim ao gênero *Joruma*. Um ano após esse trabalho, Lawson (1930) publica uma nova espécie para os Estados Unidos (*J. minuta* Lawson, 1930) fornecendo para tal uma prancha com ilustrações da cabeça e parte do tórax, bem como ambas as asas e a câmara genital, em vista ventral, tanto do macho, quanto da fêmea.

McAtee, em mais uma publicação acerca da classificação genérica dos “Eupteryginae” (McAtee, 1934), descreve um subgênero de *Joruma* chamado *Jorumella* McAtee, 1934, baseado na espécie *J. ascripta* McAtee. Essa espécie possui duas células apicais fechadas na asa posterior, ao invés de apenas uma, característica esta então atribuída às espécies do subgênero *Joruma*. Ainda na década de 1930 (Oman, 1937), mais uma espécie de *Joruma* é descrita por Paul Oman, nomeada *Joruma neascripta* Oman, 1937. Nesse trabalho, Oman (1937) ressalta que essa espécie é muito similar a *J. ascripta*, inclusive na venação das asas, no entanto o autor não a alocou formalmente no subgênero *Jorumella*. Esse trabalho foi o primeiro a descrever e ilustrar as peças da genitália interna masculina de algum jorumíneo, características essenciais na taxonomia moderna de Cicadellidae. Até esse momento, Jorumini então totalizava 28 espécies, descritas em apenas um gênero, *Joruma*, que contava ainda com dois subgêneros, *Joruma* e *Jorumella*.

Um longo período sem publicações de novos táxons para a tribo Jorumini se passou, até que em 1950, Caldwell & Martorell (1950) publicaram mais duas espécies novas dentro do gênero *Joruma*, sem alocá-las em subgênero: *J. apicata* Caldwell & Martorell, 1950 e *J. duplicata* Caldwell & Martorell, 1950, ambas de Porto Rico. Adicionalmente, tais autores apresentaram uma breve descrição para *Joruma* e uma redescrição para duas espécies, *J. brevidens* (DeLong) e *J. neascripta* (Oman), além de uma chave para as quatro espécies citadas ocorrentes em Porto Rico e ilustrações

referentes ao hábito dorsal, além de algumas peças da genitália masculina interna das mesmas.

Em 1952, David Young (Young, 1952) publicou uma reclassificação sobre os Typhlocybinae das Américas, onde ele tratou Jorumini como sinônimo de Typhlocybini. Ao fornecer a redescrição de *Joruma* (*Joruma*), o autor propôs a sinonímia de *Joruma* (*Jorumella*) com ele. Ele afirmou ainda que, embora a venação da asa posterior de *J. ascripta* (com duas células fechadas, McAtee, 1934) fosse distinta dos demais membros de *Joruma* (com exceção de *J. neascripta* Oman), pouco mais pode ser encontrado para suportar a separação dessas duas espécies em um gênero diferente. Por outro lado, houve a proposição de um novo subgênero, *Joruma* (*Jorumidia*), onde o autor realocou duas espécies já descritas, *Joruma curvata*, tipo do subgênero, e *Joruma minuta* Lawson. A principal diferença entre *Joruma* (*Joruma*) e *Joruma* (*Jorumidia*) está no formato de uma das peças da genitália masculina interna, os estilos. No subgênero *Joruma* (*Joruma*) eles tem uma leve expansão na margem externa, da metade do comprimento até a porção imediatamente basal ao ápice, que é afilado e ainda porta alguns denticulos na face dorsal (Young, 1952). Já em *Joruma* (*Jorumidia*) os estilos tem um ápice que vai de afilado a truncado e ainda porta, na margem lateral, um processo direcionado lateralmente (Young, 1952).

Um segundo gênero foi ainda proposto nesse trabalho, *Neojoruma*, baseado em uma espécie descrita do Brasil, *Neojoruma adusta*, sendo essa a sua única espécie incluída. Young, (1952) citou que o estilo nessa espécie é, contrariamente aos dois formatos presentes nos indivíduos de *Joruma*, curto, grosso, com ápice robusto, que se estende perpendicularmente para o meio ao longo de seu eixo. Além da descrição de novos táxons e sinonímia feitas, Young (Young, 1952), transferiu para o gênero *Empoasca* Walsh sete espécies de *Joruma*: *Joruma brevidens* (DeLong), originalmente descrita no gênero *Empoasca* em 1923, mas transferida para *Joruma* por Osborn (1929); *Joruma canalis* Osborn; *Joruma guatemalana* Osborn; *Joruma hyalina* Osborn, *Joruma ornata* Osborn; *Joruma tergata* McAtee e *Joruma zonalis* Osborn. Todas essas espécies não foram colocadas em nenhum complexo de espécies, o que é comum no gênero *Empoasca* (exemplo, *Empoasca grupo fabae*). Elas foram classificadas como em posição incerta e embora Young tenha feito as combinações, ele estudou apenas três das sete espécies; as restantes não foram vistas pelo autor, como afirmado pelo mesmo na publicação (Young, 1952). Até 1952, portanto, Jorumini contava com um total de 23 espécies classificadas em

dois gêneros, *Joruma* e *Neojoruma*, com *Joruma* possuindo ainda dois subgêneros. É importante ressaltar ainda que Young (1952) fornece em sua publicação ilustrações da genitália masculina interna de *Joruma pisca* McAtee, espécie- tipo do gênero *Joruma*, de *Joruma (Jorumidia) curvata* Osborn, designada pelo autor como espécie- tipo do subgênero *Jorumidia*, e *Neojoruma adusta* (McAtee), tipo do gênero *Neojoruma*.

Um ano após o trabalho supracitado de Young, Ruppel & DeLong (1953) descreveram quatro novas espécies para o gênero *Joruma*, não alongando- as em subgênero, (*J. aurea* Ruppel & DeLong, 1953 - Guatemala , *J. clavata* Ruppel & DeLong, 1953 - México, *J. krausi* Ruppel & DeLong, 1953 - México e *J. orizabae* Ruppel & DeLong, 1953 - México), apresentando algumas ilustrações de peças da genitália masculina e oferecendo também uma breve descrição para *Joruma*. Com tal artigo eles fecharam o ciclo de publicações de novos táxons para Jorumini, que se estende até os dias atuais. Assim, das 27 espécies, apenas 2 são registradas para a Região Neártica (*J. pisca* e *J. minuta*). Todas as restantes são provenientes de países da Região Neotropical.

Com a publicação de Young (1952) os gêneros e subgêneros foram bem delimitados com características diagnósticas claras, auxiliando na classificação dos espécimes da tribo nos estudos que se seguiriam. Como dito acima, no geral, a principal diferença apontada pelo autor para separar os gêneros e subgêneros estava ligada ao formato dos estilos, fazendo com que a genitália masculina fosse essencial para classificação dos Jorumini como um todo. Apesar disso, das 27 espécies consideradas válidas, apenas 10 tem descrições e ilustrações da genitália masculina interna. Ainda assim, a maior parte das ilustrações não contempla todas as peças da genitália masculina, o que inclui os estilos. Além disso, cinco espécies não possuem machos conhecidos e, portanto, não há como verificar as características de sua genitália. Em face de tal problema, faz-se necessário reexaminar o posicionamento das espécies dentro de tais gêneros e subgêneros, já que os caracteres diagnósticos desses táxons são principalmente da genitália masculina. Um estudo taxonômico detalhado, que inclui a redescrição de espécies descritas e uma análise filogenética são essenciais para construir as bases para reconhecer as espécies descritas e colocá-las de forma confiável em categorias taxonômicas supraespecíficas.

## **OBJETIVOS**

O presente estudo visa contribuir para o conhecimento taxonômico e filogenético dos cicadelídeos Neotropicais. Entre os objetivos específicos estão:

1. Conduzir um estudo taxonômico das espécies de Jorumini, incluindo redescrição de espécies válidas e descrições de novos táxons;
2. Gerar hipóteses de relação filogenética entre as espécies de Jorumini com base em caracteres moleculares, para que, a partir dos agrupamentos naturais recuperados pelas análises, seja possível direcionar a delimitação taxonômica dentro de Jorumini, robustecendo suas bases classificatórias.

**CAPÍTULO 1: FILOGENIA MOLECULAR DA TRIBO JORUMINI  
MCATEE, 1926 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE:  
TYPHLOCYBINAE)**

---

**RESUMO**

Dois marcadores foram utilizados, um nuclear (histona H3) e outro mitocondrial (16S), nas análises de inferência Bayesiana e parcimônia conduzidas neste Capítulo. Nas análises de Bayesiana dos genes concatenados, Jorumini aparece como monofilética dentro da qual cinco clados foram recuperados. Eles foram reconhecidos como gêneros prováveis dentro de Jorumini com quatro sendo monofiléticos e um polifilético. Dois dos cinco foram também exibidos nas análises de parcimônia. Uma espécie recuperada como um ramo solitário no filograma também foi reconhecida como um possível gênero novo para tribo. Os resultados obtidos nas análises filogenéticas guiaram a busca por características diagnósticas para cada um dos gêneros reconhecidos para a tribo.

**Palavras- chave:** marcadores nuclear e mitocondrial, Bayesiana, parcimônia, monofiletismo.

**CHAPTER 1: MOLECULAR PHYLOGENY OF TRIBE JORUMINI  
MCATEE, 1926 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE:  
TYPHLOCYBINAE)**

---

**ABSTRACT**

Two markers were used, a nuclear (histone H3) and a mitochondrial (16S), in the Bayesian and parsimony analyzes conducted in this Chapter. In the analysis of Bayesian genes combined, Jorumini appears as monophyletic with five clades. They were recognized as probable genera within Jorumini with four being monophyletic and a being polyphyletic. Two of the five clades were also displayed in the analysis of parsimony. A species recovered as a lonely branch in filograma was also recognized as a possible new genus to tribe. The results obtained in phylogenetic analyzes guided search for diagnostic features for each of genera recognized for the tribe.

**Key- words:** nuclear and mitochondrial markers, Bayesian, parsimony, monophyletic.

## 1.1. INTRODUÇÃO

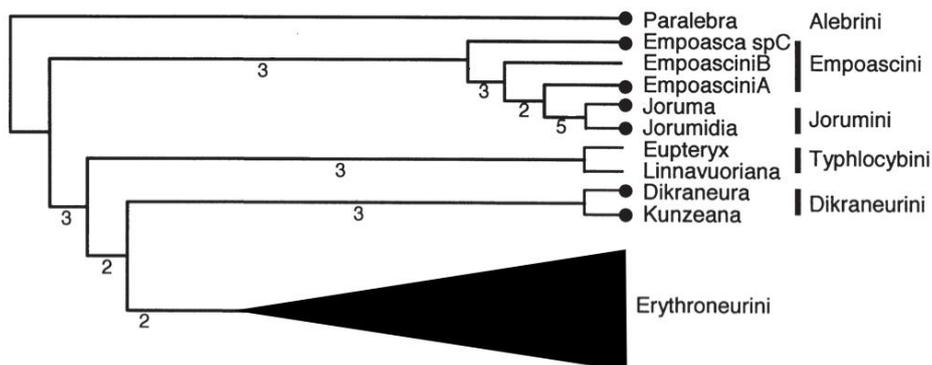
Com cerca de seis mil espécies descritas (Dietrich, 2013) alocadas em aproximadamente 400 gêneros de cigarrinhas pequenas e delicadas, amplamente distribuídas pelo mundo (Dietrich *et. al* in prep; Balme, 2007), Typhlocybae possui uma riqueza de espécies ainda muito subestimada, principalmente quando se estuda amostras de fauna tropical (Dietrich & Wallner, 2002). Sua história de classificação não tem sido estável ao longo do tempo, com os estudiosos da subfamília divergindo entre si no que diz respeito ao número de tribos válidas e aos critérios utilizados para proposição das mesmas e dos seus gêneros (Ruppel, 1987; Balme, 2007). Jorumini é uma tribo Neotropical de Typhlocybae, proposta por McAtee (1926), para a qual estão descritas 27 espécies distribuídas em dois gêneros, *Joruma* McAtee (26 espécies) e *Neojoruma* Young (1 espécie). Seus membros são distinguidos dos demais Typhlocybae, principalmente, por possuírem uma célula aberta e uma ou duas fechadas na asa posterior (McAtee, 1926). O gênero *Joruma* possui ainda dois subgêneros válidos, *Joruma* e *Jorumidia*. A principal diferenciação entre os gêneros e subgêneros se dá basicamente pelo formato dos estilos.

A tribo Jorumini é ainda apenas considerada válida em três trabalhos (Oman, 1949; Oman *et. al* 1990; Metcalf, 1968) e como ocorre para Typhlocybae também mostra problemas concernentes à taxonomia, ligados basicamente à falta de informações sobre a genitália masculina, fundamental para ao posicionamento das espécies nos gêneros e subgêneros.

Em relação aos estudos filogenéticos, poucas filogenias foram publicadas que resultaram em hipóteses de relacionamento entre tribos de Typhlocybae. Dietrich e colaboradores (Dietrich *et. al.*, 2001), em seu estudo sobre os Membracoidea, baseando-se em sequências do gene 28S, mostraram que, em todas as árvores mais parcimoniosas recuperadas nas análises, Typhlocybae se mostrou polifilética. Tal resultado os surpreenderam visto que se trata de uma subfamília aparentemente bem suportada por caracteres morfológicos. Os autores utilizaram representantes de três tribos de Typhlocybae, Alebrini (1 espécie), Empoascini (1 espécie) e Erythroneurini (2 espécies), que portanto, não se mostraram relacionadas, embora o suporte para os clados em que foram recuperados tais táxons de Typhlocybae tenha sido baixo.

Uma revisão dos gêneros da tribo Erythroneurini publicada em 2006 por Dietrich e Dmitriev (2006) inclui uma filogenia baseada em dados morfológicos em que a tribo

Jorumini aparece derivada de dentro dos Empoascini.(Figura 1) Nesse trabalho o autor incluiu duas espécies de Jorumini, ambas provenientes do Equador, com um representante de *Joruma* (*Joruma*) e um representante de *Joruma* (*Jorumidia*), além de mais oito espécies pertencentes às seguintes tribos: Alebrini, Dikraneurini, Empoascini e Typhlocybini, todas utilizadas como grupos externos.



**FIGURA 1:** Uma das 24 árvores igualmente parcimoniosas mostrando o relacionamento das tribos de Typhlocybinae, mas com ênfase em Erythroneurini, baseada em 100 caracteres morfológicos (modificada de Dietrich & Dmitriev, 2006). Números abaixo dos ramos representam índices de decaimento de Bremer. Círculos pretos na ponta dos ramos são referentes a táxons do Novo Mundo. Destaque para Empoascini recuperado como parafilético em relação à Jorumini na análise.

Em 2007, um trabalho mais completo, mas ainda não publicado, foi realizado utilizando as tribos de Typhlocybinae consideradas válidas (Balme, 2007). Esse trabalho visava, além de outros objetivos, delimitar, filogeneticamente, a subfamília Typhlocybinae e suas tribos utilizando tanto evidências morfológicas, quanto moleculares. Essa análise recuperou também o parafiletismo de Empoascini em relação a Jorumini, de forma que o autor considerou que Jorumini se tratava de um sinônimo de Empoascini. Nesse trabalho o autor incluiu três espécies não identificadas do gênero *Joruma* em seu estudo, além de representantes de mais oito tribos: Alebrini, Dikraneurini, Empoascini, Erythroneurini, Eupterygini, Helionini, Typhlocybini e Zyginellini. Todas as tribos amostradas são citadas por Oman e colaboradores (1990) no último catálogo de Cicadellidae.

Como podemos ver, nenhum dos dois estudos que utilizaram representantes de Jorumini incluíram uma amostragem taxonômica ampla de indivíduos da tribo, que tem 27 espécies descritas e uma fauna basicamente desconhecida. Como acontece em diversos

grupos de Typhlocybinae, é necessário que em Jorumini, haja estudos filogenéticos para delimitar, principalmente, seus limites supraespecíficos, pois se trata de um grupo taxonomicamente pouco estudado. Hipóteses filogenéticas, assim, se tornariam a base para as propostas de delimitação taxonômica e nomenclatura associada, baseada na formação de grupos naturais. Essas propostas contribuiriam para direcionar a seleção dos caracteres morfológicos diagnósticos que justifiquem os táxons supraespecíficos. A utilização de dados moleculares facilita o estudo filogenético inicial porque, dentre outras vantagens, os caracteres são reduzidos a apenas quatro, correspondentes aos nucleotídeos, o que torna o processo mais objetivo e rápido (Halanych, 2004). Ademais, Jorumini não possui estudos robustos de cunho morfológico, além de apresentar muitas características variáveis entre suas espécies de difícil homologia, o que dificultaria, em um estudo primário, a coleção de caracteres morfológicos para uma possível análise filogenética.

Dessa forma, o presente Capítulo desta Dissertação tem como objetivo, apresentar uma análise filogenética baseada em caracteres moleculares de espécies de Jorumini, a fim de gerar hipóteses de relacionamento os gêneros e subgêneros da tribo. Com tal trabalho pretende-se direcionar posteriores estudos taxonômicos que contribuam para uma melhor compreensão e organização dos caracteres diagnósticos para cada um dos táxons de Jorumini. A descrição ou redescricao dos táxons delimitados serão apresentados no Capítulo 2 desta Dissertação.

## 1.2. MATERIAL E MÉTODOS

### 1.2.1. AMOSTRAGEM TAXONÔMICA

Quinhentos e quarenta e cinco espécimes de Jorumini puderam ser estudados durante o projeto, material procedente de quatro países (Brasil - Alagoas, Amazonas, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Rondônia; Equador - Orellana; Peru - Cusco e Madre de Dios e Porto Rico). Todo o material foi proveniente de coletas realizadas entre os anos de 1994 e 2015 e acondicionado em tubos contendo etanol 93-100%, o que permitiu a preservação do DNA de forma satisfatória. Não obstante esse fato, para a maior parte dos espécimes já haviam se passado mais de 20 anos desde sua coleta, tempo o bastante para que o DNA sofresse algum tipo de degradação, fato constatado durante tentativas mal sucedidas de amplificação dos marcadores moleculares escolhidos.

Dos 545 espécimes estudados, 284 foram emprestados pelo Dr. Christopher Dietrich do Illinois Natural History Survey (INHS, Champaign), o que corresponde a todo o material do Equador e Porto Rico e parte do material do Peru estudados. Das 51 espécies de Jorumini incluídas nas análises filogenéticas (Tabela 1), portanto, 29 são espécimes oriundos desse material (26 do Equador e três de Porto Rico). O restante dos espécimes em sua maioria será depositado na Coleção Entomológica Prof. José Alfredo Pinheiro Dutra (DZRJ, Rio de Janeiro), Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Espécies novas com base em espécimes provenientes do Equador e Peru terão holótipos e parte dos parátipos devolvidos a seu país de origem, sendo depositados na Escuela Politécnica Nacional (EPCN, Quito) em empréstimo por tempo indefinido ao National Museum of Natural History (USNM, Washington, D.C.) e ao Museo de Historia Natural de La Universidad Mayor de San Carlos (MUSM, Lima), de acordo com os termos da permissão de coleta.

Tais espécimes analisados foram determinados como 105 espécies distintas das quais, 51 foram selecionados como táxons terminais para as análises, compondo assim, o grupo interno da filogenia (Tabela 1). A escolha dos táxons terminais se baseou numa tentativa de tentar abarcar o máximo de diversidade morfológica vista dentre todos as espécies estudadas.

**TABELA 1.** Espécies de Jorumini e outros Typhlocybae com extrações de DNA realizadas, incluindo o código do espécime-testemunho (Test.), sua procedência e o status do trabalho molecular para os dois marcadores selecionados, Histona H3 e 16S rDNA. “S” indica sequenciamento realizado com sucesso e “-” indica falha na amplificação.

<b>Tribo / Espécie</b>	<b>Test. (ENT)</b>	<b>Procedência</b>	<b>H3</b>	<b>16S</b>
<b>Alebrini</b>				
<i>Albera</i> sp. nov. 1	2897	Peru (Madre de Dios)	S	S
<b>Dikraneurini</b>				
<i>Parallaxis</i> sp. nov. 1	2521	Peru (Madre de Dios)	S	S
<b>Empoascini</b>				
<i>Alebroides</i> sp. nov. 1	3016	China	S	S
<i>Empoasca</i> sp. nov. 1	2522	Brasil (Rondônia)	S	S
<i>Empoasca</i> sp. nov. 2	3015	Peru (Madre de Dios)	S	S
<b>Erythroneurini</b>				
<i>Amazygina</i> sp. nov. 1	2898	Peru (Madre de Dios)	S	S
<b>Typhlocybini</b>				
<i>Euzyginella</i> sp. nov. 1	2523	Brasil (Rondônia)	S	S
<b>Jorumini</b>				
<i>Joruma atratula</i>	2516	Porto Rico	S	S
Jorumini sp. nov. 5	2436	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 5	2931	Brasil (Amazonas)	-	S
Jorumini sp. nov. 6	2483	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 7	2375	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 8	2512	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 8	2937	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 16	2820	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 16	2928	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 17	2487	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 18	2822	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 19	2435	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 20	2376	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 21	2377	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 25	2486	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 27	2827	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 28	2378	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 28	2437	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 28	2838	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 29	2828	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 30	2484	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 31	2829	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 33	2830	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 35	2831	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 36	2832	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 37	2889	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 38	2485	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 38	2939	Brasil (Amazonas)	-	S

<b>Tribo / Espécie</b>	<b>Test. (ENT)</b>	<b>Procedência</b>	<b>H3</b>	<b>16S</b>
Jorumini sp. nov. 40	2823	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 43	2821	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 44	2825	Equador (Orellana)	S	S
Jorumini sp. nov. 45	2488	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 45	2513	Equador (Orellana)	-	S
Jorumini sp. nov. 46	2826	Equador (Orellana)	S	-
Jorumini sp. nov. 59	2489	Peru (San Matín)	S	S
Jorumini sp. nov. 60	2490	Peru (San Martín)	S	S
Jorumini sp. nov. 63	2514	Porto Rico	S	S
Jorumini sp. nov. 65	2515	Porto Rico	S	S
Jorumini sp. nov. 69	2433	Brasil (Rondônia)	S	-
Jorumini sp. nov. 69	2517	Brasil (Rondônia)	-	S
Jorumini sp. nov. 75	2518	Peru (Madre de Dios)	-	S
Jorumini sp. nov. 75	2434	Peru (Madre de Dios)	S	-
Jorumini sp. nov. 76	2945	Brasil (Mato Grosso)	S	S
Jorumini sp. nov. 78	2519	Peru (Madre de Dios)	S	S
Jorumini sp. nov. 80	2893	Peru (Madre de Dios)	S	S
Jorumini sp. nov. 81	2520	Peru (Madre de Dios)	S	S
Jorumini sp. nov. 83	2894	Brasil (Rio de Janeiro)	-	S
Jorumini sp. nov. 84	3013	Brasil (Alagoas)	S	S
Jorumini sp. nov. 85	2895	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 86	2896	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 87	3012	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 89	2942	Brasil (Amazonas)	S	-
Jorumini sp. nov. 90	2944	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 92	2943	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 95	2940	Brasil (Ceará)	S	-
Jorumini sp. nov. 97	3011	Brasil (Amazonas)	-	S
Jorumini sp. nov. 98	2941	Brasil (Alagoas)	S	S
Jorumini sp. nov. 106	3008	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 110	3009	Brasil (Amazonas)	S	S
Jorumini sp. nov. 112	3010	Brasil (Amazonas)	-	S

Além dos Jorumini constituintes do grupo interno, sete espécies pertencentes a cinco outras tribos de Typhlocybae foram separadas para compor o grupo externo nas análises. Três delas são pertencentes a tribo Emposcini (*Alebroides* sp. nov. 1, *Emposca* sp. nov. 1 e *Emposca* sp. nov. 2), tribo recuperada como mais próxima de Jorumini nos dois únicos estudos filogenéticos que envolveram tais grupos (Balme, 2007; Dietrich & Dmitriev, 2006). As espécies restantes pertencem a tribo Alebrini (*Albera* sp. nov. 1), Dikraneurini (*Parallaxis* sp. nov. 1), Erythroneurini (*Amazygina* sp. nov. 1) e Typhlocybini (*Euzyginella* sp. nov. 1). A escolha dos grupos externos se pautou no fato de que as cinco tribos selecionadas parecem ser geralmente, mas não uniformemente, aceitas pela maior parte dos autores dentro de Typhlocybae (Ruppel, 1987). Ainda segundo Dietrich

(Dietrich, 2013 *apud* Ahmed, 1983), enquanto não há estudos robustos acerca da filogenia de Typhlocybae, lhe parece mais razoável adotar a classificação que considera as cinco tribos escolhidas, sugerida por Ahmed em 1983.

### 1.2.2. OBTENÇÃO DOS CARACTERES MOLECULARES

DNA genômico de 60 espécimes (Tabela 1) foi extraído da cabeça e tórax, com todos os seus apêndices, através da utilização do kit de extração DNeasy para tecidos da Qiagen® (Dneasy Blood and Tissue kit). A extração foi feita através de protocolo fornecido pelo próprio fabricante (QIAGEN, 2011), tendo o período de incubação das amostras estendido para 48 horas. Essa extensão garante que o DNA seja extraído sem a necessidade de macerar o espécime, fato importante porque permite a preservação das estruturas morfológicas, possibilitando quaisquer outros estudos futuros a partir delas. Após a extração, as partes extraídas foram armazenadas em etanol 96% junto com um código referente a tais testemunhos (Tabela 1). O abdome, não utilizado no processo, foi separado, clarificado em solução de KOH 10% (a quente), lavado em água a temperatura ambiente e armazenado em tubos de vidro de genitália contendo glicerina junto com o restante do indivíduo.

Na seleção dos marcadores, foram escolhidos dois fragmentos de genes, o gene ribossomal mitocondrial 16S (474 bp) e o gene nuclear histona H3 (348 bp). Esses fragmentos foram selecionados por já terem sido usados com relativo sucesso no único trabalho utilizando dados moleculares focado em Typhlocybae (Balme, 2007). Marcadores mitocondriais tem sido muito usados em estudos moleculares de filogenia e filogeografia de insetos, por apresentarem diversas vantagens, como por exemplo, a facilidade de amplificação (Lin & Danforth, 2004). Por outro lado, desde o início da década de 1990, os marcadores nucleares codificadores de proteínas tem se mostrado muito promissores na pesquisa de divergências mais antigas entre os insetos (Lin & Danforth, *op. cit.*). Não obstante as desvantagens associadas a cada um deles, é cada vez mais crescente, dentre os entomólogos, a prática de associar esses dois tipos de marcadores em suas análises, já que não estão ligados e evoluem sob diferentes taxas evolutivas (Lin & Danforth, *op. cit.*).

O processo de amplificação foi feito por reações em cadeia de polimerase (PCR) onde, para obter 25 µl de solução final de PCR, foram usados: 12,9 µl de H<sub>2</sub>O Milli-Q®; 5,0 µl de tampão 5x Green GoTaq® a 100 mM (PROMEGA®); 3,5 µl de MgCl<sub>2</sub> a 25 mM

(PROMEGA<sup>®</sup>); 0,5 µl de dNTP's a 10 mM (PROMEGA<sup>®</sup>); 1,0 µl de iniciador direto a 10 mM (Invitrogen<sup>™</sup>); 1,0 µl de iniciador reverso a 10 mM (Invitrogen<sup>™</sup>); 0,1 µl de GoTaq<sup>®</sup> DNA polimerase a 5 U/µl; e 1,0 µl de DNA. Em alguns casos específicos, com o intuito de melhorar o resultado da reação, a quantidade de DNA foi aumentada (1,5 ou 2,0 µl) e albumina a 10mg/mL (PROMEGA<sup>®</sup>) foi acrescentada à reação. Todas as vezes que albumina era adicionada, a quantidade de MgCl<sub>2</sub> era aumentada (5,0 µl). Em tais casos a quantidade de H<sub>2</sub>O Milli-Q<sup>®</sup> era reduzida para totalizar 25 µl de solução final. Para detecção de possíveis contaminações controles negativos foram incluídos em todas as reações.

As etapas de amplificação consistiam de: (1) desnaturação inicial das fitas a 94°C durante 3 minutos que se seguia a mais uma etapa de (2) desnaturação a 94°C, agora por apenas 1 minuto, com posterior (3) fase de anelamento a 50°C durante 1 minuto e (4) fase de extensão a 72°C por 2 minutos. As etapas 2, 3 e 4 se repetiram 35 vezes. Ao término desses 35 ciclos, uma (5) extensão final foi realizada por 7 minutos a 72°C. Após o término da amplificação, os produtos da reação foram submetidos a uma temperatura de 10°C para sua manutenção até acondicionamento das amostras em freezer -20°C. Os iniciadores utilizados estão especificados na Tabela 2. Os produtos de PCR foram observados através de eletroforese em gel de agarose a 1%, onde as amostras foram combinadas a *Gel Red*<sup>™</sup> (Biotium) para sua revelação sob luz UV. O tamanho dos fragmentos de interesse foi comparado a uma amostra de padrão de peso molecular (DNA Ladder, Invitrogen<sup>™</sup>). As amostras com amplificação bem sucedida foram enviadas para Macrogen (Coréia do Sul) para purificação e sequenciamento.

**TABELA 2:** Sequência dos iniciadores utilizados na amplificação das sequências de Jorumini deste trabalho, bem como sua direção (Direta- D ou Reversa- R) e referência.

<b>Marcador</b>	<b>Iniciador</b>	<b>Sequência (5'-3')</b>	<b>Referência</b>
<b>16S</b>	16S+ (D)	CCGGTYTGAACCTCARATCA	Takiya <i>et al.</i> , 2006
	16S-b (R)	TAAGTGTGCAAAGGTAGC	Malm & Johanson, 2008
<b>H3</b>	HF (D)	ATGGCTCGTACCAAGCAGACGGC	Ogden & Whiting, 2003
	HR (R)	ATATCCTTGGGCATGATGGTGAC	Ogden & Whiting, 2003

A espécie utilizada para enraizamento das filogenias geradas, *Cicadella viridis* (Cicadellinae), teve suas sequências obtidas no GenBank®, com os seguintes códigos de acesso: AY869826.1 e AY869760.1

### 1.2.3. ANÁLISE DOS DADOS MOLECULARES

#### 1.2.3.1. Edição e alinhamento das sequências

Os cromatogramas recebidos da Macrogen foram analisados e editados no programa Sequencher v. 4.1.4 (Genecodes, Madinson), onde um consenso de ambas as fitas, direita e reversa, também foi feito. Com a fita consenso, uma busca na plataforma GenBank®, através da ferramenta BLAST® (*Basic Local Alignment Search Tool*) foi feita. Tal ferramenta faz uma busca entre as sequências do banco de dados, encontrando fragmentos com alta similaridade (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Tal busca é muito importante, porque constata se, de fato, as sequências obtidas correspondem ao fragmento de gene esperado, ou seja, se há a correta homologia da região de estudo, e se não houve contaminação das amostras.

O passo subsequente à verificação no BLAST® foi o do alinhamento das sequências. Essa etapa é crucial, porque é através da comparação das sequências consideradas homólogas das diversas espécies amostradas que cada um dos sítios das bases também sejam homólogos, o que deve ser a preocupação primordial na reconstrução filogenética (Russo *et al.*, 2012). Se o alinhamento não é confiável, a hipótese de homologia também não o será, prejudicando assim a credibilidade da filogenia (Russo *et al.*, *op. cit.*). Tendo em vista isso, as sequências de 16S foram exportadas para a plataforma on-line MAFFT versão 7 (<http://mafft.cbrc.jp/alignment/server>), que realiza alinhamento múltiplo de sequências, e alinhadas sob o método Q-INS-i (Kato & Standley 2013; Kato & Toh 2008). Tal método é indicado para realização de alinhamentos de genes ribossomais, já que incorpora a informação da estrutura secundária desses genes (Kato & Toh 2008). Em contrapartida, as sequências de histona H3 foram exportadas para o pacote MEGA 6.0 (Tamura *et al.* 2013), onde foi realizado o alinhamento múltiplo no programa ClustalW, utilizando os parâmetros de abertura: extensão de *gap* de 50: 30, respectivamente. Ao fim do alinhamento, as sequências de histona H3 foram traduzidas para códons a fim de verificar a inexistência de códons de parada.

### 1.2.3.2. Análise de parcimônia

As análises de parcimônia foram feitas tanto para os genes concatenados, quanto para cada um deles independentemente, sendo computadas no programa PAUP\* (Swofford, 2001). Para todas as análises foram realizadas buscas heurísticas, com 1000 réplicas de adição aleatória de táxons e rearranjo de ramos do tipo TBR (*Tree bisection and reconnection*). Nas análises concatenadas e de 16S, o suporte de ramos foi avaliado por 1000 pseudoréplicas de *bootstrap* não-paramétrico, sendo as buscas heurísticas realizadas com 5 réplicas de adição aleatória de táxons e rearranjo de ramos SPR (*Subtree pruning and regrafting*). Já o *bootstrap* das análises de histona H3 foi realizado com 10000 pseudoréplicas e a busca heurística programada para limitar em 10 o máximo de árvores a serem rearranjadas a cada réplica (*nchuck=10*).

### 1.2.3.3. Análise de Inferência Bayesiana

O MrBayes v. 3.2 (Huelsenbeck & Ronquist, 2001) foi utilizado para realizar as análises de estatística Bayesiana usando o o algoritmo MCMCMC (*Metropolis Coupled Markov Chain Monte Carlo*). Como na parcimônia, foram feitas análises com os genes concatenados e com cada um deles separadamente. Os modelos de evolução das sequências de cada partição (16S e histona H3) foram estimados e selecionados diretamente dos dados utilizando o critério de informação Akaike (AIC) (Akaike, 1974) no programa jModelTest v. 2.1.7 (Posada, 2008). Para ambas as partições, o melhor modelo estimado foi o GTR, que considera desiguais a composição das bases nitrogenadas e assume o número máximo de tipos de substituições entre nucleotídeos (=6; 2 transições + 4 transversões). Além disso, a esse modelo, pelos cálculos do AIC, foram associados mais dois parâmetros livres, o +I (proporção de sítios invariáveis) e o +G (correção de taxas de substituição diferentes entre sítios), compondo o que chamamos de GTR+I+G. Foram feitas duas corridas independentes, onde 4 cadeias de Markov exploraram o espaço de árvores por 1 milhão de gerações. A cada 500 gerações uma árvore foi salva. Tanto para a matriz com os dados concatenados, quanto para as com os genes independentes, as árvores das primeiras 100.000 gerações foram descartadas com o comando *burnin*. Utilizando-se o programa Tracer v. 1.6 (Rambaut *et al.*, 2014), foi verificado que o ponto de descarte determinado foi suficiente, pois, com 100.000 gerações, ambas as corridas independentes

já haviam convergido. Além disso, a amostragem dos parâmetros pareceu ser suficiente de acordo com a estatística ESS. As árvores restantes foram sumariadas através do comando *sumt*, que, ao ler todas as árvores ótimas, calculou tanto seu consenso de maioria quanto um filograma de tais árvores. O suporte de ramos foi avaliado pela probabilidade posterior associada a cada ramo na árvore de consenso de maioria das árvores amostradas pós-*burnin*.

## 1.3. RESULTADOS

### 1.3.1. INFERÊNCIA BAYESIANA

#### 1.3.1.1. Matriz de dados concatenados

A análise Bayesiana resultante dos dados concatenados de 16S e histona H3 sugerem que a tribo Jorumini é monofilética (Figura 2), apresentando um alto valor de suporte (probabilidade posterior do clado [PP] = 1). É importante citar que o desvio padrão das frequências dos *splits* ao final das análises independentes foi de 0.015, número abaixo de 0.05, sugerindo que ambas convergiram. A média harmônica do  $-\ln L$  das árvores amostradas pós-*burnin* foi de 1.158200e+004. As espécies de Emposcini (*Alebroides* + *Emposca*) utilizadas nas análises foram recuperadas em um clado, se revelando grupo-irmão de todos os Jorumini analisados, apresentando um bom suporte (PP = 1). Nas análises para cada gene separado (16S: Figura 3 e histona H3: Figura 4), Jorumini também foi recuperada como uma tribo monofilética, com alto suporte (PP = 1). O mesmo relacionamento de Emposcini com Jorumini das análises combinadas foi recuperado no filograma de 16S (PP = 1), mas não no de histona H3, onde os indivíduos de Emposcini apareceram em uma grande politomia, nem mesmo constituindo um clado.

No filograma proveniente da análise combinada, verificou-se a formação de cinco clados de importância dentro de Jorumini (Figura 2, clados A, B, C, D e E). Todos eles contém espécies que compartilham entre si características morfológicas significativas para sugerirmos que se tratam de gêneros distintos dentro da tribo. Essas características morfológicas diagnósticas e considerações nomenclaturais serão melhor explanadas na discussão deste Capítulo.

O primeiro clado a ser considerado, clado A (PP = 1), foi recuperado como grupo-irmão do restante dos Jorumini, conta com três espécies que portam algumas características na genitália masculina, que não são encontradas em nenhum dos outros quatro agrupamentos, o que nos leva a pensar que se trata de um gênero novo para a tribo.

O clado B (PP = 0,96) inclui espécies que são bastante similares a algumas espécies já descritas para o subgênero *Joruma*. Nele está a única espécie previamente descrita, *J. atratula*, identificada no material examinado disponível para o estudo molecular. A espécie nova 110 relembra, pelo formato de todas as peças da genitália masculina, a genitália de *Joruma pisca*, espécie-tipo do gênero *Joruma*. Dessa forma, o clado B foi reconhecido

como o clado referente ao gênero *Joruma* propriamente dito, sendo grupo-irmão dos clados C, D e E. Duas espécies, *Jorumini* sp. nov. 90 (grupo-irmão do Clado A) e *Jorumini* sp. nov. 31 (grupo irmão dos clados B, C, D, E e *Jorumini* sp. nov. 112), possuem características na genitália masculina que são compartilhadas também pelas espécies incluídas no clado B. Não obstante esse fato, essas espécies não foram recuperadas dentro do mesmo, mas considera-se aqui que pertençam ao gênero *Joruma*, tornando-o polifilético.

O terceiro clado, clado C (PP = 0,93), inclui três espécies novas (*Jorumini* sp. nov. 59, 78 e 84) que possuem morfologia (principalmente aspectos de sua coloração) semelhantes à *Joruma ascripta* McAtee. Tal espécie foi designada, em 1934 por McAtee (McAtee, 1934), como tipo de um subgênero de *Joruma*, atualmente não considerado válido, denominado *Jorumella*. A principal diferença apontada pelo autor era em relação à venação das asas posteriores, onde em, *Joruma ascripta*, haviam duas células fechadas ao invés de apenas uma, característica comum nos indivíduos restantes do gênero. Embora tais espécies novas não apresentem tal característica e levando-se em conta que o tipo de *J. ascripta* encontra-se perdido (apenas uma lâmina contendo uma das asas anteriores e uma das posteriores da espécie pode ser estudada), o nome *Jorumella* será revalidado para alocar as espécies presentes nesse clado, por conta dessa similaridade na morfologia externa. Há outras características presentes na genitália masculina, principalmente em relação ao formato do pigóforo, que ajudam a sustentar a proposição desse gênero. O gênero *Jorumella* aparece como grupo irmão dos clados D e E.

Espécies novas pertencentes ao gênero *Neojoruma* Young formaram o clado D (PP = 0,97). Tal gênero, até então monotípico (espécie-tipo: *Neojoruma adusta* (McAtee)), comporta os maiores indivíduos de *Jorumini* estudados que compartilham uma genitália masculina com edeagos e placas subgenitais alongados, além da morfologia externa extremamente conservada entre as espécies estudadas. *Neojoruma adusta* também apresenta as mesmas características, entretanto não foi possível examiná-la pelo mesmo motivo que não tornou possível o estudo de *J. pisca* e *J. ascripta*. Tais espécies formam uma agrupamento monofilético com os indivíduos do clado E.

O último dos clados recuperados, clado E, pelas análises foi aquele cujas espécies podem ser alocados no subgênero *Jorumidia* Young (PP = 0,98), devido ao característico processo lateral dos estilos. Esse clado não foi recuperado como relacionado à nenhuma das linhagens de *Joruma*, de forma que *Jorumidia* será elevado a status de gênero.

A espécie *Jorumini* sp. nov. 112 (ramo em verde na Figura 2), que aparece como grupo-irmão dos clados C, D e E, porta um processo no ápice do tubo anal, característica apenas encontrada nessa espécie, até o momento. Sua posição na árvore, confirma nossa proposta de um gênero distinto, o segundo novo gênero para *Jorumini*.

Com tais resultados *Jorumini* passaria de apenas dois gêneros e dois subgêneros válidos para seis gêneros, sendo dois deles novos para a tribo.

#### 1.3.1.2. Matriz de 16S rDNA

A média harmônica do  $-\ln L$  das árvores amostradas pós-*burnin* foi de 8.495794e+003. Os resultados, em relação à formação dos mesmos clados, entretanto, não foram vistos integralmente nas análises dos genes separados. O filograma resultante da matriz de 16S (Figura 3) recuperou o primeiro novo gênero de *Jorumini* (clado A) monofilético (PP = 0,74), embora a espécie nova 37 não tenha sido incluída nas análises, por conta da não obtenção de sua sequência.

A análise de 16S recuperou também o gênero *Joruma* propriamente dito (clado B) como monofilético (PP = 0,91), apenas sem as espécies novas 7 e 18, porque também não foi possível obter suas sequências. A espécie 31 e a espécie 90, que possuem características típicas do gênero *Joruma* s.s., também não apareceram dentro clado B, corroborando o polifiletismo de tal gênero recuperado nas análises combinadas.

Apesar de recuperar, como na análise concatenada, o relacionamento mais próximo de *Jorumella* (clado C), *Jorumidia* (clado D) e *Neojoruma* (clado E) (PP = 0,81), a análise de 16S sozinho não recuperou nenhum desses clados encontrados na análise concatenada. A espécie 112, por sua vez, confirmou o posicionamento visto nas análises combinadas. Ela foi recuperada como parafilética em relação ao clado contendo os indivíduos de *Jorumella*, *Neojoruma* e *Jorumidia*.

Pelos resultados apresentados pela análise de 16S, apenas os clados A e B foram recuperados como na análise dos genes concatenados, e com *Joruma* apresentando-se polifilético mais uma vez. Nem *Jorumella* (clado C), *Neojoruma* (clado D) e *Jorumidia* (clado E) formaram grupos monofiléticos, resultado não congruente com a análise concatenada.

### 1.3.1.3. Matriz de histona H3

A média harmônica do  $-\ln L$  das árvores amostradas pós-*burnin* foi de 2.992771e+003. Por outro lado, a árvore de Inferência Bayesiana resultante da análise de histona H3 (Figura 4) demonstrou bastante similaridade com a topologia obtida a partir da matriz concatenada. O clado A foi recuperado como monofilético (PP = 1) e grupo-irmão dos outros Jorumini.

O clado B também foi recuperado com alto suporte (PP = 0,90), e as espécies novas 90 e 31 também não foram recuperadas como relacionadas ao mesmo, repetindo o resultado das duas análises anteriores, resultando em *Joruma s.s.* polifilético. É interessante notar que a espécie nova 90 recuperada como irmã ao clado A tanto na análise concatenada quanto na de 16S, se mostrou agora, irmã do clado formado por todos Jorumini exceto o Clado A.

O relacionamento mais próximo de *Jorumella*, *Jorumidia* e *Neojoruma* foi mais uma vez corroborado (PP = 1). Embora *Jorumella* tenha se apresentando numa politomia juntamente com um outro clado formado pelos gêneros *Neojoruma* e *Jorumidia*, nenhuma de suas espécies foi recuperada dentro de outro gênero.

As espécies de *Neojoruma* (clado D) formaram um agrupamento monofilético, embora com baixo suporte (PP = 0,69), que foi recuperado como grupo irmão de *Jorumidia*. *Jorumidia* (clado E), por sua vez, também foi apareceu monofilético (PP = 0,91) com suas espécies divididas em dois grupos no clado, também monofiléticos.

A espécie 112 não foi incluída nas análises de Inferência Bayesiana de histona H3 em vista da não obtenção de sua sequência.

O filograma resultante das análises do gene histona H3, portanto, mostrou todos os cladogramas recuperados na análise concatenada, que corresponderiam aos gêneros da tribo Jorumini.

## 1.3.2. PARCIMÔNIA

### 1.3.2.1. Matriz de dados concatenados

Na análise de parcimônia dos dados concatenados foram analisados 822 caracteres, dos quais 441 eram constantes. Dos variáveis, 331 foram informativos e 80 não foram informativos para a análise. O consenso estrito das 12 árvores mais parcimoniosas está

mesclado ao filograma resultante da inferência Bayesiana, apresentado na Figura 2, de modo que os ramos recuperados por ambas as análises estão mais espessos que os demais. A parcimônia dos dados concatenados também recuperou Jorumini como monofilético (*bootstrap* [BS] = 88). Os índices de consistência (CI), de retenção (IR) e o índice de retenção escalonado (RC) das árvores mais parcimoniosas foram, respectivamente: 0,292, 0,460 e 0,135.

Os únicos clados recuperados tanto pela parcimônia quanto pela Inferência Bayesiana, que representam os gêneros dentro de Jorumini, foram os clados A (Jorumini gen. nov. 1; BS = 80) e B (*Joruma s. s.*; BS = 59). É importante ressaltar ainda que o relacionamento dos Emposcini com os Jorumini também se mostrou o mesmo da análise Bayesiana (clado Emposcini + Jorumini com BS = 75). Apesar da maior parte dos clados referentes aos gêneros não terem sido recuperados pelas análises de parcimônia, alguns relacionamentos se mantiveram em ambas as análises. O posicionamento das espécies 31 e 90 foi exatamente o mesmo que na análise de Inferência Bayesiana. O monofiletismo do clado formado pelos clados B, C, D, E também foi mostrado na parcimônia, assim como o daquele formado pelos clados C, D, E, embora com ambos apresentando *bootstrap* abaixo de 50%.

Se faz importante citar também que dentro de cada um dos clados A-E, apenas algumas dos relacionamentos entre espécies foram recuperados como na Inferência Bayesiana, embora com a maioria apresentando valores de *bootstrap* de 50-70% ou menores.

#### 1.3.2.2. Matriz de 16S rDNA

As análises de parcimônia dos genes separados também foi realizada. Em relação ao 16S, de um total de 474 caracteres analisados, 171 foram constantes, 249 caracteres variáveis foram informativos para a parcimônia e 54 foram não-informativos. Os valores do CI, RI e RC das árvores mais parcimoniosas foram, respectivamente, 0,280, 0,452 e 0,126. Do mesmo modo como ocorrido com o resultado da análise de parcimônia da matriz concatenada, a árvore resultante do consenso estrito das nove árvores mais parcimoniosas de 16S foi mesclada ao filograma resultante da análise Bayesiana separada desse gene (Figura 3), cujos ramos recuperados tanto em uma quanto em outra encontram-se mais espessos.

