

**ISABEL CRISTINA HERNÁNDEZ CORTES**

**REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *Massartella* LESTAGE, 1930  
(LEPTOPHLEBIIDAE: ATALOPHLEBIINAE) DA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação  
em Entomologia, para obtenção do título de *Magister  
Scientiae*.

Orientador: Frederico Falcão Salles

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

H557r  
2023  
Hernández Cortes, Isabel Cristina, 1993-  
Revisão taxonômica do gênero *Massartella* Lestage, 1930  
(Leptophlebiidae : Atalophlebiinae) da Mata Atlântica / Isabel  
Cristina Hernández Cortes. – Viçosa, MG, 2023.  
1 dissertação eletrônica (139 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Frederico Falcão Salles.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Entomologia, 2023.

Referências bibliográficas: f. 134-139.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.599>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. *Ephemeroptera* - Classificação. 2. Insetos - Mata  
Atlântica. 3. *Athalophlebiinae* - Classificação. 4. *Massartella* -  
Classificação. I. Salles, Frederico Falcão, 1975-. II. Universidade  
Federal de Viçosa. Departamento de Entomologia. Programa de  
Pós-Graduação em Entomologia. III. Título.

CDD 22. ed. 595.734

Bibliotecário(a) responsável: Euzébio Luiz Pinto CRB-6/3317

ISABEL CRISTINA HERNÁNDEZ CORTES

REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *Massartella* LESTAGE, 1930  
(LEPTOPHLEBIIDAE: ATALOPHLEBIINAE) DA MATA ATLÂNTICA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação  
em Entomologia, para obtenção do título de *Magister  
Scientiae*.

APROVADA: 23 de fevereiro de 2023.

Assentimento:



Isabel Cristina Hernández Cortes

Autora



Frederico Falcão Salles

Orientador

## AGRADECIMENTOS

Em dois anos de mestrado tive um grande crescimento profissional e pessoal. Muitos desafios e dificuldades se apresentaram, somado a um período pandêmico longe de casa e família. Porém, durante este processo conheci pessoas incríveis que contribuíram e continuam a contribuir para conhecimento e pessoas que se converteram em minha segunda família. Para chegar até esta etapa final do meu mestrado, foi indispensável o apoio e ajuda de todas essas pessoas, e da minha família e amigos desde a distância, por isso “Gracias... totales”.

Aos meus pais, Consuelo Cortes Giraldo e Juan de Jesús Gonzales, às minhas irmãs Johana Andrea Hernández Cortes e Lina Marcela Ospina Cortes. Este trabalho é dedicado a vocês, obrigada pelo imenso esforço e sacrifício para eu conseguir chegar no Brasil, pelo amor e apoio durante este processo, por serem meu refúgio nos momentos difíceis, por serem minha melhor companhia mesmo à distância, por ser meu exemplo a seguir e minha motivação para sempre dar meu melhor. Obrigada à minha sobrinha Emily porque seu lindo sorriso alimenta meu emocional e à minha linda cachorra Bella (que cada dia morro de saudades).

Ao meu orientador, Dr. Frederico Falcão Salles, que conheci na Colômbia, e me orientou também na graduação desde a distância. Obrigada Fred, pela confiança, por compartilhar seus vastos conhecimentos, pelas inúmeras ajudas em campo, pelos conselhos e sugestões, pela sua amabilidade e paciência. Eu admiro sua leveza e a paixão por ensinar. Tudo isso tem sido e continua sendo fundamental para minha formação científica e pessoal. Obrigada, também, por me propor trabalhar com esse grupo super interessante que são os Massartella, e pelas maravilhosas fotos que você tira deles.

Aos amigos e colegas do Museu de Entomologia (UFVB), Gabriel, Thales, Mellis, Bonfá, Ana, Maisa, Jhon, Marcela, Rodolfo, Veronica, Isabela, Albane, Douglas, Thayna, Fatima, Milena, Pedro e Alvaro, pelas experiências, pela troca de conhecimentos, por querer aprender sobre a morfologia de Massartella, pensando em coletar meus bichos onde quer que vocês foram coletar. Obrigada pelas horas de diversão e pelas boas conversas tomando um bom café, fazendo dos dias mais leves e agradáveis.

