



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA



**EVERLIN ALMEIDA DOS SANTOS**

**TAXONOMIA DE LEPTOHYPHIDAE (EPHEMEROPTERA: INSECTA) NO  
ESTADO DA BAHIA**

**ILHÉUS - BAHIA**

**2016**

**EVERLIN ALMEIDA DOS SANTOS**

**TAXONOMIA DE LEPTOHYPHIDAE (EPHEMEROPTERA: INSECTA) NO  
ESTADO DA BAHIA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zoologia, à Universidade Estadual de Santa Cruz.

Área de concentração: Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Mariano Lopes da Silva

**ILHÉUS - BAHIA**

**2016**

**EVERLIN ALMEIDA DOS SANTOS**

**TAXONOMIA DE LEPTOHYPHIDAE (EPHEMEROPTERA: INSECTA) NO  
ESTADO DA BAHIA**

Ilhéus, 25 de Abril de 2016.

---

Prof. Dr. Rodolfo Mariano Lopes da Silva  
UESC  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Luiz Carlos de Pinho  
UFSC

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Cléa dos Santos Ferreira Mariano  
UESC

Dedico aos meus pais, Almir e Rosemary e à minha irmã Aldaiane, pelo amor e força  
incondicionais.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente ao Senhor Deus, amigo, companheiro, o grande responsável por me fazer chegar até aqui. Obrigada por me deixar experimentar o Seu amor e não permitir que eu "pule do barco", me levantando todas as vezes que fraquejo.

Ao professor Rodolfo Mariano, que além de orientador, é amigo e pai. Obrigada pela oportunidade de conhecer os efêmeros, pelos conselhos pessoais e profissionais, pelos "puxões de orelha", paciência, confiança e por tantos outros aprendizados.

A UESC e ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia pela estrutura e disponibilidade de material para realizar a pesquisa.

A CAPES pela bolsa concedida.

Ao meu pai Almir, pelo exemplo de homem e pai. Obrigada pelos conselhos, força, amor, carinho e por estar sempre presente nos momentos em que mais preciso. Levarei os seus ensinamentos por toda a minha vida.

À minha mãe Rosemary. Não tenho palavras para descrever o quanto a admiro pela mãe que és, além de exemplo de mulher e pessoa. Obrigada por acreditar tanto em mim, pelas palavras reconfortantes em todos os momentos difíceis, pela confiança, pelas conversas distraídas ao telefone, pelas mensagens fortalecedoras e por esse grande amor que nos une.

À minha irmã Day, que apesar das diferenças de personalidade, conseguimos manter sempre esse sentimento de irmandade. Você continua sendo meu modelo de pessoa que corre atrás dos objetivos e não descansa até conseguir, porque “você é dessas”! Obrigada pelo amor.

À toda a minha família, principalmente a minha avó Vera, tias Samara, Márcia e Zinha e tios Telo, Edson e Gilmar pelas orações, carinho e atenção. Às primas Jeu pelos meses de convivência, conversas e confidências divertidas; Beu pelo meiguice e Nanda pelo carinho,

preocupação e disponibilidade de espaço na sua casa para guardar vários móveis (risos). À minha tia Aldamir pelos conselhos e força.

À Dis. Não tenho palavras para descrever o quanto você foi importante até aqui e é para minha vida. Obrigada pelo esforço por ter decidido morar comigo e por ter me cedido sua casa, pela companhia, preocupação, paciência, conselhos e aprendizados. Você me fez sentir o quanto uma amizade é essencial na vida. Obrigada, de verdade.

Ao Rafa, “ainda bem que nos conhecemos, que sorte a nossa...”. Você foi muito essencial nessa minha jornada. Obrigada por me trazer a paz que eu tanto desejo, por ser esse companheiro maravilhoso, pelos momentos de descontração e por estar aqui sempre. Só nós sabemos o quanto é bom, o quanto sentimos e o quanto podemos contar um com o outro. Obrigada por tudo, você sempre será o meu neguinho. “E aí, o que é que a gente vai fazer?”.

À Sah, minha amiga de faculdade, trabalho e da vida. Você é exemplo de determinação e esforço para conseguir alcançar os objetivos. Obrigada pela amizade, conselhos, orações, preocupação e claro, por trazer Laurinha a esse mundo pra nos alegrar!

Às minhas queridas amigas e parceiras “Lulu’s”, além de Sah e Dis; Gabi pelo jeitinho carinhoso e apertos que contagia; Paty pelo modelo de dedicação; Nara pela alegria de viver; Aline pela pessoa sempre prestativa (e pelo empréstimo da casa do Salobrinho!!) e Mil pela bondade e coragem. Obrigada por estarem na minha vida meus amores, minhas irmãs de coração.

Aos meus “Malacas” (os melhores, forever and ever), Guido, Platy, Everton, Leo e Lorena. Cada um em um lugar diferente, mas nossa amizade independente da distância e do tempo. Amo vocês.

À tia Helena pela moradia e por cuidar tão bem de mim e a Uilder e Guigo pelo carinho e atenção.

Ao Igor pela força, companhia, conselhos e aprendizados e à sua família, pelo enorme carinho.

À minha parceira de casa Indira, pela companhia, amizade, conversas, risadas, dias de sushis e confidências. Com certeza valeu a pena aquelas noites perdidas para estudar, não é mesmo? Obrigada!

À Andressa pelo carinho, conselhos, companhia, ajuda, trilha sonora (foram tantos momentos felizes com Shakira e Maroon 5... rs) e conversas sobre a vida profissional e pessoal. Você alegra qualquer um!

À Profª. Viviana Moreto pelos aprendizados, conselhos, diálogos construtivos e por compartilhar tantas outras coisas que me ajudaram a continuar essa caminhada. Obrigada!

A todos do Laboratório de Organismos Aquáticos pela companhia, principalmente a Michelle pela grande ajuda neste trabalho, você é a melhor, te devo e não nego! E à Francine pela amizade, prestatividade, diálogos e risos.

À melhor turma do mestrado de Zoologia de todos os tempos. Foi um prazer enorme conhecer vocês!

Ao Movimento de Cursilhos de Cristandade - Ilhéus, por me renovar em um dos momentos em que mais precisei.

Às psicólogas Carla pelo incentivo, e à Ísis Sodré que me faz entender que a vida não é tão difícil quanto pensamos e várias outras reflexões que tanto me ajudam a melhorar o que sou.

A todos que de alguma forma influenciaram positivamente na minha formação e aos que talvez eu possa ter esquecido, meus sinceros agradecimentos!

# **TAXONOMIA DE LEPTOHYPHIDAE (EPHEMEROPTERA: INSECTA) NO ESTADO DA BAHIA**

## **RESUMO**

Palavras-chave: Sistemática, Ephemeroptera, Brasil, Pan-americana

A ciência que descreve e classifica os organismos, denominada taxonomia, é essencial para o conhecimento da biodiversidade global. Segundo o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, existem aproximadamente 116 mil espécies válidas descritas no país. A fauna aquática é extremamente importante no funcionamento dos ecossistemas, influenciando na dinâmica de nutrientes, processamento de matéria e fluxo de energia. O conhecimento da diversidade dos Ephemeroptera é de grande importância por serem elementos biológicos fundamentais, tanto pela sua grande abundância, quanto pela função que executam no funcionamento dos ecossistemas. No Brasil, há um total de 77 gêneros e 342 espécies, distribuídos em 10 famílias. A família Leptohyphidae é uma das mais diversas da ordem, apresentando uma distribuição pan-americana. Pouco se sabe sobre a biologia e ecologia do grupo. A falta de conhecimento da fauna brasileira de Ephemeroptera é mais severa, dentre outras, na Região Nordeste do país, o que motiva estudos na região. O objetivo do estudo é o levantamento de espécies da família Leptohyphidae no Estado da Bahia. As ninfas foram coletadas com o uso de rede "D" e os adultos através de armadilhas luminosas. O trabalho foi dividido em três partes: 1) Introdução Geral, que explica os principais pontos abordados no estudo; 2) Capítulo 1, incluindo uma lista de Leptohyphidae no Estado da Bahia e 3) Capítulo 2, que compreende duas descrições de novas espécies, *Tricorythodes* sp.1 e *Macunahypes eduardoi* sp.nov.

# **TAXONOMY OF LEPTOHYPHIDAE (EPHEMEROPTERA: INSECTA) IN STATE OF BAHIA**

## **ABSTRACT**

**Keywords:** Sistematic, Mayflies, Brazil, Panamerican

The science that describes and classifies organisms named taxonomy, it is essential to the understanding of global biodiversity. According to the Brazil's Fauna Taxonomic Catalog, there are approximately 116 thousand valid described species in the country. The aquatic fauna is extremely important in the functioning of ecosystems, influencing the dynamics of nutrients, processing of matter and energy flow. The knowledge of the mayfly diversity is of great importance as key biological elements both for its great abundance as the function they perform in the functioning of ecosystems. In Brazil, there are a total of 77 genera and 342 species, distributed in 10 families. Leptohyphidae is one of the most diverse of order, presenting a Pan American distribution. Little is known about the biology and ecology of the group. The lack of knowledge of Ephemeropteran Brazilian fauna are more severe in the northeast of the country, what motivates fauna studies in the region. The objective of study is to survey the species Leptohyphidae in Bahia State. The nymphs were collected using D-shaped nets and adults through light traps. The work was divided into three parts: 1) General introduction that explains the main points covered in the study; 2) Chapter 1 including a checklist of Leptohyphidae in Bahia State and 3) Chapter 2, comprising two descriptions of new species, *Tricorythodes* sp1. and *Macunahypes eduardoi* spn.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Esquema geral das estruturas morfológicas da ninfa (modificado de Dias, 2009).....	5
Figura 2: Esquema geral da morfologia da imago macho.....	6
Figura 3: Exemplo de morfologia da genitália de Leptohyphidae.....	6
Figura 4: Mapa do Estado da Bahia (em maior destaque), mostrando os municípios de coleta (representados por números) nas suas mesorregiões (representadas por letras).....	8
Figura 5: Pinças e Bandejas.....	9
Figura 6: A. Rede Entomológica "D"; B. Uso da rede num corpo d'água. ....	9
Figura 7: Potes contendo álcool 80% .....	9
Figura 8: Pote vazio utilizado para criação de subimagos. ....	9
Figura 9: A. Stereomicroscópio; B. Lâmina contendo asa; C. Lâmina contendo genitália; D. Microscópio acoplado com câmara clara. ....	10

### **Capítulo 1:**

Figura 1: Mapa do Estado da Bahia indicando os municípios de coleta .....	18
Figura 2: Espécies de Leptohyphidae analisadas no estudo (escala 1mm). A. <i>Leptohyphes eximius</i> ; B. <i>Leptohyphes mollipes</i> ; C. <i>Leptohyphes petersi</i> ; D. <i>Leptohyphes</i> sp.1; E. <i>Leptocephodes inanis</i> ; F. <i>Macunahyphes eduardoi</i> .....	26
Figura 3: Espécies de Leptohyphidae analisadas no estudo (escala 1mm). G. <i>Traverhyphes</i> (M.) aff. <i>edmundsi</i> ; H. <i>Tricorythodes arequita</i> ; I. <i>Tricorythodes bullus</i> ; J. <i>Tricorythodes</i> cf. <i>yura</i> ; K. <i>Tricorythodes</i> sp. nov.; L. <i>Tricorythodes</i> sp. 1.....	27
Figura 4: Espécies de Leptohyphidae analisadas no estudo (escala 1mm). M. <i>Tricorythodes zunigae</i> ; N. <i>Tricorythopsis artigas</i> ; O. <i>Tricorythopsis chiriguano</i> ; P. <i>Tricorythopsis gibbus</i> ; Q. <i>Tricorythopsis sigillatus</i> ; R. <i>Tricorythopsis</i> sp. 1. S. <i>Tricorythopsis</i> sp. 2.....	28
Figura 5: Espécie de Leptohyphidae analisada no estudo (escala 1mm). S. <i>Tricorythopsis</i> sp.1.....	29

### **Capítulo 2:**

Artigo 2: Figures 1-5: <i>Tricorythodes</i> sp. nov. (Ephemeroptera, Leptohyphidae). Male imago. Figure 1. Thorax. Figure 2. Forewing. Figure 3. Habitus. Figure 4. Genitalia. Figure 5. Detail lateral margins sclerotized of penes .....	35
--	----

Artigo 3: Figures 1–4. *Macunahyphes eduardoi* sp. nov. (Ephemeroptera, Leptohyphidae). Male imago. Figure 1. Forewing. Figure 2. Detail of elongated projections of penes (ventral view). Figure 3. Habitus (dorsal view, scale 1mm). Figure 4. Genitalia (ventral view) .....38

## **LISTA DE TABELAS**

### **Capítulo 1:**

Tabela 1: Pontos de coleta de Leptohyphidae em diferentes corpos d'água do Estado da Bahia, incluindo as letras correspondentes aos municípios representados na figura 1 (RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural; UESC = Universidade Estadual de Santa Cruz; PNCD = Parque Nacional da Chapada Diamantina; P3 = Ponto 3; PESC = Parque Estadual da Serra do Conduru).....	19
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisa Mineral
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira)
PESC	Parque Estadual da Serra do Conduru
PNCD	Parque Nacional da Chapada Diamantina
PPGZOO	Programa de Pós-Graduação em Zoologia
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
1.1 Aspectos Gerais da Ordem Ephemeroptera.....	2
1.2 Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) .....	3
1.2.1 Breve histórico da Sistemática da Família .....	3
1.2.2 Morfologia .....	4
1.2.2.1 Ninfas .....	4
1.2.2.2 Adultos .....	5
1.2.3 Biogeografia e Biologia do Grupo .....	7
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
2.1 Área de estudo .....	7
2.2 Coleta de Imaturos e Adultos .....	9
2.3 Procedimentos de Análise e Identificação do Material .....	10
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
3.1 Objetivo Geral .....	11
3.2 Objetivos Específicos .....	11
<b>4. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>12</b>
<b>5. CAPÍTULO 1: CHECKLIST DE LEPTOHYPHIDAE DO ESTADO DA BAHIA ..</b>	<b>16</b>
Artigo 1: Checklist de Leptohyphidae do Estado da Bahia .....	17
<b>6. CAPÍTULO 2: DESCRIÇÕES DE ESPÉCIES .....</b>	<b>32</b>
Artigo 2: A new species and first records of <i>Tricorythodes</i> Ulmer, 1920 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from State of Bahia, Brazil .....	33
33Artigo 3: New species and first records of <i>Macunahypes</i> Dias, Salles & Molineri, 2005 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from Bahia state, Brazil .....	37
<b>7. ANEXO: NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO (ZOOTAXA) .....</b>	<b>39</b>

## **1. INTRODUÇÃO GERAL**

Embora haja múltiplos estudos sobre a biodiversidade no mundo, avalia-se que 90% dos indivíduos ainda não tenham sido descritos. Devido a este acentuado número de espécies desconhecidas, a taxonomia, ciência cujo objetivo é descrever e classificar os organismos preenche o espaço essencial para o conhecimento da biodiversidade global, contribuindo assim para a conservação do planeta (Hamada et al., 2014).