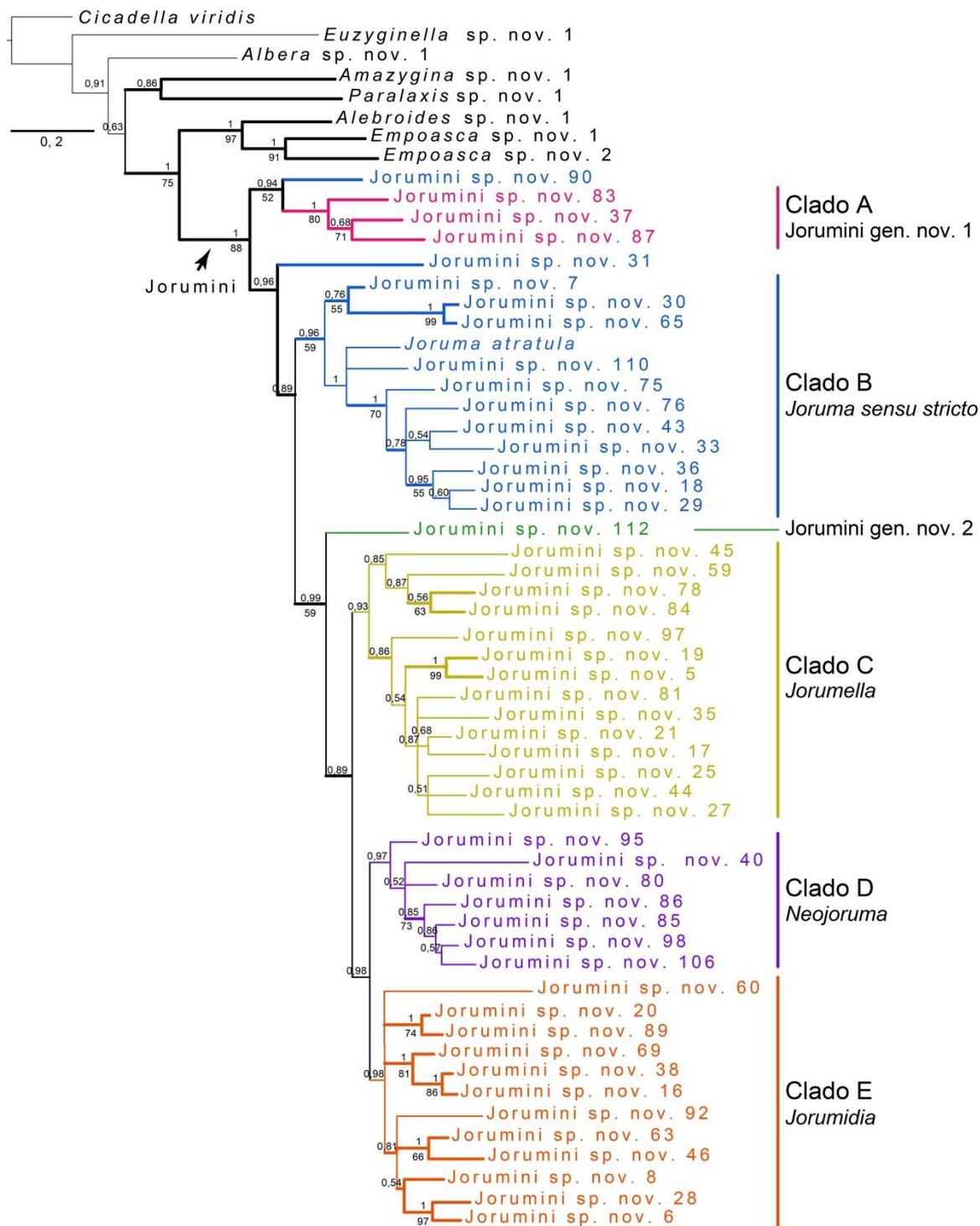
Empoascini foi, de fato, recuperado como grupo-irmão de Jorumini, embora com baixo suporte (BS = 58). O clado do primeiro gênero novo de Jorumini (clado A) foi também recuperado nas análises (BS = 62), tendo também a espécie 90 como seu grupo irmão. Os indivíduos pertencentes ao clado B foram recuperados como um grupo monofilético, irmão de todos os outros Jorumini.

Os clados C, D e E também não foram recuperados como monofiléticos na análise de parcimônia do gene 16S sozinho. Ao contrário do resultado da análise de Inferência Bayesiana, o agrupamento monofilético incluindo os clados C, D e E não foi recuperado.

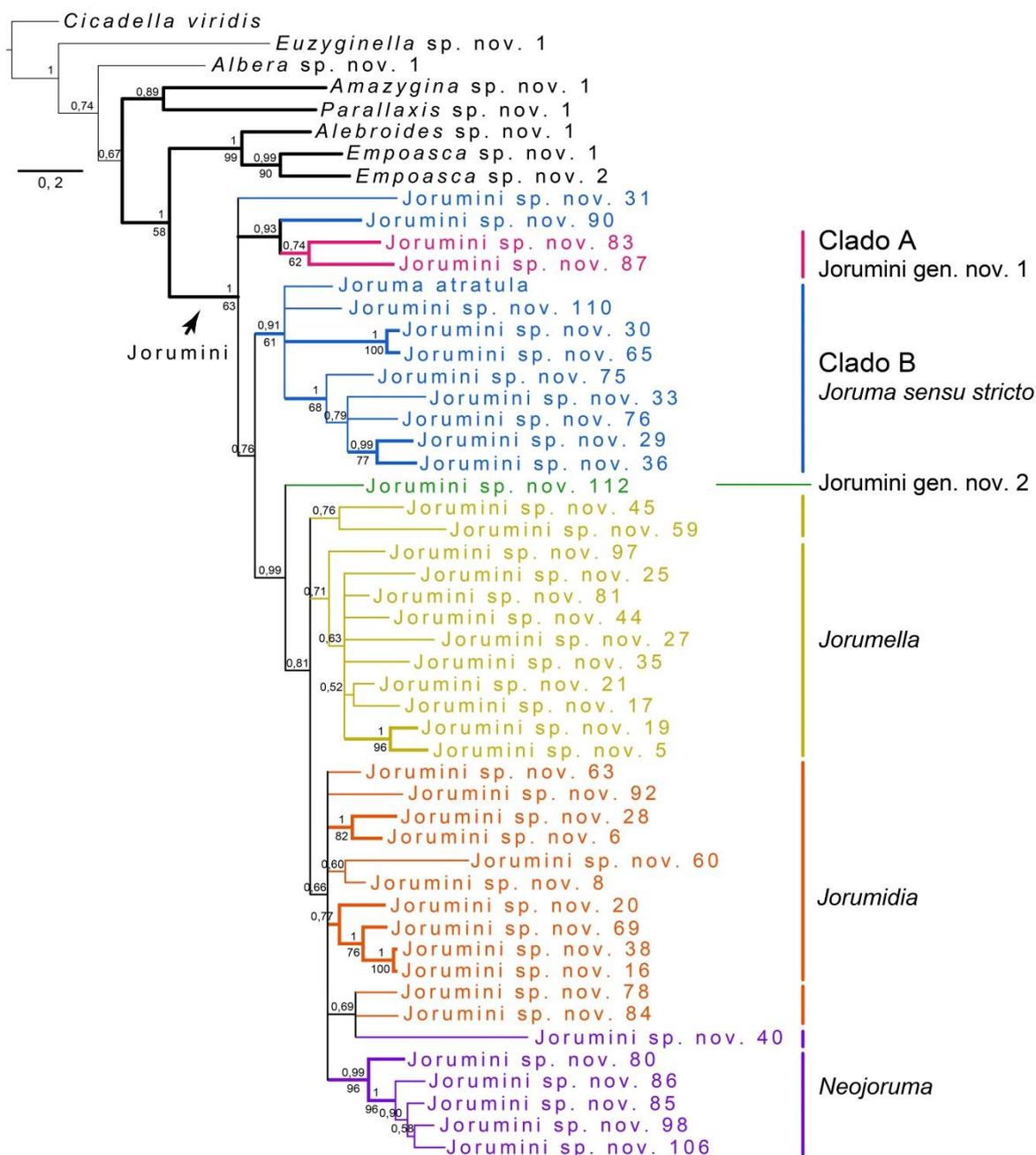
### 1.3.2.3. Matriz de histona H3

Já em relação à análise de parcimônia concernente à matriz de histona H3 foram analisados 348 caracteres sendo 240 constantes, 26 variáveis não-informativos e 82 informativos para parcimônia. Os índices exibiram valores de 0,364 (CI), 0,548 (RI) e 0,200 (RC). O consenso estrito das 37.983 árvores mais parcimoniosas também foi mesclado ao filograma da Bayesiana (Figura 4), cujos ramos espessados significam clados recuperados em ambas as análises.

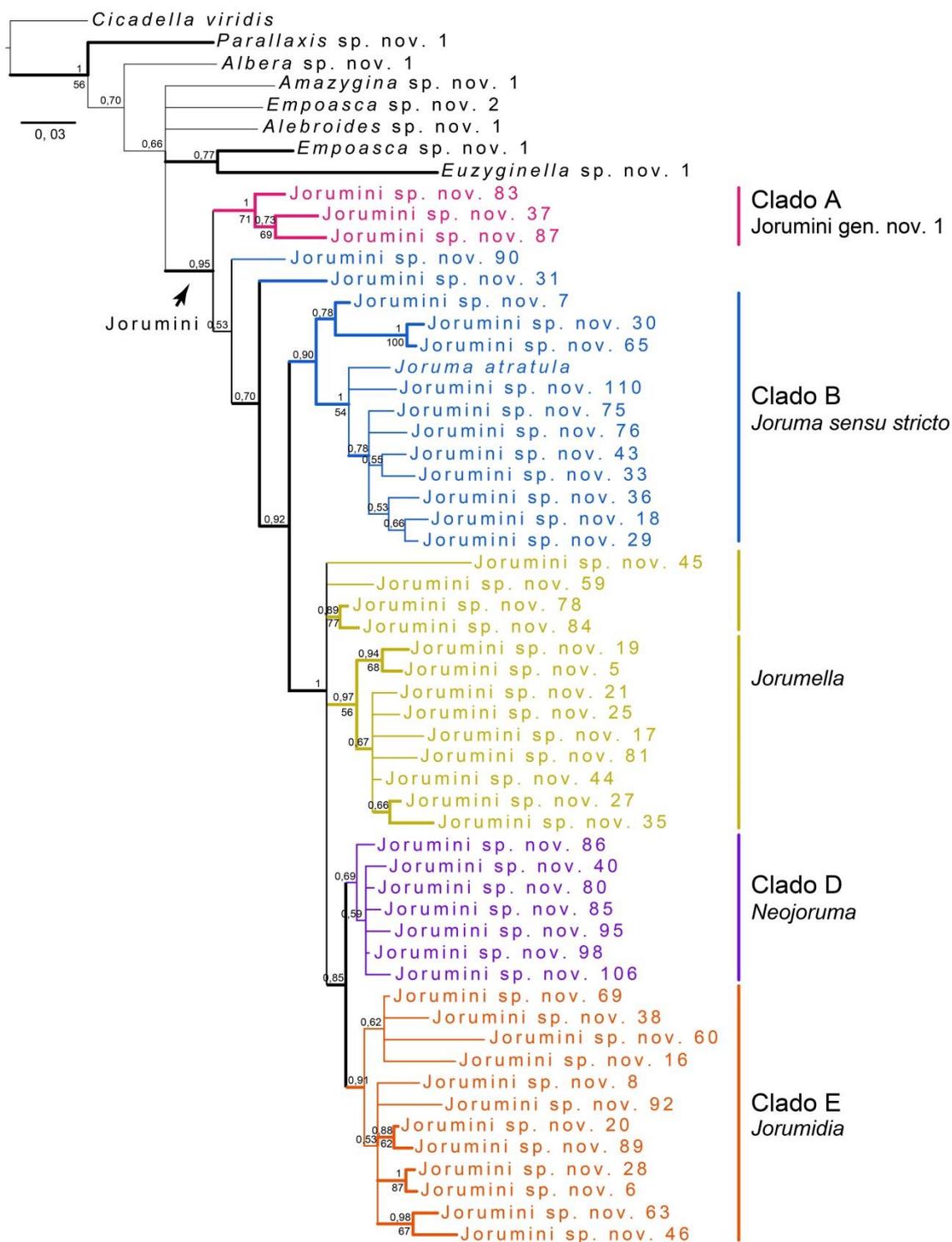
Empoascini não foi recuperado como grupo-irmão de Jorumini, com suas espécies localizadas numa politomia junto com outras do grupo- externo. Os clados A, B e E foram recuperados como monofiléticos com apenas o clado A tendo suporte maior que 50% (BS = 71). A espécie nova 31 se mostrou parafilética em relação ao clado formado pelas espécies do clado B e pelas espécies de *Jorumella*, *Jorumidia* e *Neojoruma*. As espécies desses três últimos gêneros também foram recuperadas num clado, como na Bayesiana, embora com as espécies de *Jorumella* localizadas numa politomia com o clado formado por *Neojoruma* e *Jorumidia*. Este último clado recuperado também é resultado congruente com as análises de inferência Bayesiana de histona H3.



**FIGURA 2:** Filograma resultante da análise Bayesiana concatenada dos genes 16S e histona H3 de *Jorumini* (clado apontado por seta preta). Os números acima dos ramos são probabilidades posteriores dos cladogramas e os abaixo, porcentagens de *bootstrap* da análise de parcimônia. Ramos espessados significam cladogramas recuperados também nas análises de parcimônia.



**FIGURA 3:** Filograma resultante da análise Bayesiana do gene 16S de Jorumini (clado apontado por seta preta). Os números acima dos ramos são probabilidades posteriores dos clados e os abaixo, porcentagens de *bootstrap* da análise de parcimônia. Ramos espessados significam clados recuperados também nas análises de parcimônia.



**FIGURA 4:** Filograma resultante da análise Bayesiana do gene histona H3 de *Jorumini* (clado apontado por seta preta). Os números acima dos ramos são probabilidades posteriores dos clados e os abaixo, porcentagens de *bootstrap* da análise de parcimônia. Ramos espessados significam clados recuperados também nas análises de parcimônia.

## 1.4. DISCUSSÃO

### 1.4.1. JORUMINI

Em todas as análises conduzidas (genes concatenados e individuais sob Inferência Bayesiana e Parcimônia) o monofiletismo de Jorumini foi corroborado, apresentando altos valores de probabilidade posterior (concatenada: 1; 16S: 1 e histona H3: 0, 95). Entretanto, o valor do *bootstrap* da parcimônia somente se apresentou alto na análise concatenada (concatenada: 88; 16S: 63 e histona H3: 38).

Antes de iniciarmos qualquer consideração mais aprofundada acerca dos resultados obtidos, se faz necessário lembrar que os gêneros delimitados nesse capítulo (e descritos no capítulo seguinte), correspondem a clados recuperados somente pela análise de Inferência Bayesiana dos genes concatenados. Adicionalmente foi feita uma análise de parcimônia, onde apenas dois desses clados foram recuperados, ou seja, a maior parte dos agrupamentos foi incongruente com aqueles recuperados pela análise probabilística. A preferência pelo método probabilístico é justificado abaixo. Adicionalmente, mesmo que análises individuais dos genes 16S e histona H3 tenham sido realizadas, foi escolhido direcionar as decisões classificatórias acerca dos táxons de Jorumini principalmente baseado no resultado mostrado pela análise dos genes concatenados. Isso se deve ao fato de que análises combinadas tem um maior poder de resolução do que as análises das partições individuais (Paladini, 2012). De fato, deve-se sempre buscar os resultados mais robustos (Russo *et. al.*, 2012).

#### 1.4.1.1. Metodologias de análise utilizadas

Foram escolhidas duas metodologias diferentes para gerar as hipóteses de relacionamento dentro de Jorumini. Ambas, parcimônia e Inferência Bayesiana, diferem substancialmente no modo como as filogenias são geradas. A utilização da abordagem Bayesiana na análise filogenética é relativamente nova e tal metodologia é relacionada à Máxima Verossimilhança, outro método probabilístico onde a hipótese é julgada por quão bem ela prediz o dado observado (Holder & Lewis, 2003). A abordagem Bayesiana tem revolucionado a estimativa de árvores em geral, além de se tornar muito interessante

porque permite a implementação de diferentes modelos complexos de evolução (Holder & Lewis, 2003) que podem refletir as crescentes descobertas acerca da evolução das moléculas (Simon *et al.*, 2006). Além disso, o uso de métodos probabilísticos aumenta a amplitude de interpretação dos dados, permitindo fazer, por exemplo, a partir do comprimento dos ramos obtidos das análises, uma estimativa da idade dos táxons (Rindal & Brower, 2011), além de inferências biogeográficas, como a datação de uma barreira (Paladini, 2012).

A parcimônia, assim como a Máxima Verossimilhança, mapeia a história das sequências de um gene em uma hipótese (Holder & Lewis, 2003). Ainda segundo Holder & Lewis (2003), tal metodologia avalia a quantidade de substituições que uma dada árvore exigiria para explicar um dado, assim, a cada árvore seria atribuído um *score* que corresponderia a um número mínimo de mudanças evolutivas. Nesse fato reside uma das desvantagens citadas para esse método, pois, frequentemente, existem muitos cenários plausíveis que poderiam produzir um grupo de sequências (Holder & Lewis, 2003). Portanto, a melhor hipótese poderia não ser, necessariamente, a produzida pelo menor número de substituições.

Adicionalmente, a aplicação da parcimônia na inferência de filogenias a partir de dados moleculares tem recebido diversas críticas (Paladini, 2012). A principal delas está associada ao fato de que, nucleotídeos presentes na extremidade de ramos longos podem ser produzidos por convergência, em vez de herança direta e a parcimônia não permite a convergência ao longo de ramos longos como uma explicação de similaridade (Holder & Lewis, 2003). Assim, tal metodologia estaria mais susceptível a atração de ramos longos, onde os ramos longos não adjacentes na árvore “verdadeira” poderiam aparecer proximamente relacionados (Holder & Lewis, 2003). Resumindo, sob certas circunstâncias, a parcimônia interpretaria erroneamente caracteres homoplásticos como homólogos (Rindal & Brower, 2011).

No estudo empírico realizado por Rindal & Brower, em 2011 (Rindal & Brower, 2011), foram analisadas filogenias apresentadas em diversos artigos que utilizaram tanto a parcimônia quanto métodos probabilísticos como a Máxima Verossimilhança e Inferência Bayesiana. Os autores chegaram a conclusão que em 99% dos trabalhos analisados os resultados não diferiam entre a parcimônia e os métodos probabilísticos utilizados, o que, por conseguinte, tornaria redundante a utilização de mais de um método de análise. Entretanto, o que foi observado nos resultados obtidos em relação aos clados de Jorumini

não corresponde ao observado pelos autores supracitados. Apesar do monofiletismo de Jorumini ser visto nos resultados das duas metodologias usadas, a maior parte dos cladogramas referentes aos gêneros da Bayesiana não correspondeu aos recuperados pelas análises de parcimônia. A diferença entre tais resultados leva a proposição de que, não obstante as desvantagens associadas a utilização da parcimônia para análise de caracteres moleculares, a combinação dela à Bayesiana nas análises apresentadas neste capítulo é importante visto que se reconhece que a exploração de diferentes metodologias é necessária, e não redundante, como afirmam Rindal & Brower (2011), para avaliar como os dados se comportam frente a cada uma delas (Paladini, 2012). Isso permite compreender e interpretar melhor a geração dos relacionamentos entre os táxons presentes em uma análise, a partir do entendimento das peculiaridades presentes em cada método. É importante ressaltar ainda, que o valor dos índices (CI, RI e RC) associados aos cladogramas gerados pela análise de parcimônia (não só a dos genes concatenados, mas também a dos genes individuais, que serão abordadas a seguir) foram bastante baixos. Tais índices avaliam, de um modo geral, a proporção de sinapomorfias e homoplasias e, quanto mais baixos, podem indicar possíveis problemas na interpretação dos caracteres, o que é principalmente evidenciado pelo CI (o que pode ter acontecido nas análises de parcimônia conduzidas neste Capítulo) (Amorim, 2002). Entretanto, é importante lembrar que a evolução não acontece governada por índices, portanto, não é impossível que a evolução de um grupo tenha resultado em um baixo índice de consistência da árvore mais parcimoniosa, por exemplo (Amorim, 2002).

Como afirmado anteriormente, a proposição dos gêneros de Jorumini foi baseada no resultado dos genes concatenados, principalmente no que foi mostrado nos resultados provenientes da Bayesiana. É preciso reconhecer que tal decisão foi, em parte, influenciada por conta das vantagens associadas a esse método e às desvantagens associadas à parcimônia, citadas acima (Holder & Lewis, 2003; Paladini, 2012; Rindal & Brower, 2011). Entretanto, é importante enfatizar que, como qualquer metodologia, a Inferência Bayesiana, também apresenta desvantagens e estas também precisam ser consideradas. Rindal e Brower (2011) argumentam, por exemplo, que, apesar do leque de possibilidades aberto pela abordagem Bayesiana, os modelos de evolução são usualmente estimados pelo critério de informação Akaike (Akaike, 1974) ou alguma outra comparação estatística, que seleciona os modelos mais simples aos mais ricos em parâmetros, que não fornecem significativamente uma melhor explicação para os dados. É de suma importância

reconhecer ainda que, a história evolutiva produziu padrões complexos e heterogêneos de variação dos caracteres, não adequadamente descritos em nos modelos estatísticos disponíveis (Rindal & Brower, 2011).

Apesar de todas as limitações inerentes às atuais metodologias utilizadas na reconstrução filogenética, os resultados encontrados nas análises do genes concatenados, principalmente relacionados ao monofiletismo de Jorumini e aos cinco clados considerados correspondentes aos gêneros da tribo, encontram suporte quando analisamos também a morfologia das espécies incluídas nos clados considerados. As considerações acerca de cada clado serão feitas em tópicos seguintes desta Seção.

#### *1.4.1.2. Análise dos genes individualmente*

De acordo com Russo e colaboradores (2012), uma das principais vantagens de trabalhar com sequências de nucleotídeos é que podemos selecionar genes que apresentam variabilidade (grau de divergência) que seja compatível com o problema filogenético em questão. O fato de poder escolher quais os genes mais adequados para a pergunta que se quer responder traz inculido em si um grande peso pois, como afirmam Simon e colaboradores (2006), as propriedades dos genes usados e nossa habilidade para acomodar essas propriedades têm uma influência muito maior sobre o resultado de uma análise filogenética molecular do que propriamente o método particular escolhido para construir uma árvore (Simon *et. al.*, 2006 *apud* Holder & Lewis, 2003; Simon *et. al.*, 2006 *apud* Swofford *et al.*, 1996, 2001).

A escolha dos marcadores utilizados nas análises apresentadas, como já afirmado neste capítulo, se baseou no único trabalho filogenético focado em Typhlocybae (Balme, 2007), baseado em dados morfológicos, mas também em moleculares. Tal autor utilizou o fragmento de DNA ribossomal mitocondrial 16S e o fragmento do gene nuclear, histona H3, codificador de proteína, objetivando elucidar o relacionamento entre as tribos de Typhlocybae, e não entre espécies e grupos de espécies, como procura-se neste Capítulo, entretanto, obteve resultados razoáveis no que diz respeito ao relacionamento entre gêneros das tribos que analisou.

Relembrando o resultado mostrado pelas análises conduzidas com cada gene individualmente, tem-se que a árvore obtida da análise Bayesiana de 16S não mostrou

muita congruência com o filograma dos dados concatenados. Como já mostrado, ela apenas recuperou o clado B e parte do clado A, os únicos também recuperados por sua análise de parcimônia. Houve também alguma congruência entre certos grupos de espécies que foram recuperados dentro de cada gênero com as análises combinadas. Por outro lado, as análises de Inferência Bayesiana de histona H3 se mostraram bastante similares a dos genes concatenados. Quatro dos cinco clados foram recuperados, embora com a maior parte deles exibindo baixos valores de probabilidade posterior. A parcimônia do gene histona H3 recuperou três dos cinco clados das análises dos genes concatenados e é importante citar que o relacionamento entre os gêneros *Joruma*, *Jorumella*, *Jorumidia* e *Neojoruma* também foi exibido pelas análises concatenadas.

Quando comparamos ambas as análises individuais vemos que o resultado obtido pela histona foi, de certo modo, mais congruente no que diz respeito à recuperação dos clados correspondentes aos gêneros dentro de Jorumini. Segundo Lin & Danforth (2004), tem sido comumente observado que quando há o uso combinado de genes nucleares com mitocondriais, os genes nucleares tem maior poder de resolução, especialmente em níveis taxonômicos mais profundos, mostrando baixos níveis de homoplasia (mensurados pelo CI) e apresentando altos valores de suporte (como *bootstrap* e suporte de Bremer) em comparação com genes mitocondriais. Mesmo não correspondendo a um nível taxonômico considerado profundo, o relacionamento sugerido pela análise de histona H3 entre as espécies de cada gênero representado pelos cinco clados já citados, bem como o relacionamento entre cada um deles, foi bem robusto. Desse modo, o resultado da análise concatenada pareceu ser muito mais influenciado pela matriz de histona do que pela de 16S. Há de se levar em consideração, entretanto, que a média da taxa evolutiva de genes nucleares em relação aos mitocondriais pode variar entre os diferentes grupos de animais. Estudos em mamíferos demonstraram, por exemplo, que seus genes mitocondriais evoluem de 5 a 10 vezes mais rápido que o genoma nuclear, enquanto que estudos conduzidos com *Drosophila* mostraram médias de taxas evolutivas similares entre os dois tipos de genes (Simon *et. al.*, 1994).

A árvore de 16S, como já visto, não forneceu uma boa resolução em relação a formação dos clados que dizem respeito aos gêneros dentro de Jorumini. Muitos poderiam ser os motivos elencados na tentativa de explicar a baixa resolução da análise de 16S em comparação com a de histona, como aqueles ligados ao alinhamento, por exemplo, já que o resultado final do mesmo é um excelente indicador de quão adequado é o gene escolhido

para o problema filogenético em questão (Russo *et. al.*, 2012). Entretanto, o fato é que seriam necessários outros estudos a fim de avaliar outros parâmetros associados não só ao 16S, como também à histona, como a eficiência desse conjunto de dados nas análises realizadas com o intuito de verificar, por exemplo, o grau informativo dos mesmos. É importante salientar ainda, que durante a realização dos trabalhos moleculares explicitados neste capítulo, outros marcadores, tanto mitocondriais quanto nucleares foram testados (COI, COII, ITS-2) numa tentativa de melhor recuperar o relacionamento entre as espécies e os gêneros. Contudo, pelo fato de que grande parte dos espécimes utilizados não se tratava de um material “fresco” (foram coletados antes da década de 2000), o DNA já encontrava-se degradado o que dificultou a coleção de sequências suficientes que poderiam ser incorporadas nas análises.

#### **1.4.2. JORUMINI vs. EMPOASCINI**

Tanto nas análises combinadas (Bayesiana e parcimônia), quanto na de 16S (também Bayesiana e parcimônia), o grupo irmão recuperado da tribo Jorumini foi Emposcini (exceto nas análises de Inferência Bayesiana de histona, onde as espécies incluídas de Emposcini ficaram distribuídas em uma politomia com representantes de outras tribos). Emposcini contém aproximadamente 1.000 espécies válidas, é muito diversa em florestas úmidas tropicais, possuindo centenas de espécies que aguardam descrição (Dietrich *et al.*, in prep). Mais da metade das espécies da tribo está alocada no gênero *Empoasca* (cerca de 600 espécies) (Dietrich *et al.*, in prep), do qual fazem parte duas das três espécies de Emposcini incluídas nas análises; a terceira pertence ao gênero *Alebroides*. Todas as três consistem de espécies novas para Emposcini, sendo as pertencentes ao gênero *Empoasca* provenientes da Região Neotropical e a pertencente ao gênero *Alebroides* proveniente da China (Região Oriental).

Nos dois únicos estudos filogenéticos prévios que analisaram táxons de Typhlocybae (Dietrich & Dmitriev, 2006; Balme, 2007), a tribo Jorumini foi recuperada junto com espécies de Emposcini, resultado que levou os autores supracitados a considerar a primeira como um sinônimo da segunda. No presente estudo apresentado neste Capítulo, como afirmado acima, foram utilizadas apenas 3 espécies de Emposcini, nenhuma das quais recuperada dentro de Jorumini. É extremamente necessário reconhecer

que, todavia, numa tribo com quase 1000 espécies válidas e com *status* filogenético ainda desconhecido, para a qual também não há revisões completas (Dietrich *et al.*, in prep.) é muito incipiente a utilização de apenas três espécies (novas), que não representariam de forma satisfatória toda a diversidade do grupo. Em contrapartida, uma boa amostragem de Jorumini foi feita, contendo representantes dos dois gêneros e dois subgêneros atualmente válidos, além de outras espécies que seriam, por sua vez, representantes de gêneros novos para a tribo e como visto ela se mostrou monofilética em todas as análises conduzidas. Tal resultado mostra que a venação da asa posterior, única dos Jorumini, parece ser um bom caráter para diferenciá-la dos Emposcini, embora compartilhem outras características morfológicas com os mesmos como a presença de ocelos conspícuos e ausência de apêndice na asa anterior (Dietrich *et al.*, in prep).

Mesmo que o presente trabalho apresentado neste Capítulo tenha trazido mais clareza acerca do *status* filogenético de Jorumini com relação a Emposcini, uma análise mais detalhada de Jorumini e Emposcini é necessária (Dietrich *et al.*, in prep.), incluindo mais táxons desta última, o que poderia ajudar não só a elucidar melhor o relacionamento entre as duas tribos, mas também dentro da própria Emposcini, que necessita também de estudos mais aprofundados tanto filogenéticos, quanto taxonômicos.

### **1.4.3. JORUMINI E SEUS GÊNEROS**

Todos os táxons genéricos referidos aqui serão formalmente descritos ou redescritos no Capítulo 2, juntamente com algumas espécies novas selecionadas.

#### *1.4.3.1. Gênero novo 1 - Clado A*

Todas as três espécies incluídas apresentam coloração que vai do pálido ao alaranjado e são provenientes de dois países, Brasil (espécies novas 83 e 87, estados do Rio de Janeiro e Amazonas, respectivamente) e Equador (espécie nova 37). Elas apresentam ainda características genéricas de *Joruma* apresentadas por Young (1952), quando forneceu uma redescrição dos táxons de Jorumini. Entre essas características podemos citar a (1) venação da asa posterior, que possui uma célula aberta e uma fechada; (2) placa

subgenital do macho alongada, excedendo o ápice do pigóforo, que não apresenta processos e (3) tubo anal portando processos. Além disso, os estilos das espécies incluídas possuem ainda uma cerda fina localizada antes do estreitamento da porção apical e as placas portam fileira unisseriada de macrocerdas ou macrocerdas ocorrendo em muitas linhas curtas, características atribuídas pelo mesmo autor ao subgênero *Joruma* (*Joruma*), também compartilhada com a espécie 90, parafilética em relação às espécies desse gênero novo em duas análises realizadas.

Embora possuindo tais características diagnósticas de *Joruma*, as espécies do clado A possuem duas características, ligadas também a genitália masculina, que não estão presentes em nenhuma outra espécie de Jorumini incluída nas análises filogenéticas: (1) pigóforo apresentando uma região espessada que parte do ápice de sua margem dorsal e transversalmente se curva até atingir a metade do comprimento de sua margem ventral, da qual parte tufo de cerdas muito alongadas (que chegam até aproximadamente o ápice da placa) e (2) placa subgenital com cerda pré-apical curta e robusta na face lateral externa, em vista lateral. Tais características são também compartilhadas por uma espécie descrita, *Joruma aurea* Ruppel & DeLong, 1953, a partir de um indivíduo da Guatemala (Ruppel & DeLong, 1953). Sendo assim, essa espécie será transferida de *Joruma* para o gênero novo 1.

Podemos ver que esse gênero novo proposto para Jorumini está presente em países não contíguos e mesmo dentro do Brasil há espécies no Amazonas e no Rio de Janeiro. É evidente que há muitas lacunas de coletas em localidades intermediárias, mas pelos resultados apresentados, tal novo gênero provavelmente está distribuído em grande parte da Região Neotropical. Assim, as características morfológicas observadas apenas nesse grupo são, possivelmente, fruto de uma ancestralidade comum dessas espécies, mesmo que *Joruma aurea* não tenha sido incluída nas análises. Posteriormente, tal monofiletismo precisa ser confirmado com a inclusão de mais espécimes provenientes de locais ainda não avaliados.

#### 1.4.3.2. Gênero *Joruma sensu stricto* - Clado B

O clado B foi recuperado em todas as análises conduzidas como grupo-irmão do clado formado por indivíduos dos clados C, D e E, além da espécie nova 112. É interessante notar que os indivíduos desse clado também possuem as características apresentadas por Young (1952) para diagnosticar o gênero *Joruma*, citadas acima, bem

como a cerda imediatamente antes do estreitamento do ápice do estilo, dada na diagnose de *Joruma* (*Joruma*). Apesar de todas as espécies possuírem essas características (com exceção de algumas peculiaridades relacionadas a certas espécies discutidas a seguir), percebe-se que há pelo menos três grupos de espécies que compartilham características morfológicas entre si, o que é evidenciado pela formação de dois clados dentro de *Joruma* apresentados em todas as análises realizadas.

O primeiro clado a ser considerado é o formado pelas espécies 7, 30 e 65 (a espécie 7 não foi incluída nas análises de 16S). Essas espécies compartilham uma genitália que difere substancialmente das demais espécies de *Joruma*, principalmente o que diz respeito ao formato da placa subgenital. Enquanto que nas espécies restantes do gênero, incluindo as espécies 31 e 90, não recuperadas dentro do clado B, a placa é retilínea em todo o seu comprimento quando vista lateralmente, as três espécies supracitadas apresentam uma placa que possui uma área transversa esclerotizada no início de seu terço apical, que traz a ela uma aparência dividida. O terço apical é levemente curvado dorsalmente. Uma espécie já descrita, *Joruma neascripta* Oman, 1937 (Oman, 1937), apresenta o mesmo formato de placa descrito acima, inclusive possuindo uma coloração muito similar as espécies desse pequeno clado. É necessário lembrar que *J. neascripta* possui duas células fechadas na asa posterior, característica sobre a qual McAtee (1934) se baseou para erigir o subgênero *Jorumella*, com *Joruma ascripta* sendo o seu tipo. Em 1952, Young (1952) sinonimizou o mesmo com *Joruma* (*Joruma*). De acordo com as características exibidas por sua genitália, *Joruma neascripta* se manterá dentro do gênero *Joruma*.

Em relação à presença de macrocerdas ao longo de toda a extensão da placa, característica citada por Young (1952) para os indivíduos do subgênero *Joruma* (*Joruma*), nas espécies 7, 30 e 65 há uma pequena variação dessa condição. As duas últimas, assim como *Joruma neascripta*, apresentam macrocerdas unisseriadas apenas até a área esclerotizada. No terço apical, possuem microcerdas curtas distribuídas em toda a face lateral. Já a espécie 7, irmã das demais, apresenta fileira unisseriada de macrocerdas em toda a extensão da placa, como ocorre nas outras espécies de *Joruma*.

O segundo clado a ser considerado é formado pelas espécies 75, 76, 43, 33, 36, 18 e 29, todas elas com a margem lateral do pronoto, adjacente aos olhos compostos, colorida de branco. Na maior parte delas (com exceção da 36) tal coloração esbranquiçada também está presente na margem da coroa. Esse clado foi recuperado em todas as análises

realizadas (nas análises de 16S não foram incluídas as espécies 18 e 43), apresentando altos valores de probabilidade posterior na concatenada e na de 16S.

Algumas espécies descritas, como *Joruma ebria* McAtee, 1926, *Joruma fuscoclavata* Osborn, 1928 e *Joruma feminea* McAtee, 1926, possuem o mesmo padrão de mancha branca no pronoto e coroa exibida pela maioria das espécies do clado, além do restante da coloração de seus corpos ser muito semelhante também à coloração apresentadas por essas (todas espécies alaranjadas ou oliváceas). Na placa subgenital de *Joruma feminea* há também cerdas ao longo de toda a extensão de sua face lateral. Por apresentar tais características, as três espécies acima citadas permanecerão dentro do gênero *Joruma*, embora a genitália masculina de *J. ebria* e *J. fuscoclavata* permanecem desconhecidas.

Em todas as análises realizadas (exceto na baseada em 16S) as espécies *Joruma atratula* e espécie nova 110 aparecem relacionadas ao segundo clado tratado dentro de *Joruma*. Essas espécies possuem algumas características morfológicas interessantes que precisam ser consideradas. A primeira delas está ligada a presença de uma área transparente transversal no pigóforo, que é também apresentada por espécies já descritas, como *J. feminea* e *J. neascripta* e pelas espécies novas 33, 31, e 90. A espécie 33 é uma espécie que possui a mancha branca na lateral do pronoto e foi recuperada no clado das espécies que compartilham essa mesma característica. Já as espécies 31 e 90 não foram, em nenhuma das análises, recuperadas dentro do clado B, como já afirmado anteriormente, apesar de possuir, além dessa área transversal no pigóforo, a cerda nos estilos e placas retilíneas com macrocerdas ao longo de toda a sua extensão. Isso permite considerar aqui que de fato, ambas, são pertencentes ao gênero *Joruma*.

Faz necessário ressaltar, por fim, que a espécie nova 110 possui em sua genitália algumas características que relembram muito a genitália de *Joruma pisca* McAtee, 1924, espécie designada como tipo do gênero *Joruma*, que por motivo de desaparecimento do mesmo, não pôde ser estudada. A semelhança observada por essa espécie com a espécie tipo do gênero somada à algumas características atribuídas por Young (1952) ao subgênero *Joruma (Joruma)*, como a presença de macrocerdas em toda a extensão da placa subgenital e presença de cerda no estilo, permite considerar que as espécies do clado B possivelmente correspondam às *Joruma* propriamente ditas. É importante ressaltar, contudo, que a cerda localizada no estilo é compartilhada também com as espécies do gênero novo 1, mas não está presente nas espécies dos quatro gêneros que ainda serão tratados aqui.

Em resumo, com relação às espécies descritas que puderam ser examinadas, *J. atratula*, *J. feminea*, *J. ebria*, *J. fuscoclavata* e *J. neascripta* permanecerão dentro do gênero *Joruma*, pelos motivos descritos anteriormente. As espécies *Joruma clavata* e *J. orizabae* também permanecerão nesse gênero, pois ambas apresentam a placa com macrocerdas em toda a sua extensão, inclusive com *J. orizabae* portando uma genitália muito parecida com *Joruma atratula*. Embora a placa subgenital de *J. clavata* não apresente o padrão retilíneo encontrado em todas as espécies do clado B, ela, pela presença das cerdas em toda a extensão da placa, se manterá dentro de *Joruma*. As espécies descritas restantes que não puderam ser examinadas, mas que tiveram revisão da literatura de certo modo conclusiva, que permitisse posicioná-las dentro de *Joruma*, seja por características da sua coloração ou genitália masculina, foram *Joruma albifrons* McAtee, 1926 (espécie alaranjada com mancha branca na coroa) e *Joruma brevidens* (DeLong, 1923) (edeago apresenta muitas similaridades com o de *J. pisca* e espécie nova 110). As que a revisão da literatura ou análise da morfologia do espécime, não permitiu que se chegasse a alguma conclusão, mas que David Young (Young, 1952) considerou que se tratavam de espécies pertencentes ao gênero *Joruma*, se manterão dentro do mesmo. São elas: *Joruma aurata* McAtee, 1926, *Joruma coccinea* McAtee, 1926 e *Joruma nigricans* Osborn, 1928. Sendo assim, dentre as 27 espécies descritas para Jorumini, treze foram consideradas pertencentes ao gênero *Joruma*: *J. albifrons*, *J. atratula*, *J. aurata*, *J. brevidens*, *J. clavata*, *J. coccinea*, *J. ebria*, *J. feminea*, *J. fuscoclavata*, *J. neascripta*, *J. nigricans*, *J. orizabae*, além de *J. pisca*. As demais espécies já descritas serão distribuídas nos gêneros restantes de Jorumini.

#### 1.4.3.3. Gênero novo 2

A espécie nova 112, nas análises onde pode ser incluída (genes concatenados e 16S) se apresentou como grupo irmão do grande clado composto pelos clados C, D e E. Tal espécie apresenta interessantemente um processo em forma de “cauda de peixe” no ápice do tubo anal, o que não foi constatado em nenhuma outra espécie estudada de Jorumini. Além de apresentar tal característica, a espécie 112 possui o terço basal de sua placa subgenital alargado contendo 3 macrocerdas. Após um estreitamento abrupto no início do segundo terço da placa, ela se afunila, e a partir desse ponto apresenta, até seu ápice, fileira unisseriadas de cerdas robustas, mas curtas, que diferem do padrão observado

nos indivíduos do gênero *Joruma*. Além disso, a espécie não possui cerda nos estilos e nem área transversal descolorida no pigóforo, apesar de apresentar um pequeno processo na margem posterior do pigóforo.

Pelo seu posicionamento na árvore e por apresentar as características descritas acima, essa espécie, procedente do Estado do Amazonas, será considerada pertencente a um gênero novo dentro de Jorumini.

#### 1.4.3.4. Gênero *Jorumella* - Clado C

O clado C, na análise concatenada de Inferência Bayesiana apresentou uma subdivisão em dois cladogramas. O primeiro deles (espécies 45, 59, 78 e 84) (baixo suporte, PP = 0,85), apresenta espécies (59, 78, 84) que relembram as características de coloração apresentadas por *Joruma ascripta*, que como já afirmado, foi designada como o tipo do subgênero *Jorumella* (McAtee, 1934), não considerado válido atualmente, mas cujo nome será revalidado para designar o possível gênero composto pelas espécies que compõe o clado C.

Quando analisamos o clado C como um todo vemos que entre suas espécies componentes há algumas características já exibidas pela espécie 112, como a presença de três (ou quatro) macrocerdas na face lateral da placa subgenital cujo terço basal é, na maioria das espécies do clado C, mais alargado do que o restante de seu comprimento. A placa ainda apresenta, geralmente na metade de seu comprimento, uma área em que há uma esclerotização da face interna da mesma e após, um estreitamento mais abrupto de sua largura, conferindo à tal peça da genitália masculina uma aparência de possuir uma parte mais larga, que levemente se estreita, e uma mais fina, com largura uniforme (embora em duas espécies, 44 e 27, a placa não apresente esse afunilamento repentino). Essa aparência não é, por exemplo, vista nas espécies do gênero novo 1 e nem de *Joruma*, cujas placas também se estreitam em direção ao ápice, mas de modo suave. É importante salientar que as macrocerdas presentes na placa das espécies do clado C estão sempre localizadas antes da localização da esclerotização, não importando em qual altura ela se encontre. Há ainda em todas as espécies de *Jorumella* a presença de um tufo de cerdas finas que pode estar localizado no ápice da placa ou em seu terço apical.

É comum às espécies desse clado possuírem edeagos com hastes bem curvadas para cima, que portam processos apicais, ou pré-apicais, longos direcionados ventralmente, ou

mesmo expansões laterais do ápice (espécies 45, 78, 5, 81, 35, 21, 17 e 27). As espécies restantes apresentam edeagos cuja haste é simples e não porta processos. Outra observação interessante é que muitas espécies desse clado exibem a margem posterior de seus pigóforos portando uma ponta afilada que pode estar ou não voltada para dentro da câmara genital (espécies 45, 78, 84, 5, 81, 35, 21, 17, 25 e 44), como apresentado pela espécie 112. As características citadas para ambas as peças da genitália masculina citadas acima, não são observadas, por exemplo, dentro do gênero *Joruma*, onde não se observa processos apicais ou pré- apicais no edeago nem pigóforos com sua margem posterior se estendendo numa ponta afilada. No gênero *Joruma* os processos localizados na base do tubo anal não ultrapassavam com seu comprimento a margem ventral do pigóforo, entretanto em *Jorumella* já se observam processos do tubo anal mais longos, chegando até a altura da placa subgenital (espécie 5, por exemplo).

Apesar de haver muitas características associadas a esse clado, como visto acima, é importante salientar que se faz necessário analisá-las em conjunto para considerar uma espécie como sendo do gênero *Jorumella*, pois há uma variedade de características que são compartilhadas com a espécie 112, por exemplo. Além disso, o relacionamento entre as espécies de *Jorumella* não ficou bem resolvido, com a maioria dos agrupamentos apresentando baixos valores de suporte, problema recorrente dentro de todos os cladogramas recuperados no presente estudo, de modo que seria necessário realizar mais análises complementares utilizando marcadores convenientes para avaliar o relacionamento interespecífico de *Jorumella*, bem como dos outros cladogramas.

Com relação às espécies descritas, *Joruma ascripta* e *J. proxima* McAtee, 1926 (relatada na literatura como sendo muito parecida, com base na coloração, com *J. ascripta*) serão transferidas para *Jorumella*, já que indivíduos que mostram o mesmo padrão de coloração encontram-se dentro do clado C. A espécie *Joruma fumosa* Osborn, 1928 apesar de não ter sua genitália estudada, também apresenta morfologia externa semelhante à espécie 45 e por esse motivo também será transferida para *Jorumella*. Já *Joruma cingulata* McAtee, 1926 apresenta placa subgenital com três macrocerdas localizadas antes do estreitamento repentino que afunila sua metade posterior, além disso, os processos do tubo anal ultrapassam a margem ventral do pigóforo e atingem a placa subgenital. A combinação dessas características é o motivo pelo qual tal espécie também será transferida para o gênero *Jorumella*.

#### 1.4.3.5. Gênero *Neojoruma* - Clado D

O clado com o qual *Jorumella* forma um grupo monofilético é formado por dois outros clados ainda, um deles sendo constituído pelas maiores espécies de Jorumini até o momento estudadas, pertencentes ao gênero *Neojoruma* (clado D, PP = 0,97). Esse gênero foi descrito em 1952, por Young (1952) baseado em uma espécie brasileira, *Neojoruma adusta* (McAtee, 1924). Como notado pelo seu autor, *N. adusta* apresenta morfologia externa bem diferente de *J. pisca*, que foi descrita no mesmo trabalho, aparentando ser maior e mais robusta do que esta última. Dentre as características diagnósticas dadas de *Neojoruma adusta*, McAtee cita a presença de uma ampla banda escura entre os ocelos que se estende para a face. Essa característica é apresentada por todos os indivíduos de *Neojoruma* incluídos nas análises filogenéticas, onde encontra-se uma alta consistência morfológica, com espécies que exibem coloração idêntica (marrons com pálido), além de comprimento que, em todas, gira em torno dos 4 mm.

Quando Young descreve *Neojoruma* ele apresenta características da genitália de *N. adusta*, não fornecidas quando da descrição da mesma, dentre as quais podemos citar placas subgenitais muito longas que em muito excedem o ápice do pigóforo e edeago muito alongado com borda atrial portando alguns processos. Mesmo que Young tenha se baseado em apenas uma espécie, pois *Neojoruma* até o momento se trata de um gênero monotípico, essas características citadas por ele estão presentes em muitas das sete espécies incluídas na filogenia. Por exemplo, em todas elas a placa subgenital, de fato, excede em muito o comprimento do pigóforo e se mostra muito robusta, possuindo um formato de banheira, não tendo portanto, aquele estreitamento comum às espécies dos clados tratados anteriormente. Além disso, em algumas dessas sete espécies, a borda atrial porta processos, que são extremamente alongados (espécies 85, 95, 98). É de se notar, ainda, que nas espécies de *Neojoruma* estudadas, é muito comum ver no edeago hastes muito alongadas também, de modo a recuperar tal característica salientada por Young quando da descrição do gênero. Embora a robustez que apresenta em sua morfologia externa se reflita muitas vezes em sua genitália, a maior parte das espécies possui tubo anal com processos muito delicados em comparação com as outras peças da genitália masculina. Eles, em geral são muito curtos (*e.g.*, espécie 95) e achatados lateralmente (*e.g.*, espécie 40 e 80).

Mesmo não sendo recuperado nas análises de 16S e apresentando valor muito baixo de probabilidade posterior nas análises de histona, *Neojoruma* reflete muito fortemente em sua morfologia o monofiletismo apresentado pelas análises moleculares concatenadas, sendo cinco das sete espécies incluídas na filogenia, além de *Neojoruma adusta*, espécies provenientes de estados brasileiros (Alagoas, Amazonas, Ceará e Mato Grosso).

#### 1.4.3.6. Gênero *Jorumidia* - Clado E

O último dos cladogramas a ser tratado corresponde ao atual subgênero *Joruma* (*Jorumidia*), descrito por Young (1952) baseado em *Joruma curvata* Osborn, 1928 e para o qual o autor transferiu também *Joruma minuta* Lawson, 1930. Ambas as espécies tem tamanho de 2 mm. O comprimento das espécies incluídas na filogenia também gira em torno do mesmo valor, apresentando uma variação que vai de 1,8 a 2,6 mm. Ou seja, o clado E (análises combinadas, PP = 0,98) é constituído em grande parte pelos menores Jorumini estudados até agora. Como foi visto, tal clado não foi recuperado como relacionado ao clado B (gênero *Joruma*), o que leva a conclusão de que *Jorumidia* não deve ser tratado como um subgênero de *Joruma* e, portanto, será elevado a gênero.