À minha segunda família, os “Entomobikers” Thales, Gabo, Caro e Mellis, amigos, eu sou imensamente grata por ter vocês na minha vida. Agradeço pelas inúmeras experiências,

pelas conversas sobre temas tão diversos (incluindo as focas rs), pelos conselhos, por serem meu apoio nos momentos difíceis e por serem essa voz de motivação. Vocês são incríveis com cada uma de suas particularidades, que as coisas que nos fazem únicos e diferentes fortaleçam nossa amizade e complementem nossa visão pelo mundo. Obrigada também pelos campos (vocês são ótimos companheiros de coletas), pela troca de conhecimentos e sugestões que contribuíram para este trabalho.

Ao Bonfá, obrigada pelas inúmeras ajudas, por compartilhar teus conhecimentos, pelas sugestões para as ilustrações, a toma de fotografias e edição das mesmas. Obrigada pelo apoio, pelo amor e pela amizade.

À minha professora Lucimar, por me ensinar o mundo dos insetos e especificamente o grupo com que me apaixona trabalhar, os Ephemeroptera. Eu sou muito grata por ter me apresentado esta oportunidade do mestrado fora do meu país, por te conhecer. Você me inspira, e teu amor, humildade e gentileza superam os limites.

Aos meus amigos Colombianos aqui em Viçosa, pelos momentos divertidos, conversas e comidas de nossa linda terra.

Aos amigos e colegas que pude fazer nas disciplinas cursadas, pelos aprendizados e momentos de diversão.

À família de Gabo, que me acolheu em sua casa quando visitei a coleção da UFRJ. Obrigada pela hospitalidade, carinho, conversas e comidas deliciosas.

À Marcela Miranda Lima, colega do Museu, por ter facilitado as primeiras informações e fotografias comparativas de alguns dos morfotipos. Muito obrigada Marcela, essas informações foram de grande importância para direcionar o trabalho.

Ao Felipe Gatti, que me proporcionou as bases de dados usadas em seu trabalho com filogenia molecular de *Massartella*. Obrigada Felipe, seus trabalhos foram referências importantíssimas e com informações úteis, diria fundamentais.

Ao Rodolfo, colega do Museu, que junto com a ajuda do Fred desenvolveram um método de criação de laboratório para os EPT e que foi exitoso e de muita importância para “mis queridos” Massartella.

À Verônica, nossa técnica do laboratório, que me ensinou e ajudou no preparo do material para a toma de fotografias de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Obrigada também por sempre estar à disposição para nos ajudar.

À profa. Daniela Takiya, pelo empréstimo de material, importantíssimo neste trabalho. Obrigada também, professora Dani, pela ajuda no tempo que visitei a coleção, e a todo o equipo de seu laboratório na Universidade Federal do Rio de Janeiro (DZRJ-UFRJ), são pessoas muito receptivas, com que convivi poucos, mas bons momentos. Em especial a Inês Gonçalves, que me ajudou a procurar e separar todo o material de Massartella; e a Luiza Hoehne, que conheci na Colômbia e reencontrei no laboratório da Dani, e que me proporcionou informações úteis e bases de dados sobre suas coletas de Massartella.

A toda a equipe das coleções das universidades, em especial ao prof. Pitágoras Bispo e ao Dr. Lucas (PREGO), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e ao prof. ngelo P. Pinto, Universidade Federal do Paraná (DZUP-UFPR), e, pelo empréstimo do material, de grande importância para este trabalho.

Aos Parques onde realizei minhas coletas de campo: Parque Estadual Serra do Brigadeiro (MG); Parque Nacional da Serra do Cipó (MG); Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ); e Parque Nacional do Itatiaia (RJ/MG), além de serem lugares incríveis e encantadores, que aportaram material fundamental para este trabalho, para a ciência, quero agradecer a todos seus funcionários pela hospitalidade, receptividade e disposição em ajudar.

Ao prof. Og de Souza e todos os componentes do Laboratório de Termitologia DDE-UFV, pela ajuda, disposição, pela flexibilidade nos horários e inúmeras vezes que me permitiram usar o Estereomicroscópio com câmera acoplada, que permitiu adquirir excelentes imagens. Em especial a Dina, Raul e Júlio, obrigada pelas ajudas quando o software dava problema, pelas conversas e pelos cafés, vocês são incríveis e meus dias aí sempre foram agradáveis.