Apesar do seu papel fundamental para a conservação da biodiversidade, a taxonomia ainda possui um déficit de pesquisadores nesta área. O meio ambiente cada vez mais vem sofrendo degradação e isto deveria incentivar cientistas a pesquisar e descrever a teoria da classificação dos organismos, porém essa ciência é considerada de difícil entendimento, já que exige tempos maiores para aprendizado, além do escasso benefício financeiro em curto prazo, fazendo com que haja menos investimentos para o seu estudo (Wheeler e Valdecasas, 2005; Hamada et al., 2014; Domínguez e Dos Santos, 2014).

Na América do Sul, o reconhecimento dessa ciência avança à medida que, principalmente, subsídios governamentais são aplicados. Até a década de 70, além do número pequeno de taxonomistas em atividade, a instabilidade política dos países latinoamericanos fez com que as produções científicas fossem reduzidas, sobretudo quando comparados aos países europeus (Domínguez e Dos Santos, 2014).

No Brasil, de acordo com Marques e Lamas (2006), pesquisadores da área de zoologia agrupam-se principalmente nas Regiões Sudeste e Sul, com estudos no campo da biogeografia, sistemática, filogenia, história natural, taxonomia, dentre outros. Essa concentração se dá, talvez, pelo número maior de bolsas disponibilizadas nessas regiões.

Segundo o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, existem aproximadamente 116 mil espécies válidas descritas no país, sendo 94 mil artrópodes. A classe Insecta é o grupo mais diversificado do país (Rafael et al., 2012), com ocorrência em torno de 108 mil espécies (Calor e Bravo, 2014), com as ordens Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Diptera apresentando maior abundância. A importância desta Classe pode ser vista em distintos estudos de valor comercial, biológico e científico, abrangendo áreas de conhecimento como fisiologia, genética, sistemática e comportamento (Rafael et al., 2012).

A entomofauna aquática é extremamente importante no funcionamento dos ecossistemas, influenciando na dinâmica de nutrientes, processamento de matéria e fluxo de energia (Costa, 2006). Os insetos são de grande importância em ecossistemas de água doce,

constituindo até 90% da fauna de invertebrados desses ambientes. A maioria dos grupos possui estágio aquático obrigatório, o que é predominante nesse ecossistema (Da-Silva e Coelho, 2015; Gullan e Cranston, 2008). Devido à diversidade das espécies e à importância destes organismos, a classe Insecta merece destaque no ambiente aquático, principalmente pela presença das ordens Coleoptera, Diptera, Megaloptera, Odonata, Plecoptera, Ephemeroptera e Trichoptera (Costa, 2006).

Dentre os grupos que constituem a entomofauna aquática, é de grande relevância a ordem Ephemeroptera, juntamente com as ordens Trichoptera e Plecoptera. Esses organismos são considerados sensíveis às degradações ambientais decorrentes principalmente de atividades antrópicas, o que os faz serem excelentes bioindicadores de qualidade de água por exigirem altas concentrações de oxigênio dissolvido no habitat onde ocorrem (Goulart e Callisto, 2010).

## 1.1 Aspectos Gerais da Ordem Ephemeroptera

A palavra Ephemeroptera vem do grego *ephemeros* ("de curta duração") e *pteron* ("asa") devido ao curto período de vida dos adultos desse grupo, geralmente com duração de poucas horas. Essa fase de vida diferenciada, associada a grande abundância e a importância desses organismos no funcionamento dos ecossistemas, sendo elementos biológicos fundamentais nos ambientes dulciaquícolas, estimulam o interesse para o conhecimento do grupo (Da-Silva et al., 2010; Edmunds et al., 1976).

Sua distribuição se dá por todos os continentes, com exceção de algumas ilhas oceânicas, Antártida e extremo Ártico. Ocorre em águas correntes e paradas, apresentando maior diversidade em rios de cabeceira de baixa ordem com fundo rochoso, água oligotrófica e mesotrófica (Edmunds et al., 1976; Roldán-Pérez, 1988).

Por apresentarem registro fóssil dos períodos Carbonífero e Permiano, os efêmeros, ao lado de Odonata, são os mais antigos insetos alados existentes (Domínguez et al., 2006). Possuem características consideradas primitivas, tais como a presença de dez segmentos abdominais e a quantidade elevada de nervuras alares, assim como a incapacidade de dobrar as asas sobre o abdome (Elouard et al., 2003).

Os indivíduos desta ordem são considerados anfibióticos obrigatórios, ou seja, possuem um estágio imaturo aquático (ninfal), o qual passa a maior parte do seu ciclo de vida, e um estágio adulto terrestre, exclusivamente destinado à reprodução (Salles, 2006).

Apresenta como característica única do grupo, a existência de uma fase alada entre a ninfa e o adulto, chamado de subimago ou subadulto, porém com indivíduos não sexualmente maduros e menos ativos do que os adultos em relação ao voo (Edmunds et al., 1976; Domínguez et al., 2006; Salles et al., 2004).

As ninfas são representativas na cadeia trófica dos ambientes aquáticos por grande parte serem herbívoras ou detritívoras e por servirem de alimento para alguns invertebrados e vertebrados, além de estarem envolvidas na ciclagem de nutrientes do ecossistema aquático (Domínguez et al., 2006; Salles, 2006).

As subimagos possuem como características principais asas de coloração opaca, com presença de cílios e filamentos caudais diminuídos. Tais atributos permitem a diferenciação entre as imagos (Figura 2), que apresentam filamentos caudais alongados, asas transparentes e cílios ausentes (Domínguez et al., 2006).

A ordem é composta atualmente por 42 famílias, 400 gêneros e cerca de 4.000 espécies descritas em todo o mundo (Barber-James et al., 2008; Domínguez et al., 2006). No Brasil, há um total de 77 gêneros e 345 espécies, distribuídos em 10 famílias: Baetidae, Caenidae, Coryphoridae, Ephemeridae, Euthyplociidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae, Melanemerellidae, Oligoneuriidae e Polymitarcyidae (Salles et al., 2016).

Os estudos no Estado da Bahia aumentaram consideravelmente nos últimos anos. Trabalhos com descrições de novas espécies e levantamentos regionais contribuíram para o enriquecimento da ordem no estado (Lima et al., 2010; Mariano, 2010; Cruz et al., 2011; Mariano, 2011; Boldrini et al., 2012; Lima et al., 2013; Almeida e Mariano, 2015), porém apenas quatro famílias registradas, i.e. Baetidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae e Oligoneuriidae, com 26 gêneros e 44 espécies distribuídos (Salles et al. 2016).

## **1.2 Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera)**

### **1.2.1 Breve histórico da Sistemática da Família**

O grupo é o mais diverso dentre as da superfamília Ephemeroelloidea (Dias et al., 2007). Leptohyphidae possui um complexo histórico acerca da taxonomia do grupo. Anteriormente, era reconhecida como subfamília (Leptohyphinae) e a maioria dos seus gêneros tendo sido colocados dentro de Tricorythidae, até que Landa (1973) elevou o grupo para família (Baumgardner, 2008; Domínguez et al., 2006). Com isso, as subfamílias

Leptohyphinae (incluindo os gêneros *Leptohyphes* Eaton, 1882 e *Tricorythodes* Ulmer, 1920) e a Dicercomyzinae (*Dicercomyzon* Demoulin, 1954) foram incluídas na família.

Entretanto, Wiersema e McCafferty (2000) propuseram que Leptohyphidae fosse dividido em 2 subfamílias: Tricorythodinae e Leptohyphinae, relação esta que não é sustentada através de estudos de Molineri e Domínguez (2003), Molineri (2006) e Baumgardner (2008), onde análises cladísticas mostraram que as subfamílias não formam grupos monofiléticos (Dias, 2009).

### **1.2.2 Morfologia**

As principais características que diferenciam Leptohyphidae das demais famílias da ordem são, em adultos: 1) indivíduos de tamanho pequeno a médio (2-10 mm); 2) tórax robusto e asas com cerdas na margem posterior; 3) quando presentes, asas posteriores reduzidas com longa projeção costal; 4) fórceps 2 ou 3-segmentado, pênis variáveis com diferentes espinhos; 5) filamentos caudais dos imágens longas e finos, porém mais curtos ou reduzidos nas fêmeas. Em ninfas: 1) corpos robustos; 2) abdômen curto com brânquias traqueais nos segmentos II-VI; 3) primeiro par de brânquias operculares; 4) número de lobos branqueais variáveis; 5) filamentos caudais geralmente do tamanho corporal (Domínguez et al., 2006; Dias, 2009).

#### **1.2.2.1 Ninfas**

As estruturas morfológicas básicas das ninfas estão ilustradas na figura 1. A cabeça é esclerotizada, apresentando antenas, olhos compostos e três ocelos (um mediano e dois laterais). As peças bucais são dirigidas anteriormente, consistindo em labro, um par de mandíbulas esclerotizadas, um par de maxilas, hipofaringe membranosa e lábio. O tórax possui três segmentos: protórax, mesotórax e metatórax, cada um com um par de pernas (anteriores, médias e posteriores, respectivamente). As articulações das pernas incluem principalmente fêmur, tibia, tarso e unha tarsal. O abdômen é constituído por dez segmentos, sendo o primeiro tergo abdominal coberto por brânquias operculares. Os filamentos caudais são constituídos por um par de cercos e um filamento terminal mediano (Domínguez et al., 2006).

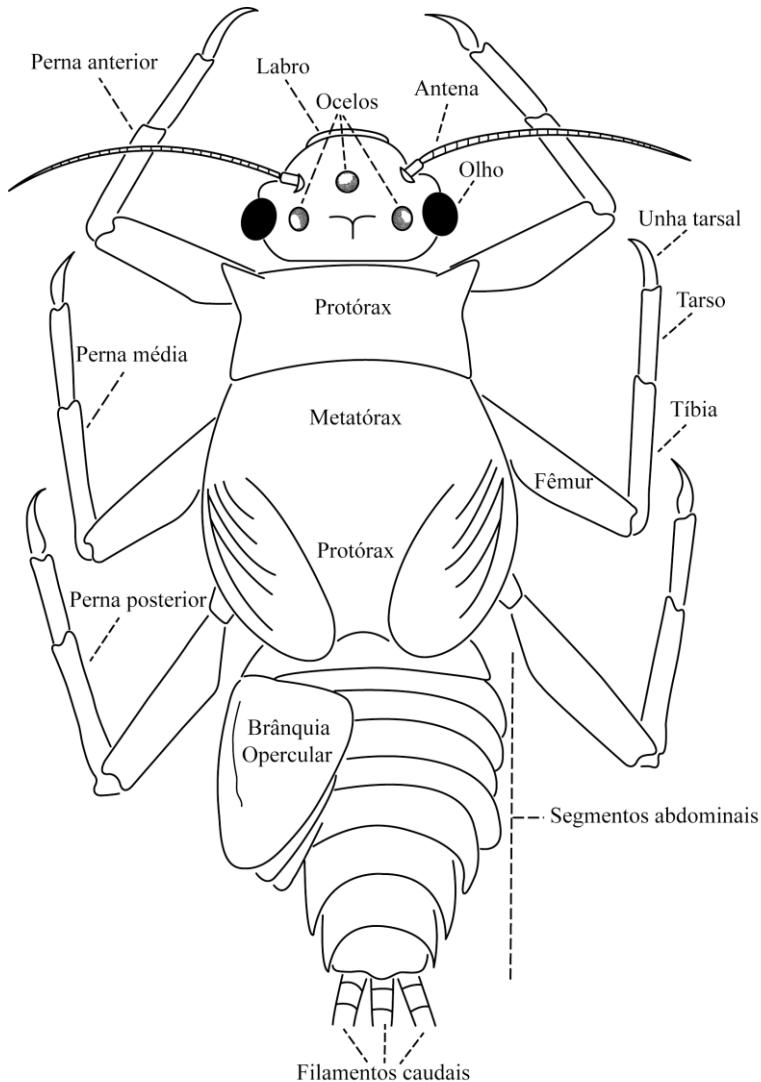


Figura 1: Esquema geral das estruturas morfológicas da ninfa (modificado de Dias, 2009).

### 1.2.2.2 Adultos

O esquema geral das imagos é mostrado na figura 2. Ambos os sexos possuem olhos compostos semelhantes e amplamente separados. O tórax é constituído por três segmentos: 1) protórax onde está inserido o par de pernas anteriores, 2) mesotórax com as pernas médias e as asas anteriores, 3) metatórax com as pernas e quando presentes, as asas posteriores. O abdômen é composto por dez segmentos. No macho (figura 3), a porção distal é chamada de placa estilígera. Um par de fórceps com 2 ou 3 segmentos é ligado à margem posterior dessa placa, já o pênis está posicionado dorsalmente. Os filamentos caudais estão ligados ao tergo abdominal X (Domínguez et al., 2006).