Quando Young descreve o subgênero *Jorumidia* ele cita uma característica muito conspícua que está presente em todas as doze espécies analisadas e nas duas já descritas, que diz respeito aos estilos, na genitália masculina. Em tais espécies, como afirma Young (1952), a margem lateral externa dos estilos porta um processo conspícuo direcionado lateralmente, além de possuir formato do ápice do estilo que vai de afilado a cônico. Um outro formato de ápice foi observado dentre as espécies estudadas: a espécie 69 porta um estilo muito longo que termina numa ponta bifida. Apesar de não apresentar o ápice cônico, visto nas demais espécies, ela porta o processo lateral, sendo essa característica, portanto, extremamente necessária para diagnosticar as espécies do gênero. É importante ressaltar ainda que a altura de onde parte o processo lateral do estilo varia entre as espécies de *Jorumidia*, de modo que podem estar mais próximos ao apódema basal ou mais perto do ápice.

As espécies de *Jorumidia* exibem muitas características que foram também observadas nos indivíduos de *Jorumella*, principalmente relacionadas à placa subgenital. Em ambos os gêneros, tal peça apresenta três macrocerdas localizadas na face lateral antes da placa apresentar uma esclerotização e subsequente estreitamento. É comum também

entre as espécies de *Jorumidia* a presença de tufo de cerdas no ápice da placa, como ocorre em espécies de *Jorumella*. O comprimento de tais peças, no entanto, é muito variável entre suas espécies. Há placas que ultrapassam consideravelmente, em comprimento, o ápice do pigóforo (*e.g.*, espécies 16 e 89), como descrito por Young (1952), e aquelas que em quase nada se projetam após o ápice do pigóforo ou chegam apenas até seu ápice (*e.g.*, espécies 69, 92, 46 e 6). Além da placa, a maior parte das espécies de *Jorumidia* possuem processos do tubo anal que ultrapassam a margem ventral do pigóforo (apenas na espécie 89 e em *J. minuta* os processos ficam restritos aos limites do pigóforo), o que também é observado em indivíduos de *Jorumella*. É interessante citar ainda que o edeago das espécies do clado E pode apresentar uma haste simples sem processos (espécies 16, 20, 38, 69, 89) ou haste portando um par de processos apicais (simétricos) (espécies 6, 28) ou apenas um processo apical (assimétrico) (espécies 8, 46, 63, 92). Além disso, podem haver abas laterais na haste do edeago, como ocorre na espécie nova 60. As espécies que exibem processo (s) apicais estão agrupadas num clado dentro do clado E (apesar de mostrarem um baixo valor de suporte nas análises combinadas, PP = 0,81). Todas as outras, que apresentam edeagos em hastes simples (ou com abas laterais), estão distribuídas numa politomia, portanto, sem resolução. Apesar disso, podemos concluir que, possivelmente, há dois grupos de espécies dentro de *Jorumidia* que refletem essa diferença quanto a presença ou ausência de processos no edeago.

Duas espécies cuja genitália foi estudada, *Joruma krausi* Ruppel & DeLong, 1953 e *Joruma semenula* McAtee, 1926 que apresentam estilos com processo lateral, serão transferidas para o gênero *Jorumidia*, bem como *Joruma apicata* Caldwell & Martorell, 1950 e *Joruma duplicata* Caldwell & Martorell, 1950 que não tiverem espécimes da série-tipo estudados. Estas duas, além de apresentar tamanho em torno dos 2 mm (2 e 2,2 mm, respectivamente), possuem processos do tubo anal que ultrapassam a margem ventral do pigóforo, além de edeagos com haste simples sem processos, embora em *J. apicata* esta seja bifurcada. É muito importante ressaltar ainda que *J. duplicata*, segundo informações contidas na chave fornecida por Caldwell e Martorell (1950), possui estilo com ápice bífido, apesar dos autores não mencionarem se havia ou não processos laterais no mesmo. Essa condição somente foi observada na espécie nova 69, dentro de *Jorumidia*. Mesmo que os autores de tais espécies não tenham apresentado ilustração de seus estilos, peça fundamental para posicioná-las dentro do gênero aqui tratado, pelo conjunto de características acima apresentado, as mesmas serão consideradas pertencentes a *Jorumidia*.

As espécies *Joruma peltata* McAtee, 1926 e *Joruma subaurata* McAtee, 1926, conhecidas apenas por fêmeas, possuem um tamanho diminuto e aparência muito delicada, apresentando comprimento em torno dos 2 mm. A coloração de seus corpos relembra muito a das demais espécies de *Jorumidia*, que em sua grande maioria (com exceção da espécie nova 92, que apresenta tons alaranjados) exibem cores que vão do pálido ou amarelado ao esbranquiçado, algumas vezes com tons de marrom. Embora sem ser possível analisar as características do macho, essas espécies também serão transferidas para *Jorumidia* somando ao gênero mais duas espécie já descritas. Sendo assim, o gênero passaria a contar com oito espécies.

#### 1.4.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como visto anteriormente nesse Capítulo, há a variação de uma ou duas células apicais fechadas nas asas posteriores dentro de Jorumini. A presença de duas células fechadas foi a característica utilizada para diagnosticar o subgênero *Jorumella*, proposto em 1934 por McAtee (1934), com base em *J. ascripta*, e mais tarde sinonimizado a *Joruma* (*Joruma*) por Young (1952). Tal espécie será transferida para o gênero *Jorumella* por conta da similaridade morfológica, em relação à coloração, que mantém com algumas espécies recuperadas dentro do clado C. *Joruma ascripta*, no entanto, não é a única que possui duas células fechadas na asa posterior: *Joruma neascripta* também porta a mesma característica, mas como já citado, tem genitália típica de *Joruma* e, portanto, permanecerá em tal gênero. Além de estar presente nessas duas espécies de gêneros diferentes, foi observado ainda que a presença de duas células apicais na asa posterior é variável intraespecificamente, com base no estudo de uma espécie nova não incluída na filogenia. Com essas observações chega-se a conclusão de que não se trata de um caráter taxonomicamente robusto para delimitação de táxons supraespecíficos.

Dentro de toda a diversidade morfológica, principalmente relacionada à genitália masculina das espécies incluídas na filogenia, percebe-se que há algumas consistências morfológicas associadas a cada clado recuperado. Características ligadas a placa subgenital, como a disposição das macrocerdas separam claramente indivíduos do gênero *Joruma* dos demais pertencentes ao gênero novo 2, *Jorumella* e *Jorumidia*, embora *Neojoruma* tenha comumente macrocerdas ao longo de toda a sua placa, como ocorre em

*Joruma*. Assim, tal característica parece apresentar certa significância intergenérica. A mesma coisa pode ser dita da morfologia do pigóforo, que apresenta variações dentro de cada gênero, fato que combinado a outras características compartilhadas dentro dos mesmos permite reconhecê-los como distintos. O edeago, muito importante na hora de separar as espécies, apresentou algumas consistências principalmente em relação a aparência dos seus processos nas espécies de cada gênero, especialmente às de *Neojoruma* e *Jorumidia*, como afirmado anteriormente.

Características ligadas ao conectivo e estilos, por outro lado, apresentaram-se variáveis intragenericamente, com exceção de *Jorumidia*, onde todas as espécies mostram estilos com processos laterais. Torna-se importante discutir principalmente a morfologia dos estilos porque ela foi considerada muito importante na separação dos gêneros e subgêneros nos estudos taxônomicos iniciais de Jorumini, especificamente o realizado por Young (1952). É evidente que, pelas características das espécies que haviam sido descritas até aquela época e por não haver nenhum estudo filogenético das mesmas, fazia muito sentido atribuir ao subgênero *Joruma* (*Joruma*) os estilos de ápice afilado e a *Joruma* (*Jorumidia*) os de ápice cônico e que portavam processo lateral, porque era essa a morfologia que as espécies descritas alocadas em cada subgênero apresentavam e compartilhavam. E em relação a *Neojoruma*, quando Young o descreveu só havia apenas uma espécie conhecida, para tanto o estilo característico do gênero era o que *N. adusta* exibia. Com o resultados apresentados neste Capítulo, entretanto, percebe-se que para os gêneros agora reconhecidos dentro de Jorumini (com exceção de *Jorumidia*), a morfologia dos estilos (em relação ao seu ápice, principalmente) não se mostra um bom caráter para defini-los. Por exemplo, entre as espécies do gênero novo 1, *Joruma* e *Jorumella* há estilos com ápice afilado; entretanto, dentro de *Jorumella* há uma espécie que apresenta um estilo com ápice achatado lateralmente exibindo um aspecto truncado. Além disso, o tamanho varia bastante, bem como o ângulo no qual a apófise se curva pra lateral. Dentro de *Neojoruma* há estilos muito curtos, do tamanho do conectivo e outros muito longos e retilíneos, com ápice arredondado, em vista lateral. Mesmo apresentando tamanha variação, se as características dos estilos forem combinadas a outras presentes nas espécies dentro de cada gênero podemos ter diagnoses bastante robustas para cada um deles.

Em relação aos gêneros novos, as características, principalmente concernentes ao gênero novo 1, são muito peculiares e únicas, em relação à morfologia do pigóforo e da placa subgenital, especialmente. (suas três espécies apenas compartilham a cerda presente

nos estilos com os indivíduos do gênero *Joruma*). A espécie 112, única do gênero novo 2, compartilha muitas de suas características com as espécies de *Jorumella* e *Jorumidia*, em especial o formato de sua placa subgenital e a distribuição das cerdas. Não obstante tal padrão, o processo do ápice de seu tubo anal é muito interessante, visto que na maioria das cigarrinhas são apenas reconhecidos os processos da base do 10º segmento do tubo anal, que são geralmente pareados e se estendem ventralmente para dentro da câmara genital (Dietrich *et. al.*, in prep).

Como constatado acima, os dados moleculares se mostraram muito úteis para, primeiramente saber quais grupos eram monofiléticos e depois, para direcionar a busca por características diagnósticas para cada gênero recuperado em cada clado da filogenia apresentada. Mesmo com todas as limitações relacionadas à metodologia escolhida e aos tipos de marcadores utilizados, o resultado obtido foi satisfatório principalmente por ajudar os trabalhos de classificação dentro de Jorumini, que podem agora refletir uma filogenia, como pretende a Sistemática Filogenética (Hennig, 1966).

Faz-se importante citar também que no início da década de 2000, mesmo com o significativo avanço do entendimento sobre filogenia, o impacto da Sistemática Molecular na taxonomia de insetos ainda era mínimo, mesmo que as técnicas moleculares tivessem se mostrado boas na hora de identificar genótipos (Caterino *et. al.*, 2000 *apud* Bogdanowicz *et. al.*, 1993; Caterino *et. al.*, 2000 *apud* Langor & Sperling, 1995; Caterino *et. al.*, 2000 *apud* Stern *et.al.*, 1997). É evidente que ao longo do tempo cada vez mais avanços tem sido realizados e os dados moleculares vem cada vez mais auxiliando na taxonomia (Dietrich *et. al.*, 2001; Zahniser & Dietrich, 2006), sendo o trabalho apresentado neste Capítulo uma demonstração disso.

## 1.5. REFERÊNCIAS CITADAS

- Amorim, D. S. 2002. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**. Ribeirão Preto, Holos Editora. 156 pp.
- Akaike, H. 1974. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transactions on Automatic Control** 19: 716-723.
- Balme, G. R. 2007. Phylogeny and Systematics of the Leafhopper Subfamily Typhlocybinae (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae). **Tese de Doutorado**, North Carolina State University. Raleigh, North Carolina. 149 pp.
- Caldwell, J. S. & Martorell, L. F. 1950. Review of Auchenorynchos Homoptera of Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico** 34: 99-102.
- Caterino, M. S., Cho, S. & Sperling, F. A. H. 2000. The current state of insect Molecular Systematics: a thriving tower of Babel. **Annual Review of Entomology** 45: 1-54.
- Dietrich, C. H. 2013. South American leafhoppers of the tribe Typhlocybini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). **Sociedade Brasileira de Zoologia** 30: 519-568.
- Dietrich, C. H. & Dmitriev, D. 2006. Review of the New World genera of the leafhopper tribe Erythroneurini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). **Illinois Natural History Survey Bulletin** 37 (5): 119-190.
- Dietrich, C. H., Dmitriev, D. A., Rakitov, R. A., Takiya, D. M., Webb, M. D. & Zahniser, J. N. in prep. In: M. D. WEBB; J. BADMIN (Eds.). Leafhoppers of the World and their relatives.
- Dietrich, C. H., Rakitov, R. A., Holmes, J. L. & Black, W. C. 2001. Phylogeny of the major lineages of Membracoidea (Insecta: Hemiptera: Cicadomorpha) based on 28S rDNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 18 (2): 293-305.

- Dietrich, C. H. & Wallner, A. M. 2002. Diversity and taxonomic composition of Cicadellidae in the Amazonian rainforest canopy (Hemiptera, Cicadomorpha, Membracoidea). p. 18. In: H. HOCH; M. ASCHE; C. HÖMBERG & P. KESSLING (Eds.). **11<sup>th</sup> International Auchenorrhyncha Congress**, 5-9 August 2002. Museum für Naturkunde, Berlin.
- Halanych, K. M. 2004. The new view of animal phylogeny. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 35: 229-256.
- Hennig, W. 1966. Phylogenetics Systematics. **Annual Review of Entomology** 10: 97-116.
- Holder, M. & Lewis, P. O. 2003. Phylogeny estimation: traditional and Bayesian approaches. **Nature** 4: 275-284.
- Huelsenbeck, J. P. & Ronquist, F. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogenetic trees. **Bioinformatics** 17: 754-755.
- Katoh, K & Standley, D. M. 2013. MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in Performance and Usability. **Molecular Biology and Evolution** 30: 772-780.
- Katoh, K. & Toh, H. 2008. Improved accuracy of multiple ncRNA alignment by incorporating structural information into a MAFFT-based framework. **Bioinformatics** 9: 212.
- Lin, C-P & Danforth, B. N. 2004. How do insect nuclear and mitochondrial genes substitution patterns differ? Insights from Bayesian analyses of combined datasets. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 30: 686-702.
- Malm, T. & Johanson, K. A. 2008. Revision of the New Caledonian endemic genus *Gracilipsodes* (Trichoptera: Leptoceridae: Grumichellini). **Zoological Journal of the Linnean Society** 153: 425-452.
- McAtee, W. L. 1926. Notes on Neotropical Eupteryginae, with a key to the varieties of *Alebra albostriella* (Homoptera: Jassidae). **Journal of the New York Entomological Society** 34: 141-175.

- McAtee, W. L. 1934. Genera and subgenera of Eupteryginae (Homoptera; Jassidae). **Journal of the New York Entomological Society** 34: 93-122.
- Metcalf, Z. P. 1968. **General Catalogue of the Homoptera. Fascicle VI. Cicadelloidea. Part 17. Cicadellidae.** Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture, Washington, D.C. vii +1513 pp.
- Ogden, T. H. & Whiting, M. F. 2003. The problem with “the Paleoptera Problem:” sense and sensitivity. *Cladistics* 19: 432-442.
- Oman, P. W. 1937. New eupterygine leafhoppers from Porto Rico (Homoptera-Cicadellidae). **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico** 21: 567-572.
- Oman, P. W. 1949. The Nearctic leafhoppers. A generic classification and checklist. **Memoirs of the Entomological Society of Washington** 3: 1-253.
- Oman, P. W., Knight, W. J. & Nielson, M. W. 1990. Leafhoppers (Cicadellidae): a bibliography, generic check-list and index to the World literature 1956-1985. **CAB International Institute of Entomology**, Wallingford, Oxon.
- Paladini, A. 2012. Filogenia de cercopídeos Neotropicals. Novas perspectivas na classificação dos cercopídeos Neotropicals baseadas em análises morfológica, molecular e combinada. **Tese de Doutorado** em Entomologia-Universidade Federal do Paraná, Curitiba: 136 pp.
- Posada, D. 2008. jModelTest: Phylogenetic Model Averaging. **Molecular Biology and Evolution** 25: 1253-1256.
- QIAGEN®. 2011. DNeasy® Blood and Tissue Kit, quick-start protocol. Qiagen®. Janeiro, 2011 (<http://www.qiagen.com/literature/render.aspx?id=201165>).
- Rambaut, A., Suchard, M.A., Xie, D. & Drummond, A. J. 2014. Tracer v.1.6, disponível em <http://beast.bio.ed.ac.uk/Tracer>.
- Rindal, E. & Brower, A. V. Z. 2011. Do model-based phylogenetic analyses perform better than parsimony? A test with empirical data. **Cladistics** 27: 331-334.

- Ruppel, R. F. 1987. A summary of the tribes proposed in Typhlocybinae (Hemiptera, Cicadellidae). **Michigan Academician** 19: 29-35.
- Ruppel, R. F. & DeLong, D. M. 1953. Four new species of Joruma from Mexico (Homoptera: Cicadellidae). **The Ohio Journal of Science** 53 (6): 340-342.
- Russo, C. A. M., Voloch, C. M. & Schrago, C. G. 2012. Como escolher genes para problemas filogenéticos específicos. In Mاتيoli, S. R. & Fernandes, F. M. (Eds.). **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 256 pp.
- Simon, C. Frati, F., Beckenbach, A. T, Crespi, B., Liu, H. & Flook, P. 1994. Evolution, Weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved Polymerase Chain Reaction primers. **Entomological Society of America** 87 (6): 651-701.
- Simon, C., Buckley, T. R., Frati, F., Stewart, J. B. & Beckenbach, A. T. 2006. Incorporating molecular evolution into phylogenetic analysis, and a new compilation of conserved Polymerase Chain Reaction primers for animal mitochondrial DNA. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 37: 545-579.
- Swofford, D. L. 2001. PAUP\*: Phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods), ver. 4.0 b10. Sunderland: Sinauer.
- Takiya, D. M., Tran, P. L., Dietrich, C. H. & Moran, N. A. 2006. Co-cladogenesis spanning three phyla: leafhoppers (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae) and their dual bacterial symbionts. **Molecular Ecology** 15: 4175-4191.
- Tamura, K., Peterson, D., Stecher, G., Nei, M. & Kumar, S. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony models. **Molecular Biology and Evolution** 28: 2731-2739.
- Young, D. A. 1952. A reclassification of Western Hemisphere Typhlocybinae (Homoptera, Cicadellidae). **University of Kansas Science Bulletin** 35, 1-217.
- Zahniser, J. N. & Dietrich, C. H. 2010. Phylogeny of leafhopper subfamily Deltocephalinae (Hemiptera: Cicadellidae) based on molecular and morphological

data with a revised family-group classification. **Systematic Entomology** 35: 489-511.

## CAPÍTULO 2: TAXONOMIA DA TRIBO JORUMINI MCATEE, 1926 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE: TYPHLOCYBINAE)

---

### RESUMO

Mudanças na classificação são propostas no presente Capítulo. *Jorumella* é revalidado e elevado a gênero, bem como o subgênero válido *Jorumidia*. Além disso, *Joruma* e *Neojoruma* recebem nova diagnose e dois novos gêneros são descritos. *Empoasca brevidens* é novamente alocada dentro de *Joruma* e *Joruma luciana* é transferida para *Neozygina*, uma tribo de Erythroneurini. *Joruma atratula* é registrada pela primeira vez para Porto Rico. Dezenove espécies válidas de Jorumini são redescritas. Baseadas nas características diagnósticas levantadas para cada um dos gêneros, as 27 espécies de Jorumini são redistribuídas dentro dos mesmos, ficando *Joruma*, *Jorumella*, *Jorumidia* e os dois gêneros novos, com 14, 4, 8, 1 e 1 espécie(s), respectivamente. Seis novas espécies de Jorumini são descritas dentro de cada um dos seis gêneros todos eles representados no Brasil. Jorumini passa a contar, portanto, com seis gêneros, para os quais é fornecida uma chave, e 33 espécies.

**Palavras-chave:** gêneros novos, redescritões, espécies novas, chave taxonômica.

## CHAPTER 2: TAXONOMY OF TRIBE JORUMINI MCATEE, 1926 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE: TYPHLOCYBINAE)

---

### ABSTRACT

Classification changes are proposed in the present Chapter. *Jorumella* is revalidated and elevated to genus, as well the valid subgenus *Jorumidia*. In addition, *Joruma* and *Neojoruma* are given new diagnoses and two new genera are described. *Empoasca brevidens* is again placed in *Joruma* and *Joruma luciana* is transferred to *Neozygina*, a tribe of Erythroneurini. *Joruma atratula* is for first time recorded to Puerto Rico. Nineteen valid species Jorumini are redescribed. Based on diagnostic characteristics gathered for each of the genera, the 27 Jorumini species are redistributed within theses, summing up 14, 4, 8, 1, and 1 species within *Joruma*, *Jorumella*, *Jorumidia*, and the two new genera, respectively. Six new species of Jorumini are described within each of the six genera, all of them represented in Brazil. Therefore, Jorumini has six genera, for which a key is provided, and 33 species.

**Keywords:** new genera, redescription, new species, taxonomic key.

## 2.1. INTRODUÇÃO

Cicadellidae inclui cerca de 25.000 espécies de insetos fitófagos distribuídos em todo o mundo, divididos em cerca de 1.000 gêneros e 42 subfamílias (Oman *et al.* 1990, Nielson & Knight 2000). Dentre essas subfamílias encontra-se Typhlocybinae com cerca de 6 mil espécies descritas de minúsculas e delicadas cigarrinhas que se alimentam preferencialmente de células do parênquima de folhas de suas plantas hospedeiras (Dietrich 2013). Ela está amplamente distribuída em todas as regiões zoogeográficas (Nielson & Knight 2000) e baseado no número de espécies descritas, Typhlocybinae é a segunda maior subfamília (depois de Deltocephalinae). Sua riqueza é, contudo, muito subestimada visto que amostras recentes da fauna tropical de Typhlocybinae indicam um elevado número de espécies e gêneros que ainda não foram descritos apontando que o número de suas espécies deve ser maior do que o de qualquer outra subfamília de Cicadellidae (Dietrich & Dmitriev, 2006; Dietrich & Wallner, 2002). Typhlocybinae é ainda a subfamília taxonomicamente menos estudada atualmente (Dietrich 2013), devido a uma junção de diversos fatores, entre os quais o pequeno tamanho apresentado por seus indivíduos (Balme, 2007). Tal escassez de estudos taxonômicos leva muitas vezes à confusão e instabilidade nas classificações, principalmente em relação ao número de tribos reconhecidas para a subfamília, que varia de dez a quatro (Dietrich 2013; Ruppel, 1987).

Jorumini é uma tribo Neotropical de Typhlocybinae descrita por McAtee em 1926 (McAtee, 1926) considerada válida em apenas três trabalhos publicados até a década de 1990 (Oman, 1949; Oman *et. al* 1990; Metcalf, 1968). Alguns autores consideram Jorumini um sinônimo de Emposcini (*e.g.*, Dietrich 2013; Balme, 2007), classificação congruente com as duas únicas propostas filogenéticas que recuperam os gêneros de Emposcini parafiléticos em relação à Jorumini (Dietrich & Dmitriev 2006; Balme 2007).

Jorumini foi proposta com base no gênero *Joruma* McAtee (McAtee, 1924), no qual o autor incluiu duas espécies. Posteriormente, espécies foram descritas em *Joruma* por diversos autores (*e.g.*, Osborn, 1928; Lawson, 1930; Ruppel & DeLong, 1953). Até 1934, Jorumini contava com um gênero e dois subgêneros, *Joruma* (*Joruma*) e *Joruma* (*Jorumella*), sendo este último proposto por McAtee em 1934 (McAtee, 1934), com base em uma espécie descrita de *Joruma*. Em 1952, Young (Young, 1952) sinonimizou tal subgênero com *Joruma* (*Joruma*) e erigiu um outro subgênero, *Jorumidia*, para o qual

transferiu duas espécies já descritas. Além disso, o autor (*op. cit.*) propôs um segundo gênero para a tribo, *Neojoruma*, com base em outra espécie previamente descrita de *Joruma*. Atualmente, Jorumini inclui 27 espécies distribuídas em dois gêneros, *Joruma* (26 espécies) e *Neojoruma* (1 espécie), com *Joruma* incluindo dois subgêneros válidos (*Joruma* e *Jorumidia*) (Tabela 1). A maior parte das espécies é Neotropical, sendo apenas duas registradas para a Região Neártica.

Atualmente os dois gêneros considerados válidos, *Joruma* (com os subgêneros *Joruma* e *Jorumidia*) e *Neojoruma*, podem ser distinguidos com base em características da genitália masculina principalmente em relação ao formato dos estilos (Young 1952). Embora a diferenciação entre os gêneros e subgêneros supracitados seja baseada em tais características, para a maior parte das espécies não existem descrições nem ilustrações da mesma. Das 27 espécies, 5 não possuem machos conhecidos e daquelas que possuem, apenas 10 tem descrições incipientes e ilustrações rudimentares da genitália masculina. Em face de tal problema, faz-se necessário reexaminar o posicionamento das espécies dentro de tais gêneros e subgêneros, já que os caracteres diagnósticos desses táxons são principalmente da genitália masculina.

Diante desse cenário, o corrente Capítulo desta Dissertação tem por objetivo realizar um estudo taxonômico detalhado, que inclui a redescrição de espécies descritas e descrição de novos táxons (gêneros e espécies). Pretende-se, desse modo, tornar claros os caracteres diagnósticos de cada táxon de Jorumini, solidificando as bases classificatórias da tribo.

**TABELA 1:** Espécies válidas de Jorumini com suas distribuições. Coleções depositárias onde estão depositados os espécimes-tipo. Espécies-tipo dos gêneros e subgêneros estão assinalados com asterisco.

<b>Espécies</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Deposítórios</b>
<i>Joruma (Joruma) albifrons</i> McAtee, 1926	Brasil: Chapada. Panamá: Canal Zone (Alhajuelo).	USNM
<i>J. (Joruma) apicata</i> Caldwell & Martorell, 1950	Porto Rico: Rio Piedras.	USNM
<i>J. (Joruma) ascripta</i> McAtee, 1926	Brasil: Chapada. Costa Rica. República Dominicana: Santo Domingo.	USNM
<i>J. (Joruma) atratula</i> McAtee, 1926	Cuba: Trinidad Mts., Mina Carlota	MCZ
<i>J. (Joruma) aurata</i> McAtee, 1926	Brasil: MS (Corumbá).	USNM
<i>J. (Joruma) aurea</i> Ruppel & DeLong, 1953	Guatemala: Plancha Piedra.	OSU
<i>J. (Joruma) cingulata</i> McAtee, 1926	Brasil: MT (Chapada). Bolívia: Las Juntas.	USNM
<i>J. (Joruma) clavata</i> Ruppel & DeLong, 1953	México: Cidade do México; San Jacinta, Vergel Chiapas, Tamazunchale.	OSU
<i>J. (Joruma) coccinea</i> McAtee, 1926	Costa Rica. Bolívia: Las Juntas.	CMNH
<i>J. (Joruma) duplicata</i> Caldwell & Martorell, 1950	Porto Rico: Barceloneta, Arecibo.	USNM
<i>J. (Joruma) ebria</i> McAtee, 1926	Brasil: MT (Chapada).	USNM
<i>J. (Joruma) feminea</i> McAtee, 1926	Costa Rica.	USNM
<i>J. (Joruma) fumosa</i> Osborn, 1928	Guatemala: Los Amates.	OSU
<i>J. (Joruma) fuscoclavata</i> Osborn, 1928	Bolívia: Las Juntas.	CMNH
<i>J. (Joruma) krausi</i> Ruppel & DeLong, 1953	Mexico: Cuernavaca, Chiltepec, Cordoba.	USNM; OSU
<i>J. (Joruma) luciana</i> Osborn, 1928	Guatemala: San Lucia.	OSU
<i>J. (Joruma) neascripta</i> Oman, 1937	Porto Rico: Río Piedras.	USNM
<i>J. (Joruma) nigricans</i> Osborn 1928	Bolívia: Las Juntas.	CMNH
<i>J. (Joruma) orizabae</i> Osborn, 1928	México: Vergel Chiapas, Finca Prussia, Orizaba.	OSU
<i>J. (Joruma) peltata</i> McAtee, 1926	Cuba: Soledad.	MCZ
<i>J. (Joruma) pisca</i> McAtee, 1924*	EUA: Mariland. Honduras: La Ceiba.	USNM
<i>J. (Joruma) proxima</i> McAtee, 1926	Brasil: MT (Chapada).	USNM
<i>J. (Joruma) semenula</i> McAtee, 1926	Cuba: Trinidad Mts., Mina Carlota.	MCZ
<i>J. (Joruma) subaurata</i> McAtee, 1926	Colômbia: Minca. Cuba: Trinidad Mts., Mina Carlota.	CMNH; MCZ
<i>J. (Jorumidia) curvata</i> Osborn, 1928*	Brasil: Lagoa Feia.	CMNH
<i>J. (Jorumidia) minuta</i> Lawson, 1930	EUA: Texas.	?
<i>Neojoruma adusta</i> (McAtee, 1924)*	Brasil: MT (Chapada).	USNM

**Deposítórios:** CMNH: Carnegie Museum of Natural History, Pennsylvania, Pittsburgh, USA. MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Massachusetts, Cambridge, USA. OSU: Triplehorn Insect Collection, Ohio State University C. A., Ohio, Columbus, USA. USNM: National Museum of Natural History, Washington D.C., USA

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

Dezoito espécies, das 27 consideradas válidas, além *Joruma brevidens* (DeLong), transferida para a tribo Emposcini por Young em 1952 (Young, 1952), puderam ser estudadas (Tabela 2) baseado em material proveniente das seguintes coleções entomológicas: Carnegie Museum of Natural History, Pennsylvania, Pittsburgh, USA (CMNH); Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Massachusetts, Cambridge, USA (MCZ); Ohio State University Triplehorn Insect Collection, Ohio, EUA (OSU); National Museum of Natural History, Washington D.C., USA (USNM). É importante salientar que tais espécimes estavam secos, afixados em alfinetes.

Além desses espécimes, foram estudados 545 Jorumini provenientes do Brasil (Alagoas, Amazonas, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Rondônia), Equador (Orellana), Peru (Cusco e Madre de Dios) e Porto Rico, coletados entre os anos de 1994 e 2015, todos preservados em via úmida (álcool 93-100%). Dentre os 545 indivíduos estudados, 284 foram emprestados pelo Dr. Christopher Dietrich, provenientes da coleção entomológica do Illinois Natural History Survey, Champaign, USA (INHS). Os espécimes restantes são oriundos de coletas realizadas pelo Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil), e, portanto, serão depositados na Coleção Entomológica Prof. José Alfredo Pinheiro Dutra (DZRJ), Instituto de Biologia, localizada no Departamento de Zoologia da mesma Universidade. As espécies novas, que serão descritas neste Capítulo, provenientes de países como Equador e Peru terão holótipos e parte dos parátipos devolvidos a seu país de origem, sendo depositados na Escuela Politécnica Nacional (EPCN, Quito) em empréstimo por tempo indefinido ao USNM e ao Museo de Historia Natural de La Universidad Mayor de San Carlos (MUSM, Lima), de acordo com os termos da permissão de coleta.

Os 545 espécimes estudados foram classificados como 105 espécies distintas que tiveram morfologia externa e a genitália dos machos estudada. Foram feitas fotografias de hábito dorsal, lateral, ventral, além da face de todas as 105 espécies, utilizando-se microscópio estereoscópio Leica S8AP0 acoplado com câmera digital, através do programa LAS EZ 3.0. Dezesesseis, das 19 espécies já descritas estudadas também foram fotografadas em seus hábitos dorsal e lateral, além da face, em vista ventral. Uma lâmina contendo um par de asas (sendo uma anterior e outra posterior) de duas espécies de

Jorumini (*Joruma pisca* McAtee e *Joruma ascripta* McAtee) foi estudada e também fotografada.

A preparação do abdome masculino para estudo dos apódemas internos contidos em sua base, além da morfologia interna da genitália, seguiu técnica descrita por Oman (1949), que consiste de imersão do abdome em solução quente de hidróxido de potássio (KOH) a 10%, ambos submetidos a água fervente por apenas cinco minutos, devido a fragilidade da peça, que é diminuta, permitindo assim que não fosse clarificada em demasiado. Após tal procedimento, tanto o abdome, quanto a genitália foram lavados em água a temperatura ambiente para remoção dos resíduos de KOH, o que garante que a reação de dissolução da musculatura e clarificação das partes esclerotizadas promovidas por ele cessasse. Para serem examinadas, minuciosamente, o abdome foi destacado da genitália masculina e esta, quando necessário, teve suas partes dissecadas com o auxílio de estiletos apropriados. Vinte e seis espécies selecionadas das 105 acima citadas tiveram sua genitália fotografada com câmera digital acoplada a microscópio óptico Leica DMC2900. Em relação às espécies descritas, seis delas tiveram também sua genitália fotografada pelo Dr. Christopher Dietrich em microscópio óptico Olympus acoplado com câmera digital. O tratamento de todas as fotografias retiradas das espécies contou com um processo de combinação das imagens, oriundas de diferentes planos focais dos espécimes, realizado pelo programa Combine ZP (Hadley, 2010) e edição das fotos combinadas com o programa Adobe Photoshop (Adobe). A vetorização das ilustrações da genitália masculina foi feita com o auxílio do programa Adobe Illustrator (Adobe). Após estudo, as genitálias foram acondicionadas em tubos de vidro apropriados, postos juntamente com suas espécies. Todas as 105 espécies examinadas foram mantidas em álcool (93- 100%).

A terminologia utilizada nas diagnoses, descrições e redescrições para as estruturas morfológicas dos espécimes segue Mejdalani e colaboradores (Mejdalani *et. al.* in prep). Nas descrições apresentadas neste Capítulo as siglas das medidas feitas significam: BL = comprimento do corpo, ML = comprimento da coroa, IW = largura interocular e TW = largura transocular. É importante citar ainda que as diagnoses da tribo Jorumini e dos gêneros que serão apresentadas foram também baseadas nas espécies incluídas nas análises filogenéticas do Capítulo anterior, não abordadas no presente Capítulo.

**TABELA 2:** Espécies estudadas em visita às coleções norte-americanas. Coleção de origem do material estudado (depositório), sexo, status do (s) indivíduo (s) estudado (s), além de status do estudo realizado são também apresentados.

<b>Tipos</b>	<b>Depositório</b>	<b>Sexo</b>	<b>Status do indivíduo</b>	<b>Status do estudo</b>
<i>Joruma atratula</i> McAtee, 1926	MCZ	macho	holótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma aurea</i> Ruppel & DeLong, 1953	OSU	macho	holótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma brevidens</i> (DeLong, 1923)	OSU	fêmea	holótipo	Morf. ext. estudada
<i>Joruma cingulata</i> McAtee, 1926	USNM	fêmea e macho	parátipo e indivíduo respect.	Morfs. ext. estudadas e genit. masc. estudada
<i>Joruma clavata</i> Ruppel & DeLong, 1953	OSU	macho	holótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma coccinea</i> McAtee, 1926	CMNH	fêmea	indivíduo	Morf. ext. estudada
<i>Joruma ebria</i> McAtee, 1926	USNM	macho	holótipo	Morf. ext. estudada (macho sem abdome)
<i>Joruma feminea</i> McAtee, 1926	USNM	macho	parátipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma fumosa</i> Osborn, 1928	OSU	macho	holótipo	Morf. ext. estudada (macho sem abdome)
<i>Joruma fusoclavata</i> Osborn, 1928	CMNH	?	holótipo	Morf. ext. estudada (indivíduo sem abdome)
<i>Joruma krausi</i> Ruppel & DeLong, 1953	USNM; OSU	macho	parátipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma neascripta</i> Oman, 1937	USNM	macho	parátipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma nigricans</i> Osborn, 1928	CMNH	macho e fêmea	alótipo e parátipo respect.	Morf. ext. estudada (macho sem abdome)
<i>Joruma orizabae</i> Osborn, 1928	OSU	macho	holótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma peltata</i> McAtee, 1926	MCZ	macho	holótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma semenula</i> McAtee, 1926	MCZ	macho	holótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>Joruma subaurata</i> McAtee, 1926	MCZ	fêmea	holótipo	Morf. ext. estudada
<i>J. (Jorumidia) curvata</i> Osborn, 1928	CMNH	macho	topótipo	Morf. ext. e genitália estudadas
<i>J. (Jorumidia) minuta</i> Lawson, 1930	OSU	macho	topótipo	Morf. ext. e genitália estudadas

## 2.3. RESULTADOS

### 2.3.1. JORUMINI MCATEE, 1926

Jorumini McAtee, 1926: 165.

Typhlocybini Young, 1952: 89 [tratou como sinônimos].

Empoascini Balme, 2007: 51 [tratou como sinônimos]; Dietrich, 2013: 520 [tratou como sinônimos].

#### Citações adicionais na literatura.

Oman, 1949: Chave para as tribos de “Cicadelinae”.

Metcalf, 1968: Catálogo das espécies de Typhlocybinae.

Ruppel, 1987: Sumário das tribos de Typhlocybinae.

Oman *et. al.*, 1990: Catálogo dos gêneros de Cicadellidae.

**Gêneros incluídos.** *Joruma* McAtee, 1924, *Jorumella* McAtee, 1934 **stat. nov. (reval.)**, *Jorumidia* Young, 1952 **stat. nov.**, *Jurema* **gen. nov.**, *Jaurema* **gen. nov.** e *Neojoruma* Young, 1952.

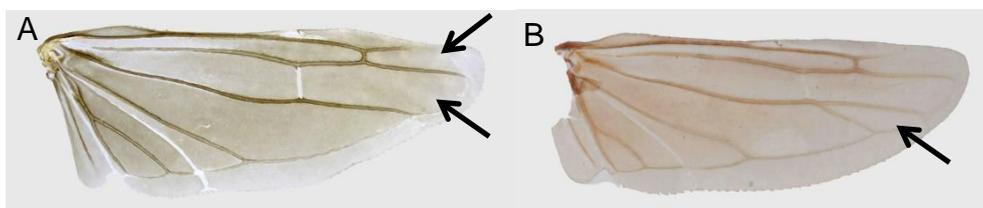
**Distribuição.** Espécies com distribuição Neotropical e Neártica (EUA).

**Diagnose.** Comprimento do corpo compreendido entre 1,8 e 4,0 mm. Ocelos conspícuos podendo ser localizados na margem da coroa (Fig. 3) ou mais raramente na transição coroa/ face. Asas anteriores sem apêndice (Fig. 1). Asas posteriores apresentando veia radial posterior (RP) livre (não confluenta com o ramo anterior da veia média) e apresentando uma (Fig. 2A) ou duas células fechadas (Fig. 2B). Valva fusionada com pigóforo. Pigóforo pode apresentar ou não microcerdas distribuídas no disco, assim como microesculturações; raramente apresenta cerdas longas; pode ainda portar dobras direcionadas para dentro da câmara genital em suas margens ventral e posterior, bem como processos de tamanho variado que se podem se originar de diferentes pontos da margem ventral ou posterior. Placas subgenitais livres entre si; com formas variáveis; mostrando aparência subdividida transversalmente ou não; pode exibir fileira unisseriada de macrocerdas em toda a sua extensão ou ter de três a quatro macrocerdas em sua metade anterior; cerdas de diferentes tamanhos e espessuras podem estar dispostas irregularmente

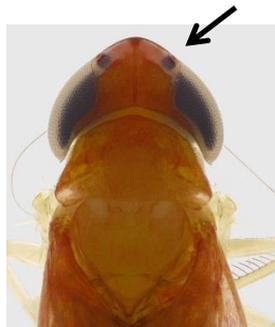
ao longo de todo o seu comprimento; em relação ao pigóforo, pode ou não ultrapassar seu comprimento. Conectivos de formato variável, geralmente em forma de T ou Y. Estilos com formas e tamanhos variáveis, geralmente com apófise afilada, com ou sem cerda antes do estreitamento de seu ápice, que na maior parte das espécies é afilado, sendo sua margem lateral interna portadora de dentículos ou estriações; pode exibir processo lateral localizado mais próximo ao ápice ou ao apódema basal; ápice cônico, truncado ou bífido. Edeago com formato muito variável; frequentemente com haste bem desenvolvida podendo apresentar processos apicais ou pré-apicais, ou mesmo ser desprovida dos mesmos; tais processos variam em tamanho e em forma e podem ser simétricos ou não; geralmente com apódemas dorsais bem desenvolvidos sobre os quais se encontram projeções que se articulam com a base do segmento X do tubo anal. Segmento X do tubo anal frequentemente apresenta processos em sua base que podem chegar até a altura da placa subgenital ou restringir seu comprimento aos limites do pigóforo, exibindo formas variadas; ápice pode portar processo.



**FIGURA 1:** Asa anterior de *Neojoruma youngi* **sp. nov.** Seta aponta a ausência de apêndice.



**FIGURA 2:** A, asa posterior de *Neojoruma youngi* **sp. nov.** Setas apontam a célula aberta ocasionada pela condição livre da veia RP e a única célula fechada presente, respectivamente. B, asa posterior de *Joruma ascripta* McAtee. Seta aponta a segunda célula fechada de asa que possui duas células fechadas.



**FIGURA 3:** Vista dorsal de cabeça e tórax de *Jorumini sp. nov. 18*. Seta aponta ocelo localizado na margem da coroa.

### Chave para os gêneros de *Jorumini*

1. Estilos portando processo lateral ..... *Jorumidia*
- 1'. Estilos sem processo lateral ..... 2
  
2. Comprimento do corpo igual ou maior que 4 mm; coroa muito arredondada; placa subgenital robusta, alargada em vista lateral ..... *Neojoruma*
- 2'. Comprimento do corpo igual ou menor que 4 mm; coroa arredondada a triangular, placa subgenital afilada em vista lateral ..... 3
  
3. Pigóforo com tufo de cerdas finas e alongadas na base da margem posterior; placa subgenital com cerda curta e robusta no terço apical ..... *Jurema gen. nov.*
- 3'. Pigóforo sem tufo de cerdas finas e alongadas; placa subgenital sem cerda curta e robusta no terço apical ..... 4
  
4. Pigóforo frequentemente com área transparente que vai transversalmente de sua margem dorsal para sua margem posterior; placa subgenital com macrocerdas ao longo de todo o seu comprimento ou apresentando três macrocerdas em sua metade anterior; estilos com cerda localizada antes do estreitamento do ápice do estilo ..... *Joruma*
- 4'. Pigóforo sem área transparente transversal; placa subgenital geralmente com três a quatro macrocerdas localizadas na metade anterior; estilo sem cerda ..... 5
  
5. Tubo anal com processo em seu ápice ..... *Jaurema gen. nov.*
- 5'. Tubo anal sem processo em seu ápice ..... *Jorumella*

### 2.3.2. *JAUREMA* gen. nov.

**Espécie-tipo.** *Jaurema bifasciata* sp. nov.

**Comprimento do corpo.** 2,6 mm.

**Diagnose.** Coroa sem mancha marrom entre os ocelos e que se estende para a face. Pigóforo com processo curto na margem posterior. Placa subgenital com macrocerdas até cerca de metade do seu comprimento, com tufo de cerdas finas em seu ápice. Estilo sem processo lateral, com ápice afilado. Décimo segmento do tubo anal com processo apical.

**Coloração.** Espécie apresenta combinação de cores dentre as quais marrom, pálido e vermelho.

**Morfologia externa.** Cabeça cerca de duas vezes mais larga do que longa; margem da coroa aguda, em aspecto dorsal, pouco pronunciada, pouco aguda; ocelos localizados na ponta da coroa, bem mais próximos dos olhos compostos do que da linha mediana da mesma. Face, em vista ventral, tão longa quanto largura que vai de um olho composto ao outro. Asas anteriores e posteriores em grande parte das características como em *Joruma*: asas anteriores sem veias transversais, com exceção daquelas que delimitam as células apicais; célula apical externa aberta basalmente; segunda e terceira células apicais mais estreitas no ápice do que na base; célula apical interna mais alargada na base e se estreita levemente para o ápice da asa anterior; segunda célula apical levemente maior que a terceira. Asas posteriores com veia submarginal se estendendo até o ápice da veia média anterior (MA), com a qual é confluenta; ramo posterior da radial (R) ocorrendo como um ramo curto, não confluenta com MA; ramo posterior (MP) da veia média ausente; veia cubital anterior (CuA) sem ramificação na altura da veia transversal m-cu; margens dorsal, posterior e ventral (até limite do lobo jugal) serrilhadas. Pernas posteriores com fórmula setal 2+1+1.

**Genitália masculina.** Apódema abdominal robusto, subparalelo, com aproximadamente 2/3 do comprimento do esternito III. Pigóforo com forma geral arredondada e margens sinuosas, com processo agudo, curto, na margem posterior levemente curvado ventralmente. Placas subgenitais retilíneas, em vista lateral, curvadas dorsalmente a partir dos 2/3 anteriores de seu comprimento; terço posterior ultrapassa o ápice do pigóforo; presença de macrocerda na metade anterior e linha unisseriada de microcerdas ao longo do comprimento da placa, mais próximas à margem ventral; tufo de cerdas longas e finas no

ápice; em vista ventral, mais alargadas na base e se estreitam em direção ao ápice. Conectivo robusto, alargado, em vista dorsal, em forma de W em sua metade anterior e U invertido na metade posterior. Estilos com apófise afilada se estreitando em direção ao ápice; ápice afilado levemente curvado para a lateral. Edeago com pré-átrio pouco desenvolvido, átrio desenvolvido; apódema dorsal alongado; haste simples, sem processo, levemente curvada dorsalmente. Décimo segmento do tubo anal portando processo alongado e afilado em sua base e processo curto, direcionado ventralmente, em seu ápice.

**Espécies incluídas.** *Jaurema bifasciata* **sp. nov.**

*Jaurema bifasciata* **sp. nov.**

(Figura 4)

**Localidade tipo.** Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 2,6; ML = 0,3; IW = 0,2; TW = 0, 6.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 4A, B) com coroa marrom avermelhado, apenas com ponta da coroa amarelo palha; olhos compostos com metade dorsal vermelha; após fina faixa transversal amarelada; restante preto. Face (Fig. 4C) amarelo palha no frontoclípeo e anteclípeo; apenas com porção superior marrom claro; restante pálido. Pronoto (Fig. 4C) com duas manchas laterais marrons que partem obliquamente da margem anterior da coroa, circundadas de pálido; restante marrom claro. Mesonoto (Fig. 4A), mesoescuto com duas manchas laterais em forma de gota invertida marrons; restante marrom claro; mesoescutelo marrom claro. Asas anteriores (Figs. 4A, B) com pequena porção anterior, marrom, após até cerca de metade da asa, hialino. metade posterior marrom com mancha aproximadamente circular vermelha adjacente à margem costal, com veias nessa área, marcadas de marrom mesclado com vermelho; ápice marrom claro hialino. Asas posteriores marrom hialino com veias marcadas de marrom hialino. Pernas (Figs. 4A, B) pálido mesclado com amarelo cor de palha, com tíbias, com suas cerdas, e tarsos das pernas posteriores marrom mesclado com pálido. Escleritos abdominais (Figs. 4A, C) dorsais, com dois segmentos anteriores visíveis pálidos, terceiro mais anterior marrom e pálido; restante marrom; ventrais pálidos. Câmara genital marrom e pálido.