Ao Núcleo de Microscopia Eletrônica de Varredura (NMM) da UFV.

À Universidade Federal de Viçosa e ao programa de Pós-Graduação em Entomologia pelo apoio para a realização deste trabalho e apoio financeiro para a participação no Simpósio de Insetos Aquáticos Neotropicais.

A todos os professores com os que tive a oportunidade de assistir aulas e aprender de seu vasto conhecimento.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (140196/2023-4), pelo apoio financeiro durante o mestrado.

## RESUMO

CORTES, Isabel Cristina Hernández, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2023. **Revisão taxonômica do gênero *Massartella* Lestage, 1930 (Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) da Mata Atlântica.** Orientador: Frederico Falcão Salles.

*Massartella* Lestage, 1930 é um gênero Neotropical de Atalophlebiinae com distribuição no sudeste do Brasil, nordeste da Argentina, e o Escudo das Guianas ao longo da fronteira entre a Venezuela e o Brasil. O gênero foi estabelecido para incluir *Atalophlebia brieni*, espécie-tipo descrita a partir de machos e fêmeas adultas. Mais tarde o gênero foi redescrito e redefinido, incluindo ainda a descrição de novas espécies e a redescrição da espécie-tipo com base em adultos e, pela primeira vez, descrição de suas ninfas. Atualmente o gênero inclui cinco espécies separadas em duas linhagens, uma para a Mata Atlântica, incluindo as espécies *M. brieni* e *M. alegrettae*, e outra para o Pantepui, incluindo as espécies *M. venezuelensis*, *M. devani* e *M. hirsuta*. Ao analisarmos material de diversas localidades atribuídos à espécie-tipo, e notarmos uma série de diferenças morfológicas consistentes em adultos, ninfas e ovos, tornou-se evidente que o que denominamos *M. brieni* trata-se de um complexo de espécies a ela relacionadas. Adicionalmente, os caracteres tradicionalmente utilizados para descrever as espécies da linhagem da Mata Atlântica foram baseados nos adultos, os quais, à primeira vista, apresentam similaridade. Por essas razões, o conhecimento de novas espécies, a diagnose de espécies já conhecidas e até mesmo a associação entre imaturos e adultos tem sido comprometida historicamente. Portanto, o presente trabalho, baseado no estudo das espécies do gênero *Massartella*, apresenta uma revisão taxonômica da linhagem da Mata Atlântica de forma a elucidar e ampliar o seu conhecimento. *Massartella brieni* é re-descrita e sua ninfas associadas e descritas corretamente pela primeira vez com base em sua localidade tipo; *M. alegrettae* é re-descrita, se descreve pela primeira vez a fêmea adulta e sua ninfa é efetivamente associada e descrita; *M. frushtorfferi* é re-validada com base em material da localidade tipo; e, por fim, oito novas espécies são descritas baseadas em ninfas e adultos. Com o presente trabalho, o número de espécies do gênero para a linhagem da Mata Atlântica aumenta significativamente, passando de duas para onze espécies.

Palavras-chave: Ephemeroptera. Taxonomia. Região Neotropical. Brasil. Mata-Atlântica.

## ABSTRACT

CORTES, Isabel Cristina Hernández, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2023. **Taxonomic revision of the genus *Massartella* Lestage, 1930 (Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from the Atlantic Forest.** Advisor: Frederico Falcão Salles.