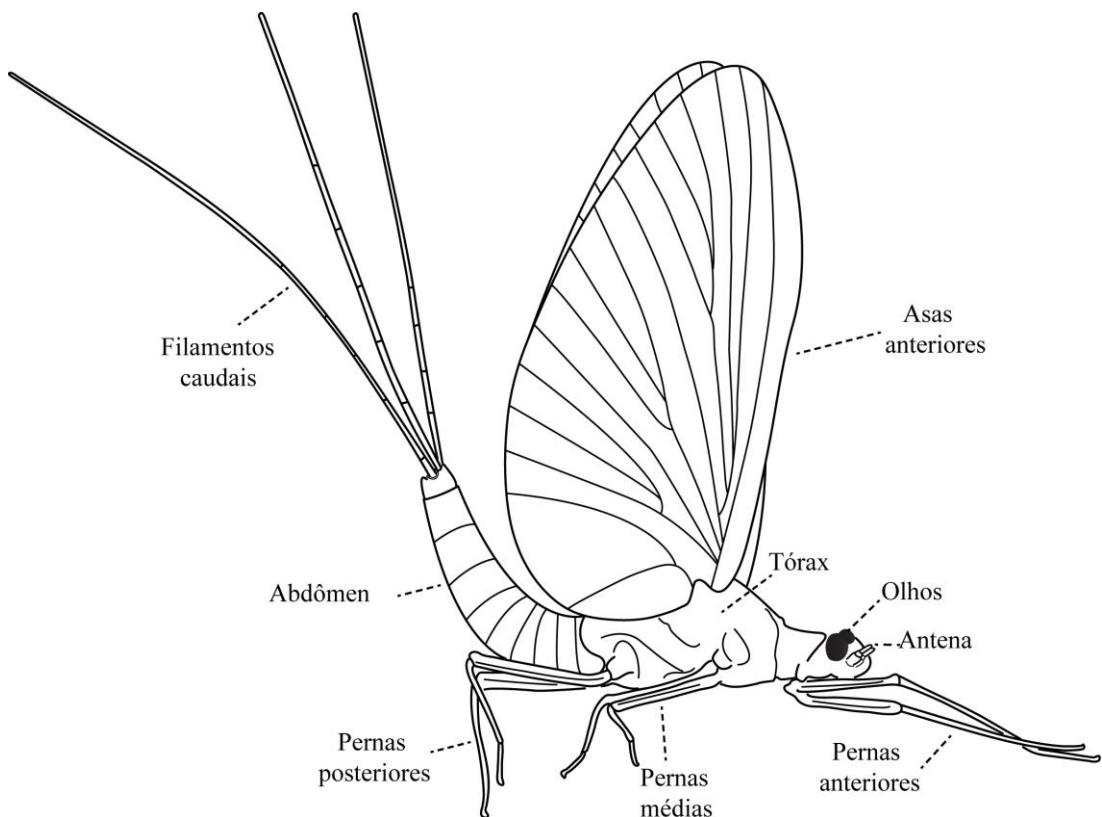


Figura 2: Esquema geral da morfologia da imago macho.

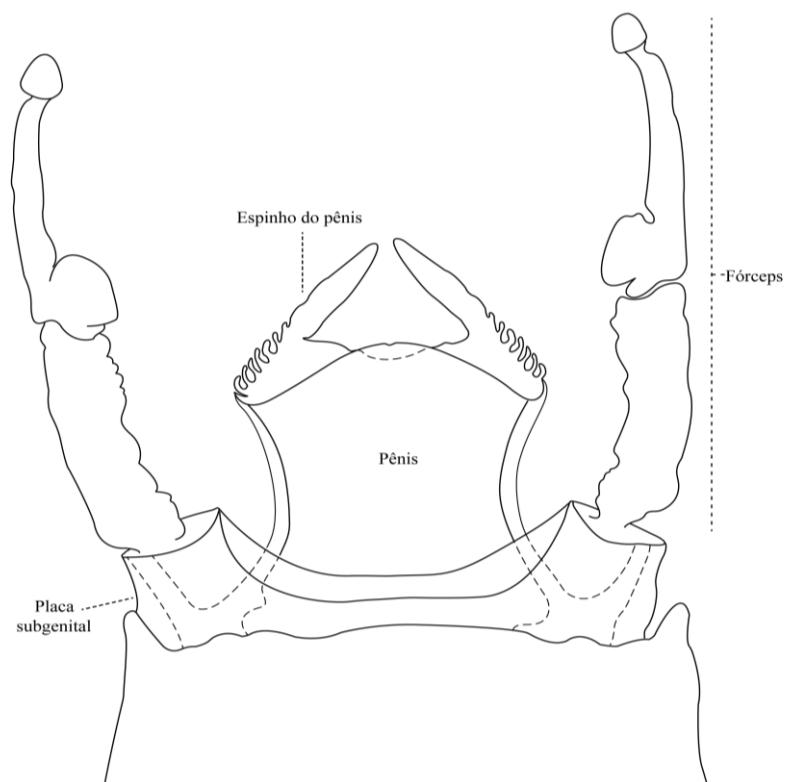


Figura 3: Exemplo de morfologia da genitália de Leptohyphidae.

### **1.2.3 Biogeografia e Biologia do Grupo**

A família possui distribuição apenas no Novo Mundo, sendo bem difundida por toda a América. Três hipóteses biogeográficas tentam explicar essa dispersão Pan-americana, sugerindo que estes organismos foram originados apenas na América do Norte, América do Sul ou em ambos os territórios, todas elas sendo correlacionadas com o Canal do Panamá (Baumgardner, 2008).

O primeiro estágio de vida ocorre em ambientes lóticos variados, entre diversos substratos, tais como pedras, cascalho e areia. São herbívoros e se alimentam de partículas finas em suspensão (Dias, 2009; Domínguez et al., 2006). Os subimagos emergem durante a noite e transformam-se em imagos próximo ao amanhecer, ocorrendo assim o voo nupcial com revoadas próximo ao corpo d'água, com características dependentes de cada espécie (Molineri, 2010). Pouco se sabe sobre a biologia e ecologia do grupo (Belmont et al., 2012)

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

O Estado da Bahia está localizado na Região Nordeste do Brasil, ocupando uma área de aproximadamente 567.295 km. Três tipos climáticos são registrados, sendo eles: clima quente e úmido sem estação seca, ocorrendo no litoral; clima quente e úmido com estação seca de inverno, predominante no interior do Estado; e o clima semi-árido quente, compreendendo o norte e o Vale do São Francisco (Alcoforado, 2003).

A maior parte do território é coberta por caatingas, seguido de cerrado, florestas e campos, atualmente modificados por ações antrópicas. Relacionado à Hidrografia, o Rio São Francisco constitui o mais importante do estado, assim como os rios Paraguaçu, de Contas e Jequitinhonha (Alcoforado, 2003).

Segundo a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), no cenário atual, a Bahia possui apenas 1,64% de seu território conservado, distribuído em 110 Unidades de Conservação, divididas em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Para o presente estudo foram analisados materiais coletados em 11 municípios baianos (Figura 4): Barreiras, no Oeste Baiano; Lençóis, Mucugê, Nova Redenção e Piatã, compreendendo o território da Chapada Diamantina (Região Centro-Sul da Bahia); Curaçá, no Vale São Francisco; Cachoeira, na Região Metropolitana de Salvador; Amargosa, no Centro-Sul e Camacan, Igrapiúna e Uruçuca, no Sul Baiano.

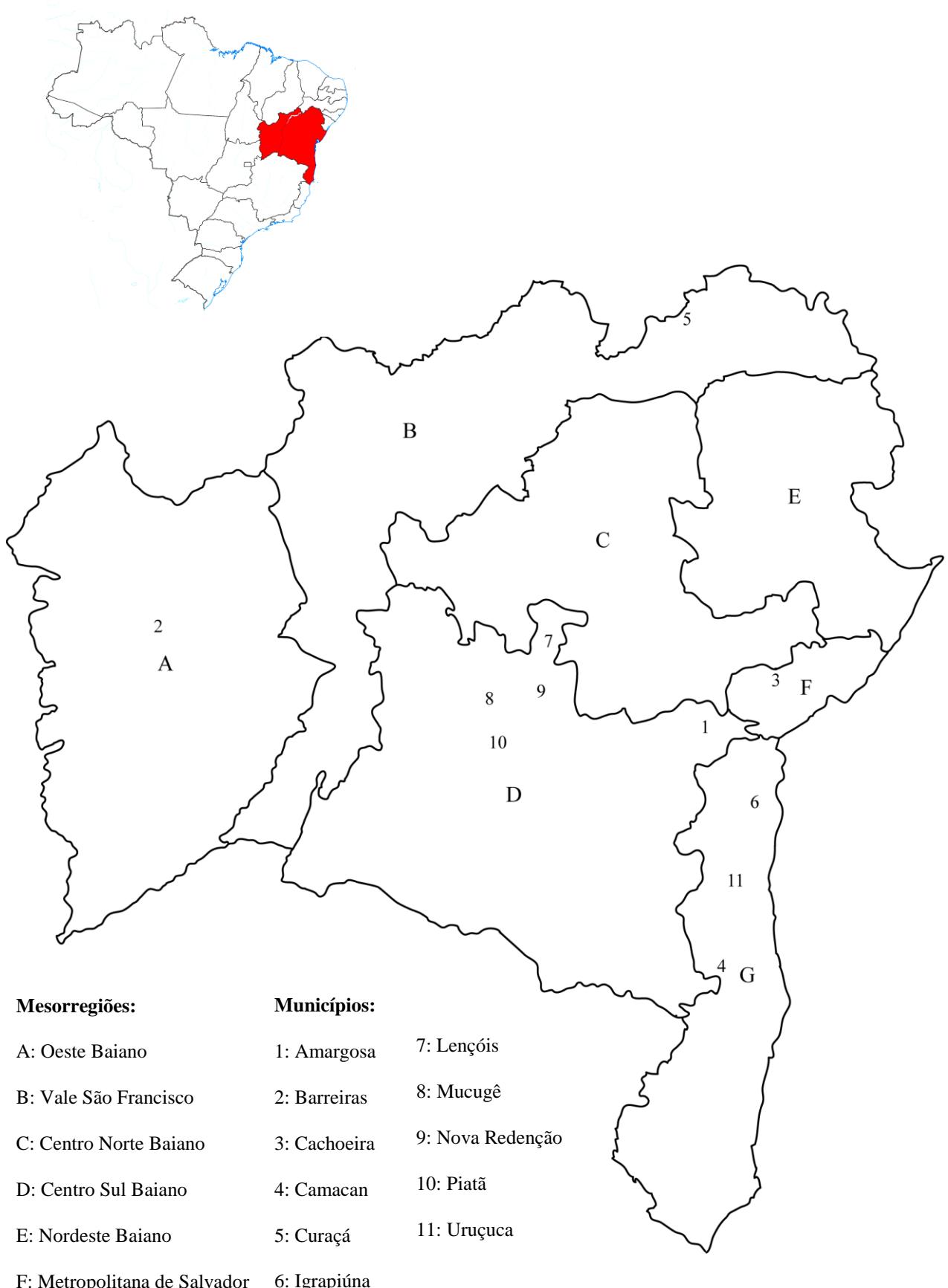


Figura 4: Mapa do Estado da Bahia (em maior destaque), mostrando os municípios de coleta (representados por números) nas suas mesorregiões (representadas por letras).

## 2.2 Coleta de Imaturos e Adultos

Os indivíduos imaturos foram coletados com bandejas, pinças entomológicas (Figura 5) e com o uso de rede aquática “D” (Figura 6A), colocada contra a correnteza nos corpos d’água. Todo material do fundo dos riachos, como pedras, folhas e galhos são remexidos e os materiais suspensos ficam retidos na rede (Figura 6B). Essa armadilha facilita a sua fixação dentro do ambiente aquático, permitindo que organismos carreados sejam facilmente capturados. Todo material colecionado foi fixado diretamente em potes contendo álcool 80% (Figura 7).

Os adultos foram capturados utilizando armadilhas luminosas com lâmpadas suspensas em um lençol branco e com armadilha de bandeja como proposto por Calor e Mariano (2012), consistindo em duas baterias conectadas a uma lâmpada fluorescente e uma lâmpada UV sobre uma bandeja. Os indivíduos adultos foram fixados diretamente em potes contendo álcool a 80%, enquanto que os subimagos coletados foram mantidos vivos em recipientes vazios (Figura 8) até a muda e posteriormente fixados em álcool 80%.



Figura 5: Pinças e Bandejas.



Figura 6: A. Rede Entomológica "D";  
B. Uso da rede num corpo d’água.



Figura 7: Potes contendo álcool  
80%.



Figura 8: Pote vazio utilizado para  
criação de subimagos.

## 2.3 Procedimentos de Análise e Identificação do Material

Os organismos analisados também foram provenientes do material depositado na Coleção do Laboratório de Organismos Aquáticos da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC.

Os espécimes foram classificados por gêneros e posteriormente em espécies morfologicamente distintas com o uso de um estereomicroscópio Olympus SZX7 (Figura 9A). Um ou mais espécimes foram dissecados para montagem de lâminas provisórias (contendo glicerina) ou permanentes (contendo Euparal®) para exames mais minuciosos, contendo as estruturas de utilidade taxonômica para gênero. As asas foram montadas a seco (Figura 9B), já a genitália (imagos machos) foi organizada em lâmina permanente (Figura 9C).

Em seguida, através de literatura própria para cada gênero, foram realizadas as identificações nominais das espécies. Para averiguação de possíveis espécies novas, foram realizados desenhos com uma câmara clara, acoplada ao microscópio óptico Leica DM750 P (Figura 9D). As ilustrações realizadas a lápis foram digitalizadas e serviram de base para ilustrações definitivas, que foram realizadas através do programa Illustrator CS5®. As fotos das espécies foram tiradas no Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) situada em Ilhéus - BA, com o uso do estereomicroscópio Leica M165C de câmera digital com software de automontagem de imagem.