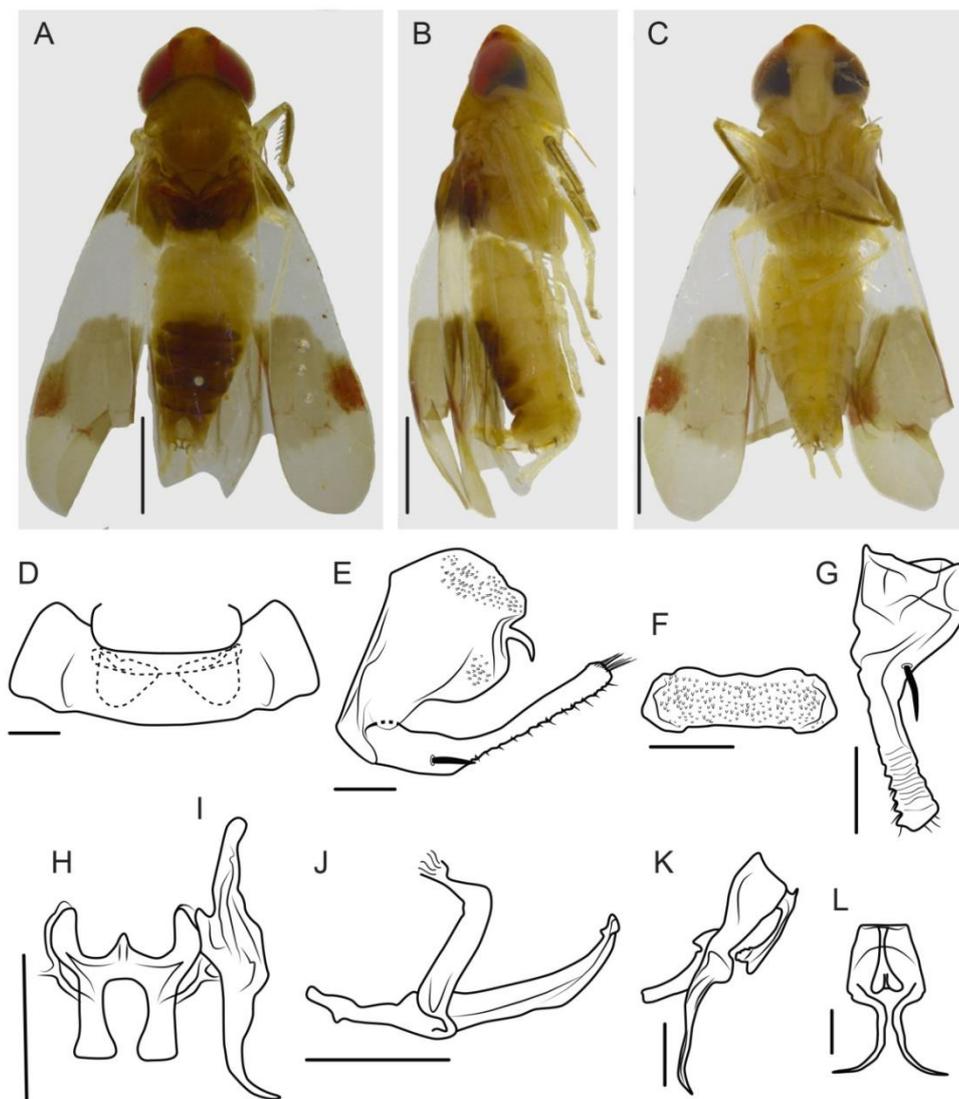
**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 4A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa, sutura coronal ultrapassa pouco a metade do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem da coroa mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 4C) com formato de losango, tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 4A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores (Figs. 4A, B) com venação típica de *Jaurema*. Asas posteriores com venação típica de *Jaurema*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1.

**Genitalia masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 4D) robustos, subparalelos, com cerca de 2/3 do comprimento do esternito III abdominal. Pigóforo (Fig. 4E) aproximadamente arredondado, com margens sinuosas; margem posterior com processo curto, afilado, voltado posteriormente e levemente curvado ventralmente. Placas subgenitais (Figs. 4E, G), em vista lateral, levemente curvadas dorsalmente com terço apical ultrapassando ápice do pigóforo; macrocerda na metade anterior e fileira unisseriada de microcerdas ao longo de seu comprimento; tufo de cerdas longas e finas no ápice; em vista ventral, mais alargadas na base, se estreitando abruptamente na metade apical. Conectivo (Fig. 4H) curto e alargado, em vista dorsal, com metade superior em forma de W e metade inferior em forma de U invertido. Apófise dos estilos (Fig. 4I) afilada, que se estreita em direção ao ápice; ápice afilado, levemente curvado para a lateral. Edeago (Fig. 4J) com haste alongada e afilada, levemente curvada dorsalmente, sem processos; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Figs. 4K, L) com processo basal longo e afilado curvado para dentro da câmara genital e depois para as laterais, ultrapassando pouco margem ventral do pigóforo; processo apical, afilado, direcionado ventralmente, com ápice aparentando cauda de peixe.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Holótipo preservado em álcool. Na filogenia do Capítulo anterior ela corresponde a *Jorumini* sp. nov. 112. Nome genérico faz alusão ao Parque Nacional do Jaú no Amazonas, onde a espécie-tipo foi coletada. Epíteto específico se refere ao padrão de manchas das asas anteriores, que se apresenta em duas faixas escuras.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “BRASIL: Amazonas\ ParNa Jaú, Seringalzinho\ (Kiko), left margin Rio Jaú,\ 0m asl PNJ024\ 01° 50' 16" S, 61° 35' 27" W”, “04- VII- 2003\ light trap 7: 30- 8: 30 pm\ Terra firme D. M. Takiya”, INPA.



**FIGURA 4:** *Jaurema bifasciata* sp. nov., holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, hábito ventral. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva, vista ventral. G, placa subgenital, vista ventral. H, conectivo, vista dorsal. I, estilo, vista dorsal. J, edeago, vista lateral. K, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. L, detalhe dos processos do décimo segmento do tubo anal, vista caudal. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm; escala das ilustrações, D-L, 0,1 mm.

### 2.3.3. JORUMA McAtee, 1924

*Joruma* McAtee, 1924: 34.

*Joruma (Joruma)* McAtee, 1924.

*Joruma (Jorumella)* McAtee, 1934: 113 (espécie tipo: *Joruma ascripta* McAtee).

*Joruma (Jorumidia)* Young, 1952: 107 (espécie tipo: *Joruma curvata* Osborn).

**Espécie tipo.** *Joruma pisca* McAtee, 1924.

A redescrição de *Joruma* apresentada abaixo é em parte baseada no trabalho de Young (1952), onde o autor fornece uma redescrição para o gênero. Informações retiradas de seu estudo e adicionadas à diagnose estão destacadas em itálico, embora com nomenclatura substituída.

**Comprimento do corpo.** 2,3 a 4,0 mm.

**Diagnose.** Coroa sem mancha marrom entre os ocelos e que se estende para a face. Pigóforo geralmente com área transparente que vai transversalmente de sua margem dorsal para sua margem posterior. Placa subgenital com macrocerdas ao longo de todo o seu comprimento ou apresentando três macrocerdas em sua metade anterior; estilos geralmente com cerda localizada antes do estreitamento de seu ápice. Estilos sem processo lateral. Décimo segmento do tubo anal sem processos em seu ápice.

**Coloração.** Espécies podem apresentar uma combinação de cores como amarelo, marrom, laranja, oliváceo e pálido; frequentemente o abdome apresenta-se, ventralmente, com uma cor mais clara do que a do restante do corpo, geralmente pálida.

**Morfologia externa.** Cabeça aproximadamente 2 a 3 vezes mais larga do que longa; margem anterior da coroa, em aspecto dorsal, pronunciada, podendo ser mais ou menos aguda; ocelos localizados na margem da coroa, ou na transição coroa-face mais próximos aos olhos compostos do que da linha mediana da mesma. Face, em vista lateral, pode apresentar aspecto mais ou menos alongado. Asas anteriores sem veias transversais, com exceção daquelas que delimitam as células apicais; célula apical externa geralmente aberta basalmente; *segunda e terceira células apicais mais estreitas no ápice do que na base*; célula apical interna mais alargada na base e se estreita levemente para o ápice da asa anterior; *segunda célula apical levemente maior que a terceira. Asas posteriores com veia submarginal se estendendo até o ápice da veia média anterior (MA), com a qual é*

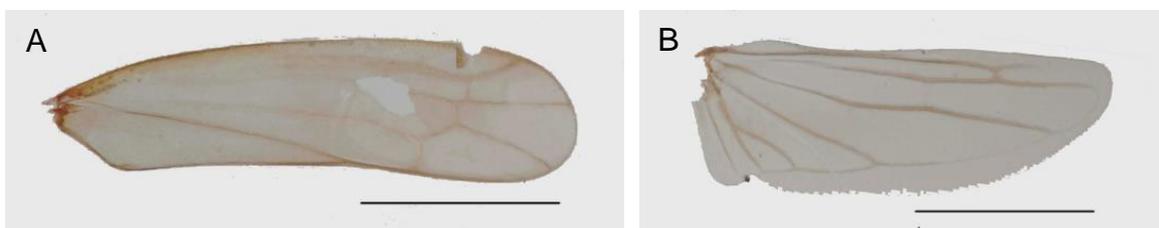
*confluente; ramo posterior da radial (R) ocorrendo como um ramo curto, não confluyente com MA; ramo posterior (MP) da veia média ausente; veia cubital anterior (CuA) pode ou não apresentar ramificação na altura da veia transversal m-cu; margens dorsal, posterior e ventral (até limite do lobo jugal) serrilhadas. Pernas posteriores com fórmula setal 2+2+1, 2+1+1.*

**Genitália masculina.** Pigóforo geralmente simples, sem processos, com área transparente que se origina de sua margem dorsal e se direciona, transversalmente, à margem posterior, que pode ser distinta ou indistinta da margem ventral; margem ventral frequentemente espessada ou dobrada para dentro da câmara genital, da qual podem partir processos que se direcionam posteriormente ou para o interior da câmara. Placas subgenitais retilíneas, em vista lateral, ou levemente curvadas dorsalmente, apresentando ou não esclerotização oblíqua, aparentando subdivisão em duas partes; geralmente linha unisseriada de macrocerdas ao longo de todo o seu comprimento; as espécies que apresentam subdivisão na placa exibem apenas três macrocerdas na metade anterior da mesma; podem apresentar microcerdas distribuídas irregularmente ao longo de seu comprimento. Conectivo em forma de Y, V ou de triângulo invertido. Estilos com apófise afilada podendo *apresentar cerda fina em sua face dorsal, direcionada lateralmente, localizada antes do estreitamento do ápice; ápice com dentículos* ou estriações em sua margem ventral, podendo ser agudo ou levemente cônico. Edeago com pré-átrio, átrio e apódema bem desenvolvidos; haste simples com laterais serrilhadas ou apresentando processos afilados em sua base, que se direcionam dorsalmente ou posteriormente. Décimo segmento do tubo anal com processos bem desenvolvidos em sua base, nunca em seu ápice, que geralmente não ultrapassam em comprimento a margem ventral do pigóforo; processos geralmente simples, não duplos.

**Espécies incluídas.** *Joruma albifrons* McAtee, 1926, *Joruma atratula* McAtee, 1926, *Joruma aurata* McAtee, 1926, *Joruma brevidens* (DeLong, 1923), *Joruma clavata* Ruppel & DeLong, 1953, *Joruma coccinea* McAtee, 1926, *Joruma ebria* McAtee, 1926, *Joruma feminea* McAtee, 1926, *Joruma fuscoclavata* Osborn, 1928, *Joruma neascripta* Oman, 1937, *Joruma nigricans* Osborn, 1928, *Joruma orizabae* Osborn, 1928, *Joruma pisca* McAtee, 1924 e *Joruma parapisca* **sp. nov.**

**Notas.** As descrições fornecidas abaixo foram majoritariamente baseadas em indivíduos preservados em via seca, com exceção de apenas uma espécie em que indivíduos em álcool foram também estudados.

O holótipo da espécie tipo, *Joruma pisca* McAtee, 1924, não pôde ser completamente estudado estando apenas disponível uma lâmina contendo uma das asas anteriores (Fig. 5A) e uma das posteriores (Fig. 5B), proveniente do USNM. As informações extraídas desse par de asas foram incorporadas à diagnose do gênero, complementada com outras características que variavam dentro das espécies de *Joruma* estudadas.



**FIGURA 5:** Asas A, anterior e B, posterior de *Joruma pisca*. Escala de 1 mm.

*Joruma atratula* McAtee, 1926

(Figura 6)

A descrição original de *J. atratula* apresentada por McAtee (1926) apenas trata de aspectos gerais da coloração do corpo do macho e da fêmea, dando mais ênfase às características femininas, citando, muito superficialmente, a forma de seu ovipositor. Nenhuma ilustração é fornecida para ambos os sexos. Foram estudados dois indivíduos, nos quais se baseou a descrição apresentada abaixo, ambos machos, sendo um deles o holótipo (que teve morfologia geral do corpo, coloração e genitália descritas) e o outro um indivíduo não pertencente à série-tipo, proveniente de coletas realizadas pelo Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**Medidas** (mm). Macho. BL = 2,8; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,5.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 6A, B), coroa marrom escuro, apenas com pequena área adjacente ao ângulo posterior interno dos olhos compostos amarelo palha; olhos compostos marrom escuro mesclado com amarelo; ocelos marrons. Face (Fig. 6C), frontoclípeo com terço superior marrom escuro; restante marrom; anteclípeo amarelo palha; restante dos escleritos amarelo palha mesclado com pálido. Pronoto (Fig. 6A) marrom escuro. Mesonoto (Fig. 6A) com mesoescuto marrom escuro e área central, marrom; mesoescutelo marrom escuro com ponta posterior amarelo palha. Asas anteriores (Figs. 6A, B) marrom hialino com veias marcadas de marrom. Asas posteriores marrom claro hialino com veias marcadas de marrom. Pernas (Figs. 6A, B) pálidas, com algumas áreas amarelas. Escleritos abdominais dorsais marrom escuro, entre eles alaranjado; ventrais pálidos com margens posteriores amareladas.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 6A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa, sutura coronal ultrapassa pouco a metade do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem da coroa mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 6C) com formato de losango; tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos; frontoclípeo mais alargado superiormente e levemente se estreita para baixo. Pronoto (Fig. 6A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 6D) robustos, subparalelos, se estendendo até a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 6E) com margem posterior levemente côncava, sem processos. Placas subgenitais (Figs. 6E, F), em vista lateral, retilíneas e alongadas, se estendendo posteriormente bem além do ápice do pigóforo; em vista ventral se estreitam em direção ao ápice, com fileira unisseriada de cerdas ao longo de todo o seu comprimento. Conectivo (Fig. 6G) com cerca de 1/3 do comprimento do estilo, em forma de Y. Apófise dos estilos (Figs. 6H, I) afiladas, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvadas lateralmente; ápice agudo com denticulos na margem ventral (em vista dorsal). Edeago (Figs. 6J, K) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto; apódema dorsal desenvolvido e amplo, com margem dorsal retilínea e levemente se projeta dorsalmente em seu ápice; haste longa e afilada,

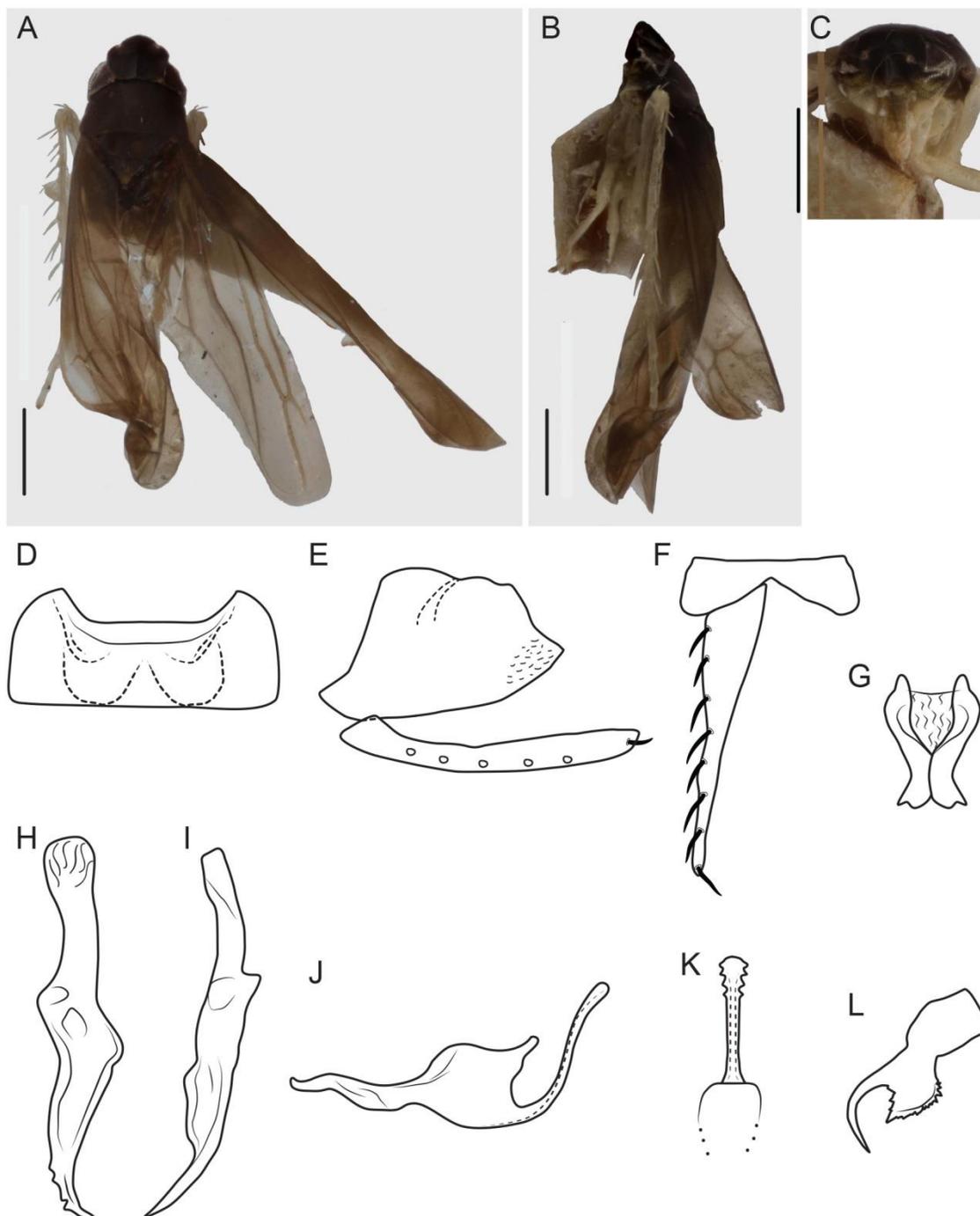
direcionada dorsalmente, achatada dorso-ventralmente, com abas laterais serrilhadas em sua porção apical; gonópore apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 6L) com processo alongado e espiniforme, curvado póstero-ventralmente; base do processo com aba serrilhada bem expandida; ápice do processo ultrapassa margem ventral do pigóforo, mas não chega a altura das placas subgenitais.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** A cabeça do holótipo encontrava-se muito amassada. *Joruma atratula* apresenta a concavidade na margem caudal do pigóforo e processos da base do décimo segmento do tubo anal muito similares aos de *Joruma orizabae* (Fig. 16), sendo alongados e portando aba com margem serrilhada. Além disso, a haste do edeago de ambas é simples e suas laterais serrilhadas. Apesar de tais semelhanças a coloração é muito distinta entre as duas espécies.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “MCZ-ENT\ 00015737”, “Joruma\ atratula\ Det\ W. L. McAtee McA”, “type\ 15737”, “Holotype\ Joruma\ atratula Mc”, “Mina Carlota\ Trinidad Mts\ Cuba\ 19. III. 1925”, “635 1925\ J. G. Myers”, MCZ.

Outros espécimes: 3 machos, “PUERTO RICO: ca. Naguabo Casa Picaflares 18.24706°N 65.79343°W 150m 17-19 May 2009 CH Dietrich, PR01-2”, INHS.



**FIGURA 6:** *Joruma atratula* McAtee, 1926, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. I, estilo, vista dorsal. J, estilo, vista lateral. K, edeago, vista lateral. L, edeago, vista caudal. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm. Obs.: baseado na fotografia, cerda no estilo não foi observada.

*Joruma brevidens* (DeLong, 1923)

(Figura 7)

*J. brevidens* foi descrita originalmente com base em uma fêmea (DeLong, 1923 *in* Wolcott, 1923). O autor apresentou de modo sucinto características da morfologia externa do indivíduo e coloração, bem como, de modo muito pobre, a forma geral da genitália, não fornecendo nenhum estudo de sua morfologia interna. Abaixo uma descrição mais detalhada da morfologia externa e coloração é apresentada, com base no estudo do holótipo fêmea e de outro indivíduo fêmea não pertencente à série-tipo.

**Medidas** (mm). Fêmea. BL = 2,9; ML = 0,2; IW = 0,3; TW = 0,6.

**Coloração.** Cabeça (Fig. 7A), coroa marrom; textura chagré; olhos compostos pretos com algumas áreas disformes marfins, com brilho metálico esverdeado e dourado; ocelos pretos. Face (Fig. 7C), até aproximadamente a metade anterior dos olhos compostos, marrom avermelhada; restante amarelo palha com algumas áreas listras bege. Pronoto (Fig. 7A) marrom parecendo ter duas áreas mais escuras localizadas abaixo dos olhos compostos no terço anterior. Mesoescuto (Fig. 7A) marrom, com área central marrom claro; mesoescutelo (Fig. 7A) com dois terços anteriores marrom e terço posterior, marrom claro. Asas anteriores (Figs. 7B, C), com terço anterior amarelo, coloração esta que se estende na margem costal até dois terços de seu comprimento; restante marrom claro hialino, com exceção de área imediatamente anterior à veia transversal r-m e de parte da segunda e terceira; margens destacadas com marrom, cório com brilho furtacor; veias marcadas de amarelo e marrom. Asas posteriores marrom bem claro hialino; veias marcadas de marrom; brilho furtacor. Pernas (Fig. 7B) amarelo palha com garras tarsais (das pernas disponíveis) marrons. Escleritos abdominais dorsais marrons e ventrais marrons com exceção dos esternitos VI e VII, que são pálidos. Câmara genital (Fig. 7B) marrom com algumas partes alaranjadas.

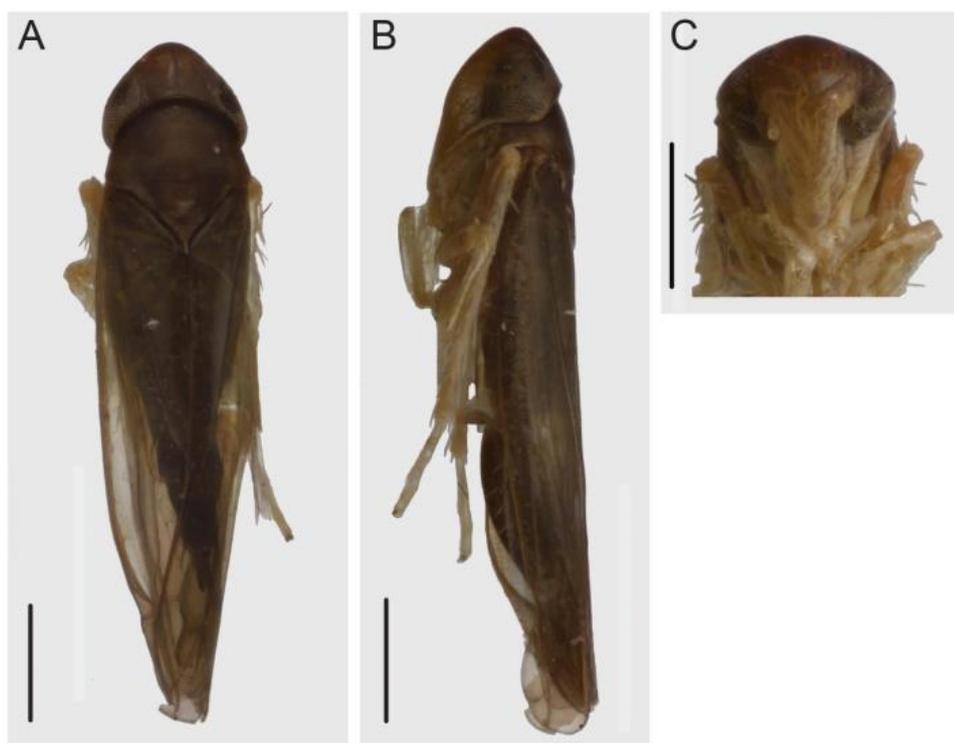
**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 7A), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pronunciada anteriormente, com margem anterior levemente aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão longa quanto larga; sutura coronal ocupa aproximadamente dois terços do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da linha mediana da mesma.

Face (Fig. 7C) com formato de losango, pouco alongada; lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 7A) tão largo quanto a cabeça. Fórmula setal: espécime sem fêmures posteriores. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula fechada.

Macho não disponível para estudo.

**Material examinado.** Holótipo: fêmea, “OSUC 0158433”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Empoasca\ brevidens\ DeLong”, “Joruma\ brevidens\ (DeLong)”, “Holotype”, “G. N. Wolcott, \ Collector.”, “Acc 244- 1922\ Tauco, P. R. \ Aug- 24, 1922”, OSU.

Outros espécimes: 1 fêmea, “Joruma\ brevidens\ (DeL.)”, Ponce PR\ 9- 12- 47\ Caldwell”, USNM.



**FIGURA 7:** *Joruma brevidens* (DeLong, 1923), holótipo fêmea. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Joruma clavata* Ruppel & DeLong, 1953

(Figura 8)

Em sua descrição original, Ruppel & DeLong (1953), fornecem para *J. clavata* uma descrição da coloração do macho, de forma superficial, além de apresentar a descrição da genitália, feita de modo razoável, embora não citando a morfologia do conectivo. Os autores exibem ainda, duas ilustrações, uma referente à vista lateral da câmara genital e outra com detalhe do ápice do edeago, em vista caudal, não sendo portanto, completas. Com base no estudo do holótipo (macho), de 16 parátipos (3 machos, 11 fêmeas e 2 indivíduos sem abdome) e de 2 fêmeas não pertencente à série-tipo, foi feita a descrição apresentada abaixo.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 3,7; ML = 0,3; IW = 0,4; TW = 0,8. Fêmea. BL = 3,9 mm; IW = 0,4; ML = 0,2; TW = 0,8.

**Coloração.** Cabeça (Fig. 8A), coroa amarela apenas com a margem vermelha ou apresentando duas manchas amarelas aproximadamente arredondadas adjacentes aos compostos localizadas na metade do comprimento da coroa com restante da coroa, marrom opaco; olhos compostos com áreas mescladas de preto, branco, amarelo e vermelho; ocelos vermelhos contornado de preto e pequena área ao redor, marfim. Face (Figs. 8B, C) com área até a inserção das antenas, vermelha; restante do frontoclípeo e anteclípeo alaranjado; restante dos escleritos da face, amarelo. Pronoto (Fig. 8A) com mancha em forma de ferradura na margem anterior, alaranjada, podendo apresentar-se mesclada com amarelo claro; área posterior a mancha em forma de ferradura, marrom claro e margem posterior do pronoto amarelo ou marfim discreto; esclerito pode apresentar ainda brilho metálico; textura chagré. Mesonoto (Fig. 8A) com mesoescuto e mesoescutelo alaranjados, textura chagré. Asas anteriores (Figs. 8A, B) com clavo e um pouco menos da metade das asas amarelado; após, uma faixa transversal marrom; células apicais marrom claro; margem costal da asa marcada de laranja; margem oposta à costal, marcada de marrom; veias marcadas de laranja, cório com brilho dourado. Asas posteriores hialinas com veias marcadas de marrom; brilho furtacor. Pernas alaranjadas (Fig. 8B), com cerdas das tíbias das pernas anteriores e suas garras, marrons (não observáveis no holótipo). Escleritos abdominais dorsais marrons e ventrais, amarelos. Câmara genital marrom.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 8A, B), em vista dorsal, cerca de duas vezes mais larga do que longa, com coroa levemente pronunciada anteriormente, margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão longa quanto larga; sutura coronal quase atingindo a ponta da coroa, chegando aproximadamente até a altura dos ocelos; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da coroa. Face (Fig. 8B, C) com formato de um losango, com comprimento subigual a largura que vai de um olho composto ao outro (vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 8A) tão largo quanto a cabeça. Fórmula setal 2+1+1 (no holótipo examinado). Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula fechada.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 8D) robustos, subparalelos, ultrapassando em aproximadamente um quarto de seu comprimento a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 8E) subtriangular, sem processos. Placas subgenitais (Fig. 8E) alongadas; em vista lateral, a partir de cerca de metade de seu comprimento, curvadas dorsalmente, ápices ultrapassando a margem dorsal do pigóforo; com fileira unisseriada de cerdas ao longo de todo o seu comprimento. Conectivo (Fig. 8F) em forma de Y, com cerca de metade do comprimento do estilo. Apófise dos estilos (Figs. 8G, H) afiladas; margem lateral externa, após metade de seu comprimento, levemente se alarga e se estreita em direção ao ápice, levemente agudo. Edeago (Figs. 8I, J) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto, haste alongada e afilada, cujo ápice porta duas expansões curtas laterais gerando uma aparência de seta; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 8K) alongado e afilado, com metade posterior de seu comprimento levemente curvada anteriormente; ápice atinge altura da margem dorsal da placa subgenital.

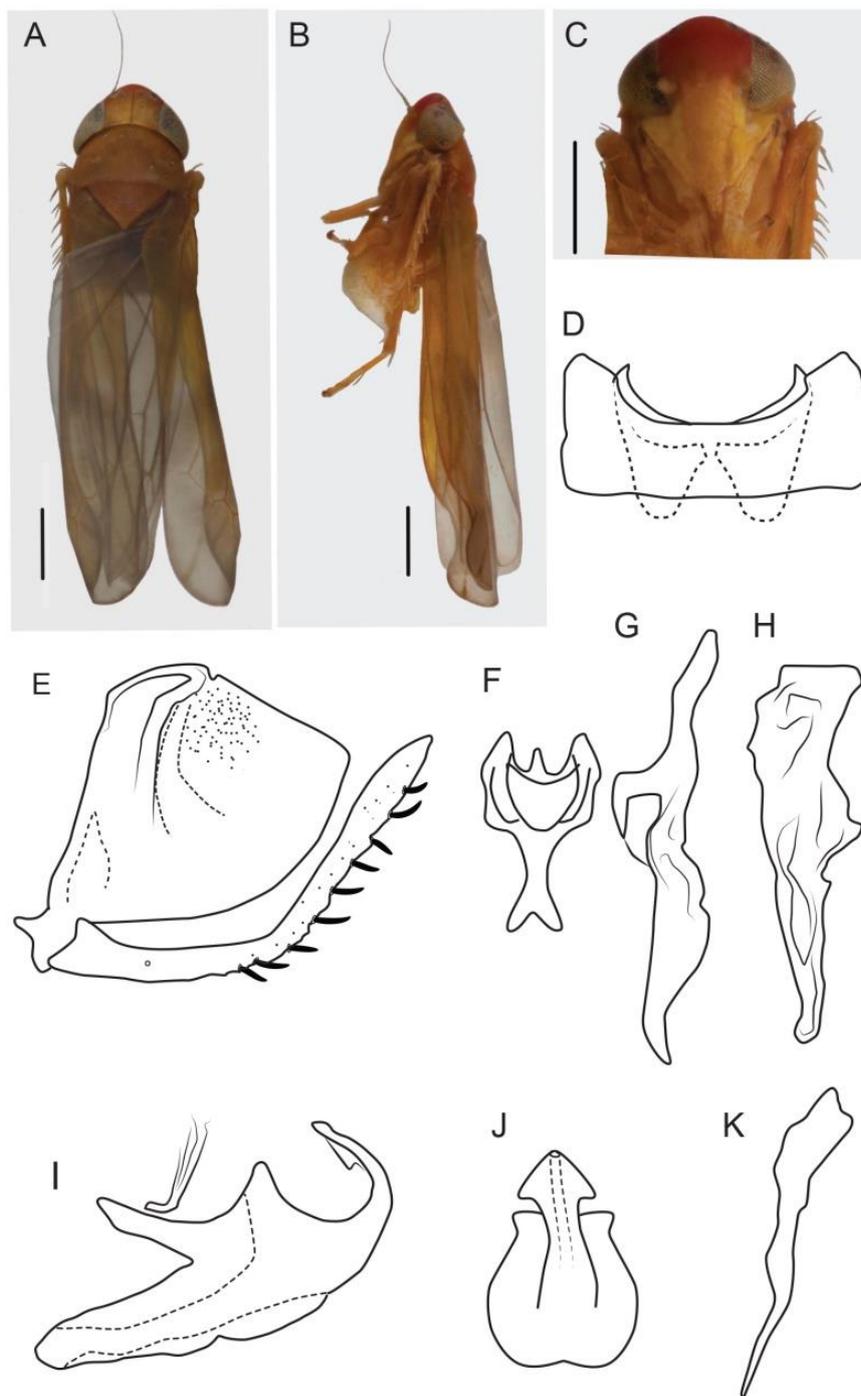
**Dimorfismo sexual.** Fêmea com morfologia externa semelhante à do macho, com poucas exceções como a coloração alaranjada não presente na coroa; tal coloração, em alguns indivíduos parecia se restringir apenas à face. Além disso, os machos tinham a coloração alaranjada muito mais viva, porém, as fêmeas exibiam, no lugar desta cor, um tom mais pálido, cor de palha. Pleura apresentava mescla de amarelo com marrom. Morfologia interna da genitália das fêmeas não foi estudada.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “OSUC 0172174”, “Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “Joruma\ clavata n sp.”, “R453”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Holotype\ Joruma clavata”, “A. Dampf, San Jacinto\ VI- 23- 32 D. F.\ M. F. 2589”, OSU.

Parátipos: 1 macho, “OSUC 0303043”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “MB62”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU; 1 macho, “OSUC 0303039”, D. M. DeLong\ Collection”, “Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “A. Dampf”, “San Jacinto\ V. 16- 32 D. F.\ M. F. 2551”, OSU; 1 macho, “OSUC 0303053”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup+ DeL.”, “D. M. DeLong\ Coll.”, “Mex., D. F. 9200 ft\ S. 43 Kms. IX 5 39”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303040”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “MB62”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303041”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “MB62”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303045”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “MB62”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303047”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “MB62”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303044”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratypes\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.\ Mexico City\ D. F. 10- 22- 45”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303048”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “♀”, “D. M. DeLong\ Coll.”, “Mex. D. F. 9200 ft\ S 43 Kms, IX 5 39”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303049”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratypes\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “DeLong\ Hershberger\ Elliott”, Tamazunchale\ S. L. P. 11- 2- 45”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303050”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “M. F. 4207\ Vergel, Chis.\ V- 19- 35”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303051”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “D. M. DeLong\ Coll.”, “Mex., D. F. 9200 ft\ S. 43 Kms. IX 5 39”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303052”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “D. M. DeLong\ Coll.”, “Mex., D. F. 9200 ft\ S. 43 Kms. IX 5 39”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303054”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “D. M. DeLong\ Coll.”, “Mex., D. F. 9200 ft\ S. 43 Kms. IX 5 39”, OSU; 1 indivíduo sem abdomen, “OSUC 0303042”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU;

1 indivíduo sem abdomen, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico City\ VI- 12- 24 D. F.”, OSU.

Outros espécimes: 1 fêmea, “OSUC 0303055”, “Joruma\ clavata\ Rup.+DeL.”, “♀”, Mexico City\ D. F. 10- 22- 45.”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303056”, “D. M. DeLong\ Collection”, “A. Dampf\ Coll.”, “Mexico”, “M. B 352”, OSU.



**FIGURA 8:** *Joruma clavata* Ruppel & DeLong, 1953, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-K, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, conectivo, vista dorsal. G, estilo, vista dorsal. H, estilo, vista lateral. I, edeago, vista lateral. J, edeago, vista caudal. K, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm. Obs.: baseado na fotografia, cerda do estilo não foi observada

*Joruma coccinea* McAtee, 1926

(Figura 9)

*Joruma coccinea* originalmente descrita da Costa Rica, tem, em sua descrição original, apenas o aspecto geral da coloração de seu corpo e forma geral da genitália feminina descritos. A descrição é muito superficial e não apresenta detalhes. Somente estava disponível para estudo uma fêmea que não pertencia a série-tipo, identificada por Osborn como *J. coccinea*. O espécime se encontrava com sua coloração demasiadamente deteriorada. Apesar disso foi possível gerar uma descrição mais detalhada da coloração e morfologia externa, que se encontra abaixo.

**Medidas** (mm). Fêmea. BL = 3,6; ML = 0,3; IW = 0,4; TW = 0,8.

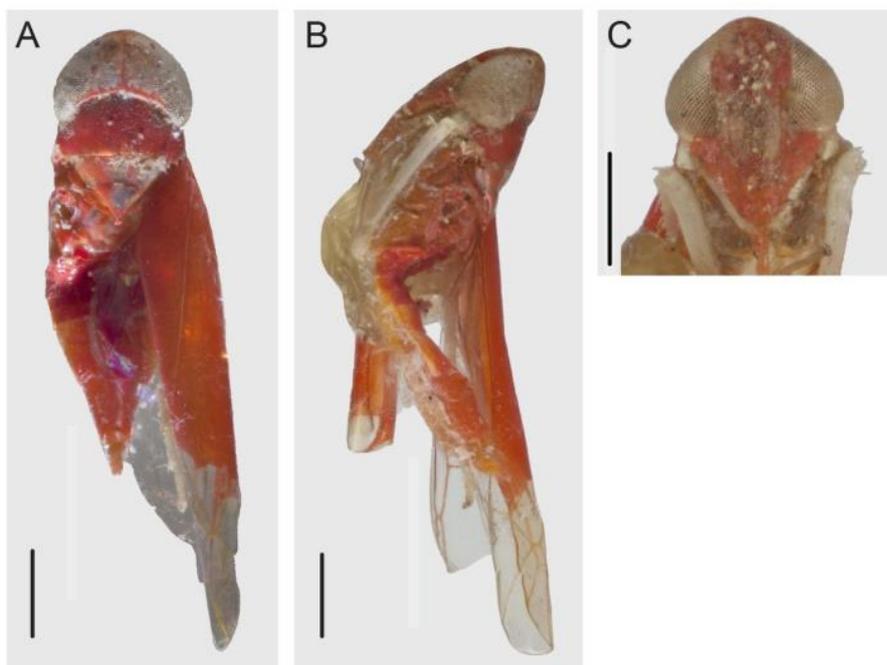
**Coloração.** Fêmea. Cabeça, (Fig. 9A) com coroa apresentando coloração muito deteriorada, com diversas áreas descoloridas, sendo portanto, amarelo palha (McAtee descreve a coroa de *J. coccinea* apresentando uma coloração escarlata, assim como o restante do corpo, com exceção dos escleritos ventrais do abdome e parte da asa anterior); textura chagré; olhos compostos mesclados de preto e bege; ocelos mostram-se alaranjados. Face (Fig. 9C), até a altura da inserção das antenas, laranja vivo; restante do frontoclípeo, amarelo palha, aparentando estar descolorido, com impressões musculares bege; restante da face, laranja vivo. Pronoto (Fig. 9A) laranja vivo, com algumas áreas descoloridas amarelo palha próximo à margem anterior. Mesoescuto e mesoescutelo (Fig. 9A) laranja vivo com algumas áreas descoloridas acinzentadas no centro dos escleritos e em suas laterais. Asas anteriores (Figs. 9A, B), aproximadamente com dois terços anteriores, laranja vivo, opaco; terço restante amarelo bem claro hialino, nesta área brilho furtacor e veias marcadas de laranja claro; margens externas da asa laranja escuro. Asas posteriores hialinas com veias marcadas de laranja; brilho furtacor. Pernas (Fig. 9B) (apenas fêmures das pernas posteriores puderam ser observados) pálidos e coxas das mesmas pernas laranja bem claro. Escleritos abdominais dorsais (Figs. 9A, B), laranja vivo e ventrais ocre. Câmara genital laranja vivo dorsalmente (Fig. 9A) e ocre ventralmente.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 9A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa muito pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior bem arredondada, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto

longa; sutura coronal chega a altura da margem anterior dos ocelos, quase atingindo a ponta da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, muito próximos aos olhos compostos. Face (Fig. 9C) com formato de um losango, pouco alongada; comprimento ligeiramente maior que a largura de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 9A) tão largo quanto a cabeça. Fórmula setal 2+1+1 (apenas uma das pernas posteriores disponível). Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula fechada.

Macho não disponível para estudo.

**Material examinado.** Outro espécime: fêmea, “Pgh”, Joruma\ coccinea\ H. O. Mc. Atee”, “5020 ♀”, “Carn. Mus.\ Acc. 5066”, “Dec.\ 1913”, “Las Juntas,\ Bolívia.\ Steinbach, Coll.”, CMNH.



**FIGURA 9:** *Joruma coccinea* McAtee, 1926, fêmea CMNH. A, hábito dorsal. B, hábito lateral, C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Joruma ebria* McAtee, 1926

(Figura 10)

Na descrição original de *J. ebria*, o autor fornece apenas características bem resumidas da coloração geral de um macho, considerado como holótipo, sem mencionar nenhum aspecto de sua genitália. Apesar do mesmo indivíduo ter sido estudado, não foi possível examinar sua genitália, pois a mesma não estava afixada ao espécime. Sendo assim, apenas uma descrição detalhada da morfologia externa e coloração, baseada no único espécime disponível, pode ser feita, e é apresentada a seguir.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 3,0; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 10A, B) coroa laranja com margem anterior branca; mancha vinho na ponta da coroa, em forma de bigode, que se projeta em direção aos ocelos, mas não chega eles, dividindo em duas partes a área branca na margem da coroa; próximas à margem anterior da cabeça, adjacentes à margem interna dos olhos compostos, duas áreas aproximadamente circulares descoloridas, amarelo palha; textura chagré. Olhos compostos com metade dorsal amarelo esbranquiçado, parecendo uma continuação da mancha branca na margem da coroa; metade ventral mesclada de preto, amarelo e bege; ocelos vermelho escuro. Face (Fig. 10C) em sua maior parte laranja opaco, laranja vivo na porção inferior do frontoclípeo e no anteclípeo. Pronoto (Fig. 10A) laranja opaco, mesclado com algumas áreas de laranja brilhante com lateral extrema, branca; textura chagré. Mesonoto (Fig. 10A) com mesoescuto laranja, tendo duas manchas laterais laranja opaco; mesoescutelo com centro laranja opaco e laterais laranja claro; textura chagré. Pernas predominantemente cor de palha (indivíduo examinado só possuía o par anterior e apenas a direita dos pares médio e posterior); fêmures das pernas média e posterior marrom claro; cerdas da tíbia anterior (só uma visível) marrons; garras tarsais visíveis, marrons. Asas anteriores (Figs. 10A, B) com dois terços de seu comprimento amarelo alaranjado opaco, coloração que se estende na célula adjacente à margem costal até o ápice da asa, gradualmente se tornando laranja; restante do cório, marrom claro hialino, com exceção de base e ápice da primeira célula apical; veias marcadas de laranja na área alaranjada da asa e amarelo claro e marrom nas áreas restantes; borda externa da asa marcada de marrom e laranja e borda interna marrom. Asas posteriores (Figs. 10A, B)

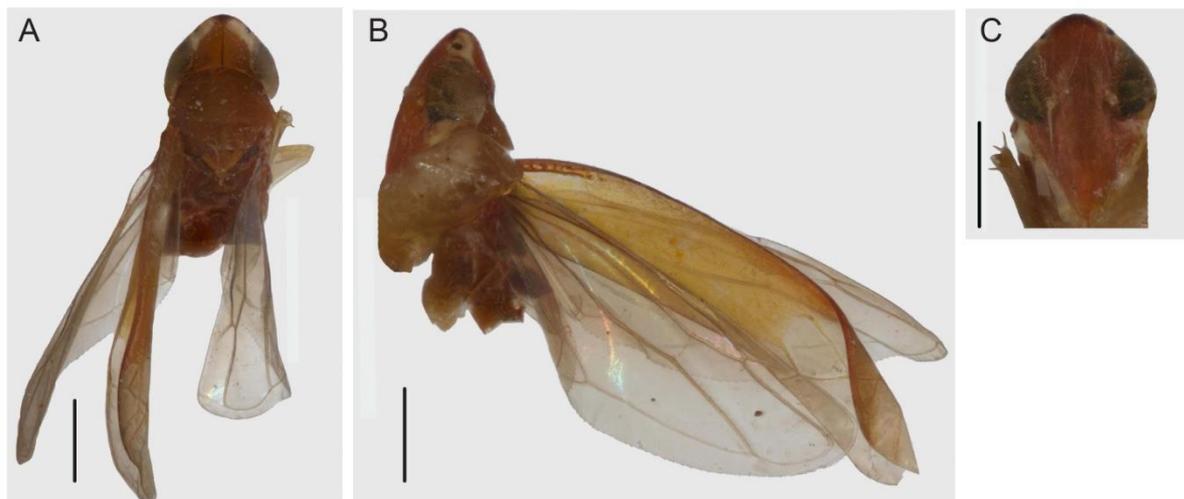
marrom hialino e veias marcadas de marrom; brilho furtacor. Espécime sem a maior parte do abdome, apenas com dois escleritos, marrons dorsalmente e amarelos ventralmente; local de inserção do abdome, laranja.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 10A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pronunciada anteriormente, com margem anterior levemente aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal com aproximadamente 3/4 do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da linha mediana da mesma. Face (Fig. 10C) com formato de um losango; comprimento maior do que a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 10A) tão largo quanto a cabeça. Fórmula setal do único fêmur disponível 2+1+1. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Holótipo sem abdome, então sem possibilidade de estudo da genitália masculina.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “Joruma\ ebria\ Det\ W. L. McAtee\ McA”, “Type No\ 29539\ U.S.N.M.”, “Holotype\ \ Joruma\ ebria McA”, “Collection\ CF Baker”, “Chapada”, “Jan.”, USNM.



**FIGURA 10:** *Joruma ebria* McAtee, 1926, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Joruma feminea* McAtee, 1926

(Figuras 11 e 12)

Na descrição original de *J. feminea*, McAtee (1926) descreve basicamente sua coloração, sem mencionar aspectos da morfologia externa da espécie, apenas citando o formato da placa subgenital do macho e ovipositor da fêmea, além de ressaltar a presença de cerdas nos mesmos. Foram estudados 3 indivíduos de *J. feminea*, sendo o alótipo da espécie (fêmea) e dois parátipos (um macho e uma fêmea), nos quais foi baseada a descrição a seguir.

**Medidas** (mm). Fêmea. BL= 3,5; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,8.

**Coloração.** Cabeça (Fig. 11A, B), coroa com maior parte de seu comprimento amarelo palha, apenas com pequenas áreas laterais ao ápice da sutura coronal marrons; margem anterior branca; olhos compostos com faixa transversal vermelha, aproximadamente na metade de seu comprimento, dividindo-o em duas metades: dorsal esbranquiçada, cuja coloração parece ser uma projeção da mancha branca presente na margem da coroa, e uma inferior mesclada de amarelo e preto; ocelos pretos. Face (Fig. 11C), frontoclípeo na sua parte mais superior com fina mancha transversal vermelha que, passando pelos ocelos, se

projeta aos olhos compostos, subdividindo-o em duas metades, parte acima das antenas olivácea; restante dos escleritos amarelo palha. Pronoto (Figs. 11A, B) com margem anterior visível amarelo palha e com área anterior em forma de ferradura delimitada por pequenos pontos pretos; restante oliváceo, levemente hialino; lateral extrema do pronoto, imediatamente abaixo do ângulo lateral dos olhos compostos (em vista lateral), com pequena mancha branca, seguida de manchas marrom e amarelo claro; com estrias transversais. Mesonoto (Fig. 11A) com mesoescuto alaranjado (opaco) com algumas áreas descoloridas, marrons; mesoescutelo (Fig. 11A) com área central marrom, aparentando ser descolorida; áreas adjacentes, alaranjadas (opacas); textura chagré. Asas anteriores (Fig. 11A, B), com aproximadamente dois terços de seu comprimento oliváceos; restante marrom claro hialino, sendo ele mais escuro próximo a base da célula apical interna. Asas posteriores marrom claro hialino, veias marcadas de marrom; cório com brilho furtacor. Pernas (Fig. 11B) anteriores, médias, coxas e tíbias das pernas posteriores amarelas; fêmur e tarsos das pernas posteriores pálidos; tarsos e garras tarsais de todas as pernas marrons. Escleritos abdominais dorsais (Fig. 11A) marrom escuro e ventrais amarelos.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 11A), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pronunciada anteriormente, margem anterior aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal ocupa quase todo o comprimento da coroa; ocelos localizados na transição coroa/face, não visíveis dorsalmente, bem próximos aos olhos compostos. Face (Fig. 11C) com formato de um losango; comprimento pouco maior que a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 11A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*, apenas com veia transversal na base da célula apical externa. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal não pode ser observada.