*Massartella* Lestage, 1930 is a Neotropical genus of Atalophlebiinae with distribution in southeastern Brazil, northeastern Argentina, and the Guiana Shield along the border between Venezuela and Brazil. The genus was established to include *Atalophlebia brieni*, a type species described from adult males and females. Later the genus was redescribed and redefined, including the description of new species and the redescription of the type species based on adults and, for the first time, description of their nymphs. Currently the genus includes five species separated into two lineages, one for the Atlantic Forest, including the species *M. brieni* and *M. alegrettae*, and another for the Pantepui, including the species *M. venezuelensis*, *M. devani* and *M. hirsuta*. By analyzing material from several localities attributed to the type species, and noticing a series of consistent morphological differences in adults, nymphs and eggs, it became evident that what we call *M. brieni* is a complex of species related to it. Additionally, the characters traditionally used to describe species of the Atlantic Forest lineage were based on adults, which, at first glance, show similarity. For these reasons, the knowledge of new species, the diagnosis of already known species and even the association between immatures and adults has been historically compromised. Therefore, the present work, based on the study of species of the genus *Massartella*, presents a taxonomic review of the Atlantic Forest lineage in order to elucidate and expand its knowledge. *Massartella brieni* is re-described and its associated nymphs are correctly described for the first time based on their type locality; *M. alegrettae* is re-described, the adult female is described for the first time and her nymph is effectively associated and described; *M. frushtorfferi* is re-validated based on type locality material; and, finally, eight new species are described based on nymphs and adults. With the present work, the number of species of the genus for the Atlantic Forest lineage increases significantly, going from two to eleven species.

Keywords: Ephemeroptera. Taxonomy. Neotropical Region. Brazil. Mata-Atlântica.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
2.1. Objetivo geral .....	14
2.2. Objetivos específicos .....	14
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
3.1. Obtenção de Material.....	15
3.2. Procedimentos de Campo .....	15
3.2.1. Coleta do material .....	15
3.3. Associação de ninfas e adultos .....	15
3.4. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) .....	17
3.5. Análise Taxonômica .....	17
3.6. Edição de imagens e elaboração de pranchas .....	18
3.7. Mapa de distribuição.....	18
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<i>Massartella</i> Lestage, 1930.....	19
<i>Massartella brieni</i> (Lestage, 1924).....	24
<i>Massartella fruhstorfferi</i> (Ulmer,1943).....	47
<i>Massartella sp.1 nov.</i> .....	58
<i>Massartella sp.2 nov.</i> .....	69
<i>Massartella sp.3 nov.</i> .....	78
<i>Massartella sp.4 nov.</i> .....	88
<i>Massartella sp.5 nov.</i> .....	96
<i>Massartella sp.6 nov.</i> .....	106
<i>Massartella sp.7 nov.</i> .....	115
<i>Massartella sp.8 nov.</i> .....	122
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>131</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>134</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Massartella* Lestage, 1930 pertence à Leptophlebiidae, uma das famílias mais diversificadas de Ephemeroptera em termos ecológicos e taxonômicos, com 140 gêneros e 640 espécies a nível mundial (Barber-James *et al.*, 2008; Sartori & Brittain, 2015). Na América do Sul Leptophlebiidae atinge a sua maior diversidade com 50 gêneros e 270 espécies (Dominguez *et al.*, 2006; Salles *et al.*, 2018; Monjardim *et al.*, 2020; Salles *et al.*, 2023); e especificamente para o Brasil são muito abundantes, contando com 30 gêneros e 139 espécies (Salles & Boldrini, 2023).

A origem do gênero *Massartella* ocorreu há 85 Ma. a partir de um evento vicariante perto da América do Sul, que o isolou dos demais Atalophlebiinae (Gatti *et al.*, 2020). A subfamília Atalophlebiinae apresenta uma distribuição anfinótica com linhagens adaptadas a climas frios (Gatti *et al.*, 2020), porém o gênero é endêmico da América do Sul e adaptado ao frio dos Neotrópicos. Sua distribuição é disjunta no sudeste do Brasil, nordeste da Argentina e no Escudo das Guianas ao longo da fronteira entre a Venezuela e o Brasil, com algumas espécies ocorrendo em córregos e rios em altitudes elevadas e outras em climas tropicais (Savage, 1987; Pescador & Peters, 1990; Derka, 2002; Derka *et al.*, 2009; Souto *et al.*, 2013; Gatti *et al.*, 2020).

Este gênero foi estabelecido por Lestage (1930) com base nos adultos, para incluir a espécie *Massartella brieni* Lestage (1924), sendo esta a espécie tipo do gênero, e originalmente descrita como *Atalophlebia brieni* Lestage 1924. Depois de seu estabelecimento outras espécies foram descritas e outras sinonimizadas: Ulmer, 1943 descreveu duas novas espécies, *M. alegrettae* baseada na imago macho procedente do município de Alegrete, Estado de Rio Grande do Sul, Brasil e *M. frushtorfferi* baseada na imago macho e a subimago fêmea procedentes do Estado de Espírito Santo; este autor também complementou a descrição de Lestage para *M. brieni* baseado em material procedente dos municípios Vale do Rio Preto e Petrópolis no estado de Rio de Janeiro, e Santa Cruz no Estado de Rio Grande do Sul.