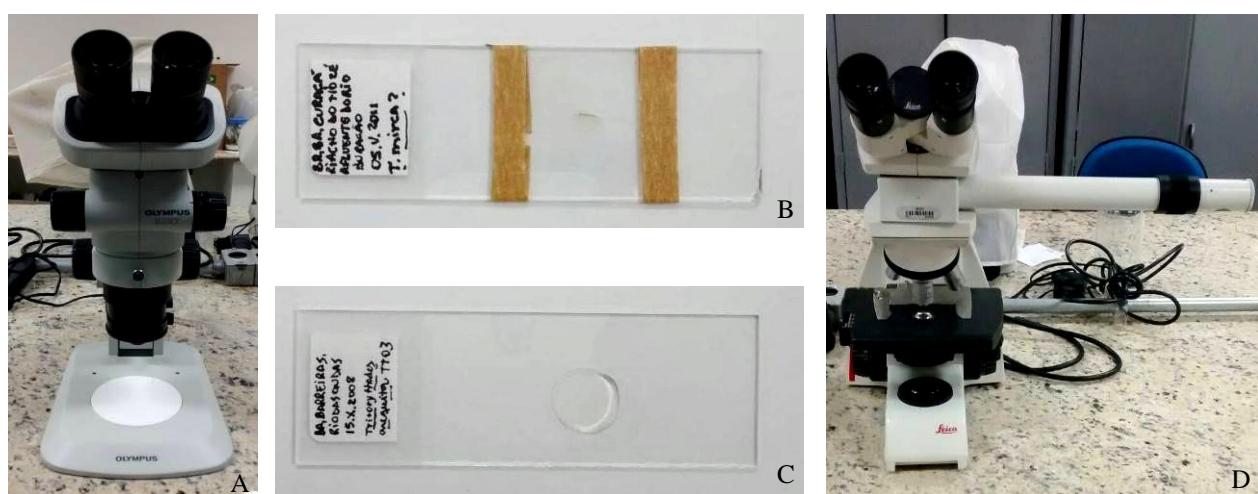


Figura 9: A. Estereomicroscópio Olympus SZX7; B. Lâmina contendo asa; C. Lâmina contendo genitália; D. Microscópio Leica DM750 P acoplado com câmara clara.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Realizar levantamento e identificação das espécies da família Leptohyphidae (Ephemeroptera: Insecta) no Estado da Bahia.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Classificar indivíduos em gênero e espécie
- Atualizar a lista de espécies para o Estado da Bahia
- Descrever possíveis espécies novas

#### **4. REFERÊNCIAS**

ALCOFORADO, F. A. G. **Os condicionantes do desenvolvimento do Estado da Bahia.** 2003. Tese de Doutorado. Universitat de Barcelona. Departament de Geografia, Fisica i Anàlisi Geogràfica Regional, 2003.

ALMEIDA, E. & MARIANO, R. New species and first records of *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from Bahia state, Brazil. **Zootaxa** 4000 (4): 497–500, August 2015.

BARBER-JAMES, H. M.; GATTOLLIAT, J. L.; SARTORI, M.; HUBBARD, M. D. Global diversity of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) in freshwater. **Hydrobiologia**, 595:339–350, 2008.

BAUMGARDNER, D. E. **Phylogeny and Biogeography of the Mayfly Family Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) with a Taxonomic Revision of Selected Genera.** 2008. Tese de Doutorado. Baylor University, University of North Texas, 2008.

BELMONT, E. L. L.; SALLES, F. F.; HAMADA, N. Leptohyphidae (Insecta, Ephemeroptera) do Estado do Amazonas, Brasil: novos registros, nova combinação, nova espécie e chave de identificação para estágios ninfais. **Revista Brasileira de Entomologia**, 56(3): 289–296, Setembro, 2012.

BOLDRINI, R.; CRUZ, P. V.; SALLES, F. F.; BELMONT, E. L. L. & HAMADA, N. Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) from northeastern Brazil. **Check List**, 8(1): 88–94, 2012.

CALOR, A. & BRAVO, F. (2014). Artrópodes do semiárido: conhecimento atual e desafios para os próximos anos. In: BRAVO, F. & CALOR, A. **Artrópodes do semiárido: biodiversidade e conservação.** Feira de Santana: Printmídia, 2014. Cap 23, p. 293-296.

Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do> Acesso em Janeiro/2016.

Companhia Baiana de Pesquisa Mineral. Governo da Bahia. Disponível em: <http://www.cbpm.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22>. Acesso em Janeiro/2016.

COSTA, S.S. **Análise comparativa da comunidade de macroinvertebrados aquáticos em diferentes micro-habitats e estudo da riqueza e raridade de espécies.** 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. 2006.

CRUZ, P.V.; BELMONT, E.L.; BOLDRINI, R. & HAMADA, N. Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) from Northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, 40(6): 682-688, 2011.

DA-SILVA, E.R., NESSIMIAN, J.L. & COELHO, L.B.N. Leptophlebiidae ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: hábitats, meso-hábitats e hábitos das ninfas (Insecta: Ephemeroptera). **Biota Neotropica**, 10(4): 87 – 94, 2010.

DA-SILVA, E. R.; COELHO, L. B. N. Os personagens de HQs como estratégia para popularizar a entomologia aquática. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano 2015, nº 000073, 05/10/2015.

DEMOULIN, G. Description préliminaire d'un type larvaire nouveau d'Ephéméroptères Tricorythidae du Congo Belge. **Bulletin de l'Institut Royale des Sciences Naturelles de Belgique** 30(6):1–4. 1954.

DIAS, L.G., SALLES, F.F., POLEGATTO, C.M., SILVA, R.M. & FROEHLICH, C.G. Novos Registros de Ephemeroelloidea (Insecta: Ephemeroptera) para o Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**. Sep/Dez 2007 vol. 7, no. 3.

DIAS, L.G.; Molineri, C.; Ferreira, P.S.F. Ephemeroelloidea (Insecta: Ephemeroptera) do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Volume 47 (19): 213-244, 2007.

DIAS, L.G. **Taxonomia de *Tricorythopsis* Traver e *Tricorythodes* Ulmer (Ephemeroptera: Leptohyphidae) e avanços nos estudos moleculares de Ephemeroptera.** 2009. Tese (Doutorado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- -MG, 2009.

DOMÍNGUEZ, E., MOLINERI, C, PESCADOR, M., HUBBARD, M.D. & NIETO, C. **Aquatic Biodiversity in Latin America: Ephemeroptera of South America.** Vol. 2, Pensoft Publishers, Sofia. 2006.

DOMINGUEZ, E. & DOS SANTOS, D. A. Co-authorship networks (and other contextual factors) behind the growth of taxonomy of South American Ephemeroptera: A scientometric approach. **Zootaxa** 3754 (1): 059–085, 2014.

EATON, A.E. An announcement of new genera of the Ephemeridae. **Entomologist's Monthly Magazine**, 18: 207-208, 1882

EDMUNDS, G.F. JR., JENSEN, S.L. & L. BERNER (1976): **Mayflies of North and Central America**. University of Minnesota Press, Minneapolis

ELOUARD, J.M, GATTOLLIAT, J.L. & SARTORI, M. Ephemeroptera, Mayflies. Pages 639–645. In: GOODMAN S.M.; BENSTEAD J.P. (Orgs.). **The Natural History of Madagascar**. University of Chicago Press, Chicago. 2003.

GOULART, M. & CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, nº 1, 2003.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P.S.. **Os Insetos - Um Resumo de Entomologia**. São Paulo, Roca, Terceira Edição, 2008.

HAMADA, N., NESSIMIAN, J.L.; QUERINO, R. B. (Org). **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. 1 ed. Manaus: Editora do INPA, 2014, p. 413.

LANDA, V. A contribution to the evolution of the order Ephemeroptera based on comparative anatomy. - In: PETERS, W.L. & J.G. PETERS (eds): **Proceedings of the First International Conference on Ephemeroptera**: 155-159. E.J. Brill, Leiden. 1973.

LIMA, L. R. C.; SALLES F. F.; PINHEIRO, U. & QUINTO, E. Espécies de Baetidae (Ephemeroptera) do Sul da Bahia, com descrição de uma nova espécie de *Paracloeodes* Day. **Neotropical Entomology**. 39(5):725-731. 2010

LIMA, L. R. C.; MARIANO, R. & PINHEIRO U. New species for *Thraulodes* Ulmer, 1920 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) and the first key to adults from Brazil. **Zootaxa**. 3709 (3): 230–242, 2013.

MARIANO, R. Two new species of *Simothraulopsis* Traver, 1947 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from northeastern Brazil. **Aquatic Insects**, 32 (2): 129–134, 2010.

MARIANO, R. A new species of *Paramaka* Savage & Domínguez, 1992 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from Brazil. **Zootaxa**, 3038: 45-50. 2011

MARQUES, A. C. & LAMAS, C. J. E. Taxonomia Zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Volume 46(13):139-174, 2006.

MOLINERI, C. & DOMÍNGUEZ, E. Nymph and egg of Melanemerella brasiliiana (Ephemeroptera: Ephemerelloidea: Melanemerellidae), with comments on its systematic position and the higher classification of Ephemeroptera. **Journal of the North American Bentholological Society**, 22(2): 263 - 275, 2003.

MOLINERI, C. Phylogeny of the mayfly family Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) in South America. **Systematic Entomology**, 31: 711-728, 2006.

RAFAEL, J.E; MELO, G.A.R; CARVALHO, C.J.B DE; CASARI, S.A; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Editora Holos, 2012.

ROLDÁN-PÉREZ, G. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Editorial Presencia Ltda., Bogotá, p 217. 1988

SALLES, F.F., DA-SILVA, E.R., HURBARD, M.D. & SERRÃO, J.E. As espécies de Ephemeroptera (Insecta) registradas para o Brasil. **Biota Neotropica**. 4 (2): 1–34, 2004.

SALLES, F.F. **A ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade**. 2006. 32f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

SALLES F.F., BOLDRINI R., NASCIMENTO JMC. ANGELI, KB., MASSARIOL, FC., RAIMUNDI E. Ephemeroptera do Brasil. Disponível em: <http://ephemeroptera.com.br/lista/leptohyphidae/> (acessado em Abril/2016). 2016.

ULMER, G. Neue Ephemeropteren - **Archiv für Naturgeschichte** 85 (A): 1-80. 1920a.

WHEELER, Q. D. & VALDECASAS, A. G. Ten challenges to transform Taxonomy. **Graellsia**, 61(2): 151-160, 2005.

WIERSEMA, N.A. & MCCAFFERTY, W.P. Generic Revision of the North and Central American Leptohyphidae (Ephemeroptera: Pannota). **Transactions of The American Entomological Society**, 126: 337 - 371, 2000.

## **5. CAPÍTULO 1**

**CHECKLIST DE LEPTOHYPHIDAE DO ESTADO DA BAHIA  
MANUSCRITO ZOOTAXA**

## **Artigo 1: Checklist de Leptohyphidae do Estado da Bahia**

**EVERLIN ALMEIDA<sup>1</sup> & RODOLFO MARIANO<sup>2</sup>**

*1 – Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus–Itabuna, km 16, Ilhéus, BA, Brazil. E-mail: e.verliins@gmail.com*

*2 – Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Brazil, Km 16 rod. Ilhéus-Itabuna CEP 45650-000, Ilhéus, Bahia. E-mail: rodolfomls@gmail.com*

### **1. Introdução**

Leptohyphidae é considerado um dos grupos mais diversos da ordem Ephemeroptera, depois de Batidae, Leptophlebiidae e Polymitarcyidae (Salles, 2006). No Brasil, há ocorrência de 9 gêneros, distribuídos em 54 espécies (Belmont *et al.*, 2011; Salles *et al.*, 2015).

No continente Sul Americano, a família é composta por 13 gêneros: *Allenhyphes* Hofmann & Sartori, 1999; *Amanahyphes* Salles & Molineri, 2006; *Haplohyphes* Allen, 1966; *Leptohyphes* Eaton, 1882; *Leptohyphodes* Ulmer, 1920; *Loricyphes* Molineri & Mariano, 2015; *Lumahyphes* Molineri, 2004; *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005; *Traverhyphes* Molineri, 2001; *Tricorythodes* Ulmer, 1920; *Tricorythopsis* Traver, 1958; *Vacupernius* Wiersema & McCafferty, 2000 e *Yaurina* Molineri, 2001.

Na Bahia há registros de 9 espécies distribuídas em 5 gêneros: *Amanahyphes bahiensis* Molineri, Lima, Knapp & Docio, 2015; *Leptohyphes petersi* Allen, 1967; *Macunahyphes eduardoi* Almeida & Mariano, 2015; *Traverhyphes (Mocohyphes) edmundsi* (Allen, 1973); *Traverhyphes (Traverhyphes) indicator* Molineri, 2001; *Tricorythopsis araponga* Dias & Salles, 2005; *Tricorythopsis bahiensis* Dias, Salles & Ferreira, 2008; *Tricorythopsis minimus* (Allen, 1973) e *Tricorythopsis pseudogibbus* Dias & Salles, 2005 (Salles *et al.*, 2016).

Trabalhos significativos acerca da família Leptohyphidae no Brasil somente foram conhecidos a partir da década de 80, havendo ainda um número reduzido de estudos quando comparados aos das famílias Baetidae e Leptophlebiidae, que são as famílias mais distintas, além destas terem sido as principais famílias estudadas recentemente (Salles, 2006).

No Estado da Bahia, apesar do número de estudos sobre Leptohyphidae ter aumentado, ainda há poucos trabalhos publicados recentemente, como Lima *et al.*, 2012; Cruz *et al.*, 2011; Belmont *et al.*, 2012; Almeida & Mariano, 2015 e Molineri *et al.*, 2015. O conhecimento da efemeropterofauna brasileira é mais escasso nas regiões Centro-Oeste e

Nordeste do país, sendo que a maioria dos estudos se concentra nas regiões Norte, Sudeste e Sul (Salles, 2006), constituindo um dos fatores que justificam o estudo do grupo na região Nordeste, em especial na Bahia.

Outro fator que contribui para que estudos sobre a ordem sejam mais relevantes no estado é a presença da espécie *Perissophlebiodes flinti* (Savage, 1982) na lista baiana de espécies ameaçadas de extinção. O conhecimento, dessa forma, pode evitar que mais espécies sejam apresentadas nessa e em outras listas vermelhas que houver no território nacional.