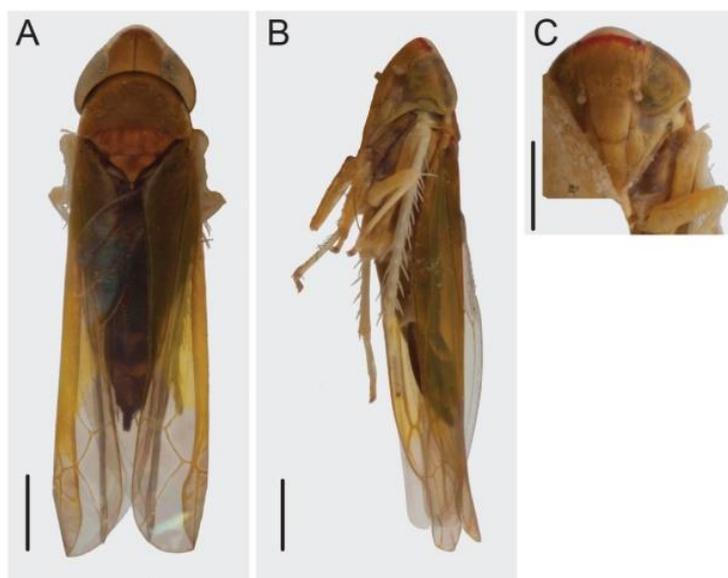
**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 12A) curtos, atingindo a altura de um terço do comprimento do esternito III. Pigóforo (Fig. 12B) subtriangular, com margem ventral pouco mais projetada posteriormente formando pequeno lobo que se conecta com margem posterior; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 12B, C) alongadas, ultrapassando em um terço de seu comprimento o ápice do pigóforo; em vista lateral retilíneas; em vista ventral, se estreitam levemente em direção ao ápice, com fileira unisseriada de cerdas ao longo de todo o seu comprimento. Conectivo (Fig. 12D) em forma

de Y, com cerca de metade do comprimento do estilo. Apófise dos estilos (Figs. 12E, F) afiladas, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvadas lateralmente; presença de cerca lateral imediatamente antes do estreitamento do ápice, que é agudo e serrilhado na margem interna. Edeago (Fig. 12G) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto, apódema dorsal desenvolvido, amplo com margem dorsal retilínea; haste longa e afilada, voltada dorsalmente, com dois processos laterais finos que se originam de sua base e se direcionam dorsalmente, quase atingindo ápice da mesma; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 12H) com processo alongado e afilado, projetado ventro-anteriormente; ápice arredondado atingindo a altura de dois terços do comprimento do pigóforo.

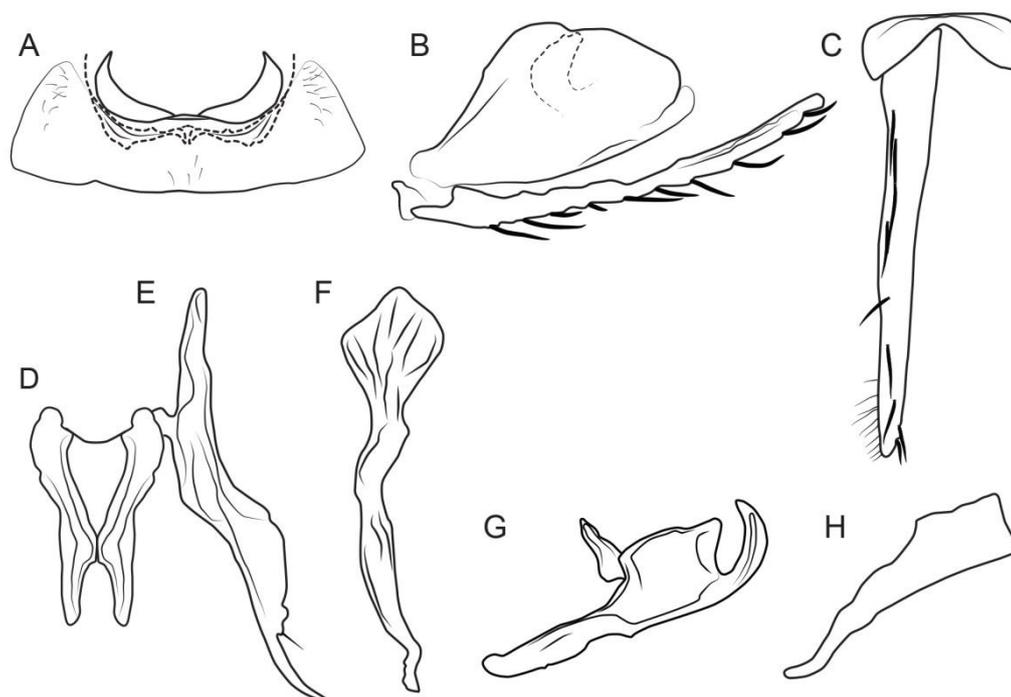
**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa e coloração idêntica entre machos e fêmeas, com exceção de que nas fêmeas a linha vermelha da face apresentava-se com coloração mais vívida que nos machos estudados.

**Material examinado.** Alótipo: fêmea, “Allotype\ Joruma\ feminea”, “Costa Rica\ Pablo Schild”, USNM.

Parátipos: 1 macho, “Paratype\ Joruma\ feminea”, “Costa Rica\ Pablo Schild”, USNM; 1 fêmea, “Paratype\ Joruma\ feminea”, “Costa Rica\ Pablo Schild”, USNM.



**FIGURA 11:** *Joruma feminea* McAtee, 1926, alótipo fêmea. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.



**FIGURA 12:** *Joruma feminea* McAtee, 1926, parátipo macho. A-H, genitália masculina. A, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. B, câmara genital, vista lateral. C, valva e placa subgenital, vista ventral. D, conectivo, vista dorsal. E, estilo, vista dorsal. F, estilo, vista lateral. G, edeago, vista lateral. H, décimo segmento do tubo anal, vista lateral.

*Joruma fuscoclavata* Osborn, 1928

(Figura 13)

Quando Osborn (1928) descreve *J. fuscoclavata*, ele cita sucintamente características da morfologia externa referente à cabeça, pronoto e asas, fornecendo ainda breve descrição da coloração dessas estruturas. O autor apresenta ainda um único desenho simples da vista dorsal da cabeça e tórax. Osborn reporta ainda que o único espécime estudado não tinha genitália, fato constatado durante estudo do mesmo indivíduo. Portanto, não há como saber se se trata de um macho ou uma fêmea, somente sendo possível redescrever a morfologia externa e coloração de *J. fuscoclavata*, o que é apresentado abaixo.

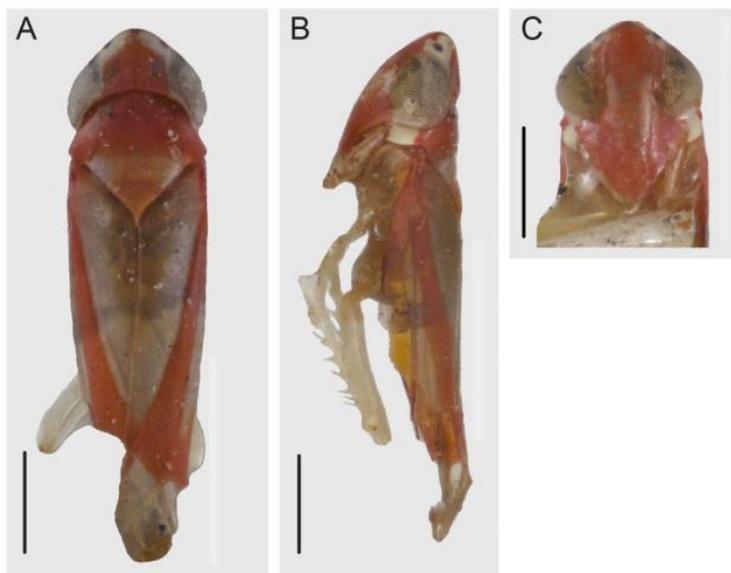
**Medidas** (mm). BL = 2,6; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 13A, B), coroa laranja com margem anterior branca; mancha vinho na ponta da coroa, em forma de bigode, que se projeta em direção aos ocelos, mas não chega eles, dividindo em duas partes a área branca na margem da coroa; adjacente à margem interna dos olhos compostos, aproximadamente na metade de seu comprimento (em vista dorsal), duas áreas ovais acinzentadas, aparentando descoloração; olhos compostos com metade dorsal esbranquiçada, parecendo uma continuação da mancha branca na margem da coroa; metade ventral mesclada de preto, amarelo e bege; brilho dourado; ocelos vermelho escuro. Face (Fig. 13C) laranja, no tom da coroa, mesclado com laranja vivo; frontoclípeo apresenta áreas descoloridas amarelo palha; pequena área abaixo dos ocelos, branca. Pronoto (Figs. 13A, B) mesclado de tons de laranja vivo mais claro (como exibido pela coroa) e mais escuro; laterais extremas, marfim. Mesonoto (Fig. 13A) com mesoescuto com laterais amarelo palha, aparentando descoloração, centro laranja, pouco mais claro que o exibido pela coroa; mesoescutelo laranja, pouco mais claro que o mostrado pela coroa. Pernas (Figs. 13A, B) predominantemente pálidas (algumas pernas quebradas). Asas anteriores (Figs. 13A, B) com clavo amarelo palha hialino; célula adjacente com 3/4 de seu comprimento laranja vivo; área próxima a base das células apicais 2, 3 e externa, laranja; restante do cório, amarelo alaranjado hialino (asa com ápice rasgado); terço anterior da margem costal laranja vivo. Asas posteriores muito degradadas (ápice quase todo rasgado); restante do cório visível, hialino com veias marcadas de marrom.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 13A), em vista dorsal, um pouco mais larga do que longa, com coroa pronunciada anteriormente, com margem anterior levemente aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal chega até a altura dos ocelos; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da linha mediana da mesma. Face (Fig. 13C) com formato de um losango; pouco mais longa do que largura que vai de um olho composto a outro (vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 13A) tão largo quanto a cabeça. Fórmula setal não observada. Asas anteriores e posteriores deterioradas, não sendo possível observar detalhes da venação.

**Notas.** Holótipo sem abdome. Espécime é muito similar em aspectos de sua coloração a *J. ebria*. Ambas além de serem alaranjadas, possuem o mesmo padrão de mancha branca na coroa, embora *J. fuscoclavata* apresente coloração da asa anterior bem distinta.

**Material examinado.** Holótipo: um indivíduo sem abdômen, “Pgh”, “Joruma\ fuscoclavata\ Type Osborn”, “Type”, “5019”, “Carn. Mus.\ Acc. 5066”, “Dec.\ 1913”, “Las Juntas,\ Bolívia.\ Steinbach, Coll.”, CMNH.



**FIGURA 13:** *Joruma fuscoclavata* Osborn, 1928, holótipo. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Joruma neascripta* Oman, 1937

(Figura 14 e 15)

A descrição original de *J. neascripta* é uma das menos superficiais dentro de Jorumini. Nela, Oman (1937) aborda características principais da coloração e morfologia externa, além de citar a forma de algumas peças da genitália masculina, como estilos e edeago, fornecendo uma ilustração do que parece ser a vista ventral das mesmas peças, além do conectivo. Mesmo sendo uma das menos superficiais, não há descrição e nem ilustração de todas as peças da genitália masculina. Um parátipo macho e três indivíduos

fêmeas não componentes da série-tipo, mas identificadas por Paul Oman, foram estudados e a descrição dos mesmos é mostrada abaixo.

**Medidas** (mm). Macho. BL= 2,5; ML = 0,2; IW = 0,3; TW = 0,6. Fêmea. BL= 3,0; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 14A, B; 15A, B), coroa marrom avermelhado na maior parte de seu comprimento, apenas avermelhado em sua ponta e amarelo na margem anterior da cabeça e em pequenos pontos adjacentes ao 3/4 da sutura coronal; olhos compostos mesclados de preto, marrom e amarelo; ocelos pretos. Face (Figs. 15C) marrom avermelhado no terço superior e restante amarelo palha. Pronoto (Figs. 14A; 15A) com mancha em forma de ferradura na margem anterior, mesclada de amarelo e marrom, delimitada por pequenos pontos pretos; restante marrom levemente hialino. Mesonoto (Figs. 14A; 15A) com mesoescuto amarelo com marrom numa linha transversal mediana; apresenta duas manchas marrons em forma de gota invertida em sua lateral; mesoescutelo amarelo. Asas anteriores (Figs. 14A, B; 15A, B) com metade anterior amarelo mesclado com marrom; tal coloração se estende na célula adjacente à margem costal até aproximadamente 3/4 do comprimento da asa, culminando em marrom; restante do cório marrom hialino; veias marcadas de marrom amarelado. Asas posteriores marrom hialino. Pernas (Figs. 14B; 15B) predominantemente amarelas nas partes mais proximais e nas mais distais.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 14A, B; 15A, B), em vista dorsal, cerca de duas vezes mais larga do que longa, com coroa levemente pronunciada anteriormente, margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa pouco mais larga do que longa; sutura coronal ocupando 3/4 de seu comprimento; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 15C) em forma de losango; pouco mais larga do que longa; lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Figs. 14A; 15A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com duas células fechadas.

**Genitalia masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 14D) robustos, subparalelos, com margens laterais internas apresentando leve concavidade próximo à margem posterior; ultrapassam em quase a metade de seu comprimento a margem posterior do esternito III.

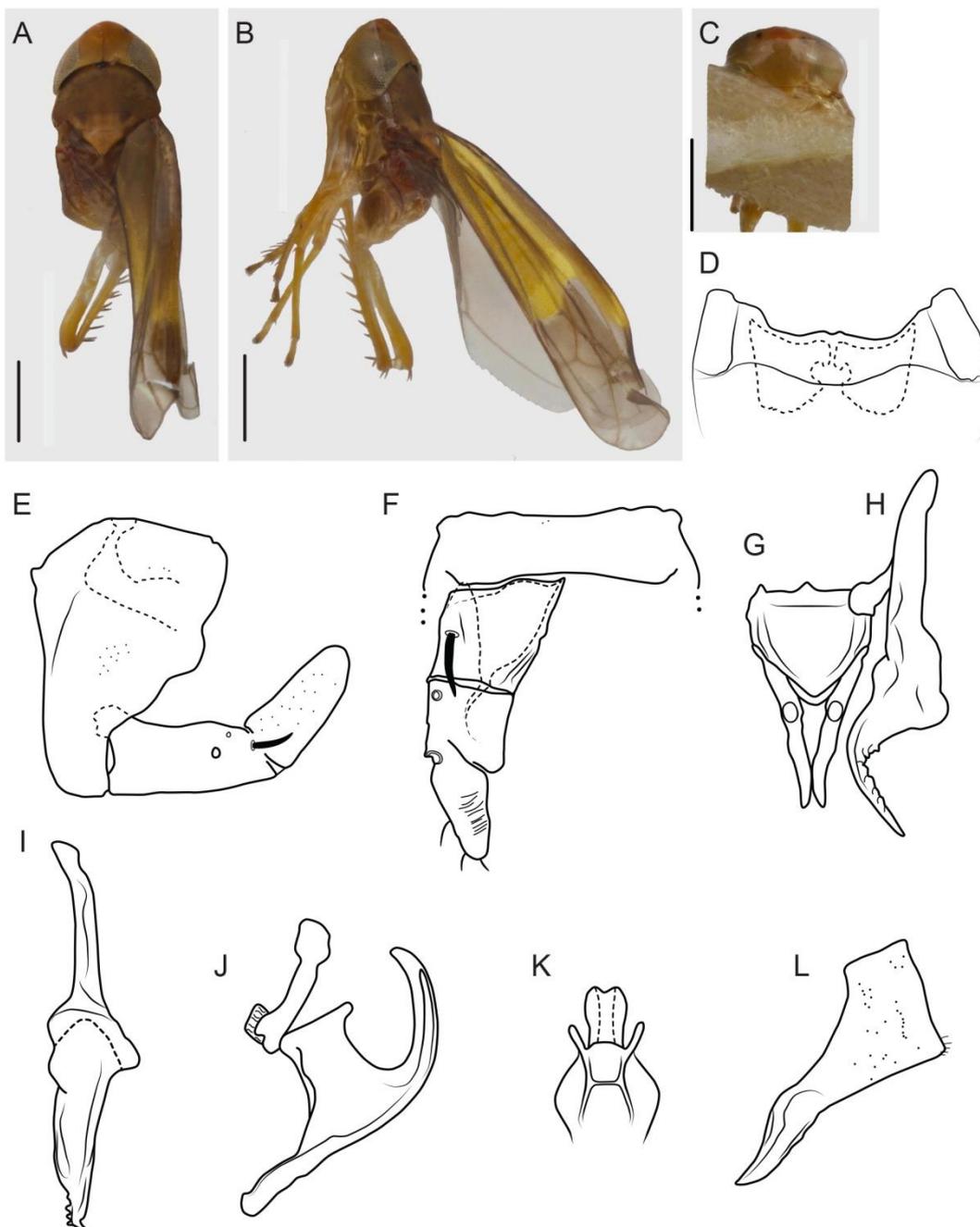
Pigóforo (Fig. 14E) subtriangular, com margem ventral sinuosa aproximadamente na metade de seu comprimento, indistinta da margem posterior; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 14E, F) alongadas, em vista lateral, com espessamento cuticular oblíquo aproximadamente na metade de seu comprimento, aparentando ser subdividida; presença de três macrocerdas na metade anterior de seu comprimento; metade posterior levemente curvada dorsalmente com ápice ultrapassando pouco o ápice do pigóforo. Conectivo (Fig. 14G), em forma de triângulo invertido, com cerca de 3/4 do comprimento do estilo. Apófise dos estilos (Figs. 14H, I) afiladas com leve alargamento da margem lateral externa antes do estreitamento do ápice, que é afilado e bem curvado para a lateral, portando denticulos em sua margem ventral. Edeago (Figs. 14J, K) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto, apódema dorsal desenvolvido e amplo, com margem dorsal retilínea; haste alongada e afilada, curvada dorsalmente portando dois processos originados nas laterais de sua base, curvados dorsalmente, não chegando até o ápice da mesma; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 14L) com processo afilado direcionado posteriormente, atingindo aproximadamente a metade do comprimento do pigóforo; ápice afilado.

**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa e coloração da fêmea similares a do macho, porém apresenta uma predominância dos tons marrons em sua coloração, não tendo, por exemplo, o avermelhado da ponta da coroa. Escleritos abdominais dorsais apresentam-se marrons, assim como os ventrais. Câmara genital dorsalmente, marrom.

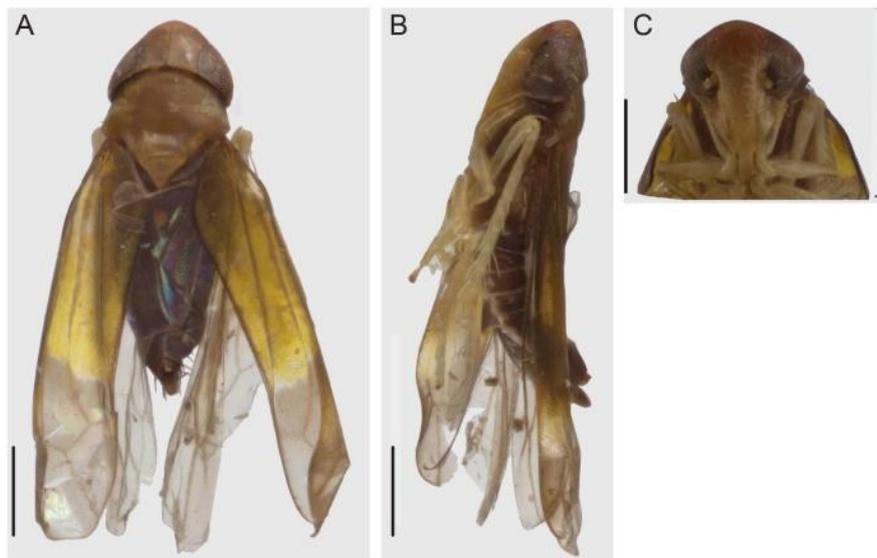
**Notas.** A espécie tem o mesmo padrão de venação da asa posterior apresentado por *Joruma ascripta* (com duas células fechadas) e relembra características do hábito geral da espécie, como afirmado por Oman (1937). Sua morfologia geral e coloração também relembram *J. clavata* e a genitália masculina compartilha semelhanças, principalmente em relação a presença de processos pareados no edeago e a morfologia do apódema dorsal e da haste, com *J. feminea* (Fig. 10) e *Joruma pisca* McAtee.

**Material examinado.** Parátipo: macho, “Joruma\ neascripta\ See type\ Collection”, “Paratype\ 52087\ USNM”, “See slide\ No J.”\ Manati, P. R.\ 5- 2- 33 ON\ Hicaco”, USNM.

Outros espécimes: 3 indivíduos, fêmeas, “Joruma\ neascripta\ .49 Oman”, “Cambalache PR\ XI- 6- 47\ JS Caldwell”, USNM.



**FIGURA 14:** *Joruma neascripta* Oman, 1937, parátipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, estilo, vista lateral. J, edeago, vista lateral. K, edeago, vista ventral. L, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm.



**FIGURA 15:** *Joruma neascripta* Oman, 1937, fêmea USNM. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Joruma orizabae* Ruppel & DeLong, 1953

(Figura 16)

Ruppel & DeLong (1953) descrevem *J. orizabae* abordando características gerais de sua coloração e morfologia de algumas peças da genitália masculina, como edeago e décimo segmento do tubo anal, fornecendo para tais uma ilustração rudimentar da vista lateral do edeago e da porção mais ventral do processo do décimo segmento do tubo anal. A descrição apresentada abaixo foi baseada no holótipo da espécie (macho) e em mais dois parátipos (um macho e uma fêmea), além de cinco indivíduos, dentre eles quatro fêmeas e um macho.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 4;0; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 16A, B), coroa em mais da metade do seu comprimento anterior, marrom escuro; tal coloração se origina aproximadamente no 2/4 posterior da sutura coronal e se estende obliquamente até a metade do comprimento dos olhos compostos; área triangular restante, próxima à margem posterior da cabeça, marfim; textura chagré; olhos compostos mesclados de vermelho, preto e amarelo; ocelos vermelhos. Face (Fig. 16C), até a altura da inserção das antenas, marrom; restante do frontoclípeo, anteclípeo e loros,

amarelo palha; restante da gena, marfim. Pronoto (Fig. 16A) com mancha marrom escuro mesclado com marrom em forma de ferradura, contornada por amarelo; restante, amarelo hialino; textura chagré. Mesonoto (Fig. 16A) com mesoescuto amarelo com duas manchas laterais em forma de gota invertida, marrons; entre elas mancha longitudinal estreita, marrom; mesoescutelo com área central marrom claro e adjacentes, amarelo. Asas anteriores (Figs. 16A, B), com maior parte do comprimento anterior do clavo e metade anterior da célula adjacente, amarelo levemente hialino; restante do cório mesclado de marrom hialino e marrom claro hialino; veias marcadas de marrom e amarelo. Asas posteriores marrom hialino com brilho furtacor; veias marcadas de marrom. Pernas (Figs. 16B) cor palha mesclada com amarelo, com garras da perna posterior marrons. Escleritos abdominais dorsais (Fig. 16A), marrons e ventrais amarelos com região central da margem anterior do esclerito apresentando duas manchas em forma de meia lua marrons. Câmara genital marrom.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 16A, B), em vista dorsal, cerca de três vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal ultrapassa pouco mais da metade do comprimento da coroa, chegando quase a altura dos ocelos; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 16C) com formato de losango; mais longa do que a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 16A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 16D) robustos, subparalelos, ultrapassam na metade do seu comprimento a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 16E) com margem posterior levemente côncava, sem processos; margem ventral levemente dobrada para dentro da câmara genital. Placas subgenitais (Fig. 16F), em vista lateral, retilíneas e alongadas, com quarto apical ultrapassando o ápice do pigóforo; em vista ventral; se estreitam em direção ao ápice, com linha unisseriada de macrocerdas ao longo de todo o seu comprimento. Conectivo (Fig. 16G) em forma de U, alargado lateralmente, com cerca de menos da metade do comprimento do estilo. Apófise dos estilos (Fig. 16H) afiladas, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvadas lateralmente;

ápice agudo com margem lateral interna. Edeago (Fig. 16I, J) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto, apódema dorsal desenvolvido que emite projeções em direção ao décimo segmento do tubo anal; haste longa e fina, achatada dorso-ventralmente, com laterais, na metade dorsal, serrilhadas; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 16E) com processo alongado e espiniforme, curvado em direção posterior, com margem anterior serrilhada; processo com ápice ultrapassa margem ventral do pigóforo, mas não chega a altura da placa; base do processo com aba pouco expandida com margem anterior serrilhada.

**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa da fêmea semelhante à do macho, com exceção de que os escleritos abdominais ventrais são predominantemente marrons, com pouquíssimas áreas amareladas. Uma fêmea estudada possuía a coroa quase que completamente marrom.

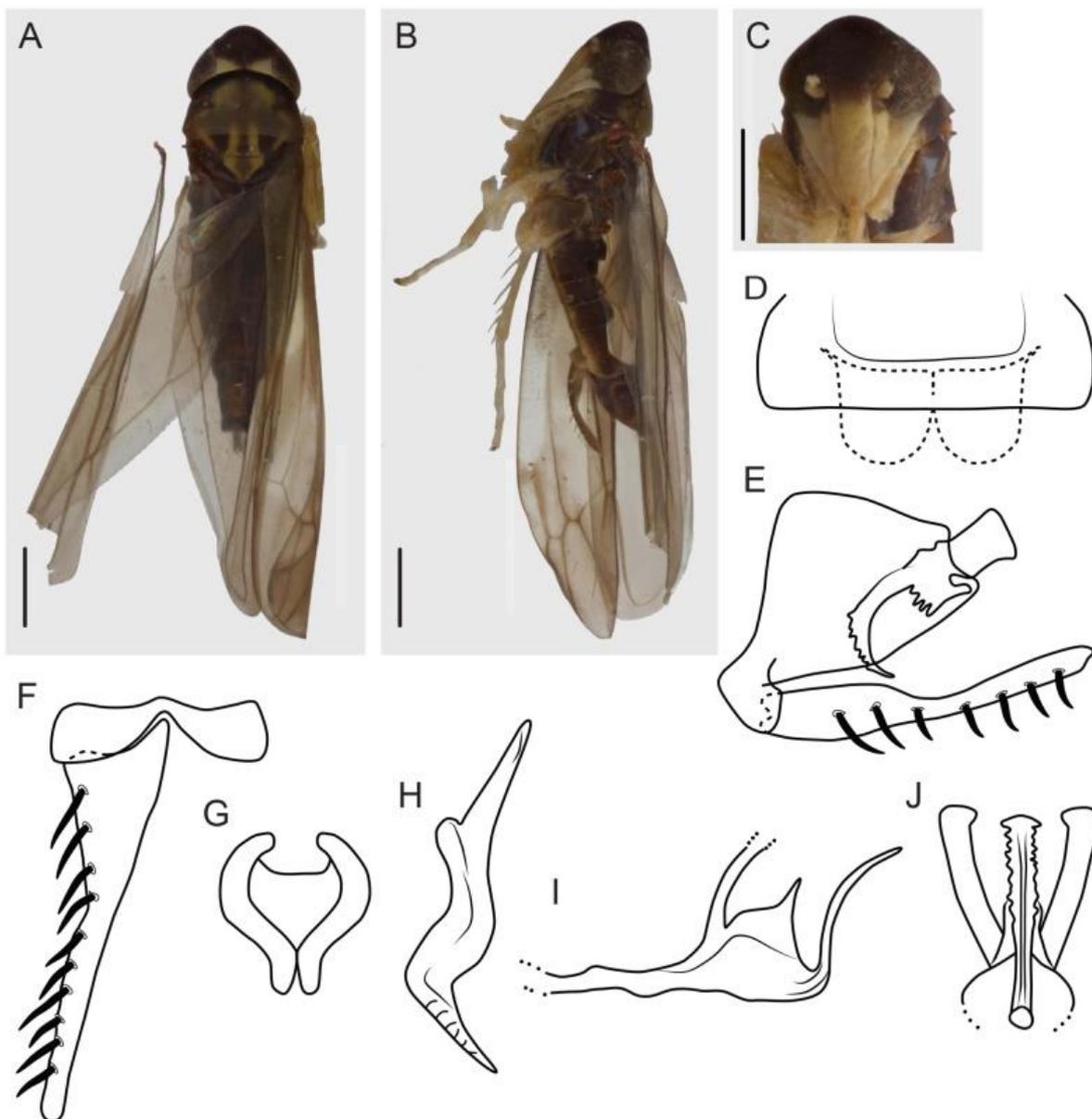
**Notas.** *Joruma orizabae* assemelha-se a *J. atratula* em relação ao formato do pigóforo, que possui margem posterior côncava, do décimo segmento do tubo anal, que apresenta aba de margem anterior serrilhada, e do edeago, cuja haste, em ambas as espécies, é simples com laterais serrilhadas. Não obstante tais características, *J. orizabae* possui coloração única.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “OSUC 0171705”, “Joruma\ orizabae\ Rup.+DeL.”, “Holotype\ Joruma\ orizabae”, “Joruma\ orizabae n. sp.”, “D. M. DeLong\ Collection”, “MF 4239”, OSU.

Parátipos: 1 macho, “OSUC 0303061”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Joruma\ orizabae\ Rup.+DeL.”, Paratypes\ Joruma\ orizabae\ Rup.+DeL.”, “♂”, “DeLong, Good\ Caldwell\ & Plummer”, “Orizaba, V. C.\ X- 17- 41. K. 280”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303062”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ orizabae\ Rup.+DeL.”, “Finca Prussia\ 12432 Chiapas\ M. F. 2843”, OSU.

Outros espécimes: 1 macho, “OSUC 0303064”, “D. M. DeLong\ Collection”, “M. F. 1313\ Pashuca, Hidalgo,\ XII- 17- 27”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303066”, “D. M. DeLong\ Collection”, “M. F. 1313\ Pachusa, Hidalgo,\ XII- 17- 27”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303067”, “D. M. DeLong\ Collection”, “M. F. 1313\ Pachuca, Hidalgo,\ XII- 17- 27”, OSU; 1 fêmea, “OSUC 0303065”, “D. M. DeLong\ Collection”, “M. 1313\ Pachuca, Hidalgo\ XII- 17- 27”, OSU; 1 indivíduo sem cabeça, fêmea, “OSUC 0303063”, “D. M.

DeLong\ Collection”, “Joruma\ orizabae\ Rup.+DeL.”, “M. F. 1313\ Pachusa, Hidalgo\ XII- 17- 27”, OSU.



**FIGURA 16:** *Joruma orizabae* Ruppel & DeLong, 1953, parátipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-J, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, edeago, vista lateral. J, edeago, vista caudal. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm.

*Joruma nigricans* Osborn, 1928

(Figura 17)

Osborn (1928), ao descrever *J. nigricans* apresenta características da morfologia externa do corpo dos indivíduos da espécie, o que inclui algumas informações sobre a forma da terminália externa masculina e feminina em vista ventral. O autor ainda apresenta ilustrações simples da vista ventral do final do abdome do macho e da fêmea e da vista dorsal da cabeça e tórax. A coloração também é descrita de modo breve. Baseado no estudo do alótipo macho e de um parátipo fêmea, uma redescrição de *J. nigricans* é dada abaixo, incluindo informações acerca da morfologia externa e coloração. A genitália masculina não pode ser descrita, devido ao alótipo macho estar sem abdome. Curiosamente, o alótipo possuía uma etiqueta de autor desconhecido, alertando ao fato do espécime provavelmente não ser conspecífico a *J. nigricans*. Esse alótipo é muito similar ao parátipo fêmea estudado, o qual não possui etiqueta similar; ambos espécimes estão de acordo com a descrição original e possuem mesma procedência que o holótipo. Dessa forma, até que o holótipo fêmea possa ser estudado, eles estão sendo considerados como representantes dessa espécie.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 3,0; ML = 0,2; IW = 0,3; TW = 0,7. Fêmea. BL = 2,2 (até o abdomen; asas não disponíveis); ML = 0,2; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 17A, B) com coroa marrom escuro, apenas com margem posterior da cabeça amarelo palha; textura chagré; olhos compostos mesclados de amarelo, preto e bege; ocelos vermelhos. Face (Fig. 17C), com terço superior do frontoclípeo marrom claro seguido de área descolorida marrom acinzentada até sutura clipeal; anteclípeo laranja claro; escleritos restantes, bege. Pronoto (Fig. 17A) marrom escuro, com laterais extremas mescladas de marrom e marrom claro; textura chagré. Mesonoto (Fig. 17A) com mesoescuto marrom escuro, apenas com laterais laranja claro; mesoescutelo com laterais amarelas e centro marrom. Pernas (Figs. 17A, B, C) laranja claro com parte dos fêmures anteriores mesclada com marrom; garras da perna posterior marrons. Asas anteriores (Figs. 17A, B), com um pouco mais da metade de seu comprimento anterior amarelo oliváceo, coloração que se estende, na margem costal, até aproximadamente dois terços do comprimento anterior da asa; restante marrom hialino;

margem externa da asa marcada de marrom. Asas posteriores (Fig. 17A) hialinas com veias marcadas de marrom; brilho furtacor. Escleritos abdominais do macho e genitália masculina não possíveis de estudar, devido ao indivíduo macho estudado estar com abdome preparado.

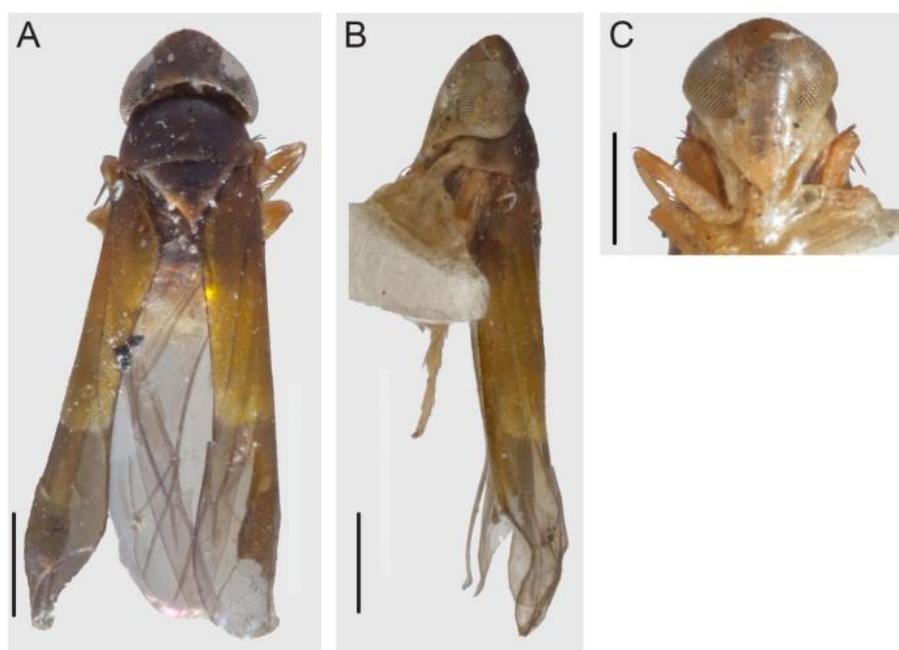
**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 17A, B), em vista dorsal, cerca de duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa ligeiramente mais larga do que longa; sutura coronal ultrapassa pouco mais da metade do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, muito mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da coroa. Face (Fig. 17C) com formato de um losango, quase tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 17A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com duas células apicais fechadas (característica só observada uma das asas do par posterior, pois a outra estava rasgada). Fórmula setal 2+1+1.

**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa da fêmea semelhante à do macho, com algumas exceções como coroa muito mais larga do que longa; face inteiramente marrom; mesonoto maior parte laranja claro, apenas com área central abaixo da sutura escuto-escutelar marrom escuro; escleritos abdominais dorsais marrons e câmara genital marrom.

**Notas.** O padrão de coloração geral do corpo é bastante similar a *J. neascripta* (Figs. 14; 15), especialmente em relação à coloração das asas anteriores. A morfologia externa também se mostra semelhante o que inclui o fato de ambas possuírem em suas asas posteriores duas células apicais fechadas. Entretanto *J. nigricans* não possui coloração avermelhada na ponta da coroa tal qual exibida por *J. neascripta*.

**Material examinado.** Alótipo: macho, “prob. not\ nigricans”, “Pgh”, “Allotype\ Joruma\ nigricans\ Osb.”, “5040 ♂”, “Las Juntas\ Bolivia.\ Steinbach, Coll.”, “Dec. 1913”, “Carn. Mus.\ Acc. 5066”, CMNH.

Parátipo: 1 fêmea, “Joruma\ nigricans\ Paratype”, “Pgh”, “Paratype”, “5040 ♀”, “Carn. Mus.\ Acc. 5066”, “Dec.\ 1913”, “Las Juntas\ Bolivia.\ Steinbach, Coll.”, CMNH.



**FIGURA 17:** *Joruma nigricans* Osborn, 1928, alótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Joruma parapisca* **sp. nov.**

(Figura 18)

**Localidade tipo.** Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 2,3; ML = 0,2; IW = 0,2; TW = 0,5.

**Coloração.** Cabeça (18A, B), com coroa marrom; olhos compostos, em vista lateral, com 2/3 dorsais vermelho mesclado com preto e terço ventral, pálido mesclado com amarelo; ocelos vermelhos. Face (Fig. 18C) pálida na maior parte de seu comprimento apenas com terço superior do frontoclípeo amarelo palha e pequena área abaixo dos ocelos e adjacente aos olhos compostos vermelha com extremidade lateral interna marrom. Pronoto (Fig. 18A) com mancha em forma de ferradura marrom, delimitada por pequenos pontos pretos; restante marrom hialino. Mesonoto (Fig. 18A) com mesoescuto marrom com ângulos laterais amarelo claro e área adjacente à sutura escuto-escutelar marrom claro; mesoescutelo marrom com ponta posterior marrom claro. Asas anteriores marrom hialino com veias marcadas de marrom. Asas posteriores marrom hialino com veias marcadas de

marrom. Pernas (Fig. 18B) pálidas, com cerdas das tíbias anteriores e cerdas mais proximais das tíbias posteriores marrons; garras tarsais marrons. Escleritos abdominais (Figs. 18A, B) dorsais marrons com áreas centrais na margem anterior amarelo claro; ventrais, pálidos.

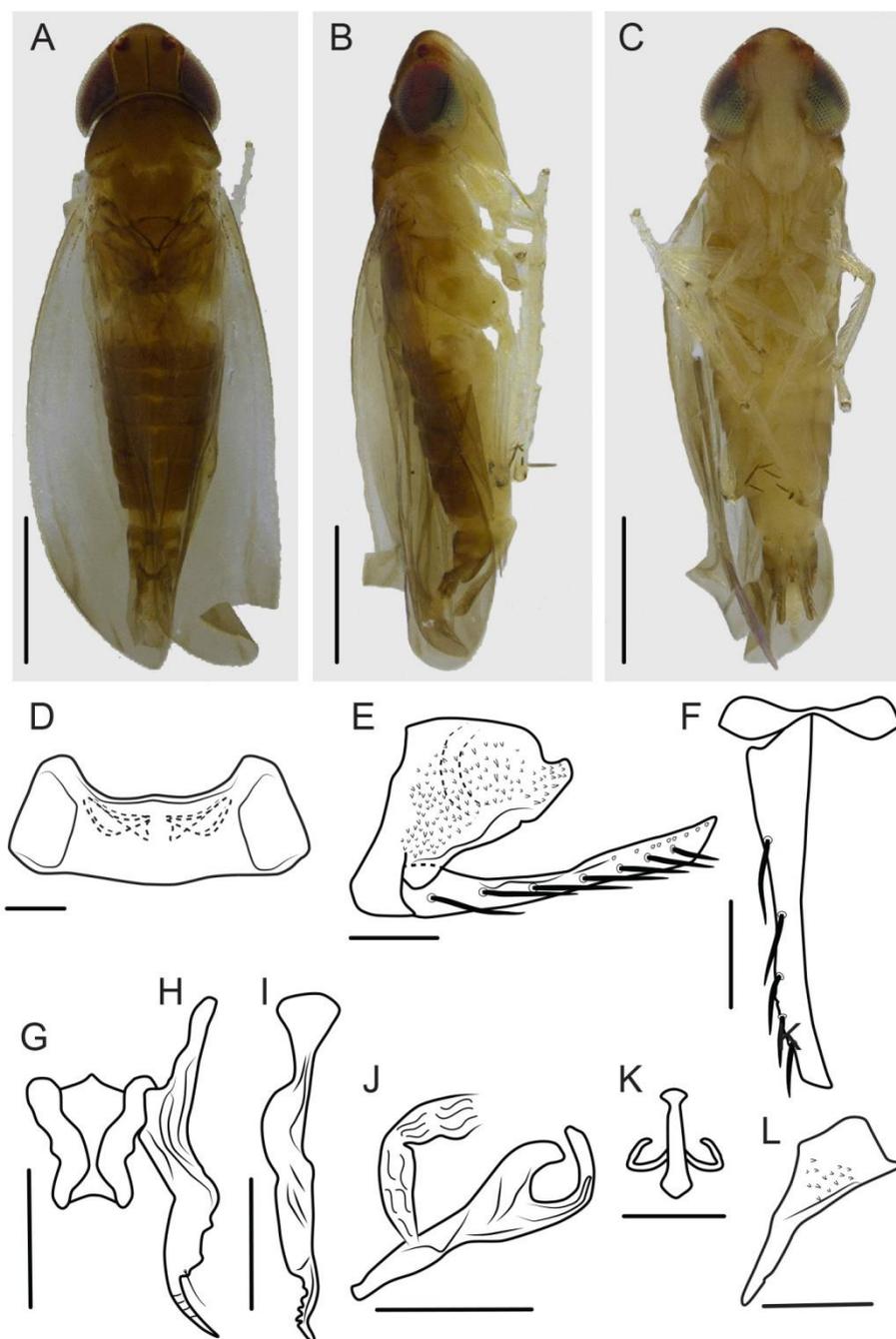
**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 18A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pronunciada anteriormente, margem anterior aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa, sutura coronal ocupa cerca de 3/4 do comprimento da coroa, chegando até altura dos ocelos; ocelos localizados na margem da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 18C) com formato de losango, pouco mais longa que a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 18A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores (Fig. 18A) com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal: pernas posteriores perdidas.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 18D) curtos, ultrapassando pouco mais de 1/3 do comprimento do esternito III. Pigóforo (Fig. 18E) subtriangular, com concavidade na margem dorsal imediatamente antes do ápice do mesmo; sem processos. Placas subgenitais (Fig. 18E, F) em vista lateral, retilíneas e alongadas, ultrapassando posteriormente, em cerca de metade de seu comprimento, o ápice do pigóforo; em vista ventral, se estreitam em direção ao ápice; com fileira unisseriada de macrocerdas ao longo de todo o seu comprimento; ápice truncado. Conectivo (Fig. 18G) com pouco menos da metade do comprimento do estilo, em forma aproximada de triângulo invertido. Apófise dos estilos (Figs. 18H, I) afiladas, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvadas lateralmente, com cerda localizada na margem lateral externa, antes do estreitamento do ápice; ápice agudo com denticulos na margem ventral (em vista lateral). Edeago (Figs. 18J, K) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto; apódema dorsal desenvolvido com leve curvatura dorsal que porta processos projetados em direção ao décimo segmento do tubo anal (não mostrado); haste curvada dorsalmente com comprimento ultrapassando pouco a altura do apódema dorsal, com dois processos afilados que se curvam em direção dorsal com cerca de metade do comprimento da haste; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 18L) com processo alongado direcionado póstero-ventralmente, com ápice arredondado que atinge a altura da margem ventral do pigóforo.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Holótipo preservado em álcool. Na filogenia do Capítulo anterior ela corresponde a *Jorumini* sp. nov. 110. A nova espécie de *Joruma* descrita acima é extremamente similar a *Joruma pisca* McAtee, espécie-tipo do gênero, ilustrada por Young em 1952 (Young, 1952). Ambas compartilham semelhanças em relação a maior parte das peças da genitália masculina, como no formato e presença de processos laterais no edeago, formato do pigóforo e processo do décimo segmento do tubo anal, bem como a forma dos estilos. A espécie exibe apenas placa subgenital com ápice truncado e conectivo mais longo do que largo diferindo das ilustrações de *J. pisca* fornecidas por Young. A coloração do corpo de *J. pisca* também é muito semelhante a *Joruma parapisca* **sp. nov.**, com exceção de áreas avermelhadas na cabeça e pleura, não observadas nesta última. Embora apresentando tantas similares, espécimes tipo de *J. pisca* não puderam ser estudados e portanto não houve possibilidade de confirmar se ambas se tratavam da mesma espécie. Devido às diferenças listadas e a distribuição geográfica (a nova espécie é proveniente do Amazonas, Brasil, enquanto *J. pisca* ocorre Mariland, EUA e La Ceiba, Honduras), a espécie foi descrita como nova. *Joruma parapisca* **sp. nov.** também mostra-se parecida no que diz respeito a forma geral do edeago, processo do décimo segmento do tubo anal e apódema abdominal com *J. feminea* e formato do edeago com *J. neascripta*, entretanto a coloração e as partes restantes da genitália são muito distintas entre as mesmas. O epíteto específico se refere ao fato de *J. parapisca* ser muito similar a *J. pisca*.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “BRASIL: Amazonas\ ParnaJaú, Seringalzinho\ (Kiko), left margin Rio Jaú,\ 0m asl PNJ024\ 01°50’16” S, 61°35’27” W\ 04- VII- 2003\ light trap 7: 30- 8: 30 pm\ Terra firme D. M. Takiya”, INPA.



**FIGURA 18.** *Joruma parapisca* sp. nov., holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, estilo, vista lateral. J, edeago, vista lateral. K, edeago, vista caudal. L, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escala das ilustrações, D-L, 0,1 mm.

#### 2.3.4. *JORUMELLA* McAtee, 1934 reval., stat. nov.

*Joruma* (*Jorumella*) McAtee, 1934: 113 (espécie tipo: *Joruma ascripta* McAtee, 1926).

*Joruma* (*Joruma*) Young, 1952: 105 [syn.].

**Espécie tipo.** *Joruma ascripta* McAtee, 1926.

**Comprimento do corpo.** 2,9 a 3,7 mm.

**Diagnose.** Coroa sem mancha marrom entre os ocelos e que se estende para a face. Pígoforo geralmente subtriangular, afilado posteriormente. Placas subgenitais com macrocerdas até cerca de metade do seu comprimento, geralmente com tufo de cerdas finas em seu ápice. Estilos sem processo lateral. Edeago podendo apresentar haste simples ou portando processos apicais. Décimo segmento do tubo anal sem processos em seu ápice.

**Coloração.** As espécies de *Jorumella* comumente apresentam uma combinação de cores como marrom, pálido, oliváceo e amarelo, podendo ser também alaranjadas. Na maior parte delas, as asas anteriores exibem uma coloração até cerca de metade de seu comprimento e outra na metade restante, gerando uma aparência de asa bicolor.

**Morfologia externa.** Cabeça aproximadamente 2 a 3 vezes mais larga do que longa; margem anterior da coroa, em vista dorsal, geralmente pronunciada, mas podendo se apresentar bastante arredondada; ocelos localizados na margem da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da linha mediana da mesma. Face pode apresentar aspecto mais ou menos alongado. Asas anteriores e posteriores como em *Joruma*: asas anteriores sem veias transversais, com exceção daquelas que delimitam as células apicais; célula apical externa geralmente aberta basalmente; segunda e terceira células apicais mais estreitas no ápice do que na base; célula apical interna mais alargada na base e se estreita levemente para o ápice da asa anterior; segunda célula apical levemente maior que a terceira. Asas posteriores com veia submarginal se estendendo até o ápice da veia média anterior (MA), com a qual é confluyente; ramo posterior da radial (R) ocorrendo como um ramo curto, não confluyente com MA; ramo posterior (MP) da veia média ausente; veia cubital anterior (CuA) pode ou não apresentar ramificação na altura da veia transversal m-cu; margens dorsal, posterior e ventral (até limite do lobo jugal) serrilhadas. Pernas posteriores com fórmula setal (das espécies que puderam ser estudadas) 2+1+1.