Demoulin, 1955(a) designou *Atalophlebia axillata* Navás, 1934 como sinônimo júnior de *M. brieni*, questionando principalmente sua distribuição ao mencionar que o gênero *Atalophlebia* é endêmico do Chile e a espécie foi descrita do Brasil, da localidade Barão Homem de Melo no Estado de Rio de Janeiro. O mesmo autor, 1955(b) ilustrou os caracteres das asas anterior e posterior da imago fêmea de *M. brieni* (único espécime dos cinco síntipos que não foi perdido

e que, portanto, foi designado como lectótipo); no mesmo trabalho o autor descreve pela primeira vez a ninfa do gênero com base em material procedente do Brasil, Itatiaia, Córrego do Vale das Flores, ao pé das Agulhas a 2.600 m, identificada por ele como *Massartella ? brieni*.

Peters & Edmunds (1972) re-descreveram o gênero *Massartella* baseado em espécimes procedentes do Estado do Rio Grande do Sul e Paraná. Mais tarde, Pescador & Peters (1990) redefiniram o gênero e descreveram uma nova espécie da região da Guiana na Venezuela, *M. venezuelensis* descrevendo a ninfa e a subimago fêmea. Os mesmos autores descreveram duas ninfas imaturas não associadas a adultos e não atribuídas a nenhuma espécie, do nordeste da Argentina; re-descreveram a subimago macho de *M. alegrettae* baseado em espécimes do município Marumbi no Estado de Paraná; re-descreveram todos os estágios de vida para *M. brieni*, baseado em espécimes com ocorrência nos estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo; e propuseram *M. fruhstorfferi* como sinônimo júnior de *M. brieni*, baseado principalmente em caracteres da genitália e padrão de coloração do abdômen.

Tempo depois, se descrevem duas novas espécies para Venezuela baseada nas ninfas, *M. devani* (Derka 2002) e *M. hirsuta* (Derka et al. 2009) no estado de Bolívar e na região da Guiana, respectivamente. Souto *et al.* (2013) descrevem pela primeira vez a ninfa de *M. alegrettae* para o município de São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra Bocaina no Estado de São Paulo, sendo esta associada aos adultos, porém sem explicar o método de associação com a espécie. Em um estudo recente, Boldrini & Lima (2022) registraram para o Brasil *M. venezuelensis* e descrevem pela primeira vez a subimago macho.

De acordo com as descrições genéricas (Pescador & Peters, 1990; Derka, 2002; Derka *et al.*, 2009; Dominguez *et al.*, 2006), as ninfas de *Massartella* podem ser diferenciadas de todos os outros gêneros de Leptophlebiidae pela seguinte combinação de caracteres: 1) clipeo tão largo quanto o labro; 2) comprimento do lábio com aproximadamente metade da largura máxima e margens laterais ligeiramente expandidas apicalmente; 3) mandíbulas têm uma margem externa levemente curvada com um tufo mediano de cerdas; 4) lábio com glossas curvadas ventralmente e submento apresentando várias cerdas espiniformes laterais longas; 5) garras com dentículos progressivamente maiores apicalmente, exceto o dentículo apical que é muito maior; 6) tergos abdominais com espinhos posteriores largos e longas cerdas semelhantes a penas; 7) brânquias abdominais nos segmentos I-VI, semelhantes e em forma de placa, com lamelas dorsais e ventrais bem desenvolvidas; lâmina dorsal afilando apicalmente em um fino processo; 8) ovos com córion coberto por filamentos fibrosos e adornados com estruturas hexagonais ou circulares.

Nas imagos: 1) bifurcação da veia MA das asas anteriores simétrica; 2) veia ICu1 das asas anteriores unida à base por uma veia transversal entre as veias CuA e CuP; 3) asas posteriores não apresentando projeção costal; veia subcostal 9/10 o comprimento da asa; 4) garras tarsais similares, ambas apicalmente pontiagudas e com um gancho oposto; 5) esterno IX da fêmea é profundamente fendido apicalmente; e 6) lobos dos pênis divididos na base, cada lobo com um ou dois espinhos laterais subapicais.