## 2. Material e Métodos

O estudo foi realizado em 11 municípios baianos (figura 1). Os indivíduos imaturos foram coletados com pinças entomológicas, peneiras e com o uso de rede entomológica em “D”. Todo material coletado foi fixado diretamente em potes contendo álcool 80%. Os adultos foram capturados com armadilha luminosa, lençol e de bandeja de acordo com Calor & Mariano, 2012. Os indivíduos foram fixados diretamente em potes contendo álcool a 80%, enquanto que os subimagos coletados foram mantidos vivos em recipientes vazios até a muda e posteriormente fixados em álcool 80%. Os organismos analisados estão depositados na Coleção do Laboratório de Organismos Aquáticos da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, Bahia.



### 3. Resultados e Discussão

Foram coletados 815 indivíduos de Leptohyphidae em 22 pontos amostrais localizados em 11 municípios do Estado da Bahia (Tabela 1). Os espécimes estão distribuídos 86 ninfas, 216 machos imagos, 330 machos subimagos, 43 fêmeas imagos e 140 fêmeas subimagos, resultando em 19 espécies identificadas (figuras 2-5), classificados em seis gêneros: *Leptohyphes*, *Leptohyphodes*, *Macunahyphes*, *Traverhyphes*, *Tricorythodes* e *Tricorythopsis*.

Tabela 1: Pontos de coleta de Leptohyphidae em diferentes corpos d'água do Estado da Bahia, incluindo as letras correspondentes aos municípios representados na figura 1 (RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural; UESC = Universidade Estadual de Santa Cruz; PNCD = Parque Nacional da Chapada Diamantina; P3 = Ponto 3; PESC = Parque Estadual da Serra do Conduru).

LETROS CORRESPON- DENTES	PONTO (PT)	MUNICÍPIO	LOCAL DE COLETA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
A	1	Amargosa	Fazenda Alcides Boqueirão Colonha	13° 1' 52.84" S 39° 36' 8.14" W
B	2	Barreiras	Rio de Janeiro, Cachoeira do Acaba Vidas	12° 8' 56.64" S 44° 59' 43.39" W
	3		Rio das Ondas	15°08'334"S 45°06'140"W
C	4	Cachoeira	Vila Rial	12° 35' 59.91" S 38° 51' 44.53" W
D	5	Camacan	Fazenda Waldemar da Farmácia	15°25'17"S 39°34'01"W
	6		RPPN Serra Bonita, Córrego Centro de Pesquisa	15° 26' 52.59" S 39° 31' 40.18" W
	7		RPPN Serra Bonita, Riacho 1	15° 26' 52.59" S 39° 31' 40.18" W
	8		RPPN Serra Bonita, Fazenda Altamira	15°25'305"S 39°33'989"W
	9		RPPN Serra Bonita, Córrego Chuchuzeiro	15°23'01"S 39°33'48"W
	10		RPPN Serra Bonita, Córrego 3, trilha	15°23'01"S 39°34'19"W
	11		RPPN Serra Bonita, Córrego 3, estrada	15°23'02"S 39°34'10"W
	12		RPPN Serra Bonita, Fazenda Paris, Rio Braço do Sul	15°25'06" S 39°32'38" W
E	13	Curaçá	Riacho do Tio Zé, Afluente do Rio Buracão	9°7'481"S 39°58'457"W
F	14	Igrapiúna	Reserva Ecológica da Michelin, Pacangê, 2ª Ponte	13° 51' 36.18" S 39° 6' 42.52" W

	15		Rio Manguezinho	12° 33' 48.99" S 41° 23' 22.96" W
G	16	Lençóis	Rio Mucugezinho	12°27'638"S 41°25'205"W
	17		PNCD, Rio Santo Antônio	12°29'579"S 41°19'752"W
H	18	Mucugê	Rio Cumbuca	13° 0' 33.17" S 41° 22' 16.28" W
I	19	Nova Redenção	Rio Paraguaçu	12° 51' 38.19" S 41° 9' 35.27" W
J	20	Piatã	Fazenda Machado, Riacho Machado	13° 9' 6.14" S 41° 46" 32.11" W
K	21	Uruçuca	PESC	14° 31' 50.58" S 39° 18' 0.63" W
	22		Córrego dos pinga, próximo ao PESC	14° 31' 50.58" S 39° 18' 0.63" W

### Lista das espécies de Leptohyphidae analisadas

#### *Leptohyphes* Eaton, 1882

*Leptohyphes* Eaton, 1882; Eaton 1883-1888; Needham & Murphy, 1924; Traver, 1958a; Edmunds *et al.* 1963; Allen, 1967; Allen, 1978; Ulmer, 1933; Molineri, 2003a.  
(Espécie-tipo: *Leptohyphes eximius* Eaton, designação original).

#### *Leptohyphes eximius* Eaton, 1882

**Material analisado:** PT 9: 26.xi.2011, Mariano, R; Silva, V.A & Quinteiro, F.; 38 exemplares (ninfas) (MZUESC).

**Distribuição:** Argentina, Bolívia, **Novo Registro: Brasil (Bahia).**

#### *Leptohyphes mollipes* Needham & Murphy, 1924

**Material analisado:** PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 2 exemplares ( $\delta$  imagos); PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 41 exemplares (2 $\delta$  e 39 $\varphi$  subimagos); PT 5: 306m, 05.viii.2008, 4 exemplares ( $\varphi$  subimagos); PT 9: 02.iv.2011, Quinteiro, França & Barreto, 16 exemplares (2 $\delta$  e 14 $\varphi$  imagos); PT 8: 30.x.2008, 319m, Calor, Mariano & Mateus, 147 exemplares (108 $\delta$  e 39 $\varphi$  subimagos); PT 9: 05.xi.2009, 3 exemplares (2 $\delta$  imagos, 1 $\delta$  subimago); PT 10: 04.iii.2008, 732m, Lecci, Pinho & Moreto, 21 exemplares (19 $\delta$  e 2 $\varphi$  subimagos).

**Distribuição:** "Cordisboro", segundo a descrição original. Porém esta localidade não consta na lista de topônimos do Brasil. **Novo registro: Bahia**

*Leptohyphes petersi* Allen, 1967

**Material analisado:** PT 10: 02.viii.2008, 654m, Calor, Lecci, Pinho & Moreto, 10 exemplares (5♂ e 5♀ subimagos); PT 1: 18.viii.2009, 2 exemplares (♂ imago); PT 11: 29.x.2008, 890m, Calor, Mariano & Mateus, 3 exemplares (♂ imago); PT 10: 02.viii.2008, 864m, Calor, Lecci, Pinho & Moreto, 1 exemplar (♂ subimago).

**Distribuição:** Argentina, Brasil (Bahia, Pernambuco), Peru.

*Leptohyphes* sp.1

**Material analisado:** PT 9: 26.xi.2011, 804m, 1 exemplar (ninha)

#### *Leptocephodes* Ulmer, 1920

*Leptocephodes* Ulmer, 1920a; Ulmer, 1920c; Ulmer, 1933; Traver, 1944; Traver, 1958a; Allen, 1967; Domínguez *et al.*, 1992; Domínguez *et al.*, 2001; Molineri, 2005.  
(Espécie-tipo: *Potamanthus inanis* Pictet, designação original).

*Leptocephodes inanis* (Pictet, 1843)

**Material analisado:** PT 7: 01.iv.2011, Quinteiro, França & Barreto, 2 exemplares (ninfas); PT 20: 30.vii.2010, 1 exemplar (♂ subimago).

**Distribuição:** Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo. **Novo registro: Bahia).**

#### *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005

Dias, Salles & Molineri 2005; Molineri, 2006; Dias, Molineri & Ferreira 2007; Baumbardner, 2008.

(Espécie-tipo: *Tricorythus australis* Banks, designação original).

*Macunahyphes eduardoi* Almeida & Mariano, 2015

**Material analisado:** PT 14: 21.ix.2012, Calor & Equipe Leaq, 8 exemplares (♂ imago).

**Distribuição:** Brasil (Bahia).

### ***Traverhyphes* Molineri, 2001**

*Traverhyphes* Molineri, 2001b; Molineri, 2004.

(Espécie-tipo: *Leptohyphes indicator*, Needham & Murphy, designação original).

Subgênero *Traverhyphes (Mocoihyphes)* Molineri, 2004

*Mocoihyphes* Molineri, 2004.

(Espécie-tipo: *Leptohyphes edmundsi* Allen, designação original).

*Traverhyphes (Mocoihyphes) edmundsi* (Allen, 1973)

**Distribuição:** Argentina, Brasil (Bahia, Goiás, Maranhão, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo).

*Traverhyphes (Mocoihyphes) aff. edmundsi*

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 3 exemplares ( $\delta$  subimagos); PT 4: 25.v.2004, 9 exemplares (7 $\delta$  e 2 $\varphi$  imágos); PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 3 exemplares ( $\delta$  imágos); PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 4 exemplares (2 $\delta$  imágos e 2 $\delta$  subimagos); PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 21 exemplares ( $\delta$  imágos); PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 1 exemplar ( $\delta$  imago); PT 5: 28.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 1 exemplar ( $\delta$  imago); PT 5: 30.iii.2011, Calor, Quinteiro, França & Barreto, 1 exemplar ( $\delta$  imago); PT 7: 01.iv.2011, Quinteiro, França & Barreto, 11 exemplares (4 $\delta$  e 7 $\varphi$  imágos); PT 8: 30.x.2008, 16 exemplares ( $\delta$  imágos); PT 9: 02.iv.2011, Quinteiro, França & Barreto, 5 exemplares ( $\delta$  imágos); PT 9: 02.iv.2011, Quinteiro, França & Barreto, 2 exemplares ( $\delta$  subimagos); PT 9: 02.iv.2011, Quinteiro, França & Barreto, 6 exemplares ( $\delta$  imágos); PT 10: 02.viii.2008, 864m, Calor, Lecci, Pinho & Moretto, 2 exemplares ( $\delta$  subimagos); PT 12: 03.iv.2011, França & Barreto, 11 exemplares (3 $\delta$  e 8 $\varphi$  imágos); PT 12: 03.iv.2011, França & Barreto, 165 exemplares (118 $\delta$  e 47 $\varphi$  subimagos); PT 17: 26.x.2008, 340m, Calor, Mariano & Mateus, 13 exemplares (11 $\delta$  e 2 $\varphi$  imágos); PT 19: 16.vii.2010, Equipe LEAq, 6 exemplares ( $\varphi$  imágos).

### ***Tricorythodes* Ulmer, 1920**

*Tricorythodes* Ulmer, 1920a; Needham *et al.*, 1935; Traver, 1958a; Allen, 1967; Allen & Brusca, 1973; Allen, 1977; Allen & Murvosh, 1987; Wiersema & McCafferty, 2000; Molineri, 2002.

(Espécie-tipo: *Tricorythus explicatus* Eaton, designação original).

*Tricorythodes arequita* Traver, 1959

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 20 exemplares (♂ imagos); PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago); PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago); PT 7: 30.iii.2011, Quinteiro, França & Barreto, 11 exemplares (♂ subimagos).

**Distribuição:** Argentina, Brasil (Rio Grande do Sul. Novo Registro: Bahia), Uruguai.

*Tricorythodes bullus* Allen, 1967

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 4 exemplares (♂ imagos); PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 12 exemplares (♂ imagos); PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 4 exemplares (♂ imagos); PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 3 exemplares (♂ imagos); PT 6: 05.xi.2009, 1 exemplar (♂ imago); PT 15: 01.vii.2010, Calor, Lecci, Arantes, Quinteiro, França & Camalier, 1 exemplar (♂ imago); PT 15: 24.x.2008, Calor *et al.*, 1 exemplar (♂ imago); PT 15: 01.vii.2010, 2 exemplares (♂ imagos).

**Distribuição:** Argentina, Brasil (Pernambuco, Santa Catarina. **Novo Registro: Bahia**).

*Tricorythodes yura* Molineri, 2002

**Distribuição:** Bolívia, Brasil (Espírito Santo. **Novo registro: Bahia**).

*Tricorythodes cf. yura*

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago).

*Tricorythodes* sp. nov.

**Material analisado:** PT 13: 05.v.2011, 362m, França, 4 exemplares (2♂ e 2♀ imagos).

*Tricorythodes* sp.1

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago); PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago).

*Tricorythodes zunigae* Molineri, 2002

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 5 exemplares (5♂ imagos); PT 3: 15.x.2008, 492m Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago).

**Distribuição:** Colômbia (Novo registro: Brasil: Bahia).

***Tricorythopsis* Traver, 1958**

*Tricorythopsis* Traver, 1958a; Hubbard, 1990; Domínguez *et al.*, 1992; Peters & Peters, 1993; Molineri, 1999b; Wiersema & McCafferty, 2000; Molineri, 2001d.  
(Espécie-tipo: *Tricorythopsis artigas* Traver, designação original).

*Tricorythopsis artigas* Traver, 1958

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 41 exemplares (♂ imagos).

**Distribuição:** Argentina, Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul. **Novo registro: Bahia**), Uruguai.

*Tricorythopsis chiriguano* Molineri, 2001

**Material analisado:** PT 3: 15.x.2008, 492m, Calor, Mariano & Mateus, 14 exemplares (12♂ e 2♀ imagos).

**Distribuição:** Bolívia, Brasil (Maranhão, Pernambuco. **Novo registro: Bahia**).

*Tricorythopsis gibbus* (Allen, 1967)

**Material analisado:** PT 16: 24.x.2008, 440m, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago).

**Distribuição:** Argentina, Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo. **Novo registro: Bahia**).

*Tricorythopsis sigillatus* Molineri, 1999

**Material analisado:** PT 5: 05.viii.2008, 306m, Calor, Lecci, Pinho & Moreto, 59 exemplares (55♂ e 4♀ subimagos).

**Distribuição:** Brasil (Pernambuco, Rio de Janeiro. **Novo registro: Bahia**).

*Tricorythopsis* sp.1

**Material analisado:** PT 22: 10.vi.2011, Mariano R., Costa S., Soledade G., Oliveira L., 2 exemplares (ninfas).

*Tricorythopsis* sp. 2

**Material analisado:** PT 2: 14.x.2008, Calor, Mariano & Mateus, 1 exemplar (♂ imago).

*Tricorythopsis* spp.

**Material analisado:** P 21: 16.x.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha); PT 21: 28.viii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha); PT 21: 27.viii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 3 exemplares (ninfas); PT 21: 16.x.2015, Souza F., Sousa M.