**Genitália masculina.** Pígoforo geralmente com margem ventral indistinta da posterior; pode ser sem processos, entretanto é comum que a margem ventral se projete dorsalmente,

posteriormente, ou para dentro da câmara genital numa ponta afilada ou num processo mais alongado. Placas subgenitais de forma e tamanhos variados, frequentemente apresentando leve curvatura dorsal, em vista lateral, com metade anterior portando de três a quatro macrocerdas; microcerdas geralmente distribuídas na margem ventral, em vista lateral, ou em todo o comprimento da placa de modo irregular; geralmente ápice com tufo de cerdas finas e alongadas. Conectivo geralmente em forma de T, U ou Y. Estilos com apófise geralmente afilada, não apresentando cerdas; podem exibir denticulos ou estriações em sua margem ventral; ápice pode ser afilado ou truncado (expandido e achatado lateralmente). Edeago com pré-átrio geralmente bem desenvolvido; átrio robusto e apódemas dorsais desenvolvidos que geralmente portam projeções direcionadas ao décimo segmento do tubo anal; haste pode ser simples, mas frequentemente apresenta processos apicais, simétricos ou não, ou expansões laterais do ápice, que podem ser serrilhadas. Décimo segmento do tubo anal com processos desenvolvidos em sua base, nunca em seu ápice, apresentando formas e tamanhos variados, comumente duplos.

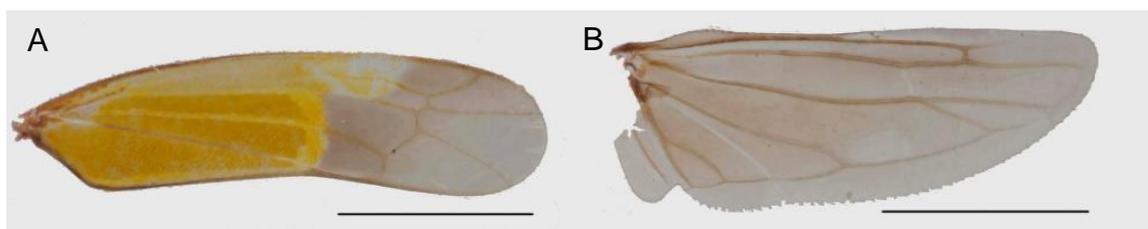
**Espécies incluídas.** *Jorumella ascripta* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, *Jorumella cingulata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, *Jorumella fumosa* (Osborn, 1928) **comb. nov.**, *Jorumella proxima* (McAtee, 1926) **comb. nov.** e *Jorumella lobata* sp. nov.

**Notas.** As descrições fornecidas abaixo foram majoritariamente baseadas em indivíduos preservados em via seca, com exceção de apenas sete espécies em que indivíduos em álcool foram também estudados.

*Jorumella* *ascripta* (McAtee, 1926) **comb. nov.**

(Figura 19)

**Notas.** O holótipo de tal espécie não pode ser estudado em sua totalidade, existindo no USNM apenas uma lâmina que incluía uma das asas anteriores (Fig. 19A) e uma das posteriores (Fig. 19B). As características desse par de asas foram incorporadas à diagnose de *Jorumella*, que foi complementada com outras informações obtidas de espécies do gênero.



**FIGURA 19:** *Jorumella ascripta* (McAtee, 1926) **comb. nov.** Asas A, anterior e B, posterior. Escalas de 1 mm.

*Jorumella cingulata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**

(Figura 20 e 21)

Quando McAtee (1926) descreve *J. cingulata* ele fornece apenas a descrição da coloração da espécie e poucas informações da morfologia externa da genitália feminina, baseando-se no holótipo e parátipo, ambos fêmeas procedentes do Brasil (Chapada, MT). Uma redescrição da espécie é feita por Osborn (1928) onde o autor adicionou informações acerca da morfologia externa da espécie baseado em um outro indivíduo macho proveniente da Bolívia. O parátipo fêmea, e o indivíduo macho estudado por Osborn, puderam ser examinados, e a partir da fêmea foi feita a redescrição da morfologia externa e coloração da espécie. Aqui é seguido Osborn (1928) e considerado que esses espécimes do Brasil e Bolívia são coespecíficos, de forma que a descrição e uma ilustração da genitália do espécime macho também foi confeccionada.

**Medidas** (mm). Fêmea. BL = 2,9; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 20A, B), coroa laranja vivo; olhos compostos, com maior parte de seu comprimento, laranja com alguns omatídeos pretos, terço inferior (em vista ventral) laranja claro, em vista lateral, amarelo palha; ocelos vermelhos escuros. Face (Fig. 20C) laranja vivo, com exceção de área transversal no frontoclípeo, pouco acima da inserção das antenas amarelo palha, aparentando descoloração. Pronoto (Fig. 20A) vermelho escuro, com exceção de sua margem posterior, marrom claro; estriado. Mesonoto (Fig. 20A) com mesoescuto com laterais laranja vivo e restante vermelho; mesoescutelo laranja vivo, apenas com área central vermelho escuro. Asas anteriores (Figs. 20A, B), com área até o

limite do tórax laranja; após, até cerca de metade da asa, amarelo claro, veias dessa área marcadas de amarelo; faixa laranja, que se estende do limite posterior da área amarelo claro até imediatamente a base da terceira célula apical e mesma altura da célula mais externa da asa; restante marrom claro, apenas com ápice da asa hialino; margens externas da asa marcadas de amarelo, marrom e laranja; brilho furtacor na área amarela do cório. Asas posteriores muito degradadas, mas com coloração amarelo hialino e veias visíveis marcadas de laranja; brilho furtacor. Pernas cor de palha, com garra da perna posterior (a única presente) marrom. Escleritos abdominais (Fig. 20A) dorsais, dois mais anteriores amarelo e restantes, laranja; ventrais, quatro primeiros cor de palha, restantes, laranja. Câmara genital laranja.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig. 20A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa; coroa muito pouco pronunciada anteriormente com margem anterior arredondada, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal ultrapassando pouco a metade do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 20C) com formato de um losango, pouco mais longa do que a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 20A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores (deterioradas) parecendo ter venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal não possível de ser observada.

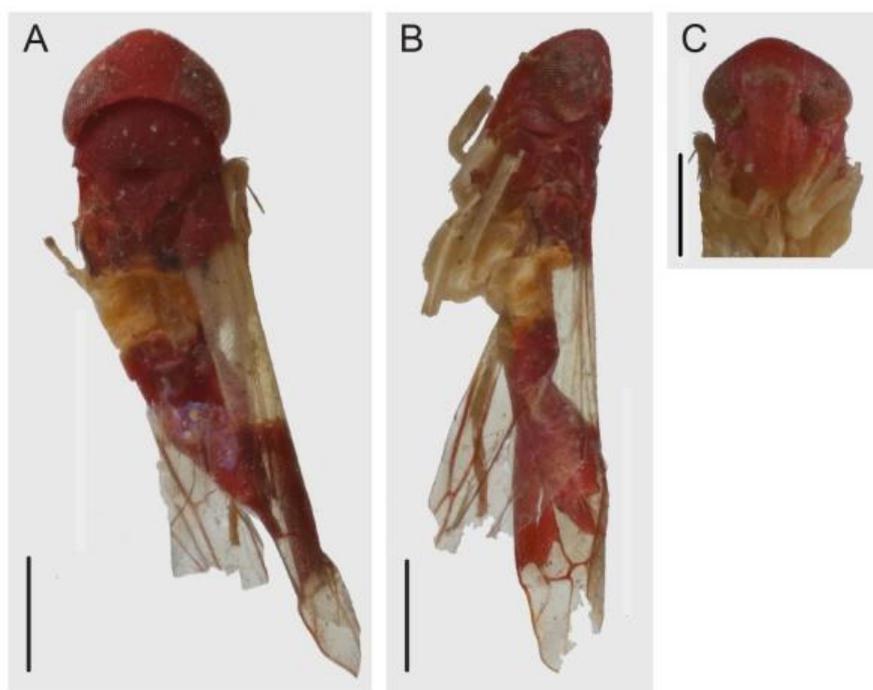
**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (não ilustrados) robustos, subparalelos, ultrapassam na a metade do seu comprimento a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 21A) subtriangular; margem dorsal com leve concavidade na metade do seu comprimento, aproximadamente; margem ventral levemente dobrada para dentro da câmara genital; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 21A, B), em vista lateral, tão longas quanto o pigóforo, levemente curvadas dorsalmente; em vista ventral, mais alargadas na base aproximadamente na metade do seu comprimento se estreitam em direção ao ápice; com três macrocerdas em sua metade anterior. Conectivo (Fig. 21C) em forma de T. Apófise dos estilos (Fig. 21D) afiladas, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvadas para lateral; ápice agudo com margem ventral portando denticulos. Edeago (Figs. 21E, F) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto e apódema curto, com projeções que vão em direção à base do tubo anal; haste longa e fina, achatada dorso-

ventralmente, com laterais, na metade dorsal, serrilhadas; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 21G) com dois processos basais alongados e espiniformes, o anterior curvado ântero-dorsalmente, chegando ao limite da margem dorsal da placa subgenital; o posterior, mais curto que o anterior, levemente curvado posteriormente, com ápice ultrapassando a margem ventro-posterior do pigóforo.

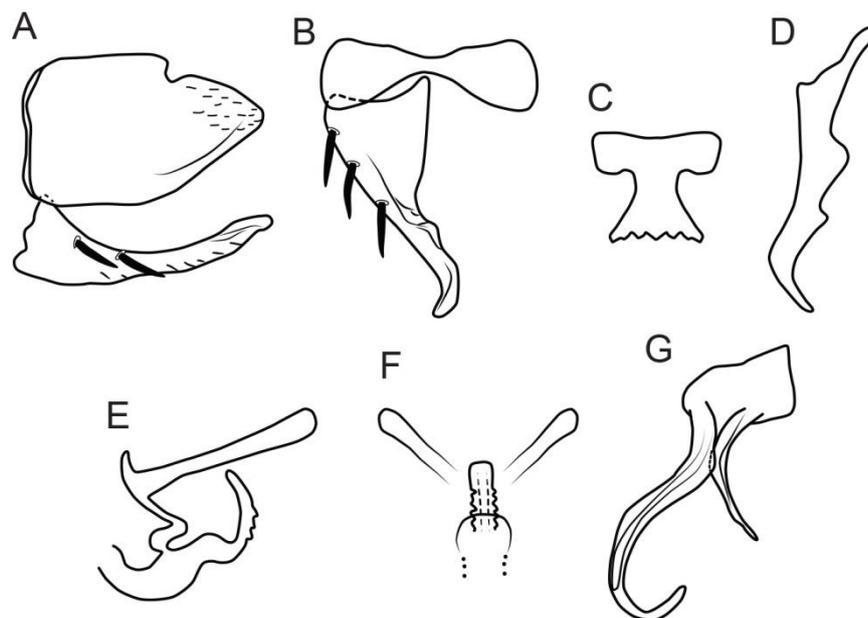
**Notas.** O aspecto arredondado da cabeça de *J. cingulata* é similar ao de *J. fumosa*, entretanto a coloração do corpo difere muito entre as duas espécies.

**Material examinado.** Parátipo: fêmea, “Paratype\ 29535\ U.S.N.M.”, “Paratype\ Joruma\ cingulata”, “Collection\ CF Baker”, “Chapada”, “Sept.”, USNM.

Outro espécime: 1 macho, “Pgh”, “Joruma\ cingulate\ H. O. McAtee”, “5005 ♂”, “Carn. Mus.\ Acc. 5066”, “Dec.\ 1913”, “Las Juntas,\ Bolivia.\ Steinbach, Coll.”, CMNH.



**FIGURA 20:** *Jorumella cingulata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, parátipo fêmea. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.



**FIGURA 21:** *Jorumella cingulata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, macho CMNH. A-G, genitália masculina. A, câmara genital, vista lateral. B, valva e placa subgenital, vista ventral. C, conectivo, vista dorsal. D, estilo, vista dorsal. E, edeago, vista lateral. F, edeago, vista caudal. G, décimo segmento do tubo anal, vista lateral.

*Jorumella fumosa* (Osborn, 1928) **comb. nov.**

(Figura 22)

Para *J. fumosa*, Osborn (1928), baseado em machos (um holótipo e um parátipo), descreve características gerais da morfologia de sua cabeça, tórax e asas, além de citar que o último segmento ventral do abdome é curto e as placas subgenitais são pequenas e estreitadas além de seu meio, com ápice finos e divergentes que ultrapassam o ápice do pigóforo. Ele também descreve a coloração dos indivíduos da espécie, mas não fornece nenhuma ilustração da mesma. Com base no estudo do holótipo, macho, uma redescrição da morfologia externa e coloração foi feita e é apresentada a seguir. Não foi possível, contudo, examinar a genitália masculina, que não se encontrava afixada ao indivíduo estudado.

**Medidas.** Não possíveis de serem feitas.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 22A, B), coroa ocre claro; ponta da coroa com mancha marrom escuro em forma de bigode, que se projeta em direção aos ocelos, mas não atingindo seus limites; terço anterior da sutura coronal marcado de marrom claro; textura chagrém; olhos compostos preto mesclado com oliváceo; ocelos pretos contornados de preto. Face (Fig. 22A) com terço superior, ocre restante ocre claro. Pronoto (Fig. 22A) mancha em forma de ferradura na porção anterior, ocre claro, laterais extremas; ocre claro mesclado com marrom; restante marrom hialino com brilho dourado, apenas com margem posterior amarela; textura chagrém. Mesonoto (Fig. 22A) com textura chagrém; mesoescuto com manchas laterais em forma de gota invertida marrons e mancha vertical central também marrom, ambas contornadas de ocre claro; restante acinzentado, aparentando descoloração; mesoescutelo amarelo. Asas anteriores, com metade do comprimento anterior marrom amarelado delimitado por contorno transversal amarelo; restante marrom hialino, apenas com célula adjacente à margem costal com área hialina aproximadamente circular, logo após coloração amarela veias marcadas de amarelo; contorno da asa, marrom mesclado com amarelo; veias marcadas de amarelo. Asas posteriores esbranquiçadas, veias marcadas de marrom; brilho furtacor. Pernas (com maior parte dos segmentos quebrados) anterior e média, com maior parte de seu comprimento cor de palha, com porção apical ocre; perna posterior com coxa, fêmur e tarsos cor de palha mesclado com ocre; tíbia ocre mesclado com marrom, com suas cerdas tendo a mesma coloração; garras tarsais da terceira perna, marrons; porção proximal do fêmur posterior com três cerdas mais proximais marrons, quarta, marrom claro. Escleritos abdominais não possíveis de observar.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 22A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa muito pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior arredondada, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal chega até a altura dos ocelos; ocelos localizados na margem da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 22C) com formato de um losango, quase tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente dos olhos compostos. Pronoto (Fig. 22A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jorumella*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1, com com terceira cerda mais proximal duas vezes mais longa que a quarta.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Holótipo com genitália perdida. O aspecto arredondado da cabeça de *J. fumosa* é similar ao de *J. cingulata*, entretanto a coloração do corpo difere muito entre as duas espécies.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “OSUC 0172879”, “Joruma\ fumosa\ Type Osb.”, “Herbert\ Osborn\ Collection”, “Type”, “Los Amates\ Guatemala\ Feb. 25, 05”, OSU.



**FIGURA 22:** *Jorumella fumosa* (Osborn, 1928) **comb. nov.**, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face.

*Jorumella lobata* **sp. nov.**

(Figura 23)

**Localidade tipo.** Quebrangulo, Alagoas, Brasil.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 3,7; ML = 0,3; IW = 0,4; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 23A, B), coroa amarelo oliváceo com mancha marrom aproximadamente circular em sua ponta. Face (Fig. 23C), com metade superior marrom, restante amarelo claro, apenas mesclado com pálido no anteclypeo. Pronoto (Fig. 23A) com mancha marrom amarelado em forma de ferradura em sua metade anterior, delimitada por pequenos pontos pretos; restante marrom hialino. Mesonoto (Fig. 23A) com mesoescuto marrom amarelado, com duas manchas em forma de triângulo invertido, amarelo claro e mancha central vertical olivácea; mesoescutelo marrom amarelado com mancha central vertical olivácea. Asas anteriores (Figs. 23A, B) com clavo oliváceo e células até cerca de metade do comprimento da asa amarelo oliváceo; célula adjacente à margem costal com aproximadamente metade do comprimento anterior amarelo oliváceo e metade posterior, marrom; restante marrom hialino, com veias marcadas de amarelo e marrom; margem externa da asa marcada de marrom. Asas posteriores marrom hialino com veias marcadas de marrom. Pernas (Fig. 23C) predominantemente amarelo mesclado com pálido, cerdas tibiais da perna anterior marrons; terço distal do fêmur posterior e cerdas dessa área, marrons; garras tarsais marrons.

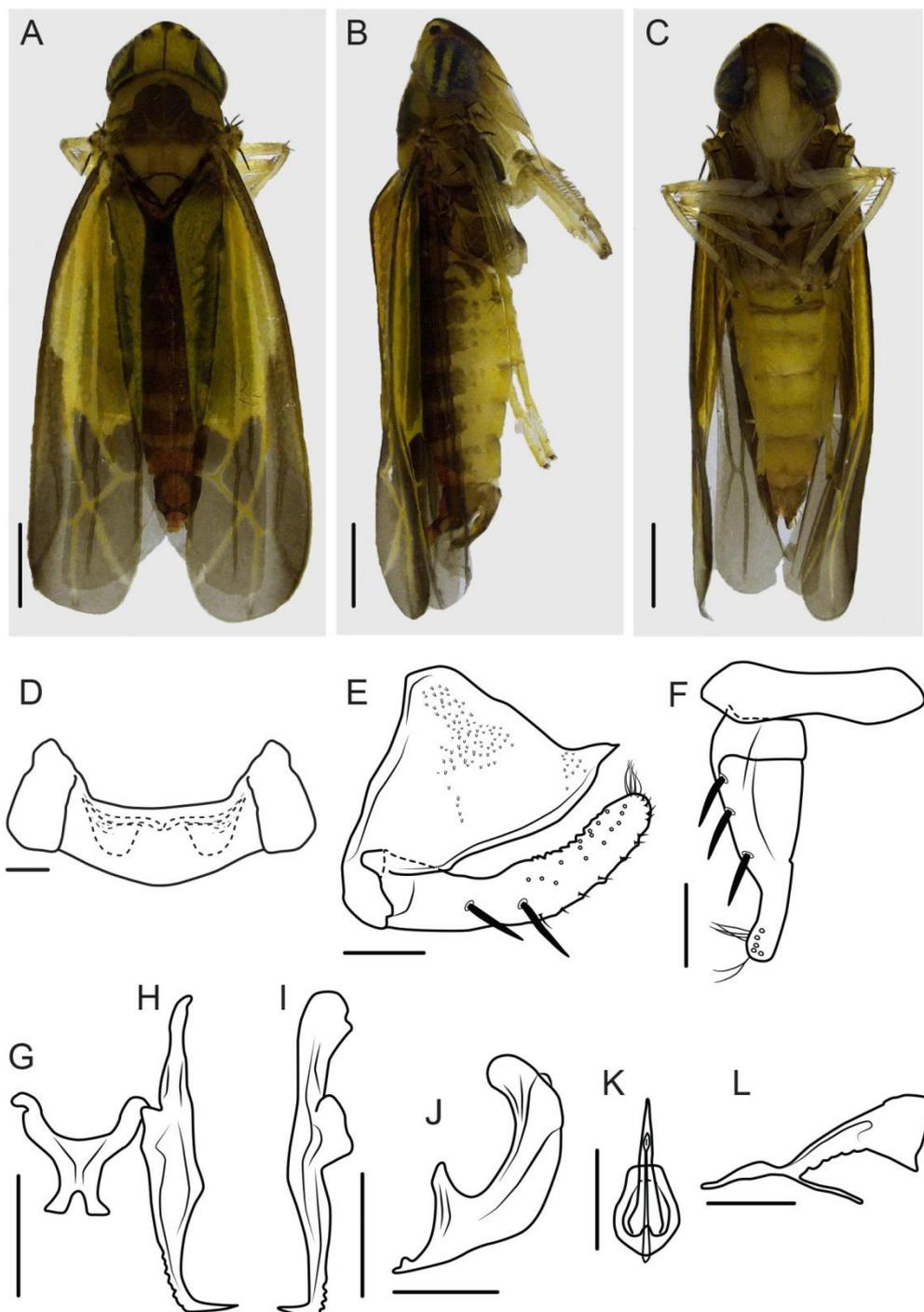
**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 23A, B), em vista dorsal, cerca de três vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, margem anterior levemente arredondada; sem carena na transição com a face; coroa quase tão larga quanto longa; sutura coronal atingindo altura dos ocelos; ocelos localizados na margem da coroa, mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 23C) com formato de losango, tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 23A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1, com terceira cerda mais proximal duas vezes mais longa que quarta.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 23D) robustos, subparalelos, se estendendo até cerca de 2/3 do comprimento do esternito III. Pigóforo (Fig. 23E) com ápice afilado, formando um bico posterior; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 23E, F), em vista lateral, tão longas quanto o pigóforo, levemente curvadas dorsalmente; com linha de microcerdas adjacente à margem ventral até a metade do seu comprimento até o ápice; em vista ventral, mais alargadas na base, aproximadamente no terço posterior do seu comprimento, se estreitam em direção ao ápice; com três macrocerdas em sua metade

anterior e tufo de cerdas finas em seu ápice. Conectivo (Fig. 23G) com cerca de 1/3 o comprimento do estilo, em forma de Y. Apófise dos estilos (Fig. 23H, I) afiladas, se estreitando em direção ao ápice; ápice agudo curvado para a lateral num ângulo de aproximadamente 90°; possui dentículos em sua margem ventral. Edeago (Figs. 23J, K) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto e apódema curto; haste longa, comprimida lateralmente com ápice arredondado, em vista lateral; gonóporo pré-apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 23L) com par de processo basais afilados que divergem entre si, um direcionado anteriormente e outro posteriormente; processo posterior mais afilado que anterior, ambos com ápice arredondado.

**Notas.** Holótipo preservado em álcool. Na filogenia do Capítulo anterior ela corresponde a *Jorumini* sp. nov. 84. A nova espécie de *Jorumella* relembra alguns aspectos da coloração de *J. ascripta* especialmente em relação a coloração geral das asas anteriores, entretanto *Jorumella lobata* sp. nov. possui apenas uma célula apical fechada em sua asa posterior, e não duas, como apresentado por *Jorumella ascripta*. O epíteto específico é alusivo ao formato do edeago, cuja haste é alargada em vista lateral, aparentando ser lobada.

**Material examinado.** Holótipo, macho, Brasil, Alagoas, Quebrangulo, Reserva Biológica de Pedra Talhada, Rio Carangueijo, acima do alojamento S9°15'26.5" W36°25'7.9, Malaise, 21-28.VI.2014, APM Santos; DM Takiya; WRM Souza; AC Domahovski, DZRJ.



**FIGURA 23:** *Jorumella lobata* sp. nov., holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, hábito ventral. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, estilo, vista lateral. J, edeago, vista lateral. K, edeago, vista caudal. L, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escalas das ilustrações D-L, 0,1 mm.

### 2.3.5. *JORUMIDIA* Young, 1952 stat. nov.

*Joruma* (*Jorumidia*) Young, 1952: 107 (espécie tipo: *Joruma curvata* Osborn, 1928).

**Espécie tipo.** *Joruma curvata* Osborn, 1928.

A redescrição de *Jorumidia* apresentada abaixo é em parte baseada no trabalho de Young (1952), onde o autor descreve o então subgênero. Informações retiradas de seu estudo e adicionadas à diagnose estão destacadas em itálico, embora com nomenclatura substituída.

**Comprimento do corpo.** 2,2 a 3,0 mm.

**Diagnose.** Pigóforo sem processos. Placas subgenitais com macrocerdas até cerca de metade de seu comprimento basal. Estilos com processo lateral. Edeago com haste simples ou portando processo(s) apicai(s), ou pré- apicai(s), duplos ou único ou ainda abas laterais. Décimo segmento do tubo anal sem processo apical.

**Coloração.** A maior das espécies de *Jorumidia* exibem coloração que mescla marrom e pálido, mas podem ser alaranjadas ou ainda apresentar amarelo mesclado com marrom e pálido.

**Morfologia externa.** Cabeça com morfologia variada, podendo ser de 1,5 a 3,0 vezes mais larga do que longa; coroa pode ser tão larga quanto longa ou mais ou menos larga do que longa, com margem anterior exibindo formatos diversos que vão desde margens agudas até bem arredondadas, em vista dorsal; ocelos localizados na margem da coroa, em geral mais próximos aos olhos compostos do que da linha mediana da mesma, mas podem ser equidistantes dos olhos compostos e da linha mediana da coroa. Face podendo apresentar aspecto mais ou menos alongado. *Asas anteriores e posteriores como em Joruma*: asas anteriores sem veias transversais, com exceção daquelas que delimitam as células apicais; célula apical externa geralmente aberta basalmente; segunda e terceira células apicais mais estreitas no ápice do que na base; célula apical interna mais alargada na base e se estreita levemente para o ápice da asa anterior; segunda célula apical levemente maior que a terceira. Asas posteriores com veia submarginal se estendendo até o ápice da veia média anterior (MA), com a qual é confluenta; ramo posterior da radial (R) ocorrendo como um ramo curto, não confluenta com MA; ramo posterior (MP) da veia média ausente; veia cubital anterior (CuA) sem ramificação na altura da veia transversal m-cu; margens dorsal,

posterior e ventral (até limite do lobo jugal) serrilhadas. Pernas posteriores com fórmula setal (das espécies que puderam ser estudadas) 2+1+1.

**Genitália masculina.** Pigóforo geralmente simples, *sem processos*, mas podendo exibir margem ventral, ou ventro-posterior, dobrada para dentro da câmara genital ou mesmo mais projetada posteriormente, podendo formar ápice afilado. Placas subgenitais, em vista lateral, com leve curvatura dorsal, que podem exceder ou não o comprimento do pigóforo; em vista ventral, amplas na base e estreitadas a partir da metade de seu comprimento ou a partir *do terço apical; ápice afilado; com poucas macrocerdas* (geralmente três) *na região de estreitamento da placa*; geralmente com tufo de cerdas no ápice. Conectivo pode se apresentar em forma de U, V ou Y. *Estilos com apófise afilada e ápice agudo* ou arredondado, podendo *apresentar rugas transversas* na superfície ventral; *margem lateral com processo direcionado lateralmente*; podem ou não apresentar cerdas. Edeago *com ou sem pré-átrio, átrio robusto e apódema dorsal bem desenvolvidos*; haste *gradualmente curvada dorsalmente* que pode ser simples, com laterais serrilhadas ou não, ou mesmo apresentar processos apicais longos, que podem ser únicos ou pareados. Décimo segmento do tubo anal com *processos bem desenvolvidos* em sua base, nunca em seu ápice, que podem ou não ultrapassar a margem ventral, ou ventro- posterior, do pigóforo e chegar até altura da placa; geralmente simples, mas podem ser duplos.

**Espécies incluídas.** *Jorumidia apicata* (Caldwell & Martorell, 1950) **comb. nov.**, *Jorumidia curvata* (Osborn, 1928) **comb. nov.**, *Jorumidia duplicata* (Caldwell & Martorell, 1950) **comb. nov.**, *Jorumidia krausi* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**, *Jorumidia minuta* (Lawson, 1930) **comb. nov.**, *Jorumidia peltata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, *Jorumidia semenula* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, *Jorumidia subaurata* (McAtee, 1926) **comb. nov.** e *Jorumidia aurantica* **sp. nov.**

**Notas.** As descrições fornecidas abaixo foram majoritariamente baseadas em indivíduos preservados em via seca, com exceção de apenas uma espécie em que indivíduos em álcool foram também estudados.

*Jorumidia curvata* (Osborn, 1928) **comb. nov.**

(Figura 24)

Na descrição original de *Jorumidia curvata*, Osborn (1928) fornece características da coloração geral da espécie bem como da morfologia geral, apontando, por exemplo, o formato do pigóforo e placa subgenital do macho e último segmento ventral da fêmea. Há ainda uma ilustração da cabeça e tórax da espécie e da vista ventral do final do abdome do macho e da fêmea. Baseado em um espécime macho não pertencente à série-tipo, mas proveniente da mesma localidade, a redescrição da coloração e morfologia externa da espécie foi feita e do mesmo modo a ilustração das peças da genitália masculina, sendo fornecido ainda fotografias dos hábitos de tal espécime.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 2,3; ML = 0,2; IW = 0.3; TW = 0.6.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 24A, B) com coroa na maior parte de seu comprimento marrom exceto pela margem anterior amarela, com exceção da ponta da coroa, marrom, amarela; textura chagrém olhos compostos mesclados de amarelo, preto, marrom e marfim; ocelos vermelho escuro. Face (Fig. 24C), com 2/3 superiores do frontoclípeo amarelo claro com impressões musculares marfim; terço mais inferior e anteclípeo, bege; escleritos restantes, amarelo claro. Pronoto (Fig. 24A) marrom com laterais amarelo claro, inclusive as laterais extremas; estriado. Mesonoto (Fig. 24A) com textura chagrém; mesoescuto marrom com duas manchas verticais em seu centro, amarelas; mesoescutelo mesclado de marrom e amarelo. Asas anteriores (Figs. 24A, B) com clavo marrom; célula adjacente ao clavo, apenas em sua região apical, marrom; célula adjacente à margem costal amarelo claro hialina, coloração esta que chega até cerca de 2/3 anteriores da asa e se estende até o fim da primeira célula mais externa; restante marrom claro hialino; veias marcadas de amarelo claro; margens externas da asa, laranja mesclado com marrom; brilho metálico. Asas posteriores marrom hialino com veias marcadas de marrom e amarelo; brilho furtacor. Pernas cor de palha, com garras tarsais marrons. Escleritos abdominais (Fig. 24B) dorsais, marrons, pleura amarela e ventrais cor de palha. Câmara genital marrom mesclado com amarelo e cor de palha.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 24A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem

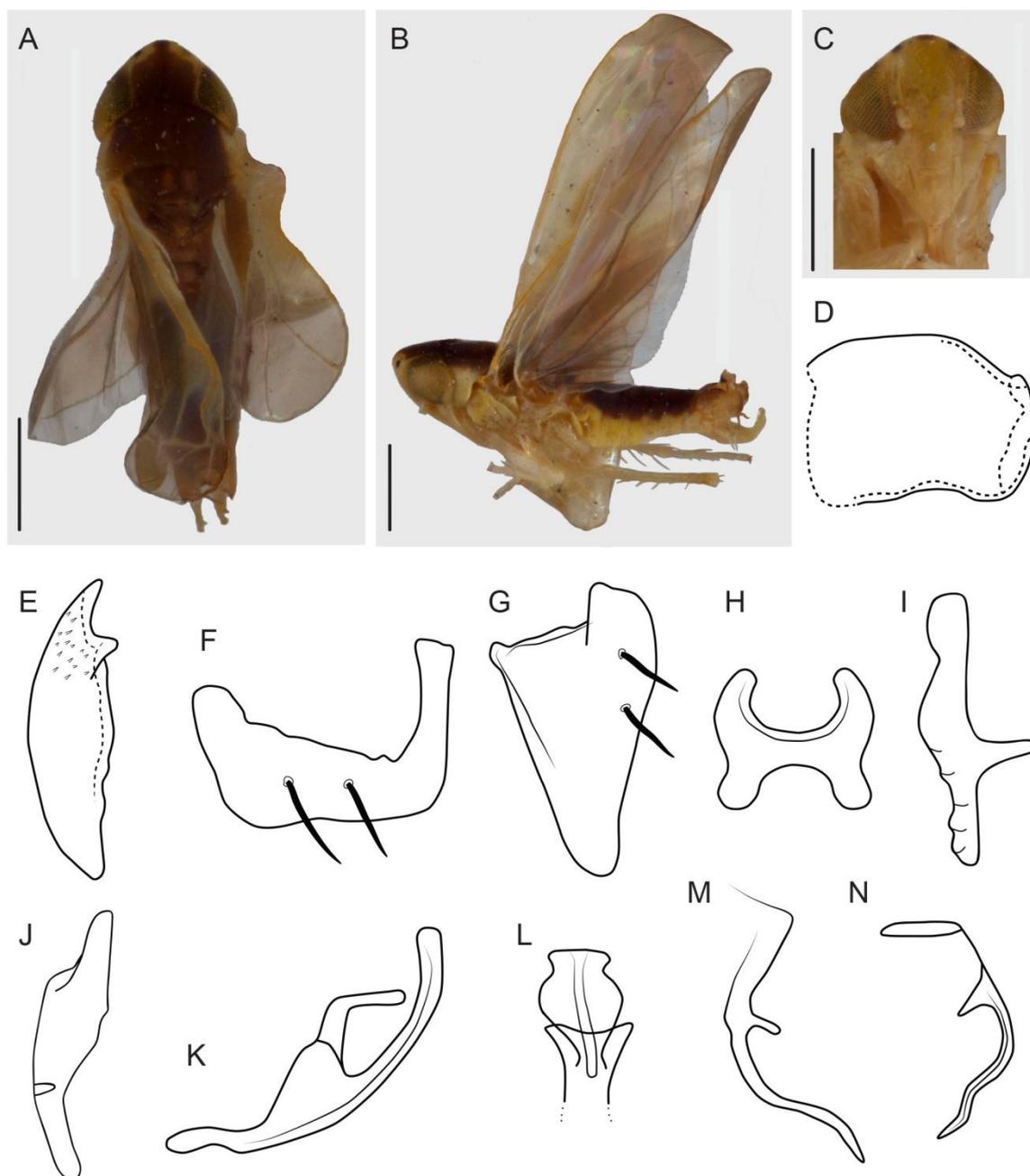
anterior levemente aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal ultrapassa pouco a metade da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, pouco mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 24A) com formato de um losango, pouco mais longa do que a largura que vai de um olho composto ao outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 24A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jorumidia*. Asas posteriores com venação típica de *Jorumidia* com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1 (vista só em uma perna).

**Genitália masculina.** Pigóforo (Figs. 24D, E) subquadrado, com margem posterior retilínea, com duas expansões curtas (vista caudal) da margem dorsal e posterior voltadas para dentro da câmara genital (Fig. 24E). Placas subgenitais (Figs. 24E, G), em vista lateral, fortemente curvadas dorsalmente aproximadamente a partir de seu terço apical; em vista ventral, se estreitam em direção ao ápice, com duas macrocerdas na metade anterior. Conectivo (Fig. 24H) curto em forma de U. Apófise dos estilos (Figs. 24I, J) afiladas, portando processo lateral aproximadamente na metade de seu comprimento, com rugas transversas na margem ventral. Edeago (Figs. 24K, L) com pré-atríio e atríio bem desenvolvidos, apódema dorsal curto com projeções em direção a base do décimo segmento do tubo anal; haste longa, simples, gradualmente curvada dorsalmente com porção pré- apical levemente expandida lateralmente e ápice truncado. Décimo segmento do tubo anal (Figs. 24M, N) com processos alongados e afilados, voltados póstero-ventralmente e para dentro da câmara genital, cujos ápices afilados se cruzam; base do processo com expansão curta, voltada ventralmente e para dentro da câmara genital.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Young, em 1952, (Young, 1952), quando propõe o subgênero *Jorumidia* designando como tipo *Joruma curvata*, ilustra a genitália de tal espécie, mas não informa com base em que espécime a ilustração foi confeccionada. Na maior parte das peças os desenhos do autor são idênticos aos fornecidos nesta redescrição, com exceção do edeago, que aqui possui haste afilada, enquanto que no ilustrado por Young a haste é mais alargada próximo à sua base e se estreita levemente em direção ao ápice.

**Material examinado.** Outro espécime: macho, “Joruma\ *curvata*”, “Carn. Mus.\ Acc. 3579”, “Lagoa Feia\ Brazil, at night,\ VI. 29. 1908\ Haseman”, CMNH.



**FIGURA 24:** *Jorumidia curvata* (Osborn, 1928) **comb. nov.**, macho CMNH. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-N, genitália masculina. D, pigóforo, vista lateral. E, pigóforo, vista caudal. F, placa subgenital, vista lateral. G, placa subgenital, vista ventral. H, conectivo, vista dorsal. I, estilo, vista dorsal. J, estilo, vista lateral. K, edeago, vista lateral. L, edeago, vista caudal. M, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. N, décimo segmento do tubo anal, vista caudal. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm.

*Jorumidia krausi* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**

(Figuras 25 e 26)

Os autores originais fornecem para *J. krausi* descrição de sua coloração e uma breve descrição da genitália masculina, que não cita peças como pigóforo e conectivo. Além disso, ilustrações rudimentares do edeago em vista lateral, do processo do décimo segmento do tubo anal em vista lateral e do estilo direito, em vista ventral, estão presentes. O alótipo (fêmea) e três parátipos (um macho e duas fêmeas) puderam ser estudados e a partir de tais espécimes as descrições a seguir foram geradas. Ilustração mais completa da genitália masculina e fotografia do hábito da espécie são também apresentadas abaixo.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 3,0; ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,6. Fêmea. BL = 3,0; ML = 0,2; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 25A, B; 26A, B), com coroa com metade do seu comprimento anterior, marfim; metade posterior amarelada; na metade anterior na sutura coronal se estendendo para ponta da coroa, mancha marrom em forma de guarda chuva; duas manchas marrons, aproximadamente ovais, posicionadas obliquamente de cada lado da metade posterior da sutura coronal; textura chagrém; olhos compostos mesclados de amarelo e preto; ocelos marrons. Face (Figs. 25C; 26C) com transição coroa/ face com coloração marfim que se continua da coroa; maior parte da face amarelo palha mesclado com marrom; lora pálida e escleritos adjacentes marrom claro. Pronoto (Figs. 25A; 26A) com duas manchas marrons contornadas de amarelo em forma de meia lua na sua margem anterior na altura da margem interna dos olhos compostos; margem lateral do pronoto com mancha branca com pequenos pontos marrons, na altura das manchas marrons em forma de meia lua; restante do esclerito, amarelo hialino; estriado e com textura chagrém. Mesonoto (Figs. 25A; 26A) com textura chagrém; mesoescuto amarelo com duas manchas laterais em forma de gota, marrons; mesoescutelo amarelo. Asas anteriores (Figs. 25A, B; 26A, B) com clavo amarelo hialino; célula adjacente ao clavo com mais da metade anterior amarelo hialino e ápice marrom claro; segunda célula; células apicais marrom hialino; restante da asa com áreas mescladas de marrom e hialino e amarelo hialino e hialino; brilho furtacor; Asas posteriores hialinas com veias marcadas de marrom claro; brilho furtacor. Pernas cor

de palha (Fig. 25B; 26B) mescladas de amarelo e marrom, com garras das pernas média e posterior, marrons. Escleritos abdominais do macho não puderam ser observados.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 25A; 26A), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal quase atingindo a ponta da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da coroa. Face (Figs. 25C; 26C) com formato de losango, pouco mais longa do que a largura que vai de um olho composto a outro (vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Figs. 25A; 26A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jorumidia*, com veia transversal na célula adjacente à margem costal, delimitando a base da célula apical externa. Asas posteriores com venação típica de *Jorumidia*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 25D) robustos, subparalelos, se estendendo até a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 25E) subquadrado, com margem ventral dobrada para dentro da câmara genital; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 25E, F), em vista lateral, levemente curvadas dorsalmente ultrapassando pouco o ápice do pigóforo, com três macrocerdas em sua metade anterior; em vista ventral, com base mais alargada e, aproximadamente, a partir da metade do seu comprimento, sofre estreitamento, tendo ápice mais estreito que a base; tufo de cerdas longas e finas no ápice. Conectivo (Fig. 25G) com aproximadamente metade do comprimento do estilo, em forma de Y. Apófise dos estilos (Fig. 25H) afiladas, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvadas lateralmente, com processo lateral localizado no terço apical. Edeago (Figs. 25I, J) com pré-átrio desenvolvido, átrio robusto e apódema dorsal bem desenvolvido com projeções em direção a base do décimo segmento do tubo anal; haste alongada e curvada dorsalmente, simples, com margens laterais serrilhadas; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 25K) com processo basal alongado e afilado, que se projeta anteriormente e depois se curva ventral e posteriormente; ápice do processo afilado.

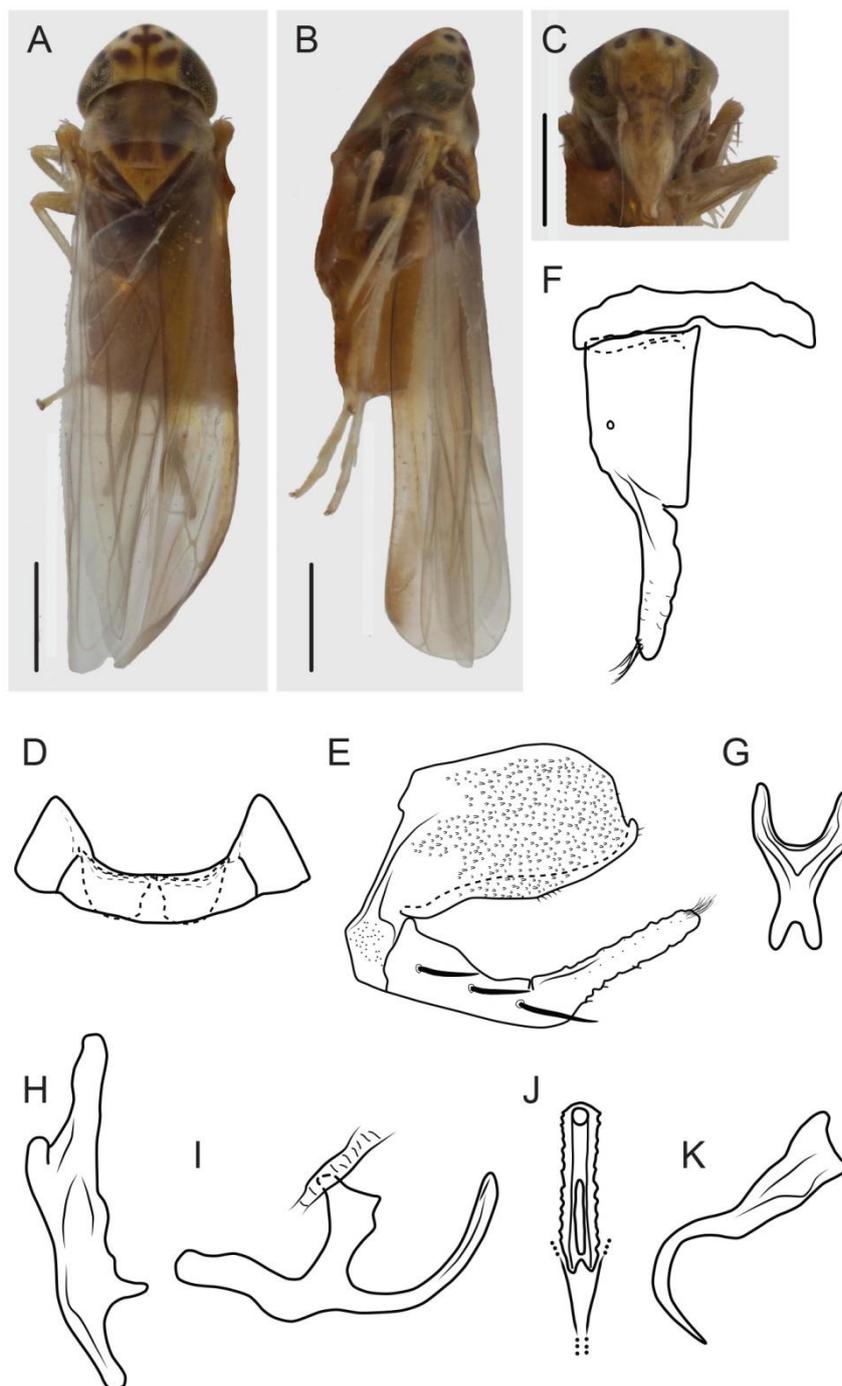
**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa da fêmea (Fig. 26) semelhante à do macho, com poucas exceções como a coloração da face, onde haviam espécimes com a borda do anteclypeo contornada de marrom e o esclerito mais externo da face amarelo mesclado com

marrom. Ocelos em algumas fêmeas eram pretos. Escleritos abdominais dorsais e ventrais marrons.

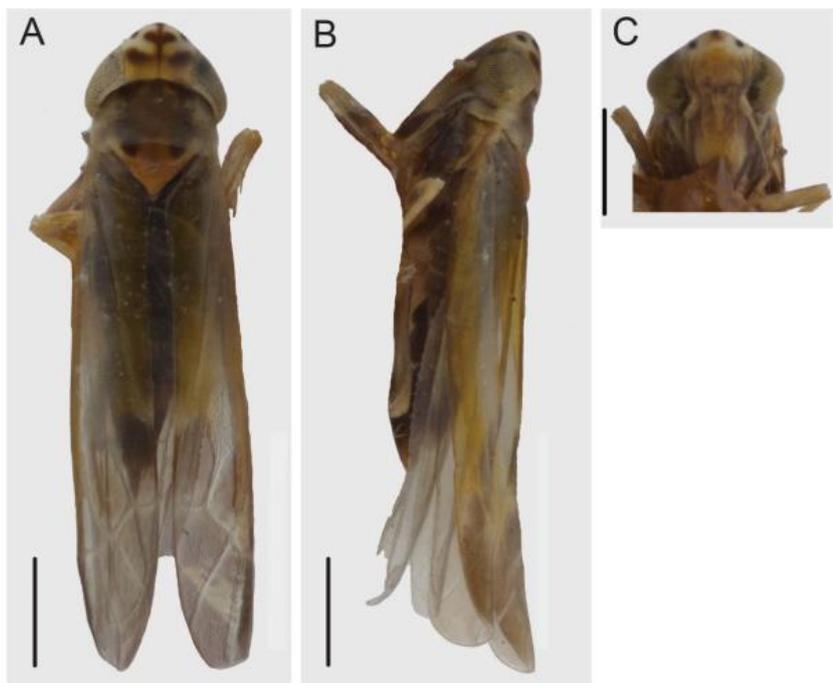
**Notas.** Os autores de *J. krausi* mencionam em seu artigo (Ruppel & DeLong, 1953) a similaridade deste espécie, em relação à sua coloração geral, com *J. curvata*. Entretanto, o padrão de coloração de *J. krausi* é muito mais similar ao apresentado por *Joruma semenula*, de modo que as duas espécies parecem quase idênticas externamente. A genitália de ambas também se mostra similar no que diz respeito ao formato do edeago, que porta haste simples, sem processos. Tal aspecto do edeago também é mostrado por *Jorumidia curvata* e *Jorumidia minuta*. Não obstante essas similaridades, as outras peças da genitália masculina são distintas entre tais espécies, e há características da coloração bem diferentes entre as mesmas.

**Material examinado.** Alótipo: fêmea, “Joruma\ krausi\ Rup.+DeL.”, “Allotype\ Joruma\ krausi\ Rup.+DeL.”, “D. M. DeLong\ Collection”, “2”, “N. L. H. Krauss”, “Cuernavaca\ Mor., Mexico\ IV- 1945”, OSU.

Parátipos: 1 macho, “OSUC 0303060”, “D. M. DeLong Collection”, “Paratype\ Joruma\ krausi\ Rup.+DeL.”, “A. Dampf\ Coll.”, “Cordoba,\ Vera Cruz\ XII- 15- 24, OSU; 1 fêmea, OSUC 0303059”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Paratype\ Joruma\ krausi\ Rup.+DeL.”, “N. L. H. Krauss”, “Cuernavaca\Mor. Mexico\ IV- 1945”, OSU; 1 fêmea, “Joruma\ krausi\ Rup.+DeL.”, “N. L. H. Krauss”, “Cuernavaca\ Mor. Mexico\ IV- 1945”, OSU.



**FIGURA 25:** *Jorumidia krausi* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**, parátipo macho OSU. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-K, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, edeago, vista lateral. J, edeago, vista caudal. K, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm.



**FIGURA 26:** *Jorumidia krausi* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**, alótipo fêmea OSU. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Jorumidia minuta* (Lawson, 1930) **comb. nov.**

(Figura 27)

A descrição original de *Jorumidia minuta* se mostra um pouco mais precisa quando comparada a outras descrições dentro de Jorumini. Apesar de não fazer menção a nenhuma peça da genitália masculina, com exceção da valva e placa, há uma descrição razoável da morfologia externa e coloração da espécie e uma ilustração da cabeça e parte do tórax, em vista dorsal, bem como de uma das asas anteriores e uma das posteriores, além da vista ventral da parte final do abdome do macho e da fêmea. Uma redescrição da espécie é fornecida abaixo, incluindo descrição e ilustração da genitália masculina, baseadas em dois indivíduos (um macho identificado por Lawson e uma fêmea) não pertencentes à série-tipo, mas provenientes do condado de Cameron (Texas, EUA), como os espécimes tipos da espécie.

**Medidas** (mm). Não puderam ser feitas.

**Coloração.** Cabeça com coroa amarela, com duas áreas aproximadamente ovais, adjacentes aos olhos compostos, amarelo palha, que ocupam dois terços do comprimento do olho (em vista dorsal); aproximadamente no terço anterior da sutura coronal mancha amarelo palha em forma de seta cujas partes oblíquas vão em direção aos ocelos, mas não chegam até eles; parte vertical vai até a ponta da coroa; ponta da coroa ocre; olhos compostos mesclados de amarelo e preto; ocelos vermelhos contornados de preto e preto contornado de marfim. Face, até a altura da inserção das antenas, ocre; restante amarelo. Pronoto com margem anterior com uma mancha em forma de ferradura delimitada por pequenos pontos marrom escuro, com coloração amarela mesclada com amarelo palha; abaixo das pontas da ferradura, ocre claro; restante amarelo palha; estriado. Mesonoto com mesoescuto com duas manchas laterais em forma de gota invertida, amarelo palha; mesoescutelo amarelo, textura chagré. Pernas amarelas mescladas com ocre (espécime não tinha todas as pernas); cerdas das tíbias posteriores, as mais proximais e da fileira das mais robustas (mais pra fora), mescladas de amarelo e marrom, garras das pernas visíveis marrons. Asas anteriores, até aproximadamente metade de seu comprimento amarelo oliváceo que se estende até aproximadamente dois terços anteriores da asa na margem costal; restante marrom claro hialino e marrom na célula adjacente ao clavo, na direção de seu ápice; veias marcadas de amarelo; margens externas da asa marcadas de amarelo e marrom; brilho furtacor. Asas posteriores esbranquiçadas e hialinas com veias marcadas de marrom e amarelo; brilho furtacor. Escleritos não possíveis de serem observados no macho, com exceção do segmento mais anterior, marrom dorsalmente e amarelo ventralmente.

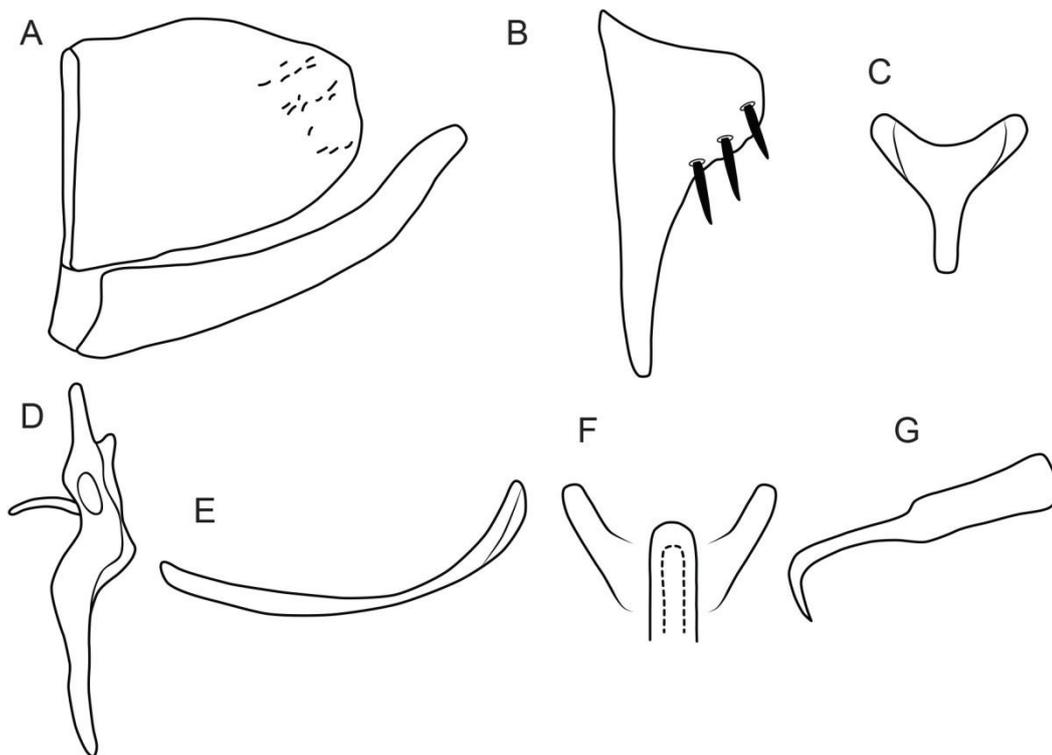
**Morfologia externa.** Cabeça, em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal chegando pouco acima do limite superior dos ocelos; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da coroa. Face com formato de um losango, mais longa do que a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos. Pronoto tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jorumidia*. Asas posteriores com venação típica de *Jorumidia*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal, apenas três primeiras cerdas vistas em padrão 2+1.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (não ilustrados) robustos, subparalelos, ultrapassam na metade do seu comprimento a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 27A) subquadrado com margem ventral levemente dobrada para dentro da câmara genital; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 27A, B), em vista lateral, levemente curvadas dorsalmente, pouco mais longas que o pigóforo; em vista ventral, mais alargada na base e quase na metade do seu comprimento, levemente se estreita e permanece assim até seu ápice; com três macrocerdas em sua metade anterior. Conectivo (Fig. 27C) em forma de Y. Apófise do estilo (Fig. 27D) alongada e afilada, portando processo lateral em seu terço anterior, se estreitando em direção ao ápice, levemente curvada para lateral; ápice levemente agudo com margem ventral serrilhada. Edeago (Figs. 27E, F) com pré-átrio bem desenvolvido, átrio e apódemas pouco desenvolvidos; haste longa achatada dorso-ventralmente, ápice arredondado; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 27G) com processo basal alongado e espiniforme, que se curva se projeta ventro-anteriormente e se curva posteriormente, com margem anterior serrilhada; base do processo basal com uma aba pouco expandida, com margem anterior serrilhada.

**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa da fêmea semelhante à do macho, apenas com coloração mais viva no exemplar fêmea; na coroa há uma segunda mancha em forma de ponta de seta na ponta anterior da coroa; face sem coloração ocre com frontoclípeo e anteclípeo inteiramente amarelo palha com impressões musculares em amarelo e linha vertical central amarela entre as impressões musculares; o restante é amarelo. Uma das fêmeas estudadas apresentava coroa quase toda marrom com apenas um ponto marfim. Num dos fêmuers, fórmula setal 2+1+1. Escleritos abdominais dorsais marrons mesclados com amarelo e ventrais, cor de palha. Câmara genital marrom com amarelo.

**Notas.** A espécie possui similaridades em relação ao formato do edeago, simples, sem processos, com *Jorumidia curvata*, *Jorumidia krausi* e *Jorumidia semenula*. Além disso, Lawson (1930), na descrição de *Jorumidia minuta*, ressalta a semelhança de tal espécie com *Jorumidia subaurata*, no que diz respeito à coloração e ao pequeno tamanho de seus indivíduos.

**Material examinado.** Outros espécimes: 1 macho, “Joruma\ minuta\ Det.’ 38\ Au. m Lawson”, “D. J. Knull\ Collection”, “D. J. & J. N.\ Knull Collrs”, “Brownsville,\ VIII- 8- 37. Tex.”, OSU; 1 fêmea, “D. J. Knull\ Collection”, “D. J. & J. N.\ Knull Collrs.”, “Cameron Co.\ III- 25- 52. Tex.”, OSU.



**FIGURA 27:** *Jorumidia minuta* (Lawson, 1930) **comb. nov.**, macho OSU. A-G, genitália masculina. A, câmara genital, vista lateral. B, placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. D, estilo, vista dorsal. E, edeago, vista lateral. F, edeago, vista caudal. G, décimo segmento do tubo anal, vista lateral.

*Jorumidia peltata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**

(Figura 28)

*Joruma peltata* tem em sua descrição original (McAtee, 1926), baseada em uma fêmea, abordados aspectos sobre a coloração de seu corpo, com poucas informações sobre a morfologia geral do mesmo, que inclui alguma informação sobre o formato externo da genitália feminina. O holótipo fêmea da espécie pode ser estudado e a partir dele a

redescrição apresentada abaixo foi confeccionada. Não haviam machos disponíveis para serem examinados.

**Medidas** (mm). Fêmea. BL = 2,6; ML = 0,2; IW = 0,3; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 28A, B) com coroa amarelo ouro, com área imediatamente lateral à metade posterior da sutura coronal, amarela, ladeada por duas manchas verticais marrons; margem da coroa marfim; ponta da coroa com mancha marrom aproximadamente arredondada, que se projeta para a transição coroa face numa linha fina vertical subdividindo a mancha marfim na margem coronal; olhos compostos mesclados de amarelo, marfim e preto; ocelos pretos. Face (Fig. 28C) com porção até inserção das antenas marrom amarelado; restante amarelo. Pronoto (Fig. 28A) com mancha em forma de ferradura amarelo ouro que ocupa cerca de 2/3 de seu comprimento anterior; restante marrom, com margem posterior amarela. Mesonoto (Fig. 28A) com mesoescuto amarelo ouro aparentando ter duas manchas laterais marrons em forma de triângulo e invertido e uma mancha arredondada central; mesoescuto amarelo escuro. Asas anteriores (Figs. 28A, B) com metade anterior marrom mesclado com amarelo; célula adjacente ao clavo com área hialina, após metade marrom mesclado com amarelo, seguida de ápice marrom hialino; restante da asa marrom claro hialino; veias marcadas de amarelo e margem externa da asa marrom e amarelo. Asas posteriores (Figs, 28A, B) marrom hialino com veias marcadas de marrom. Pernas (Fig. 28B) cor de palha mesclada com áreas pálidas, marrons e amarelas. Escleritos abdominais e genitália não possíveis de serem observados.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 28A, B), em vista dorsal, aproximadamente três vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior levemente aguda, sem carena na transição com a face; coroa pouco mais larga do que longa; sutura coronal ocupando cerca de 3/4 do comprimento da coroa.; ocelos localizados na margem anterior da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 28C) com formato de um losango, tão longa quanto a largura que vai de um olho composto ao outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 28A) ligeiramente mais largo que a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jorumidia*. Asas posteriores com venação típica de *Jorumidia* com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1.

**Notas.** O padrão de coloração da coroa lembra *Jorumidia curvata* que também possui mancha clara na margem da coroa, entretanto, a maior parte da coloração de *J. curvata* consiste de marrom e não amarelo ouro.

**Material examinado.** Holótipo: fêmea, “MCZ- ENT\ 00015735”, “Joruma\ peltata\ Det\ W. L. McAtee McA”, “Type\ 15735”, “Holotype\ Joruma\ peltata McA”, “Soledad, Cuba\ 18. II 1925\ J. G. Myers 567”, MCZ.



**FIGURA 28:** *Jorumidia peltata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, holótipo fêmea. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Jorumidia semenula* (McAtee, 1926) **comb. nov.**

(Figura 29 e 30)

Como para todas as espécies que descreveu em seu trabalho de 1926 (McAtee, 1926), McAtee apenas aborda aspectos da coloração dos espécimes de *Jorumidia semenula*, citando sucintamente o formato do segmento genital da fêmea e da placa subgenital masculina, tendo, este último terço apical abruptamente curvado dorsalmente, segundo o autor. O holótipo (macho) e o alótipo (fêmea) puderam ser estudados, além de dois indivíduos não alocados na série tipo (um macho e uma fêmea), nos quais a redescrição abaixo foi baseada. Fotografias dos hábitos dos machos e fêmeas também são fornecidas, assim como ilustração das peças da genitália masculina.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 2,4; ML = 0,3; IW = 0,2; TW = 0,6. Fêmea. BL (não possível de ser medido); ML = 0,3; IW = 0,3; TW = 0,6.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 29A, B; 30A, B) amarelo ouro com duas manchas robustas marrons adjacentes aos olhos compostos e manchas oblíquas marrons que partem da ponta anterior da sutura coronal e vão em direção aos ocelos, não chegando até eles; olhos compostos mesclados de amarelo, marfim e preto; ocelos pretos. Face (Figs. 29C; 30C) na metade superior (em vista ventral) amarelo ouro mesclado com marrom; terço inferior do frontoclípeo e anteclípeo, amarelo palha; escleritos laterais marrom mesclado com pálido. Pronoto (Figs. 29A; 30A) marrom com laterais esbranquiçadas. Mesonoto (Figs. 29A; 30A) com mesoescuto predominantemente marrom com algumas áreas pálidas; mesoescutelo amarelo palha. Asas anteriores (Figs. 29A, B; 230A, B) marrom amarelado em cerca de metade de seu comprimento anterior, coloração esta que se estende até 2/3 do comprimento anterior da asa em célula adjacente à margem costal; restante marrom hialino, com veias marcadas de marrom amarelado. Asas posteriores (Fig. 29A) marrom hialino com veias marcadas de marrom. Pernas (Figs. 29B; 30B) amarelo palha mesclado com marrom e pálido. Escleritos abdominais não possíveis de serem observados.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 29A, B; 30A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa muito pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior arredondada, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal ultrapassa pouco a metade da coroa; ocelos localizados na margem anterior da coroa, pouco mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 29C; 30C) com formato de um losango, pouco mais longa do que a largura que vai de um olho composto ao outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 29A; 30A) pouco mais largo que a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jorumidia*. Asas posteriores com venação típica de *Jorumidia* com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1, com terceira cerda mais proximal duas vezes maior que quarta.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 29D) robustos, subparalelos, se estendendo até margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 29E) subquadrado com margem posterior retilínea e margem ventral dobrada para dentro da câmara genital; sem processos. Placas subgenitais (Fig. 29E), em vista lateral, tão longas quanto o pigóforo, fortemente curvadas dorsalmente, apresentando macrocerda em sua metade anterior e tufo

de cerdas alongadas e finas no ápice. Conectivo (Fig. 29F) em forma de V. Apófise dos estilos (Fig. 29G) alongada e afilada, portando processo lateral aproximadamente na metade de seu comprimento; ápice arredondado. Edeago (Figs. 29H, I) com pré-átrio e átrios desenvolvidos, apódema dorsal curto e afilado; haste alongada e levemente curvada dorsalmente, simples, com ápice truncado. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 29J) com processo basal alongado e afilado, direcionado ventro-anteriormente e curvado em sua metade apical posteriormente; processo com ápice afilado.

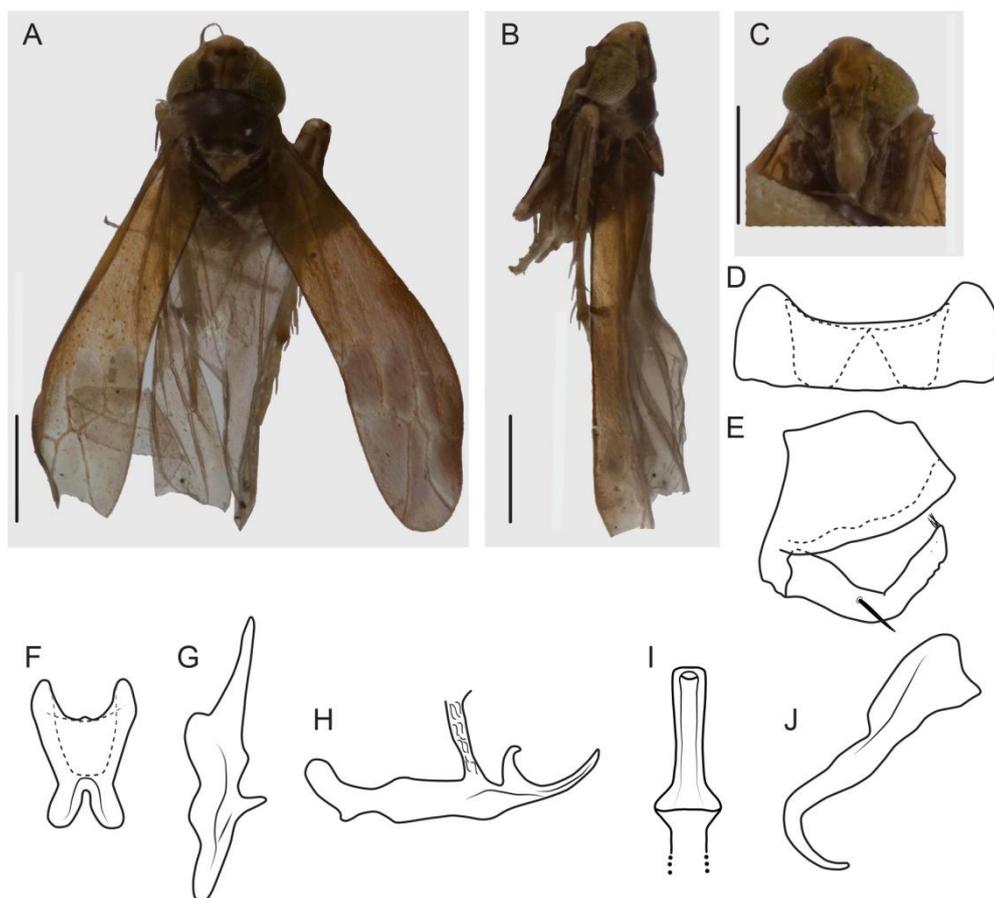
**Dimorfismo sexual.** Morfologia externa e coloração da fêmea muito semelhante às do macho. Cabeça apresenta-se apenas mais arredondada; coroa com coloração pálida mesclado com amarelo claro em vez de amarelo ouro; olhos predominantemente pretos com amarelo. Face com porção superior amarelo palha claro e anteclípeo marrom. Asas com coloração marrom amarelado mais distribuído de forma irregular e restante marrom hialino.

**Notas.** Holótipo com face amassada. No que diz respeito a coloração, a espécie é similar *Joruma krausi*, entretanto, esta apresenta coloração de fundo com tonalidade mais clara que a vista em *Jorumidia semenula*.

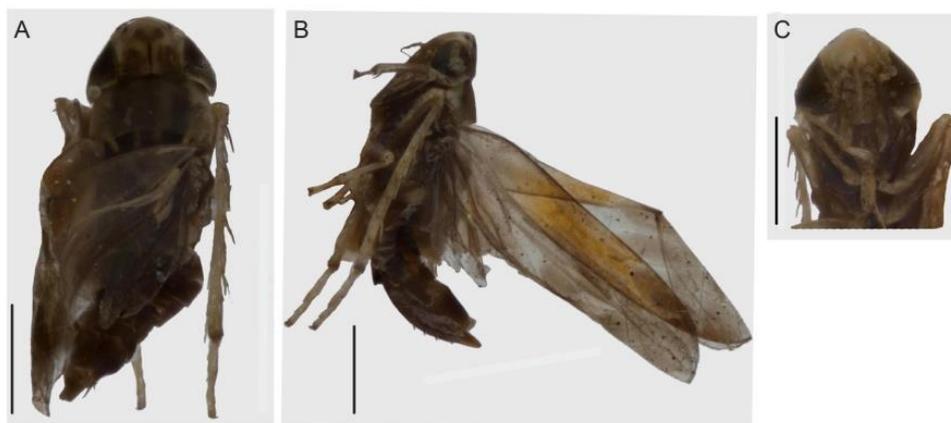
**Material examinado.** Holótipo: macho, “MCZ- ENT\ 15738”, “Joruma\ semenula\ Det\ W. L. McAtee McA”, “Type\ 15738”, “Holotype\ Joruma\ semenula Mc”, “Mina Carlota, Trinidad Mts Cuba\ 25 March 1925”, “Mina Carlota\ Trinidad Mts\ Cuba\ 25 March 1925”, “J. G. Myers\ 1200 664”, MCZ.

Alótipo: fêmea, “MCZ- ENT\ 00580701”, “Type\ 15738”, “Allotype\ Joruma\ semenula\ McA”, “Mina Carlota,\ Trinidad Mts Cuba\ 25. III. 1925”, “J. G. Myers\ 662”, MCZ.

Outros espécimes: 1 macho, “MCZ, ENT\ 00580699”, “Mina Carlota\ Trinidad Mts Cuba\ 25. III. 1925”, “J. G. Myers\ 1200’ 664”, MCZ; 1 fêmea, “MCZ- ENT\ 00580698”, “Joruma\ semenula McA”, “Mina Carlota, Trinidad Mts Cuba\ 25 March 1925”, “J. G. Myers\ 1200’ 664”, MCZ.



**FIGURA 29:** *Jorumidia semenula* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-J, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, conectivo, vista dorsal. G, estilo, vista dorsal. H, edeago, vista lateral. I, edeago, vista caudal. J, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escalas das fotografias, A-C, 0,5 mm.



**FIGURA 30:** *Jorumidia semenula* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, alótipo fêmea. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Jorumidia subaurata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**

(Figura 31)

Na descrição original de *Jorumidia subaurata*, McAtee (1926), baseado numa fêmea, fornece apenas a coloração da espécie, além de citar rapidamente a forma da placa subgenital da mesma. O holótipo, fêmea, pôde ser estudado, e a redescrição de sua morfologia externa e coloração é apresentada abaixo. Machos não estavam disponíveis para serem examinados.

**Medidas.** Fêmea. BL = 2,3; ML = 0,2; IW = 0,2; TW = 0,5.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 31A, B) com coroa amarelo ouro com duas manchas marrom claro estreitas adjacentes aos olhos compostos; mancha marrom claro que parte da ponta anterior da sutura coronal e se projeta acima dos ocelos; ponta da coroa na transição coroa-face, marrom claro. olhos compostos amarelo mesclado com preto; ocelos pretos. Face (Fig. 31C), amarelo ouro na maior parte de seu comprimento, apenas com anteclípeo e escleritos laterais a ele amarelos. Pronoto (Fig. 31A) marrom hialino com laterais amarelo ouro hialino. Mesonoto (Fig. 31A) com mescoescuto duas manchas marrons em forma de gota invertida em suas laterais com mancha marrom central; entre elas, marrom escuro; laterais amarelo; mesoescutelo amarelo. Asas anteriores (Figs. 31A, B) mescladas de marrom claro hialino e esbranquiçado, apenas com metade interna do clavo amarelada. Asas posteriores (Figs. 31A, B) marrom claro hialino com veias marcadas de marrom; margem externa da asa marcada de marrom. Pernas (Fig. 31C) amarelo palha. Escleritos abdominais (Fig. 30A) dorsais marrons com amarelo entre eles. Câmara genital marrom mesclado com amarelo.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 31A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa quase tão larga quanto longa; sutura coronal chega até a altura do limite posterior dos ocelos. ocelos localizados na margem da coroa, pouco mais próximos aos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 31C) com formato de um losango, quase tão longa quanto a largura que vai de um olho composto ao outro (em vista ventral); lobos antenais localizados em depressão adjacente aos olhos compostos. Pronoto (Fig. 31A) tão largo quanto a cabeça.

Asas anteriores com venação típica de *Jorumidia*. Asas posteriores com venação típica de *Jorumidia* com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal não observada.

**Notas.** O padrão de coloração e forma das manchas da coroa (especialmente a mancha que parte da ponta anterior da sutura coronal) de *J. subaurata* é semelhante aos apresentados por *Jorumidia krausi*, *Jorumidia peltata* e *Jorumidia semenula*. Entretanto, tais espécies apresentam algumas diferenças em relação a coloração, especialmente das asas anteriores.

**Material examinado.** Holótipo: fêmea, “MCZ- ENT\ 0015736”, “Joruma\ subaurata\ Det\ W. L. McAtee McA”, “Type\ 15736”, “Holotype\ Joruma\ subaurata\ Mc”, “Mina Carlota\ Trinidad Mts Cuba\ 22 March 1925”, “646 1925\ J. G. Myers”, MCZ.

Outro espécime: 1 fêmea, “MCZ- ENT\ 005580700”, “Mina Carlota, Trinidad Mts Cuba\ 25. III. 1925”, “J. G. Myers\ 1200’ 664”, MCZ [esse indivíduo não aparenta ser coespecífica ao holótipo].



**FIGURA 31:** *Jorumidia subaurata* (McAtee, 1926) **comb. nov.**, holótipo fêmea. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. Escalas de 0,5 mm.

*Jorumidia aurantica* sp. nov.

(Figura 32)

**Localidade tipo.** Novo Airão, Amazonas, Brasil.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 2,2; ML = 0,3; IW = 0,2; TW = 0,5.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 32A, B) com coroa laranja com ponta amarelo palha; olhos compostos predominantemente avermelhados, apenas com algumas áreas pretas; ocelos vermelhos. Face (Fig. 32C) com frontoclípeo com terço superior marrom claro e área lateral adjacente laranja; restante laranja claro. Pronoto (Fig. 32A) com metade anterior laranja e metade posterior avermelhada. Mesonoto (Fig. 32A) com mesoescuto com duas áreas laterais aproximadamente ovais amarelo palha, entre elas laranja claro; laterais laranja, restante laranja; mesoescutelo laranja com ponta posterior avermelhada. Asas anteriores (Figs. 32A, B) com pouco mais da metade de seu comprimento laranja amarelado; restante marrom hialino; veias marcada de laranja e amarelo; margem externa da asa marcada de marrom e laranja. Asas posteriores marrom hialino, com veias marcadas de marrom. Pernas (Figs. 32B, C) predominantemente pálidas, com tíbias e tarsos das pernas posteriores marrons, assim como suas cerdas; articulação da tíbia com fêmur na perna posterior marrom claro, cerdas dessas área marrons; garras tarsais marrons. Escleritos abdominais (Figs. 32A, C) dorsais marrons com alaranjado na área central; amarelo entre eles; ventrais amarelo palha com dois segmentos anteriores à câmara genital, marrom claro.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 32A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa muito pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior arredondada, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal ocupando 3/4 do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem da coroa, pouco mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 32C) com formato de um losango, tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente dos olhos compostos. Pronoto (Fig. 32A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores (Figs. 32A, B) com venação típica de *Jorumidia*. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com

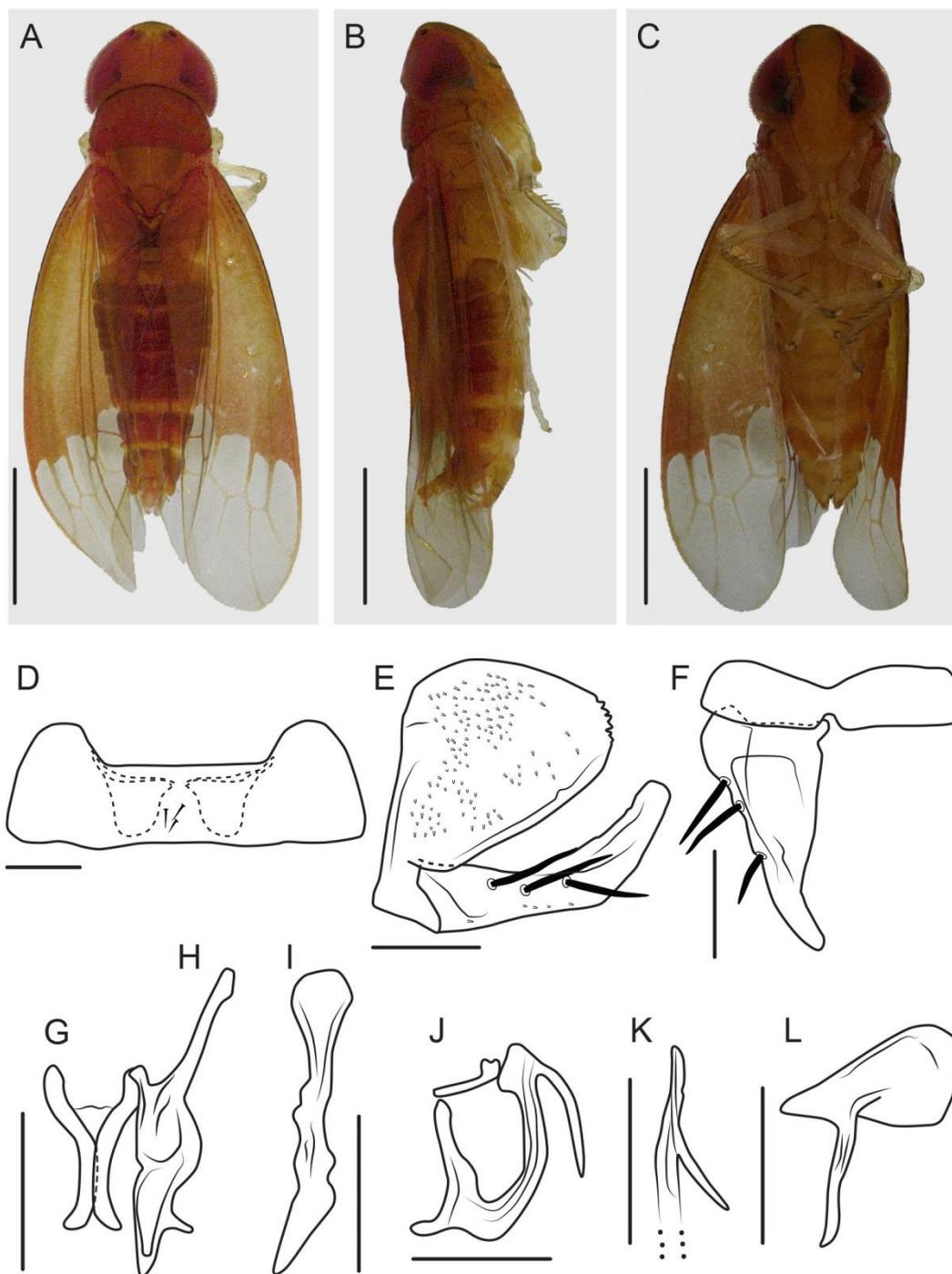
apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1, com terceira cerda mais proximal duas vezes mais longa que quarta.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 32D) robustos, subparalelos, quase atingem a altura da margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 32E) subtriangular, com margem posterior pouco definida, portando microcerdas; sem processos. Placas subgenitais (Figs. 32E, F), em vista lateral, gradualmente curvadas dorsalmente, com aproximadamente mesmo comprimento do pigóforo; em vista ventral, levemente se estreitam em direção ao ápice, com três macrocerdas em sua metade anterior. Conectivo (Fig. 32G) aproximadamente com metade do comprimento do estilo, em forma de Y. Apófise dos estilos (Figs. 32H, I) afiladas com leve expansão lateral (em vista dorsal) estreitando-se em direção ao ápice; processo lateral aproximadamente em seu quarto apical; ápice levemente agudo. Edeago (Figs. 32J, K) com pré-átrio e átrio pouco desenvolvidos; apódema dorsal robusto e afilado, com projeções que vão em direção à base do décimo segmento do tubo anal; haste alongada e afilada, fortemente curvada dorsalmente, com ápice expandido anteriormente (em vista lateral) com processo pré-apical, longo e afilado, voltado lateralmente. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 32L) com processo basal afilado voltado anteriormente; base do processo com expansão aguda voltada anteriormente; ápice do processo ultrapassando a margem posterior do pigóforo.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Holótipo preservado em álcool. Na filogenia do Capítulo anterior ela corresponde a *Jorumini* sp. nov. 92. A espécie é a única até o momento que apresenta coloração alaranjada diferindo das demais espécies redescritas aqui também por possuir edeago com processo e não em haste simples. O epíteto específico se refere ao fato da espécie possuir coloração alaranjada.

**Material examinado.** Holótipo, macho, “Brasil, AM, Novo Airão\ 02° 38’ 39” S 60° 56’ 07” W;\ 27- 30. VIII. 2011, Malaise.\ J. A. Rafael, D. Takiya, F. F. Xavier, A. Agudelo & J. T.\ Câmara”, INPA.



**FIGURA 32:** *Jorumidia aurantica* **sp. nov.**, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, hábito ventral. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, estilo, vista lateral. J, edeago, vista lateral. K, edeago, vista caudal. L, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escalas das ilustrações D-L, 0,1 mm.

### 2.3.6. *JUREMA* gen. nov.

**Espécie tipo.** *Joruma aurea* Ruppel & DeLong, 1953.

**Comprimento do corpo.** 3,2 mm (*Jurema cordiformis* sp. nov.)

**Diagnose.** Coroa sem mancha marrom entre os ocelos e que se estende para a face. Pigóforo com tufo de cerdas longas e finas na base da margem posterior. Placas subgenitais com cerda curta e robusta próximo ao ápice na face lateral externa. Estilos sem processo lateral, com ápice afilado portando cerda antes do estreitamento do mesmo. Edeago em haste simples, com ou sem expansões em seu ápice. Décimo segmento do tubo anal sem processos em seu ápice.

**Coloração.** Espécies apresentam geralmente coloração pálido com laranja, podendo exibir amarelo e branco também.

**Morfologia externa.** Cabeça com morfologia variada, podendo apresentar largura aproximadamente 2,0 a 2,5 vezes maior que comprimento; margem anterior da cabeça arredondada assim como margem posterior, que acompanha em forma a margem anterior mostrando-se bastante côncava; coroa tão larga quanto longa; ocelos podem estar localizados na margem anterior da coroa ou na transição coroa-face, mais próximos dos olhos compostos do que da linha mediana da mesma. Face podendo ser tão longa quanto a largura que vai de um olho composto ao outro ou mesmo se mostrar bastante alongada, mais longa do que a largura de um olhos composto a outro. Asas anteriores e posteriores em grande parte das características como em *Joruma*: asas anteriores sem veias transversais, com exceção daquelas que delimitam as células apicais; célula apical externa aberta basalmente; segunda e terceira células apicais mais estreitas no ápice do que na base; célula apical interna mais alargada na base e se estreita levemente para o ápice da asa anterior; segunda célula apical levemente maior que a terceira. Asas posteriores com veia submarginal se estendendo até o ápice da veia média anterior (MA), com a qual é confluyente; ramo posterior da radial (R) ocorrendo como um ramo curto, não confluyente com MA; ramo posterior (MP) da veia média ausente; veia cubital anterior (CuA) sem ramificação na altura da veia transversal m-cu; margens dorsal, posterior e ventral (até limite do lobo jugal) serrilhadas. Pernas posteriores com fórmula setal 2+1+1.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais robustos, ultrapassando em aproximadamente a metade de seu comprimento, a margem posterior do esternito III.

Pigóforo sem processos, com margem posterior indistinta da margem ventral; apresenta espessamento cuticular que parte de sua margem dorsal e transversalmente se curva para a margem ventro-posterior; no ápice de tal espessamento, tufo de cerdas longas e finas que atingem aproximadamente ápice da placa subgenital. Placas subgenitais, em vista lateral, geralmente não curvadas dorsalmente, excedendo bem o ápice do pigóforo; apresentam muitas cerdas de diferentes tamanhos distribuídas variavelmente ao longo de seu comprimento, geralmente com macrocerdas em toda a sua extensão e cerdas finas e alongadas próximo ao ápice; apresenta cerda curta e robusta no terço apical próxima à margem dorsal, que pode ter ápice levemente curvado; em vista ventral, mais alargadas na base e gradualmente se estreitam em direção ao ápice. Conectivo em forma de V ou Y. Estilos sem processo lateral, com apófise afilada que sofre abrupto estreitamento e curvatura para lateral, com ângulo menor que 90°; geralmente cerda presente antes da curvatura do terço apical; dentículos presentes na margem ventral; Edeago com pré-átrio bem desenvolvido, átrio robusto, apódema dorsal bem desenvolvido geralmente com projeções que vão até a base do décimo segmento do tubo anal; haste alongada, afilada ou mais expandida, em vista lateral; geralmente pouco curvada dorsalmente, podendo ser simples ou portar processo ou expansões apicais. Décimo segmento do tubo anal com processo basal, nunca em seu ápice, afilado, alongado ou curto, que sofre forte curvatura para dentro da câmara genital ou posteriormente; processo geralmente não ultrapassando ventralmente metade do comprimento do pigóforo; ápice do processo afilado.

**Espécies incluídas.** *Jurema aurea* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.** e *Jurema cordiformis* **sp. nov.**

*Jurema aurea* (Ruppel & DeLong, 1953) **comb. nov.**

(Figura 33)

Ruppel & DeLong (1953) fornecem em seu artigo a descrição sucinta da coloração de *Jurema aurea* bem como das peças da genitália masculina, com exceção do conectivo, fornecendo também ilustrações da câmara genital, em vista lateral, ápice do processo do tubo anal (em vista lateral) e edeago, em vista caudal. Ao estudar o holótipo macho, uma

redescrição mais detalhada da espécie foi feita e se encontra a seguir, bem como a ilustração das peças da genitália e fotografia dos hábitos do indivíduo.

**Medidas** (mm). Não possíveis de serem feitas.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 33A, B) com coroa marfim com duas áreas descoloridas, amarelo cor de palha, aproximadamente ovais adjacentes à metade mais posterior dos olhos compostos, próximas à margem posterior da cabeça; abaixo duas pequenas manchas aproximadamente circulares laranja, também adjacentes aos olhos compostos, próximas à margem da coroa; olhos compostos marfim mesclado com preto e laranja; brilho dourado; ocelos pretos. Face (Fig. 33C) até acima da inserção das antenas marfim, abaixo até a altura aproximada do anteclípeo, laranja (mesclado com marfim no terço inferior do frontoclípeo); restante marfim. Pronoto (Fig. 33A) com mancha anterior em forma de ferradura amarelo cor de palha, que se estende até suas laterais mais extremas; restante marrom hialino com brilho dourado; somente margem posterior hialina. Mesonoto (Fig. 33A) com mesoescuto pálido com duas manchas laterais em forma de gota invertida amarelas; mesoescutelo marfim. Asas anteriores, clavo com metade interna amarela, restante branco hialino; apenas terço apical amarelo claro; restante hialino; margem externa da asa marrom; brilho furtacor. Asas posteriores na maior parte de seu comprimento hialinas, apenas com área anterior à base da segunda e terceira células apicais, laranja; veias marcadas de marrom; brilho furtacor. Pernas amarelas com garras tarsais (das pernas visíveis) marrons. Escleritos abdominais não possíveis de serem observados.

**Morfologia externa.** Cabeça (Fig 33A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior arredondada, sem carena na transição com a face; coroa pouco mais longa do que larga; sutura coronal ultrapassando pouco mais da metade do comprimento da coroa; olhos compostos; ocelos localizados na transição coroa/face, pouco visíveis de cima, bem próximos aos olhos compostos. Face (Fig. 33C) com formato de losango, um pouco mais longa que a largura que vai de um olhos composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente aos olhos. Pronoto (Fig. 33A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Joruma*, sem veia transversal na célula apical externa. Asas posteriores com venação típica de *Joruma*, com apenas 1 célula

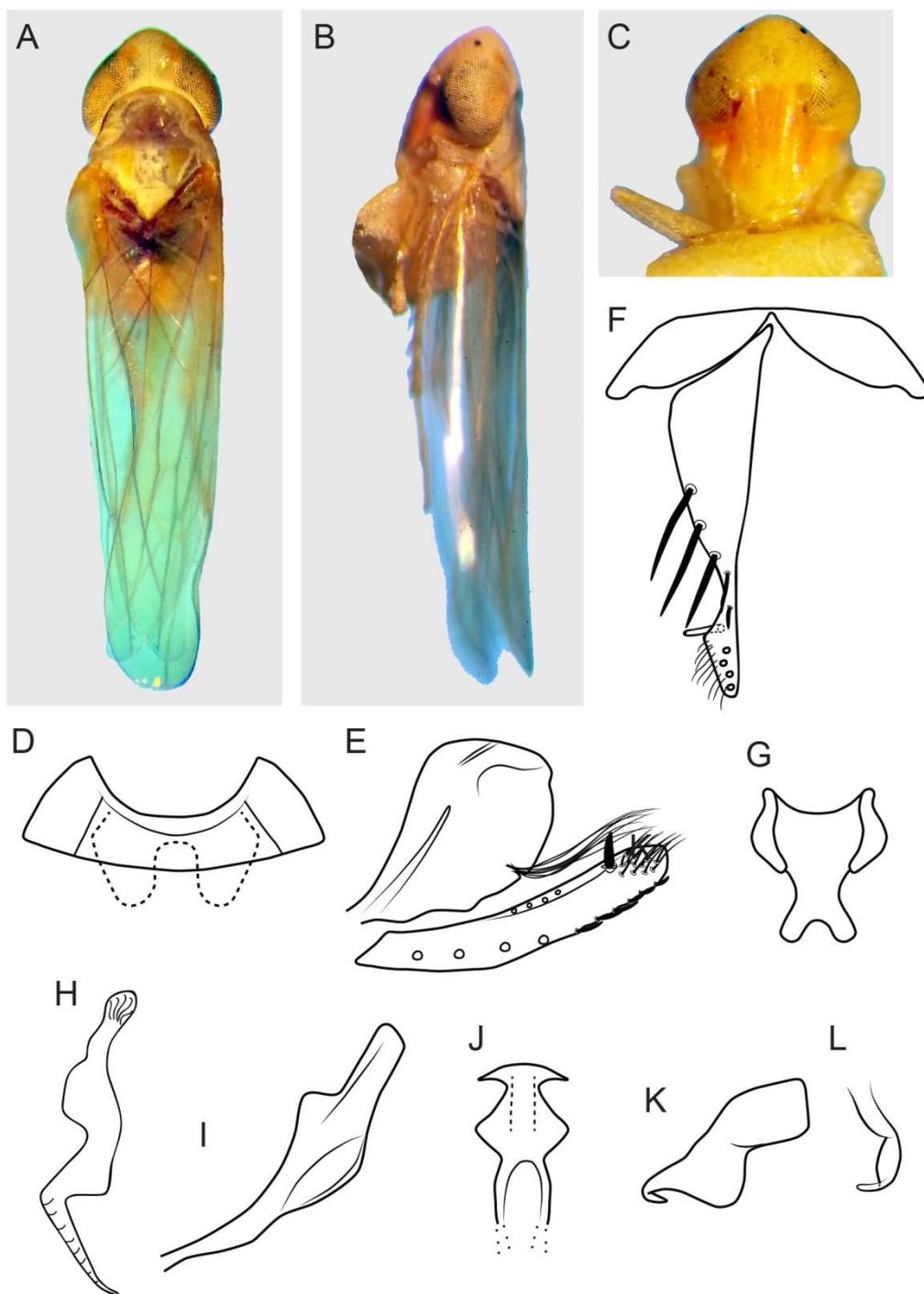
apical fechada. Fórmula setal 2+1+1, com terceira cerda mais proximal duas vezes mais longa que quarta.

**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 33D) robustos, subparalelos, ultrapassam em quase a metade do seu comprimento a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 33E) com margem ventro-posterior arredondada, sem processos. Placas subgenitais (Figs. 32E, F), em vista lateral longas, ultrapassando em cerca de metade do seu comprimento o ápice do pigóforo, com microcerdas concentradas na metade dorsal; em vista ventral, terço apical com margem lateral externa com concavidade; linha unisseriada de cerdas ao longo de todo o seu comprimento. Conectivo (Fig. 33G) em forma de Y. Apófise do estilo (Fig. 33H) alongada, se estreitando em direção ao ápice; ápice agudo com margem interna serrilhada. Edeago (Figs. 33I, J) com pré-átrio e átrio bem desenvolvidos, apódema curto com projeções em direção ao tubo anal; haste aproximadamente retilínea, sem processos, curvada dorsalmente, com ápice em vista lateral, truncado; em vista caudal, com expansão pré-apical de suas margens laterais; ápice expandido em dois processos curtos e com pontas agudas; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Figs. 33K, L), base do processo basal com margem ventral expandida, formando aba arredondada; ápice do processo agudo curvado para dentro da câmara genital.

Fêmea não disponível para estudo

**Notas.** Holótipo preservado em via seca. Quando da sua descrição, os autores de *Jurema aurea* ressaltaram que tal espécie contrastava em relação à sua coloração com as espécies restantes de *Joruma*, em sua maioria com colorações mais escuras, sombreadas. Além de possuir genitália masculina única por conta de suas estruturas. O nome genérico foi escolhido por conta da similaridade na escrita que possui com os nomes dos demais gêneros de Jorumini.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “OSUC 0172162”, “Joruma\ aurea\ Rup.+ DeL.”, “Joruma \ aurea n sp.”, “D. M. DeLong\ Collection”, “Holotype\ Joruma aurea”, “A. Dampf\ coll.”, “Mexico”, “M. B. 148”, OSU.



**FIGURA 33:** *Jurema aurea* (Ruppel & Delong, 1953) **comb. nov.**, holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, face. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, edeago, vista lateral. J, edeago, vista caudal. K, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. L, detalhe do processo basal do décimo segmento do tubo anal, vista caudal.

*Jurema cordiformis* sp. nov.