& Silva, V., 4 exemplares (ninfas); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 10 exemplares (ninfas); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 4 exemplares (ninfas); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 5 exemplares (ninfas); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha); PT 21: 21.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 2 exemplares (ninfas); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 4 exemplares (ninfas); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha); PT 21: 22.xii.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 4 exemplares (ninfas); PT 21: 16.x.2015, Souza F., Sousa M. & Silva, V., 1 exemplar (ninha).

Os gêneros com maiores distribuições são *Traverhyphes* e *Leptohyphes*, representados em 10 pontos amostrais cada um, seguidos por *Tricorythodes* (9 pontos), *Tricorythopsis* (8 pontos), *Leptohyphodes* (2 pontos) e *Macunahyphes* (1 ponto).

*Tricorythopsis* é o gênero mais abundante com 541 indivíduos, enquanto que *Leptohyphodes* é o que apresenta o menor número de indivíduos (3 espécimes). *Traverhyphes* (342), *Leptohyphes* (289), *Tricorythodes* (76) e *Macunahyphes* (8) completam a lista.

Dois gêneros são novos registros para o Estado da Bahia, i.e. *Leptohyphodes* e *Tricorythodes* além de sete espécies: *Leptohyphodes inanis*, *Tricorythodes bullus*, *T. cf. yura*, *T. arequita*, *Tricorythopsis chiriguano*, *T. gibbus* e *T. sigillatus*. *Leptohyphes eximius* e *Tricorythodes zunigae* representam primeiros registros para o Brasil. Duas novas espécies foram encontradas, *Macunahyphes eduardoi* e *Tricorythodes* sp. nov. (capítulo 2).

Com estes resultados, o número de espécies para o estado da Bahia mudará de oito para dezenove espécies, enquanto que o número de gêneros passará a sete, de quatro anteriormente registradas.

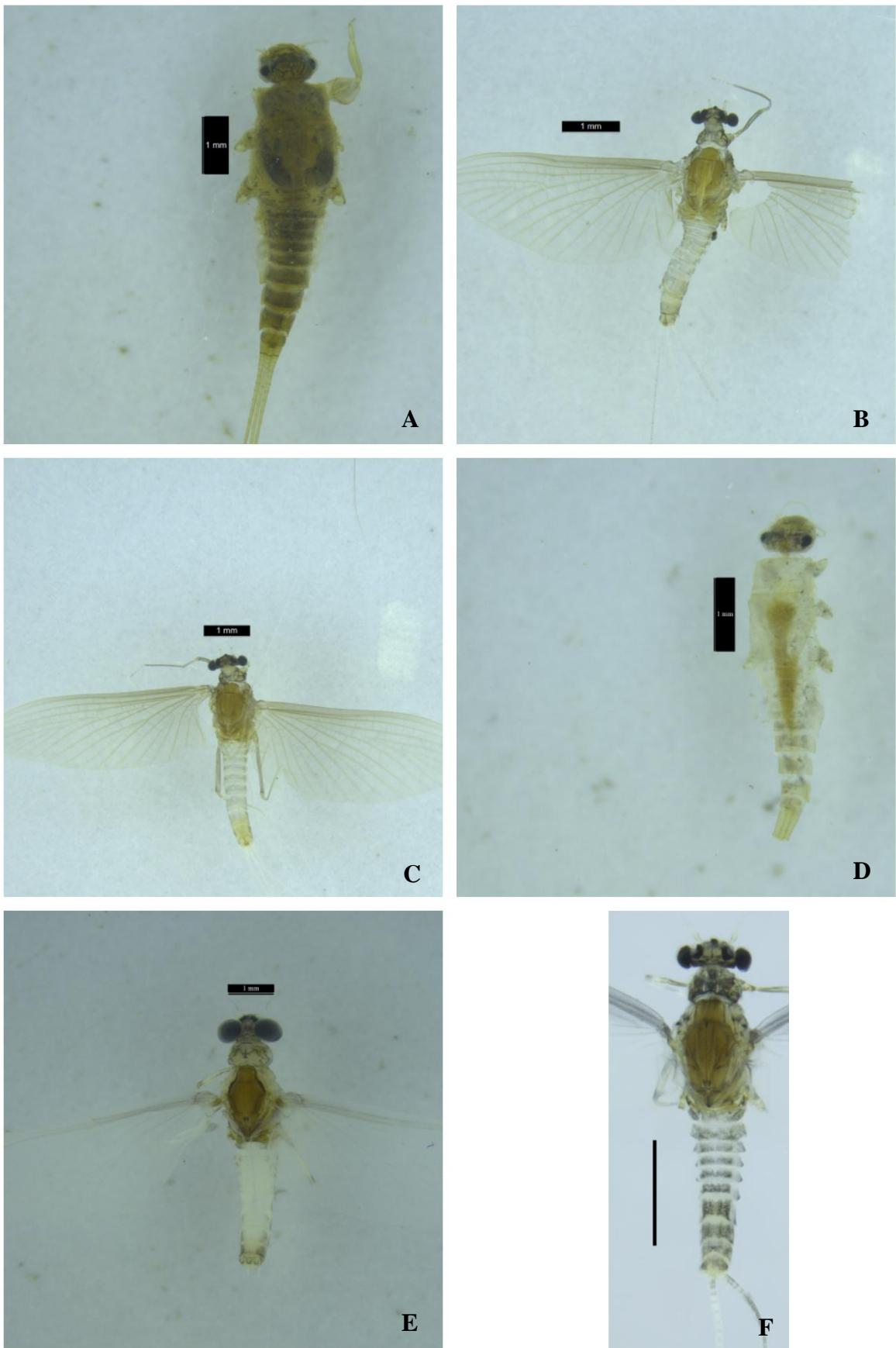


Figura 2: Espécies de Leptohyphidae analisadas no estudo (escala 1mm). A. *Leptohyphes eximus*; B. *Leptohyphes mollipes*; C. *Leptohyphes petersi*; D. *Leptohyphes* sp.1; E. *Leptohyphodes inanis*; F. *Macunahyphes eduardoi*.

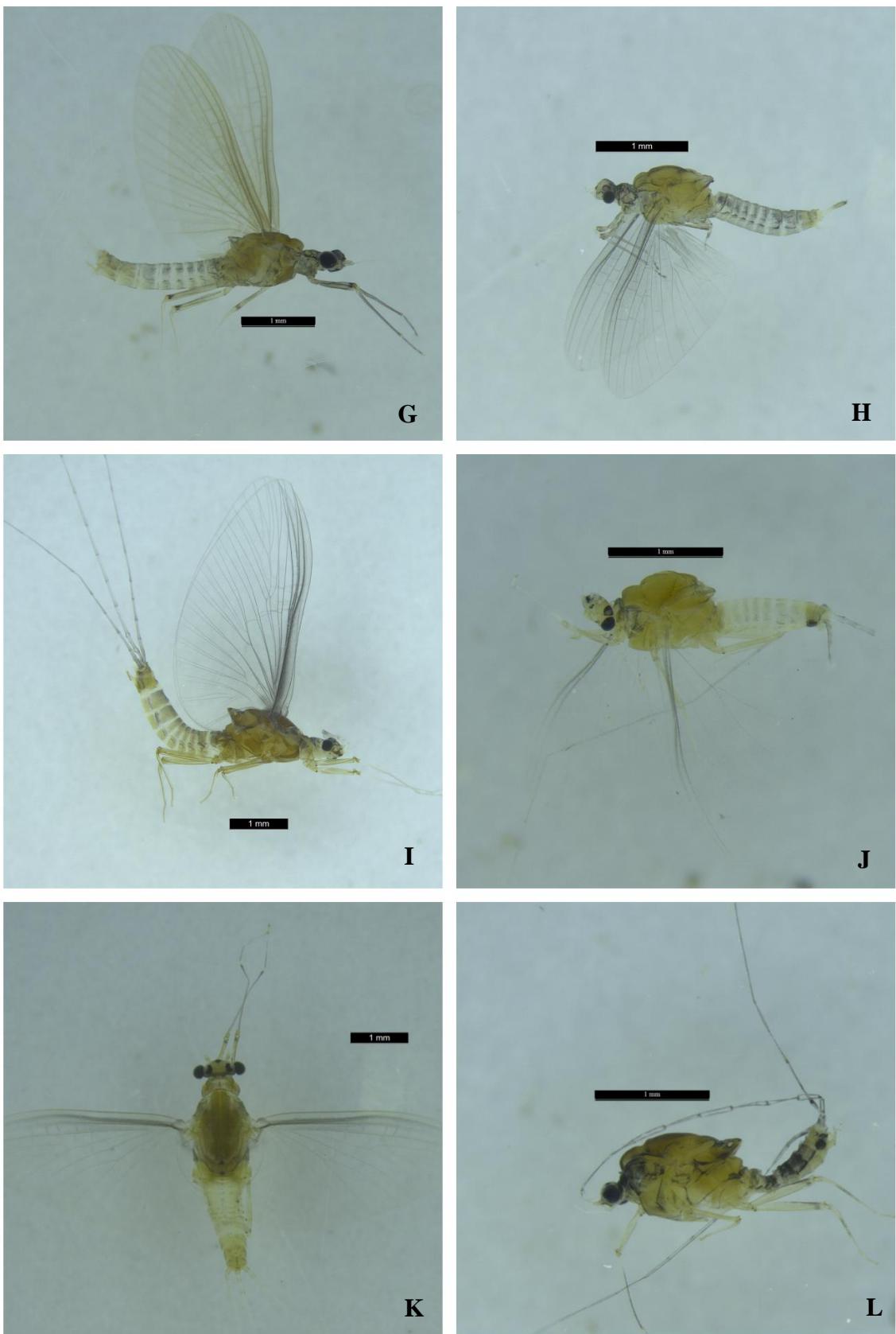


Figura 3: Espécies de Leptohyphidae analisadas no estudo (escala 1mm). G. *Traverhyphes (M.) aff. edmundsi*; H. *Tricorythodes arequita*; I. *Tricorythodes bullus*; J. *Tricorythodes* cf. *yura*; K. *Tricorythodes* sp. nov.; L. *Tricorythodes* sp. 1.

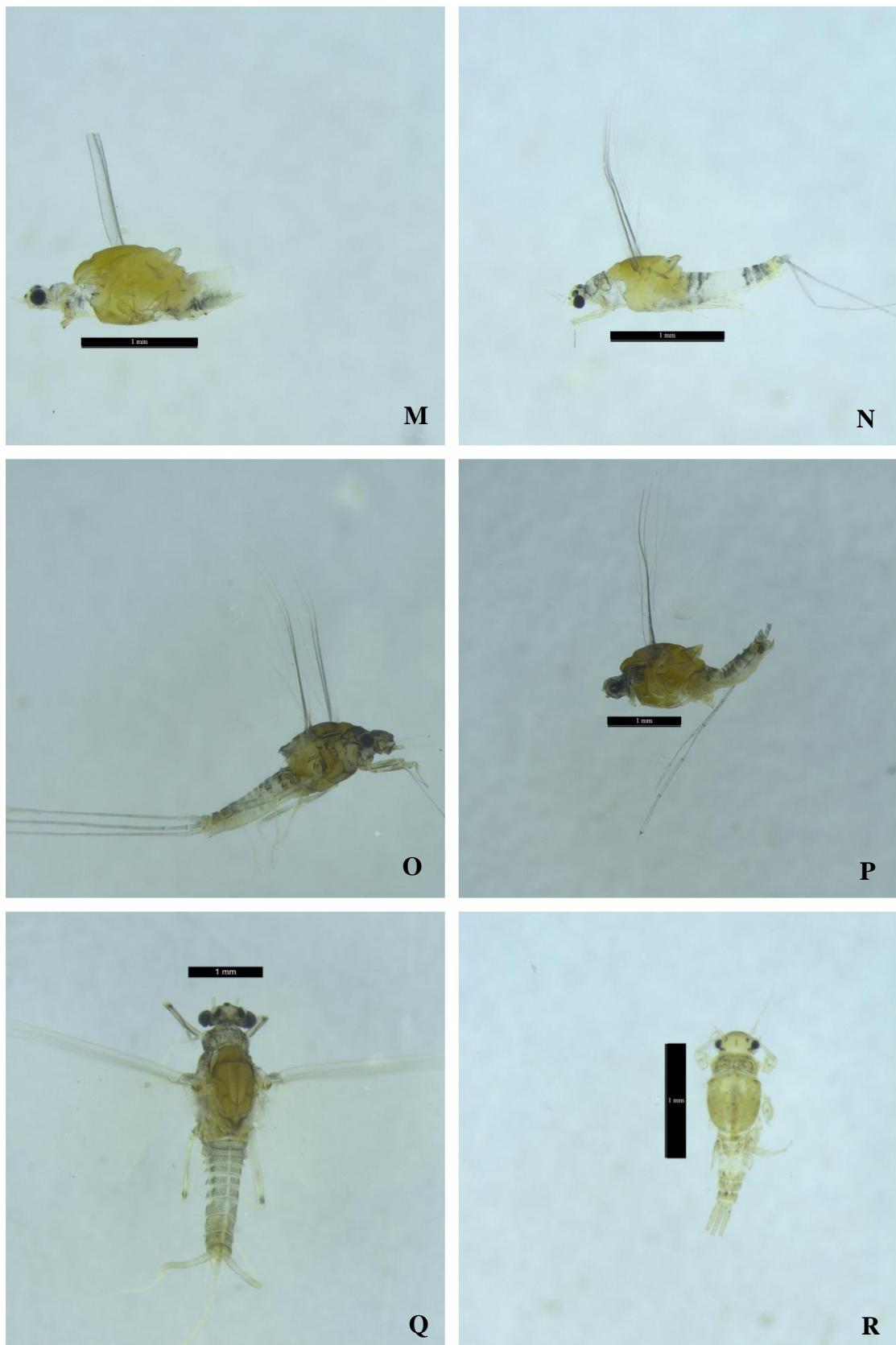


Figura 4: Espécies de Leptohyphidae analisadas no estudo (escala 1mm). M. *Tricorythodes zunigae*; N. *Tricorythopsis artigas*; O. *Tricorythopsis chiriguano*; P. *Tricorythopsis gibbus*; Q. *Tricorythopsis sigillatus*; R. *Tricorythopsis* sp. 1.