(Figura 34)

**Localidade tipo.** Perequê, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

**Medidas** (mm). Macho. BL = 3,2; ML = 0,3; IW = 0,2; TW = 0,6.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 34A, B), coroa laranja, com mancha triangular na altura de metade do comprimento dos olhos compostos, marfim; olhos compostos com metade superior, em vista lateral, laranja amarelado e metade inferior, cinza; entre elas, branco; ocelos laranja. Face (Fig. 34C) laranja com mancha pálida em forma de arco transversal acima da inserção das antenas. Pronoto (Fig. 34A) laranja com área central próxima à margem anterior esbranquiçada. Mesonoto (Fig. 34A) com mesoescuto com manchas laterais em forma de triângulo invertido amarelo palha; entre elas, ampla mancha amarelo mesclado com branco; laterais brancas; mesoescuto com 2/3 anteriores branco; terço posterior laranja. Asas anteriores (Figs. 34A, C) com célula adjacente à margem costal alaranjada até cerca de 2/3 anteriores do comprimento da asa; terço apical marrom claro hialino; restante hialino; veias marcadas de marrom e laranja; margem externa da asa marcada de laranja. Asas posteriores marrom hialino, com veias marcadas de marrom. Pernas (Figs 34B, C) pálidas com cerdas da tíbia anterior e algumas cerdas do fêmur posterior, marrons. Escleritos abdominais (Figs. 34A, B, C) dorsais, os quatro visivelmente mais anteriores marrom na maior parte de seu comprimento com laterais laranja; restante laranja claro mesclado com amarelo; somente o anterior à genitália laranja; entre os tergitos do abdome, amarelo; ventrais pálidos, apenas dois imediatamente anteriores à genitália laranja claro. Câmara genital laranja mesclado com amarelo.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 34A, B), em vista dorsal, aproximadamente duas vezes mais larga do que longa, com coroa pouco pronunciada anteriormente, com margem anterior pouco aguda, sem carena na transição com a face; coroa tão larga quanto longa; sutura coronal chegando até cerca de metade do comprimento da coroa; ocelos localizados na margem da coroa, mais próximos dos olhos compostos do que da ponta da mesma. Face (Fig. 34C) com formato de um losango, tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral); lobos antenais localizados numa depressão adjacente dos olhos compostos. Antenas (Fig. 34C) com espessamento apical. Pronoto (Fig. 34A)

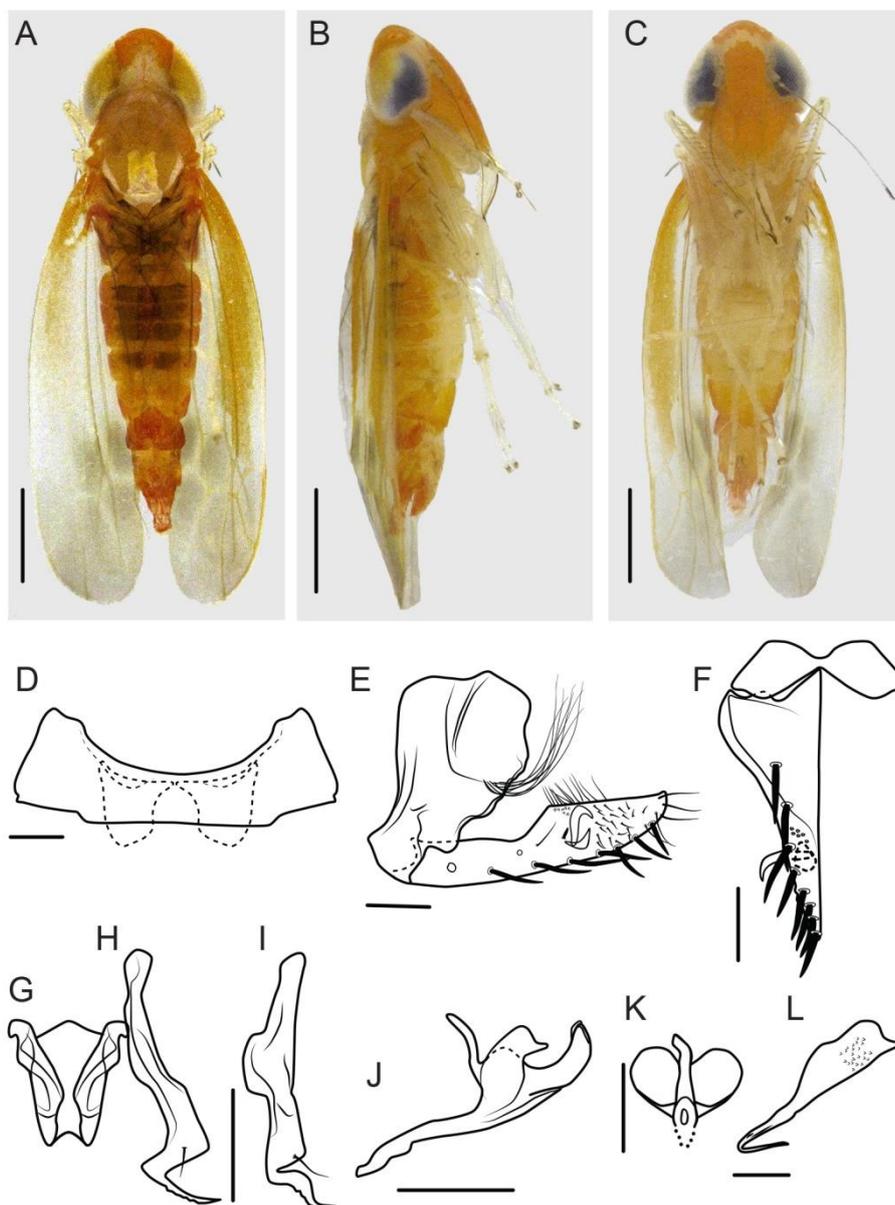
ligeiramente menos largo que a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Jurema*. Asas posteriores com venação típica de *Jurema*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal: 2+1+1.

**Genitalia masculina.** Apódemas abdominais (Figs. 34D) robustos, subparalelos, ultrapassando em cerca de 1/3 de seu comprimento a margem posterior do esternito III. Pigóforo (Fig. 34E) com margens sinuosas, sem processos. Placas subgenitais (Figs. 34E, F), em vista lateral, ultrapassa em aproximadamente metade de seu comprimento o ápice do pigóforo; em cerca de metade do seu comprimento se alarga, por curvatura dorsal de sua margem dorsal; metade posterior com margem dorsal retilínea com cerdas longas; em vista ventral mais alargada na base e se estreita em direção ao ápice, com fileira unisseriada de macrocerdas ao longo de seu comprimento. Conectivo (Fig. 34G) com cerca de metade do comprimento do estilo, em forma de V. Apófise dos estilos (Figs. 34H, I) afiladas com terço mediano fortemente curvado para lateral interna; após terço apical se estreita e se curva fortemente para lateral externa; cerda presente antes do estreitamento do ápice; margem ventral do terço apical com dentículos. Edeago (Figs. 34J, K) com pré-átrio desenvolvido e átrio robusto; apódema dorsal desenvolvido e curvado posteriormente, dando ao edeago um aspecto clavado, quando em vista lateral; porta duas grandes expansões laterais na altura do apódema, em forma de coração; na margem dorsal da expansão há dois processos curtos direcionados posteriormente; haste simples, pouco curvada dorsalmente, simples, com ápice levemente afilado; gonóporo apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 34L) com processo basal alongado e muito afilado, fortemente curvado para dentro da câmara genital; ápice do processo afilado.

Fêmea não disponível para estudo.

**Notas.** Holótipo preservado em álcool. Na filogenia do Capítulo anterior ela corresponde a *Jorumini* sp. nov. 83 A espécie apresenta coloração mais viva que *Jurema aurea*. As estruturas da genitalia masculina também são distintas, apesar do edeago apresentar haste simples em ambas as espécies e os estilos terem aparência semelhante. Além disso, a ponta clavada das antenas foi pela primeira vez observada em *Jorumini* no macho dessa espécie. O epíteto específico é referente ao formato de coração, em vista caudal, da expansão do edeago.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “BR, Angra dos Reis, Perequê\ Trilha do ouro - início\ 02- 05. II. 2013 Malaise\ S 22° 56’ 27, 7” W 044° 36’ 14, 7”\ B. Camisão, P. Souto, LP Silveira,\ I. Matos, JR Mermudes\ Auchenorrhyncha”, DZRJ.



**FIGURA 34:** *Jurema cordiformis* sp. nov., holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, hábito ventral. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, estilo, vista lateral. J, edeago, vista lateral. K, edeago, vista caudal. L, décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escala das ilustrações D-L, 0,1 mm.

### 2.3.7. *NEOJORUMA* Young, 1952

*Neojoruma* Young, 1952: 107 (espécie-tipo *Joruma adusta* McAtee, 1924).

**Espécie tipo:** *Joruma adusta* McAtee, 1924.

A redescrição de *Neojoruma* apresentada abaixo é em parte baseada no trabalho de Young (1952), onde o autor fornece uma redescrição para o gênero. Informações retiradas de seu estudo e adicionadas à diagnose estão destacadas em itálico, embora com nomenclatura substituída.

**Comprimento do corpo.** 4,0 mm (*Neojoruma youngi* sp. nov).

**Diagnose.** Coroa com mancha marrom entre os ocelos que se estende numa faixa longitudinal na face. Pigóforo sem processos. Placas subgenitais robustas e alargadas, em vista lateral. Estilos sem processo lateral. Edeago geralmente com processos longos. Décimo segmento do tubo anal sem processos em seu ápice.

**Coloração.** Todas as espécies de *Neojoruma*, apresentam o mesmo padrão de coloração composto de marrom e pálido. Há uma mancha aproximadamente circular marrom na ponta da coroa, entre os ocelos que se projeta para a face, tingindo todo o frontoclípeo e anteclípeo verticalmente; tal faixa escura pode colorir amplamente o frontoclípeo e anteclípeo ou apenas a área central dos mesmos.

**Morfologia externa.** Cabeça, em vista dorsal, *curta e amplamente arredondada anteriormente*, aproximadamente quatro vezes mais larga do que longa; *com margens anterior e posterior* subparalelas; ocelos equidistantes dos olhos compostos e ponta da coroa. Face, em vista lateral, *com contorno convexo*. *Asas anteriores como em Joruma*, sem veias transversais, com exceção daquelas que delimitam as células apicais; célula apical externa geralmente *fechada* basalmente; *segunda e terceira células apicais mais estreitas no ápice do que na base*; célula apical interna mais alargada na base e se estreita levemente para o ápice da asa anterior; *segunda célula apical levemente maior que a terceira*. *Asas posteriores com veia submarginal se estendendo até o ápice da veia média anterior (MA), com a qual é confluyente; ramo posterior da radial (R) ocorrendo como um ramo curto, não confluyente com MA; ramo posterior (MP) da veia média ausente; veia cubital anterior (CuA) pode ou não apresentar ramificação na altura da veia transversal m-*

cu; margens dorsal, posterior e ventral (até limite do lobo jugal) serrilhadas. Pernas posteriores com fórmula setal 2+1+1.

**Genitália masculina.** Apódema abdominal curto, frequentemente não atingindo a metade posterior do esternito III, geralmente fino, mas podendo ser mais amplo lateralmente. Pigóforo com formatos variados podendo ser arredondado ou com margens dorsal e ventral produzidas posteriormente, aparentando ser subtriangular; pode ainda ter margens dorsal e ventral curvadas ventralmente; sem processos. Placas subgenitais, em vista lateral, *muito longas* e robustas, *excedendo muito* ou pouco o limite do pigóforo; geralmente com fileira unisseriada de macrocerdas, podendo apresentar microcerdas em fileira unisseriada ou dispersas irregularmente por todo o seu comprimento; em vista ventral, podem ser mais alargadas na base e se estreitar em direção ao ápice ou manter a mesma largura durante maior parte de seu comprimento e levemente se estreita no ápice. Conectivo pode se apresentar em forma de T ou Y. Estilos, sem processo lateral, com formas e tamanhos muito variados, podendo ser muito *curtos* ou muito longos, com apófise afilada ou achatada lateralmente e ápice afilado, *truncado* ou arredondado, em vista dorsal; ápice pode apresentar dentículos na margem ventral. Edeago podendo apresentar pré-átrio e átrio desenvolvidos e apódema dorsal desenvolvido ou não; apresenta formas e tamanhos muito variados mostrando frequentemente haste com processos muito longos e numerosos; haste pode ainda ser curta e simples. Décimo segmento do tubo anal geralmente com processos basais curtos e *achatados*, mas podem ser curtos e afilados ou alongados e afilados; sem processos em seu ápice.

**Espécies incluídas.** *Neojoruma adusta* (McAtee, 1924) e *Neojoruma youngi* **sp. nov.**

*Neojoruma youngi* **sp. nov.**

(Figura 35)

**Localidade tipo.** Mazuco, Madre de Dios, Peru.

**Medidas** (mm). Macho. BL= 4,0; ML = 0,2; IW = 0,4; TW = 0,7.

**Coloração.** Cabeça (Figs. 35A, B), coroa pálida com mancha aproximadamente circular em sua ponta, entre os ocelos; olhos compostos pretos; ocelos pretos. Face (Fig. 35C)

pálida com frontoclípeo e anteclípeo com faixa longitudinal marrom, mais alargada na porção superior do frontoclípeo, onde é marrom escuro, e se estreita em direção ao anteclípeo, onde é marrom claro; área abaixo da inserção das antenas até limite inferior dos olhos compostos, marrom claro. Pronoto (Fig. 35A) com margem anterior marrom, sendo este mais escuro nas laterais; após área côncava pálida com duas manchas marrons verticais laterais; restante marrom. Mesonoto (Fig. 35A) com mesoescuto com duas manchas laterais marrom escuro em forma de gota e mancha vertical central estreita marrom escuro; entre elas marrom claro; mesoescutelo marrom escuro. Asas anteriores (Fig. 35A) com célula adjacente à margem costal marrom, veias nessa área marcadas de marrom; dois terços anteriores do cório marrom claro hialino; terço apical, hialino. Asas posteriores marrom claro hialino, com veias marcadas de marrom. Pernas (Fig. 35B, C) pálidas, apenas com tíbias e tarsos da perna anterior marrom escuro e ápice da tíbia e base do fêmur da perna posterior marrom claro; garras tarsais marrons. Escleritos abdominais e genitália não observados.

**Morfologia externa.** Cabeça (Figs. 35A, B), em vista dorsal, aproximadamente quatro vezes mais larga do que longa, com margem da coroa arredondada, sem carena na transição com a face; coroa, aproximadamente, duas vezes mais larga do que longa; sutura coronal chegando até aproximadamente altura da margem posterior dos ocelos; ocelos equidistantes dos olhos compostos e da ponta da coroa. Face (Fig. 35C) com formato de um losango, tão longa quanto a largura que vai de um olho composto a outro (em vista ventral), lobos antenais localizados numa depressão adjacente dos olhos compostos. Pronoto (Fig. 35A) tão largo quanto a cabeça. Asas anteriores com venação típica de *Neojoruma* com base da célula apical mais externa fechada. Asas posteriores com venação típica de *Neojoruma*, com apenas uma célula apical fechada. Fórmula setal 2+1+1, com terceira célula mais proximal duas vezes mais longa que quarta.

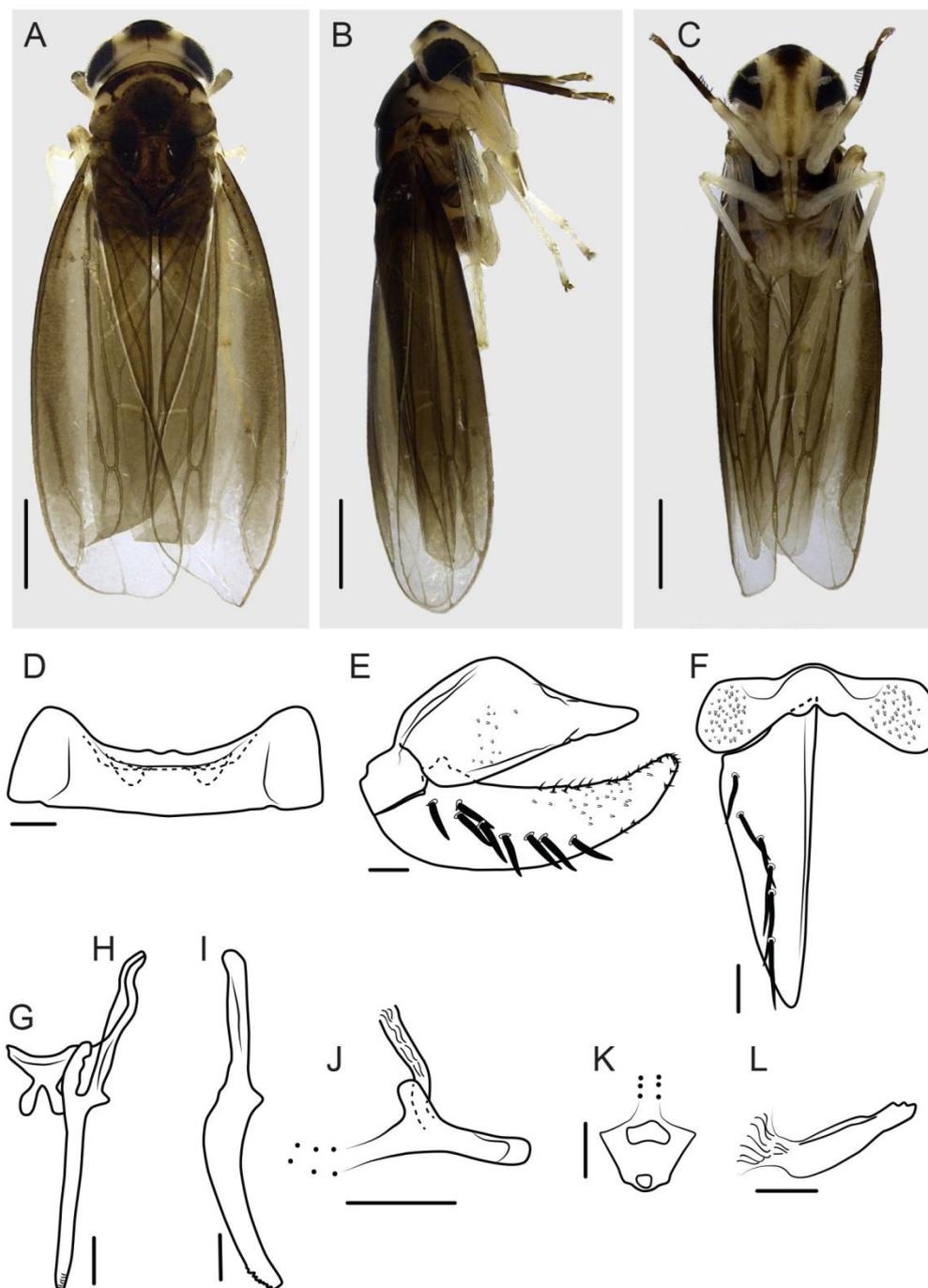
**Genitália masculina.** Apódemas abdominais (Fig. 35D) curtos e delicados, não atingindo metade do comprimento do esternito III. Pigóforo (Fig. 35E) subtriangular, com ápice agudo, sem processos. Placas subgenitais (Figs. 35E, F), em vista lateral, quase tão longas quanto pigóforo, levemente curvadas dorsalmente com fileira de macrocerdas até cerca de dois terços anteriores de seu comprimento; microcerdas presentes em sua margem dorsal e em seu ápice; em vista ventral, mais alargadas na base e gradualmente se estreitam em direção ao ápice. Conectivo (Fig. 35G) muito curto, com aproximadamente 1/4 do comprimento do estilo; em forma de Y. Apófise dos estilos (Figs. 35H, I) afilada, longa e

retilínea, quase tão longa quanto a placa subgenital; achatada lateralmente; ápice arredondado, em vista lateral, com margem ventral serrilhada. Edeago (Figs. 35J, K) com pré-átrio pouco desenvolvido, átrio robusto e apódema dorsal curto; haste curta, cônica, direcionada posteriormente, com expansão lateral pré-apical, em vista caudal, que levemente se estreita em direção ao ápice, arredondado; gonópore apical. Décimo segmento do tubo anal (Fig. 35L) com processo basal curto e robusto, achatado lateralmente.

Fêmea não disponível para estudo

**Notas.** Holótipo preservado em álcool. Na filogenia do Capítulo anterior ela corresponde a *Jorumini* sp. nov. 80. A espécie nova possui genitália muito distinta de *Neojoruma adusta*, que embora não tenha sido examinada no presente estudo, possui ilustrações de sua genitália masculina fornecidas por Young (1952). Em *N. adusta* o edeago possui uma série de processos alongados no ápice, além do estilo ser curto. Apesar disso, a coloração de *Neojoruma xxx* sp. nov. se mostra idêntica a de *Neojoruma adusta*, descrita por McAtee em 1924 (McAtee, 1924). O epíteto específico é em homenagem ao Dr. David A. Young por sua contribuição aos estudos dos cicadelídeos, em especial aos Typhlocybinae.

**Material examinado.** Holótipo: macho, “PERU: Madre de Dios, 12 rd\ Km E Mazuko, pte Amanapu\ 13° 02’ 51, 1 ” S 70° 20’ 45, 9” W\ 382 m 18- 22. VIII. 2012 Malaise\ RR Cavichioli, JA Rafael, APM Santos e DM Takiya”, MUSM.



**FIGURA 35:** *Neojoruma youngi* sp. nov., holótipo macho. A, hábito dorsal. B, hábito lateral. C, hábito ventral. D-L, genitália masculina. D, base do abdome com apódemas abdominais, vista ventral. E, câmara genital, vista lateral. F, valva e placa subgenital, vista ventral. G, conectivo, vista dorsal. H, estilo, vista dorsal. I, estilo, vista lateral. J, edeago, vista lateral. K, edeago, vista caudal. L, processo do décimo segmento do tubo anal, vista lateral. Escala das fotografias, A-C, 0,5 mm. Escala das ilustrações, D-L, 0,1 mm.

### 2.3.8. ESPÉCIES EXCLUÍDAS DE JORUMINI

*Neozygina luciana* (Osborn, 1928) **comb. nov.**

**Notas.** A espécie *Joruma luciana* descrita por Osborn pôde ter seu holótipo fêmea estudado em visita à coleções estrangeiras. Analisando cuidadosamente suas características morfológicas chegou-se a conclusão de que não se tratava de uma espécie do gênero *Joruma*, na qual foi descrita, mas uma pertencente ao gênero *Neozygina*, da tribo Erythroneurini. O espécime não possuía ocelos, além de ter a venação de suas asas anteriores e posteriores consideravelmente distinta da venação típica apresentada pelos indivíduos de Jorumini. A presença de ocelos e o padrão de venção das asas, principalmente, as posteriores, que possuem uma célula aberta, são características fundamentais na diagnose das espécies da tribo Jorumini. Portanto será feita uma nova combinação de *Joruma luciana*, que será alocada em *Neozygina*.

**Material examinado.** Holótipo: fêmea, “OSUC 0172905”, “Joruma\ luciana\ Type\ Osb.”, “Herbert\ Osborn\ Collection”, “Type”, “Santa Lucia\ Guatemala\ Feb. 2, 1905”, OSU.

## 2.4. DISCUSSÃO

Quando McAtee (1924) descreve *Joruma*, gênero-tipo da tribo Jorumini, ele menciona algumas características exibidas pelos indivíduos do mesmo que diferem de dois outros grupos de Typhlocybae que não possuem apêndice no par anterior de asas. Essas características estão principalmente ligadas ao padrão de venação das asas posteriores, mais especificamente à quantidade de células apicais abertas ou fechadas na asa, que seriam delimitadas pela veia submarginal. Em *Joruma*, portanto, tal veia estaria presente mas não seria confluyente com o ramo posterior da veia radial, que é curto, fazendo com que haja uma célula aberta na asa posterior. Baseado principalmente nessa característica o mesmo autor, em 1926 (McAtee, 1926) descreve Jorumini, citando adicionalmente a presença de ocelos conspícuos nas espécies até o momento examinadas por ele. Como afirmado por Dietrich e colaboradores (Dietrich *et. al.*, in prep) o padrão de venação das asas, particularmente as posteriores, é a característica que mais facilmente pode distinguir as tribos de Typhlocybae umas das outras. Essa afirmação se mostra, portanto, válida também para Jorumini, já que todos os indivíduos examinados no presente estudo apresentam o mesmo padrão de venação do par posterior de asas, que pode incluir uma célula aberta e uma ou duas células fechadas. É importante ressaltar que o mesmo padrão de venação das asas anteriores também é observado entre todas as espécies, com exceção da veia transversal que forma a base da primeira célula apical que pode ser conspícua ou obsoleta.

Christopher Dietrich e seus colaboradores (Dietrich *et. al.*, in prep) citam ainda que, para distinção genérica dentro de Typhlocybae é utilizada uma combinação de características que dizem respeito principalmente à venação das asas, estrutura da cabeça e morfologia da cápsula genital e genitália. McAtee (1924) afirma, que características como a veia transversal que forma a base da primeira célula apical das asas anteriores ser obsoleta e a presença de puncturas no pronoto (acredita-se que correspondam aos pontos que delimitam a mancha em forma de ferradura que muitas espécies apresentam) tem, provavelmente significância genérica. Todavia, no presente estudo, essas características apareceram variáveis dentro dos gêneros propostos. Algumas espécies de gêneros distintos podem apresentar a célula apical mais externa da asa delimitada (como a maior parte das

espécies de *Neojoruma* e algumas de *Joruma*) ou ter a veia transversal que a delimita obsoleta.

David Young (1952) por outro lado, ao descrever *Joruma* (*Jorumidia*) e *Neojoruma* reúne algumas características diagnósticas para tais táxons que se mostraram muito robustas para delimitá-los também no estudo apresentado neste Capítulo. Para *Jorumidia* por exemplo, elevada aqui a gênero, o processo lateral do estilo se mostrou presente em todas espécies analisadas, que correspondem aos menores Jorumini estudados. Para *Neojoruma*, a estrutura da placa subgenital, ampla e robusta, e a estrutura da cabeça, muito mais larga do que longa, foram consistentes dentre todas as espécies estudadas. Essas constatações refletem, de fato, que as decisões taxonômicas tomadas por Young (1952) na hora de delimitar os gêneros e subgêneros da tribo constituíram a primeira base para organização dos táxons dentro de Jorumini, podendo ser considerado o estudo mais robusto da tribo até agora publicado. No entanto, o formato dos estilos, considerado por ele como uma das características, se não a característica, mais importante para delimitação dos gêneros e subgêneros, se mostrou bastante variável dentre os gêneros propostos na seção anterior deste Capítulo, com exceção de *Jorumidia*. Apesar disso, as descrições e as ilustrações provenientes de seu estudo ampliaram a compreensão taxonômica de Jorumini.

Em relação às características diagnósticas de cada gênero, constata-se que a combinação de características das estruturas mencionada por Dietrich e colaboradores (Dietrich *et. al.*, in prep) e citada acima, é uma realidade muito presente em Jorumini, principalmente na delimitação de *Joruma* e *Jorumella*. Naquele, características ligadas à placa subgenital (que pode ter aparência subdividida com poucos macrocerdas ou inteiriça com muitas macrocerdas) devem ser observadas em conjunto com a presença de cerdas no estilo e de área transversal despigmentada no pigóforo, já que algumas dessas características ocorrem em espécies de outros gêneros (como as cerdas no estilo da espécie em *Jurema* **gen. nov.**). Já em *Jorumella* é necessário verificar o formato do pigóforo, que geralmente possui ápice afilado, bem como a disposição de cerdas na placa. Tais características combinadas à frequente presença de processos ou expansões apicais no edeago constituem a diagose de *Jorumella*. Nos gêneros restantes, *Jurema* **gen. nov.**, *Jaurema* **gen. nov.**, *Jorumidia* e *Neojoruma*, observa-se a presença de características exclusivas pontuais que de imediato podem atuar para o reconhecimento das espécies de tais gêneros, como a presença de cerda curta e robusta na placa subgenital, presença de processo no ápice do 10º segmento do tubo anal, presença de processo lateral nos estilos e

placa subgenital ampla e robusta, respectivamente. É de extrema importância ressaltar, contudo, que outras características dentro de cada um desses gêneros, como o comprimento do corpo, formato da cabeça, coloração, mesmo que exibindo grande variação entre as espécies dentro cada gênero, combinadas a aquelas pontuais, citadas anteriormente, fornecem o “hábito geral” de cada gênero, e para todos os seis gêneros propostos aqui, há uma “combinação exclusiva” de características que os definem.

Apesar de não terem sido estudados as espécies tipo de três dos gêneros aqui considerados, *Joruma* (com exceção de um par de asas do tipo *Joruma pisca* McAtee), *Jorumella* (com exceção de um par de asas do tipo *Jorumella ascripta* (McAtee)) e *Neojoruma* (tipo *Neojoruma adusta* (McAtee)), Young (1952) forneceu ilustração da genitália masculina, que continha informações suficientes que permitiram embasamento diagnóstico seguro para ambos os gêneros. *Jorumella*, por outro lado, apesar de se tratar de um nome revalidado que remete a um subgênero sinonimizado a outro por Young (1952), não possui como característica diagnóstica o padrão de venação apresentado por *Jorumella ascripta*, mostrado também por *Joruma neascripta*, além de ser variável intraespecificamente em uma espécie nova de Jorumini estudada. Mesmo assim, *Jorumella ascripta* possui coloração geral muito similar a outras espécies que portam as características dadas aqui na diagnose do gênero.

O estudo de estruturas como apódemas abdominais, pigóforo, décimo segmento do tubo anal, placas subgenitais e edeago, especialmente das espécies válidas, além de características da morfologia externa como formato da cabeça e coloração, puderam ser incorporadas à diagnose de cada gênero, bem como à descrição das espécies válidas, para as quais não haviam descrições completas e ilustrações robustas, especialmente de sua genitália masculina. A incorporação das informações dessas estruturas principalmente das espécies já descritas, permitiu a construção de uma chave taxonômica para os gêneros, o que constitui um passo necessário para sanar os principais problemas relacionados a Typhlocybinae, que segundo Dietrich e colaboradores (Dietrich *et. al.*, in prep) necessitam de chaves completas para os gêneros dentro das tribos e da incorporação de outras características masculinas além da genitália masculina e venação das asas nas classificações.

## 2.5. REFERÊNCIAS CITADAS

- Balme, G. R. 2007. Phylogeny and Systematics of the Leafhopper Subfamily Typhlocybinae (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae). Pp. 149. **Tese (Doutorado)** - North Carolina State University. Raleigh, North Carolina.
- Dietrich, C. H. 2013. South American leafhoppers of the tribe Typhlocybini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). **Sociedade Brasileira de Zoologia** 30: 519-568.
- Dietrich, C. H. & Dmitriev, D. 2006. Review of the New World genera of the leafhoppers tribe Erythroneurini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). **Illinois Natural History Survey**, vol. 37, article 5.
- Dietrich, C. H., Dmitriev, D. A., Rakitov, R. A., Takiya, D. M., Webb, M. D. & Zahniser, J. N. in prep. In: M. D. WEBB; J. BADMIN (Eds.). **Leafhoppers of the World and their relatives**.
- Dietrich, C.H. & A.M. Wallner. 2002. Diversity and taxonomic composition of Cicadellidae in the Amazonian rainforest canopy (Hemiptera, Cicadomorpha, Membracoidea). Pp. 18. In: Hoch; H., Asche, M., Hömberg, C. & Kessling, P. (eds.). **11th International Auchenorrhyncha Congress**, 5-9 August 2002. Berlin, Museum für Naturkunde.
- Hadley, A. 2010. Combine ZP software. Disponível em <http://hadleyweb.blueyonder.co.uk/czp/news.htm>.
- Lawson, P. W. 1930. Three new leafhoppers from the South-west (Homoptera: Cicadellidae). **Pan-Pacific Entomologist** 6: 135-138.
- McAtee, W. L. 1924. Notes on Eupterygid leaf-hoppers with descriptions of a few forms (Homoptera). **The Florida Entomologist** 8: 33-39.
- McAtee, W. L. 1926. Notes on Neotropical Eupteryginae, with a key to the varieties of Alebra Albostriella (Homoptera: Jassidae). **Journal New York Entomological Society** 34: 141-175.
- McAtee, W. L. 1934. Genera and subgenera of Eupteryginae (Homoptera; Jassidae). **Journal of the New York Entomological Society** 34: 93-122.

- Mejdalani, G., Dietrich, C., Webb, M. D., Carvalho, R. A., Felix, M., Takiya, D. M. & Gonçalves, A. C. In prep. In: M. D. WEBB; J. BADMIN (Eds.). **Leafhoppers of the World and their relatives.**
- Metcalf, Z. P. 1968. General Catalogue of the Homoptera. Fascicle VI. Cicadelloidea. Part 17. Cicadellidae. **Agricultural Research Service United States Department of Agriculture.** 1513 pp.
- Nielson, M. W. & Knight, W. 2000. Distributional patterns and possible origin of leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 17: 81-156.
- Oman, P. W. 1937. New eupterygine leafhoppers from Porto Rico (Homoptera-Cicadellidae). **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico** 21, 567-572.
- Oman, P. W. 1949. The Nearctic leafhoppers. A generic classification and checklist. **Memoirs of the Entomological Society of Washington** 3: 1-253.
- Oman, P. W., Knight, W. J. & Nielson, M. W. 1990. Leafhoppers (Cicadellidae): a bibliography, generic check-list and index to the World literature 1956-1985. CAB International Institute of Entomology, Wallingford, Oxon.
- Osborn, H. 1928. Neotropical Homoptera of the Carnegie Museum. **Annals of Carnegie Museum** 18: 280-298.
- Ruppel, R. F. 1987. A summary of the tribes proposed in Typhlocybinae (Hemiptera, Cicadellidae). **Michigan Academician** 19: 29-35.
- Ruppel, R. F. & DeLong, D. M. 1953. Four new species of Joruma from Mexico (Homoptera: Cicadellidae). **The Ohio Journal of Science** 53 (6): 340-342.
- Wolcott, G.N. 1923. Insectae Portoricensis. A preliminary annotated check-list of the insects of Porto Rico, with descriptions of some new species. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico** 7(1): 1-313.
- Young, D. A. 1952. A reclassification of Western Hemisphere Typhlocybinae (Homoptera, Cicadellidae). **University of Kansas Science Bulletin** 35: 1-217.

## CONCLUSÕES GERAIS

---

Os resultados obtidos nas análises filogenéticas conduzidas a partir de dados moleculares, especialmente a análise Bayesiana de dois genes concatenados (16S e Histona H3), mostrou a divisão de Jorumini, recuperada como monofilética com Empoascini parafilética em relação a Jorumini, em cinco clados que foram aqui considerados como cinco gêneros distintos, dos quais quatro mostraram ser monofiléticos e um polifilético (*Jurema* **gen. nov.**, *Jorumella*, *Jorumidia*, *Neojoruma* e *Joruma*, respectivamente). Um sexto gênero foi também erigido com base numa única espécie recuperada como um ramo solitário no filograma. Desse modo, Jorumini passa de dois gêneros (*Joruma* e *Neojoruma*) e dois subgêneros (*Joruma* e *Jorumidia*) para seis gêneros. Todos os gêneros tem representantes no Brasil, o que inclui todas as regiões, com exceção do Sul do Brasil. A maior parte das espécies incluídas nas análises filogenéticas se tratavam de espécies novas de Jorumini, com exceção de apenas uma, *Joruma atratula*, espécie descrita por McAtee (1926), cujo espécime era proveniente de Porto Rico, o que constitui novo registro da espécie para o país, já que ela era previamente registrada apenas para Cuba.

Com os resultados obtidos nas análises filogenéticas, um estudo taxonômico, à luz dos agrupamentos monofiléticos recuperados, foi realizado e características diagnósticas puderam ser reunidas para cada gênero que foram confirmadas e enriquecidas com o estudo taxonômico de 19 das 27 espécies consideradas válidas atualmente.

Dentre as 19 espécies descritas estudadas, as cinco que não possuíam machos conhecidos puderam ser examinadas, redescritas e fotografadas. Das que possuíam machos conhecidos, doze foram estudadas, redescritas e ilustradas em sua genitália. É importante ressaltar que desta doze, cinco já possuíam ilustrações, mesmo que incompletas, da genitália masculina. Desse modo, sete espécies podem agora ser seguramente reconhecidas pela genitália masculina. Algumas fêmeas das doze espécies também puderam ser estudadas e fotografadas. As duas espécie restantes, das 14 que possuíam machos conhecidos, foram apenas fotografadas e redescritas em sua morfologia geral e coloração. É importante ressaltar que para muitas dessas espécies de Jorumini haviam apenas descrições baseadas em sua coloração e/ou morfologia externa, fato que dificultava o processo de identificação. Com o estudo da genitália dos machos daquelas para as quais

ainda não havia descrição, a identificação específica pôde ser feita de modo mais confiável. Isso também se aplica às fêmeas, que mesmo tendo que continuar sendo identificadas através da coloração e morfologia externa, tem a vantagem das fotografias, que muito auxiliam na identificação de espécies. Além das espécies válidas, seis novas espécies foram descritas, uma para cada gênero de Jorumini. Adicionalmente, uma espécie foi transferida para outra tribo de Typhlocybae (*Joruma luciana*) e uma foi transferida novamente para Jorumini (*Empoasca brevidens*). Como resultado de todas essas alterações taxonômicas, Jorumini passará a contar com 33 espécies, incluindo as seis descritas aqui.

Com base nas características diagnósticas dadas para cada gênero, como resultado da combinação dos dados filogenéticos e taxonômicos, as oito espécies descritas que não puderam ser estudadas foram distribuídas nos atuais gêneros da tribo de acordo com as características morfológicas apresentadas por seus autores em suas descrições. As que a descrição não foi suficiente para se chegar a alguma conclusão acerca do gênero as quais pertenciam, permaneceram nos gêneros em que já se encontravam. Tais características estavam relacionadas com o comprimento do corpo, coloração, morfologia externa (quando disponível) e morfologia das peças da genitália masculina (quando disponível). É evidente que se faz necessário um estudo posterior detalhado para confirmar as proposições para tais espécies, mesmo que para a maior parte delas as características externas tenham sido bem comparadas com outras espécies que foram estudadas dentro dos gêneros, permitindo sua alocação em cada um deles. A Tabela 1 mostra a configuração proposta aqui das espécies de Jorumini em seus gêneros, bem como sua distribuição geográfica.

De um modo geral, as características diagnósticas agora utilizadas para delimitar tanto a tribo quanto seus gêneros contam com quase todas as estruturas da genitália masculina, bem como com aspectos da morfologia externa das espécies, que incluem sua coloração, mas não somente ela. Todos esses dados ajudaram a compor uma chave para os atuais gêneros de Jorumini.

Evidentemente a classificação que é proposta aqui é baseada em hipóteses filogenéticas com base em caracteres moleculares e muitos outros estudos mais aprofundados, utilizando, por exemplo, caracteres morfológicos e outras metodologias devem ser realizados a fim de cada vez mais elucidar o relacionamento entre os gêneros de Jorumini e também entre a tribo e o restante dos Typhlocybae.

Não obstante as lacunas deixadas por não incluir a maior parte das espécies descritas na filogenia e por não ter estudado todas através de seus tipos, a partir dos resultados apresentados nesta Dissertação, as bases classificatórias de Jorumini puderam ser alicerçadas aliando duas fontes de dados, a filogenia e a taxonomia, que de fato, resultaram numa classificação mais robusta que ajuda a minimizar o impacto da escassez de estudos taxonômicos e filogenéticos causadas por uma série de motivos que remontam as dificuldades de se trabalhar com cigarrinhas tão pequenas e delicadas.

**TABELA 1:** Distribuição proposta das espécies de Jorumini dentro de seus gêneros. Espécies-tipo estão marcadas com asterisco. País sublinhado representa novo registro.

Gêneros	Espécies	Distribuição
<i>Joruma</i> 15 espécies Distribuição: Bolívia, Brasil, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, México, Porto Rico.	<i>Joruma albifrons</i> McAtee, 1926	Brasil: Chapada. Panamá
	<i>Joruma atratula</i> McAtee, 1926	Cuba. <u>Porto Rico</u>
	<i>Joruma aurata</i> McAtee, 1926	Brasil: Mato Grosso do Sul
	<i>Joruma brevidens</i> (DeLong, 1923)	Porto Rico
	<i>Joruma clavata</i> Ruppel & DeLong, 1953	México
	<i>Joruma coccinea</i> McAtee, 1926	Costa Rica. Bolívia
	<i>Joruma ebria</i> McAtee, 1926	Brasil: Chapada
	<i>Joruma feminea</i> McAtee, 1926	Costa Rica
	<i>Joruma fuscoclavata</i> Osborn, 1928	Bolívia
	<i>Joruma neascripta</i> Oman, 1937	Porto Rico
	<i>Joruma nigricans</i> Osborn 1928	Bolívia
	<i>Joruma orizabae</i> Osborn, 1928	México
	* <i>Joruma pisca</i> McAtee, 1924	Estados Unidos
<i>Joruma parapisca</i> <b>sp. nov.</b>	Brasil: Amazonas	
<i>Jorumella</i> 5 espécies Distribuição: Bolívia, Brasil, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana.	* <i>Jorumella ascripta</i> (McAtee, 1926) <b>comb. nov.</b>	Brasil: Chapada. Costa Rica. República Dominicana
	<i>Jorumella cingulata</i> (McAtee, 1926) <b>comb. nov.</b>	Brasil: Chapada. Bolívia
	<i>Jorumella fumosa</i> (Osborn, 1928) <b>comb. nov.</b>	Guatemala
	<i>Jorumella proxima</i> (McAtee, 1926) <b>comb. nov.</b>	Brasil: Chapada
	<i>Jorumella lobata</i> <b>sp. nov.</b>	Brasil: Alagoas
<i>Jorumidia</i> 9 espécies Distribuição: Brasil, Colômbia, Cuba, Estados Unidos, México, Porto Rico.	<i>Jorumidia apicata</i> (Caldwell, 1952) <b>comb. nov.</b>	Porto Rico
	<i>Jorumidia curvata</i> Osborn, 1928*	Brasil: Lagoa Feia
	<i>Jorumidia duplicata</i> (Caldwell, 1952) <b>comb. nov.</b>	Porto Rico
	<i>Jorumidia krausi</i> (Ruppel & DeLong, 1953) <b>comb. nov.</b>	Mexico
	<i>Jorumidia minuta</i> Lawson, 1930	Estados Unidos
	<i>Jorumidia peltata</i> (McAtee, 1926) <b>comb. nov.</b>	Cuba
	<i>Jorumidia semenula</i> (McAtee, 1926) <b>comb. nov.</b>	Cuba
	<i>Jorumidia subaurata</i> (McAtee, 1926) <b>comb. nov.</b>	Colômbia. Cuba
	<i>Jorumidia aurantica</i> <b>sp. nov.</b>	Brasil: Amazonas
<i>Jurema</i> 2 espécies Distribuição: Brasil, Guatemala.	* <i>Jurema aurea</i> (Ruppel & DeLong, 1953) <b>comb. nov.</b>	Guatemala
	<i>Jurema cordiformis</i> <b>sp. nov.</b>	Brasil: Rio de Janeiro
<i>Jaurema</i> <b>gen. nov.</b> 1 espécie Distribuição: Brasil.	* <i>Jaurema bifasciata</i> <b>sp. nov.</b>	Brasil: Amazonas
<i>Neojoruma</i> <b>gen. nov.</b> 2 espécies Distribuição: Brasil, Peru	* <i>Neojoruma adusta</i> (McAtee, 1924)	Brasil: Chapada
	<i>Neojoruma youngi</i> <b>sp. nov.</b>	Peru

## REFERÊNCIAS GERAIS CITADAS

---

- Amorim, D. S. 2002. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**. Ribeirão Preto, Holos Editora. 156 pp.
- Balme, G. R. 2007. Phylogeny and Systematics of the Leafhopper Subfamily Typhlocybinae (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae). Pp. 149. **Tese (Doutorado)** - North Carolina State University. Raleigh, North Carolina.
- Caldwell, J. S. & Martorell, L. F. 1950. Review of Auchenorynchos Homoptera of Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico** 34: 99-102.
- Cryan, J. R. 2005. Molecular phylogeny of Cicadomorpha (Insecta: Hemiptera: Cicadoidea, Cercopoidea and Membracoidea). **Systematic Entomology** 30: 563-574.
- Deitz, L. L. & Dietrich, C. H. 1993. Superfamily Membracoidea (Homoptera: Auchenorrhyncha). I. Introduction and revised classification with new family-group taxa. **Systematic Entomology** 18: 287-296
- Dietrich, C. H. 1999. The role of grasslands in the diversification of leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae): a phylogenetic perspective. Pp. 44-49. In: Warwick, C. (Ed.). **Proceedings of the fifteenth North American prairie Conference**, Bend, 255 pp.
- Dietrich, C.H. 2005. Keys to the families of Cicadomorpha and subfamilies and tribes of Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha). **Florida Entomologist** 88: 502-517.
- Dietrich, C.H. 2013a. Overview of the phylogeny, taxonomy and diversity of the leafhopper (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadomorpha: Membracoidea: Cicadellidae) vectors of plant pathogens. Pp. 47-70. In: Chang C-J., Lee C-Y., Hsien-Tzung Shih H-T. (Eds.). **Proceedings of the 2013 International Symposium on Insect Vectors and Insect-Borne Diseases**, Taichung, Taiwan, ROC. Special Publication of TARI.
- Dietrich, C. H. 2013b. South American leafhoppers of the tribe Typhlocybini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). **Sociedade Brasileira de Zoologia** 30: 519-568.

- Dietrich, C. H. & Deitz, L. L. 1993. Superfamily Membracoidea (Homoptera: Auchenorrhyncha). II. Cladistic analysis and conclusions. **Systematic Entomology** 18: 297-311.
- Dietrich, C. H. & Dmitriev, D. 2006. Review of the New World genera of the leafhoppers tribe Erythroneurini (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). **Illinois Natural History Survey**, vol. 37, article 5.
- Dietrich, C. H., Dmitriev, D. A., Rakitov, R. A., Takiya, D. M., Webb, M. D. & Zahniser, J. N. in prep. In: M. D. WEBB; J. BADMIN (Eds.). **Leafhoppers of the World and their relatives**.
- Dietrich, C. H., Rakitov, R. A., Holmes, J. L. & Black, W. C. 2001. Phylogeny of the major lineages of Membracoidea (Insecta: Hemiptera: Cicadomorpha) based on 28S rDNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 18 (2): 293-305.
- Dietrich, C. H. & A. M. Wallner. 2002. Diversity and taxonomic composition of Cicadellidae in the Amazonian rainforest canopy (Hemiptera, Cicadomorpha, Membracoidea). Pp. 18. In: Hoch; H., Asche, M., Hömberg, C. & Kessler, P. (Eds.). **11th International Auchenorrhyncha Congress**, 5-9 August 2002. Berlin, Museum für Naturkunde.
- Halanich, K. M. 2004. The new view of animal phylogeny. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 35: 229-256.
- Hennig, W. 1966. Phylogenetics Systematics. **Annual Review of Entomology** 10: 97-116.
- Lawson, P. W. 1930. Three new leafhoppers from the South-west (Homoptera: Cicadellidae). **Pan-Pacific Entomologist** 6: 135-138.
- Lipscomb, D. 1998. Basics of Cladistics Analysis. **George Washington University**. Washington D.C. 75 pp.
- McAtee, W. L. 1924. Notes on Eupterygid leaf-hoppers with descriptions of a few forms (Homoptera). **The Florida Entomologist** 8: 33-39.

- McAtee, W. L. 1926. Notes on Neotropical Eupteryginae, with a key to the varieties of *Alebra Albostriella* (Homoptera: Jassidae). **Journal New York Entomological Society** 34: 141-175.
- McAtee, W. L. 1934. Genera and subgenera of Eupteryginae (Homoptera; Jassidae). **Journal of the New York Entomological Society** 34: 93-122.
- Metcalf, Z. P. 1968. General Catalogue of the Homoptera. Fascicle VI. Cicadelloidea. Part 17. Cicadellidae. **Agricultural Research Service United States Department of Agriculture**. 1513 pp.
- Miyaki, C. Y., Russo, C. A. M. & Pereira, S. L. 2012. Reconstrução filogenética. Introdução e o método da máxima parcimônia. In Matioli, S. R. & Fernandes, F. M. (Ed). **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 256 pp.
- Nielson, M. W. & Knight, W. 2000. Distributional patterns and possible origin of leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 17: 81-156.
- Oman, P. W. 1937. New eupterygine leafhoppers from Porto Rico (Homoptera-Cicadellidae). **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico** 21: 567-572.
- Oman, P. W. 1949. The Nearctic leafhoppers. A generic classification and checklist. **Memoirs of the Entomological Society of Washington** 3: 1-253.
- Oman, P. W., Knight, W. J. & Nielson, M. W. 1990. Leafhoppers (Cicadellidae): a bibliography, generic check-list and index to the World literature 1956-1985. **CAB International Institute of Entomology, Wallingford, Oxon**.
- Osborn, H. 1928. Neotropical Homoptera of the Carnegie Museum. **Annals of Carnegie Museum** 18: 280-298.
- Osborn, H. 1929. Notes on Porto Rican Homoptera. **The Journal of Department of Agriculture of Porto Rico** 13 (3): 81-107.
- Ruppel, R. F. 1987. A summary of the tribes proposed in Typhlocybinae (Hemiptera, Cicadellidae). **Michigan Academician** 19: 29-35.

- Ruppel, R. F. & DeLong, D. M. 1953. Four new species of *Joruma* from Mexico (Homoptera: Cicadellidae). **The Ohio Journal of Science** 53 (6): 340-342.
- Russo, C. A. M., Voloch, C. M. & Schrago, C. G. 2012. Como escolher genes para problemas filogenéticos específicos. In Matioli, S. R. & Fernandes, F. M. (Eds.). **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 256 pp.
- Simpson, B. B. & Cracraft, J. 1995. Systematics: The science of biodiversity. **BioScience** 45: 670-672.
- Young, D. A. 1952. A reclassification of Western Hemisphere Typhlocybinae (Homoptera, Cicadellidae). **University of Kansas Science Bulletin** 35: 1-217.
- Zahniser, J. N. & Dietrich, C. H. 2010. Phylogeny of leafhopper subfamily Deltocephalinae (Hemiptera: Cicadellidae) based on molecular and morphological data with a revised family-group classification. **Systematic Entomology** 35: 489-511.