Figura 5: Espécie de Leptohyphidae analisada no estudo (escala 1mm). S. *Tricorythopsis* sp.1.

#### **4. Referências**

- Allen, R.K. (1966) Haplohyphes, a new genus of Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, 39 (4), 565–568
- Almeida, E & Mariano, R (2015) New species and first records of *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from Bahia state, Brazil. **Zootaxa** 4000 (4): 497–500.
- Belmont, E.L.L; Salles, F.F; Hamada, N. (2012). Leptohyphidae (Insecta, Ephemeroptera) do Estado do Amazonas, Brasil: novos registros, nova combinação, nova espécie e chave de identificação para estágios ninfais. **Revista Brasileira de Entomologia**, 56(3): 289–296
- Eaton, A.E. (1882) An announcement of new genera of the Ephemeridae. **Entomologist's Monthly Magazine**, 18, 207–208.
- Hofmann, C., Sartori, M. & Thomas, A. (1999) Les Ephéméroptères (Ephemeroptera) de La Guadeloupe (petites Antilles françaises). **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**, 20 (1), 1–95.
- Molineri, C. (2001a) A new genus of Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera). In: Domínguez, E. (Ed.), Trends in Research in Ephemeroptera & Plecoptera. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, pp. 337–345.
- Salles, F.F. (2006) **A ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade.** 2006. 32f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Salles, F.F. & Molineri, C. (2006) Amanahyphes saguassu, a new genus and species of Leptohyphidae (Ephemeroptera: Ephemerelloidea) from northern Brazil. **Aquatic Insects**, 28 (1), 1–12.
- Salles F.F., Boldrini R., Nascimento JMC., Angeli, KB., Massariol, FC., Raimundi E. (2013). Ephemeroptera do Brasil. Disponível em: <http://ephemeroptera.com.br/lista/leptohyphidae/> (acessado em 30 de Janeiro de 2015).
- Traver, J.R. (1958) The subfamily Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). Part I. **Annals of the Entomological Society of America**, 51 (5), 491–503.
- Ulmer, G. (1920) Neue Ephemeropteren. **Arch Naturg**, 85<sup>a</sup>, 1–80.

Wiersema, N.A. & McCafferty, W.P. (2000) Generic revision of the North and Central American Leptophyphidae (Ephemeroptera: Pannota). **Transactions of the American Entomological Society**, 126, 337–371.

## **6. CAPÍTULO 2**

### **DESCRIÇÕES DE ESPÉCIES DE LEPTOHYPHIDAE**

**Artigo 2: A new species and first records of *Tricorythodes* Ulmer, 1920 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from State of Bahia, Brazil**

EVERLIN ALMEIDA<sup>1</sup>, MICHELLE MARIA LIMA DE SOUZA<sup>2</sup> & RODOLFO MARIANO<sup>2</sup>

*1 – Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus–Itabuna, km 16, Ilhéus, BA, Brazil. E-mail: e.verliins@gmail.com*

*2 – Departamento de Ciências Biológicas (DCB), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Brazil, Km 16 rod. Ilhéus-Itabuna CEP 45650-000, Ilhéus, Bahia. E-mail: rodolfomls@gmail.com*

**Abstract**

A new species of the *Tricorythodes* Ulmer, 1920 is described based on male imagos collected in the municipality of Curaçá, State of Bahia. This new species is the first record for the genus to State of Bahia and can be distinguished from all congeners by tarsi without subapical brands, abdomen with marked central band and penes broad and flattened with apical lobes well separated distal and distal furrow extended.

**Key words:** Aquatic Insects, Mayfly, Pan-America, Taxonomy

**Introduction**

The family Leptohyphidae is distributed all over in Americas and is composed by twelve genera of which *Tricorythopsis* Traver, 1958 and *Tricorythodes* Ulmer, 1920 were the most numerous recorded for Brazil (Dias & Salles, 2006). *Tricorythodes* was proposed by Ulmer (1920) for *Tricorythus explicatus* Eaton, 1892. The genus is characterized by mainly in adults: male forewings with enlarged cubito-anal lobe and swelling at base of segment II; in nymphs: body stout with base of abdomen much wider than apex and operculate gills triangular or semitriangular never meeting medially (Domínguez *et al.*, 2006; Ulmer, 1920).

Nowadays fifteen species are described in Brazil and this new species is the first record for the genus to State of Bahia (Salles *et al.*, 2015). The present paper show the description of a new species based on males imagos collected in the municipality of Curaçá, State of Bahia.

## **Material and Methods**

The material used in this study is preserved in ethyl alcohol 80%. Male legs and genitalia were dissected and mounted in Euparal®; wings were mounted dry. The material is deposited in the institution Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

Pictures were taken using a Leica M165C stereomicroscope with a digital camera with automontage image software. Drawings were made with the aid of a camera lucida and Adobe Illustrator software.

## **Results**

### ***Tricorythodes* sp. nov.**

(Figures 1-5)

**Diagnosis.** Male imago: *Tricorythodes* sp. nov. can be distinguished from all congeners by the following combination of characteristics: 1) tarsi without subapical brands; 2) abdomen with marked central band; 3) penes broad and flattened with apical lobes well separated distal and distal furrow extended.

**Description. Male imago.** Length: body, 3.20 - 3.30 mm; forewings, 4.48 - 4.50 mm. General coloration: yellowish brown.

**Head** (Fig. 1). Yellowish tinged with dark brown on hind margin, antennae yellowish, pedicel with lateral dark brown bands; eyes black.

**Thorax** (Fig. 1). Pronotum yellowish with margins and sutures tinged dark brown. Mesonotum brown. Metanotum dark brown. Sternum pale.

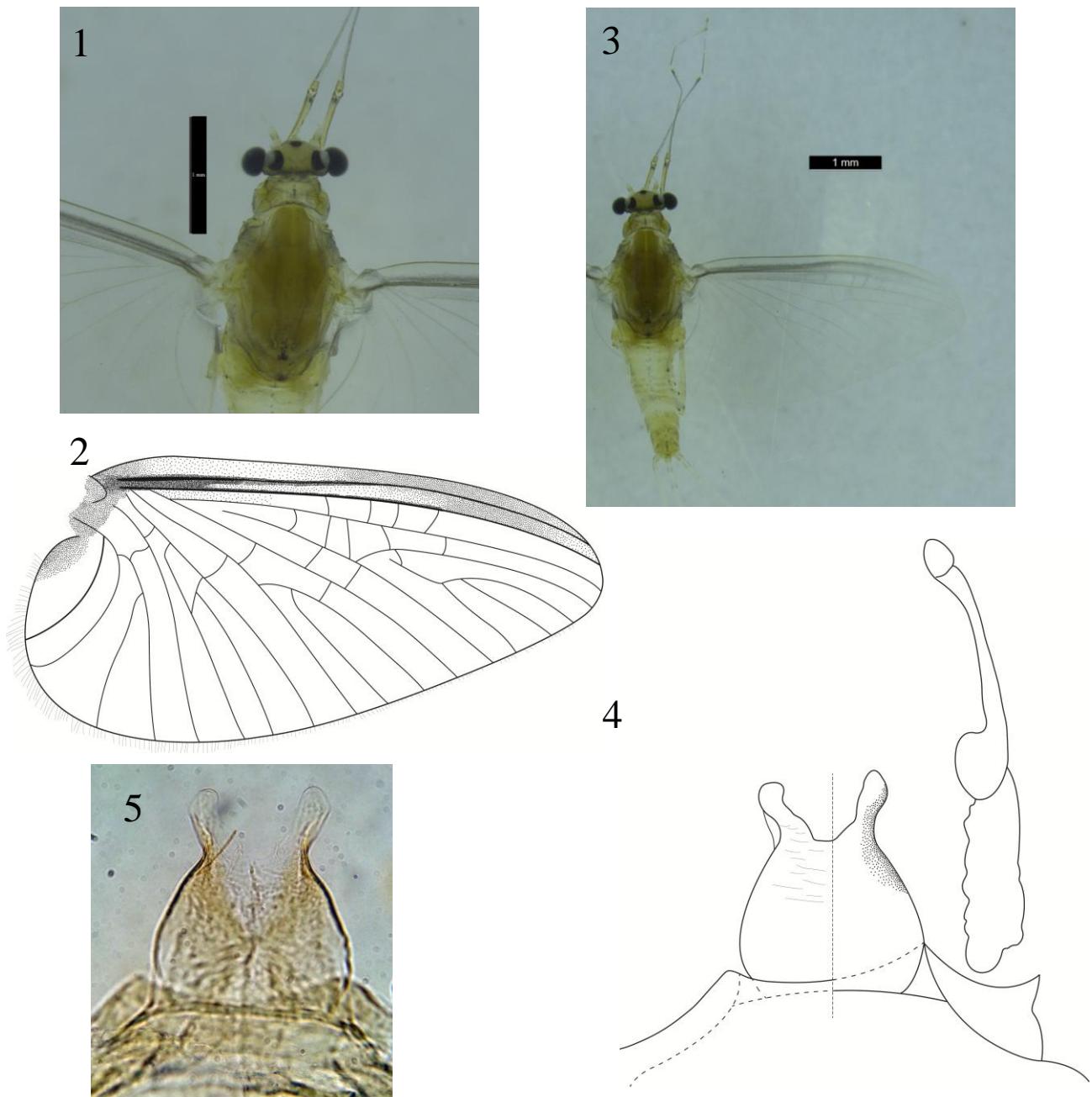
Legs: foreleg: coxae yellow and trochanter yellow with apical black spot; femora yellow with lateral margin tinged with brown, anterior and posterior areas with black band and two medial black spots; tibia grey with apical region tinged with black, tarsi grey. Middle and hind legs absent.

Wings (Figure 2): forewing translucent with costal and subcostal area tinged with grey, vein CuP present; hind wings absent.

**Abdomen** (Figs. 3) terga I-VII yellow pale slightly tinged with grey with a central band dark grey; terga VIII-X yellow tinged with grey.

Genitalia (Figure 4): styliger plate and penes yellow, forceps whitish; basal swelling on second segment; penes wide with lateral margins sclerotized (Figure 5); terminal filament pale with base grey at joints of first segments.

**Female and nymph:** unknown



Figures 1-5: *Tricorythodes* sp. nov. (Ephemeroptera, Leptohyphidae). Male imago. Figure 1. thorax. Figure 2. forewing. Figure 3. habitus. Figure 4. Genitalia (left dorsal view, right ventral view). Figure 5. Detail lateral margins sclerotized of penes.

**Material examined:** Holotype, male imago, Brazil, Bahia, Curaçá, Riacho do Tio Zé, Afluente do Rio Buracão 9°7'481"S 39°58'457"W 362m, 05.v.2011 - Bandeja-Luz, França, D.; paratypes, one male imago, two male subimagoes, two females (same data as holotype).

**Remarks.** The absence of hind wings in both sexes and the presence of male forceps 3-segmented, second segment with a basal swelling, allow us to described this specie on the *Tricorythodes* genus. Based on the identification key for the genus by Dominguez et al., 2006, *Tricorythodes* sp. nov. will key to *Tricorythodes mirca* or *T. arequita*, however, *T. arequita* has blackish marks on the tibia and the tarsus, while the new species such marks are only present in the tibia. *T. mirca* and *T. arequita* have penis broad and flattened as *T. sp. nov* however the distal penis lobe is clearly well separated, with wider groove.

## References

- Dias, L.G. & Salles, F.F. (2006). A New Species of *Tricorythodes* Ulmer (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from Minas Gerais, Southeastern Brazil *Neotropical Entomology* 35(1).
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M.L., Hubbard, M.D. & Nieto, C. (2006) Ephemeroptera of South America. In: Adis, J., Arias, J.R., Rueda-Delgado, G. & Wantzen, K.M. (Eds.), *Aquatic Biodiversity of Latin America*. Vol. 2. Pensoft, Moscow-sofia, pp. 1–646.
- Eaton, A.E. (1882) An announcement of new genera of the Ephemeroidea. *Entomologist's Monthly Magazine*, 18, 207–208.
- Salles F.F., Boldrini R., Nascimento JMC., Angeli, KB., Massariol, FC., Raimundi E. (2015). Ephemeroptera do Brasil. Disponível em: <http://ephemeroptera.com.br/lista/tricorythodes/> (Acessado em 07 de Fevereiro de 2016).
- Traver, J.R. (1958) The subfamily Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). Part I. *Annals of the Entomological Society of America*, 51 (5), 491–503. <http://dx.doi.org/10.1093/aesa/51.5.491>
- Ulmer, G. (1920) Neue Ephemeropteren. *Arch Naturg*, 85<sup>a</sup>, 1–80.

## **Artigo 3: New species and first records of *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from Bahia state, Brazil**



Zootaxa 4000 (4): 497–500  
www.mapress.com/zootaxa/

Copyright © 2015 Magnolia Press

### **Correspondence**

ISSN 1175-5326 (print edition)

**ZOOTAXA**  
ISSN 1175-5334 (online edition)

<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4000.4.9>  
<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:F8B3EB45-D7B6-4DF4-93F0-F76670E98404>

## **New species and first records of *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) from Bahia state, Brazil**

EVERLIN ALMEIDA<sup>1</sup> & RODOLFO MARIANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós—Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus—Itabuna, km 16, Ilhéus, BA, Brazil. E-mail: e.verliins@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Biológicas, UESC—Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus—Itabuna, km 16, Ilhéus, BA, Brazil. E-mail: rodolfomls@gmail.com

**Abstract.** A new species of *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri (Leptohyphidae) is described based on male imagos collected in the Michelin Ecological Reserve, Igrapiúna, Bahia state, Brazil, located in a preserved area of Atlantic Forest. The male of the new species can be distinguished from all congeners by the shape of the penes, which have a pair of unusual spines, and are elongated with lateral hook-shaped projections distributed from the base to the middle region. This new species represents the first record for the genus from Bahia State.

**Key words:** Aquatic insect, Mayfly, taxonomy, Neotropics

### **Introduction**

In South America Leptohyphidae (Ephemeroptera) is composed of twelve genera: *Allenhyphes* Hofmann & Sartori, 1999; *Amanahyphes* Salles & Molineri, 2006; *Haplohyphes* Allen, 1966; *Leptohyphes* Eaton, 1882; *Leptohyphodes* Ulmer, 1920; *Lumahyphes* Molineri, 2004; *Macunahyphes* Dias, Salles & Molineri, 2005; *Traverhyphes* Molineri, 2001; *Tricorythodes* Ulmer, 1920; *Tricorythopsis* Traver, 1958; *Vacupernius* Wiersema & McCafferty, 2000, and *Yaurina* Molineri, 2001.

Among them, seven are recorded from Brazil, and until now just *Macunahyphes* and *Leptohyphodes* were not recorded from the Northeast (Cruz *et al.* 2011). The genus *Macunahyphes* was proposed by Dias *et al.* (2005) to include *Tricorythodes australis* Banks, 1913. Nowadays the genus is composed of three species described from South America: *Macunahyphes australis*, *M. pemonensis* Molineri *et al.*, 2011 and *M. incognitus* Molineri *et al.*, 2011.

In the present paper, a new species of *Macunahyphes* is described based on male imagos collected in the Pacangé River, Michelin Ecological Reserve, Igrapiúna, Bahia state, Brazil. The reserve is located in an important preserved area of Atlantic Forest. This new species is the first record of the genus from Bahia State, Northeastern Brazil.

### **Material and methods**

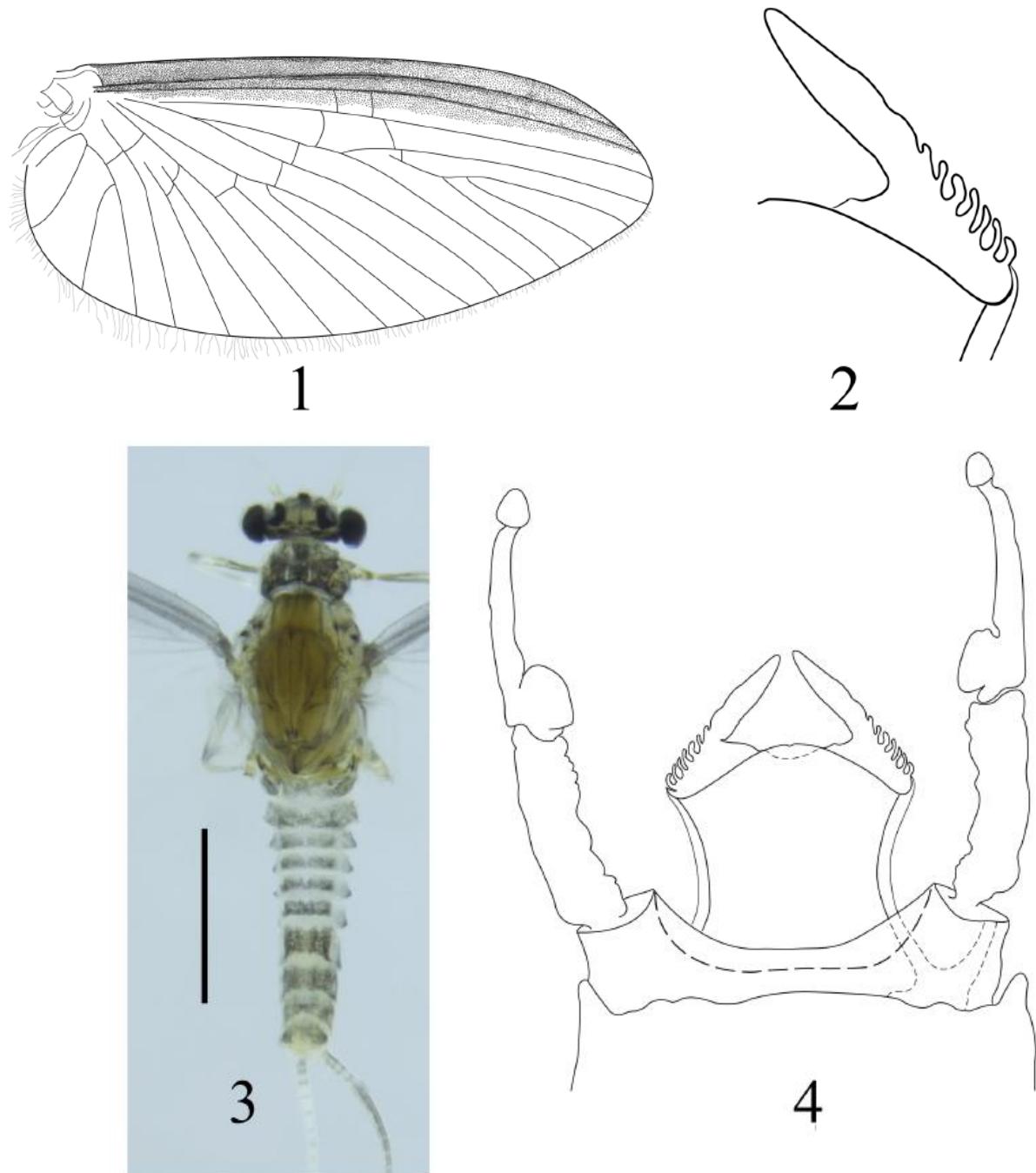
The adults were collected with a light trap. The material used in this study is preserved in 80% ethyl alcohol. Male legs and genitalia structures were dissected and mounted on slides in Euparal®; wings were mounted dry. The specimens are deposited in the following institutions: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brazil (MZUSP) and Coleção Zoológica Norte Capixaba, Universidade Federal do Espírito Santo (CZNC), São Mateus, Brazil. Pictures were taken using a Leica M165C stereomicroscope with a digital camera with automontage image software. Drawings were made with the aid of a camera lucida and Adobe Illustrator CS5® software.

## Results

### *Macunahyphes eduardoi* sp. nov.

(Figures 1–4)

**Diagnosis.** The male imago of *Macunahyphes eduardoi* sp nov. can be distinguished from all congeners by the following combination of characteristics: 1) Forewing translucent with costal and subcostal area tinged with grey and with longitudinal vein CuP absent (Figure 1); 2) penes wide (Figure 4); 3) penes lobes with pair of elongated spines with small lateral hook-shaped projections from the base to the middle region. (Figure 2).



**FIGURES 1–4.** *Macunahyphes eduardoi* sp. nov. (Ephemeroptera, Leptohyphidae). Male imago. Figure 1. Forewing. Figure 2. Detail of elongated projections of penes (ventral view). Figure 3. Habitus (dorsal view, scale 1mm). Figure 4. Genitalia (ventral view).

**Description. Male imago.** Length: body, 3.23 mm; forewings, 2.83 mm. General coloration: thorax chestnut, legs and abdomen whitish with greyish marks.

**Head:** yellowish tinged with black on hind and front margin, antennae pale. **Thorax:** pronotum yellow pale tinged completely with black except for two median bands (Figure 3), prosternum yellow pale tinged slightly with black. Mesonotum chestnut tinged with grey and suture tinged with grey; mesosternum yellowish chestnut. Metanotum chestnut with anterior region tinged with grey; metasternum yellow tinged slightly with gray. Legs: coxae and trochanters yellowish tinged with grey; femora yellowish with base tinged with grey and anterior region with black band; tibia and tarsi grayish. Wings (Figure 1): forewing translucent with costal and subcostal area tinged with grey; hind wings absent. **Abdomen:** terga I-VII pale tinged with grey; terga VIII-X pale yellow tinged with grey. Genitalia (Figure 4): styliger plate and penes opaque yellow, forceps whitish; styliger plate projected posteriorly as columnar base; penes wide, with pair of elongated projections with small, hook-shaped lateral expansions distributed from its base to middle region (Figure 2). Lateral filaments tinged with grey, except at joints; terminal filament pale with base grey at joints.

**Material examined.** Holotype, male imago, Brazil, Bahia, Igapóína, Michelin Ecological Reserve, Pacangé River, Pacangé-Sapucaia 2<sup>a</sup> Ponte, 13°50'17.1"S, 39°14'27.7"W, 101 m, Calor, A.R. & Equipe LEAq, 21.IX.2012 (CZNZ); paratypes, seven male imagos, same data as holotype (four specimens at MZUSP and three specimens at CZNC).

**Etymology.** This species is dedicated to Eduardo Domínguez for being a great friend and for his contributions to the knowledge on South America mayflies.

**Remarks.** The absence of vein CuP in the forewings, the absence of hind wings, and the styliger plate being projected posteriorly as a columnar base, allow the placement of this new species in *Macunahypes*. Unlike the others species, *Macunahypes eduardoi* sp. nov. has unusually-shaped penes for the genus, and this is the most important characteristic to distinguish the new species. Another characteristic in the new species is the presence of a basal swelling in segment II of the forceps, which is unlike *M. australis* that has the segment II flattened at base. The original descriptions of *M. pemoneensis* and *M. incognitus* do not include pertinent details about the forceps, and so we do not compare them here.

## Acknowledgments

We would like to express our gratitude to the staff from Reserva Ecológica da Michelin for logistical support. We thank Dr. Adolfo Calor and Rogério Oliveira for collecting the material from Reserva Ecológica da Michelin. Laboratório de Mirmecologia—CEPLAC/UESC, Dra. Clea Mariano, Dr. Jacques Delabie and Iasmyn Guimarães provided the pictures.

## References

- Allen, R.K. (1966) *Haplohyphes*, a new genus of Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 39 (4), 565–568.
- Banks, N. (1913) The Stanford Expedition to Brazil 1911. Neuropteroid insects from Brazil. *Psyche*, 20, 83–89.  
<http://dx.doi.org/10.1155/1913/39865>
- Cruz, P.V., Belmont, E.L., Boldrini, R. & Hamada, N. (2011) Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) from Northeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 40 (6), 682–688.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2011000600008>
- Dias, L.G., Salles, F.F. & Molineri, C. (2005) *Macunahypes*: a New Genus for *Tricorythodes australis* (Ephemeroptera: Leptohyphidae). *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 41 (3), 195–201.  
<http://dx.doi.org/10.1051/limn:20054130195>
- Eaton, A.E. (1882) An announcement of new genera of the Ephemeridae. *Entomologist's Monthly Magazine*, 18, 207–208.
- Hofmann, C., Sartori, M. & Thomas, A. (1999) Les Ephéméroptères (Ephemeroptera) de La Guadeloupe (petites Antilles françaises). *Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 20 (1), 1–95.
- Molineri, C. (2001a) A new genus of Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera). In: Domínguez, E. (Ed.), *Trends in Research in Ephemeroptera & Plecoptera*. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, pp. 337–345.
- Molineri, C. (2001b) *Traverlyphes*: a new genus of Leptohyphidae for *Leptohyphes indicator* and related species (Insecta: Ephemeroptera). *Spixiana*, 24, 129–140.
- Molineri, C. & Zúñiga, M.C. (2004) *Lumahypes*, a new genus of Leptohyphidae (Ephemeroptera). *Aquatic Insects*, 26, 19–30.  
<http://dx.doi.org/10.1076/aqin.26.1.19.35379>

## **7. ANEXO: NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO (ZOOTAXA)**

### **Aim and scope**

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

Based on length, two categories of papers are considered.

#### **1) Research article**

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

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

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

#### **2) Correspondence**

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

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

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

a list of references if any. For correspondence of 3 or 4 pages, the first or last paragraph may be a summary.

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

### Special issues

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

## Preparation of manuscripts

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

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

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

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

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

A) **Journal** **paper:**

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

B) **Book** **chapter:**

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

C) **Book:**

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

### C) **Internet resources**

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

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

Please note that (1) **journal titles must be written in full (not abbreviated)**; (2) journal titles and volume numbers are followed by a ","; (3) page ranges are connected by "n dash", not hyphen "-", which is used to connect two words. For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.

On the use of dashes: (1) Hyphens are used to link words such as personal names, some prefixes and compound adjectives (the last of which vary depending on the style manual in use). (2) En-dash or en-rule (the length of an 'n') is used to link spans. In the context of our journal that means numerals mainly, most frequently sizes, dates and page numbers (e.g. 1977–1981; figs 5–7) and also geographic or name associations (Murray–Darling River; a Federal–State agreement). (3) Em-dash or em-rule (the length of an 'm') are used far more infrequently, and are used for breaks in the text or subject, often used much as we used parentheses. In contrast to parentheses an em-dash can be used alone; e.g. What could these results mean—that Niel had discovered the meaning of life? En-dashes and em-dashes should not be spaced.

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

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

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

1 Seven setae present on tarsus I ; four setae present on tibia I; leg I longer than the body; legs black in color ... Genus A – Six setae present on tarsus I; three setae present on tibia I; leg I shorter than the body; legs brown in color ... 2  
2 Leg II longer than leg I ... Genus B – Leg II shorter than leg I ... Genus C

Our typesetters can easily convert this to a proper format as in this [PDF file](#).

### **Deposition of specimens**

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

### **Submission**

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

Prior to submitting a manuscript and figures to an editor, please check our website if there are two or more editors per

subject, and then contact one of these to announce your intention to submit a manuscript for review. Please indicate the size of the manuscript, the number of figures and the format of these files. Your editor can then respond with special instructions, especially for the submission of many image files.

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

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

Otherwise, your manuscript will not be processed.

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

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

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

Authors of accepted papers will be asked to submit an electronic version of the manuscript so that the publisher needs not to re-key or scan the ms. At this stage, the text part of the ms must be submitted as RTF or MS Word files and figures as TIFF files. Authors please be aware that line drawings must be scanned at 600 or 900 dpi as line art (=1 bit); they must NOT be scanned as 8 bit or full colour images. Please read details [here](#).

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

- 1) Corresponding author name and email
- 2) Author last name and running title (<40 characters; to be used in footer)
- 3) Number of plates and cited references
- 4) High taxon name (i.e. taxon section in Zootaxa website) and number of new taxa described in the paper

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

## **Review process**

When a manuscript is received by the Editor, he/she will have it reviewed by at least two peers qualified to evaluate the manuscript and he/she normally asks the reviewers to complete the review in one month. However, the reviewing process

will normally take longer, depending on the length of the manuscript and reviewer's responses.

## **Publication**

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

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

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

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

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