Atualmente o gênero está representado por cinco espécies válidas: *M. brieni* (Lestage, 1924); *M. alegrettae* Ulmer, 1943; *M. venezuelensis* Pescador & Peters, 1990; *M. devani* Derka, 2002 e *M. hirsuta* Derka, Svitok & Schlögl, 2009. Estas espécies se encontram divididas em duas linhagens: uma para a Mata Atlântica, incluindo as espécies *M. brieni* e *M. alegrettae*, e outra para o Pantepui, incluindo as espécies *M. venezuelensis*, *M. devani* e *M. hirsuta*; as quais se isolaram há 66 ma (Gatti *et al.* 2021).

Apesar de todas as contribuições apresentadas acima para o conhecimento do gênero, ainda existem problemas taxonômicos associados a ele. Ao analisarmos o material de diversas localidades atribuídos à espécie tipo, foram observadas diferenças morfológicas consistentes em adultos, ninfas e ovos, o que torna evidente que o que denominamos *M. brieni* trata-se de um complexo de espécies a ela relacionadas. Tais evidências morfológicas são congruentes com os resultados do estudo mais recente para o gênero Gatti *et al.* (2021). Nesse estudo, os autores realizaram uma análise filogenética bayesiana para as espécies das duas linhagens do gênero procedentes de diferentes localidades dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Espírito Santo, todos no Brasil; e dos Estados de Bolívar e Amazonas na Venezuela. De acordo com Gatti *et al.* (2021), tanto a linhagem do Pantepui como da Mata Atlântica são monofiléticas com alto suporte. Porém, para a linhagem da Mata Atlântica as relações entre as espécies não foram claras, mesmo formando grupos congruentes, com exceção de *M. brieni*; sugerindo que o táxon é polifilético e representa um complexo de espécies crípticas.

Adicionalmente a este problema, os caracteres tradicionalmente utilizados para descrever as espécies do gênero da linhagem da Mata Atlântica foram baseados nos adultos, os quais apresentam uma aparente similaridade, como o padrão de coloração do abdômen e alguns caracteres da genitália. Por essas razões, o conhecimento de novas espécies, a diagnose de espécies já conhecidas e até mesmo a associação entre imaturos e adultos tem sido comprometida historicamente. Constituindo um obstáculo para incrementar o conhecimento taxonômico sobre o

gênero. Portanto, há necessidade de analisar e re-descrever as espécies da linhagem da Mata Atlântica com base em suas localidades tipo, novos caracteres morfológicos, e métodos de associação entre estágios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Apresentar uma revisão taxonômica da linhagem da Mata Atlântica do gênero *Massartella* (Leptophlebiidae: Atalophlebiinae).

### **2.2. Objetivos específicos**

1. Descrever novas espécies e re-descrever todas as espécies conhecidas de *Massartella* dessa linhagem, preferencialmente com base em todos os semaforontes e a partir de material proveniente de suas respectivas localidades-tipo;
2. Associar os estágios de desenvolvimento das espécies usando técnicas de criação no campo e no laboratório;
3. Propor caracteres taxonômicos adicionais úteis para a taxonomia do gênero *Massartella*.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Obtenção de Material

Os espécimes do gênero *Massartella* analisados foram provenientes de coletas de campo e de coleções entomológicas. As coletas de campo foram realizadas em: Parque Estadual Serra do Brigadeiro (MG); Parque Nacional da Serra do Cipó (MG); Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ); e Parque Nacional do Itatiaia (RJ/MG). Se analisou material das seguintes instituições: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (UFV); e de material obtido por meio de empréstimo nas seguintes instituições: Universidade Federal do Rio de Janeiro (DZRJ-UFRJ); Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Universidade Federal do Paraná (DZUP-UFPR); e Universidade Estadual Paulista (UNESP).

#### 3.2. Procedimentos de Campo

##### 3.2.1. Coleta do material

Os espécimes foram coletados usando peneiras e Redes D. Para a triagem em campo foi usado uma bandeja plástica branca para facilitar a observação das ninfas em movimento e posteriormente fixadas e conservadas em álcool etílico a 96%.

As ninfas de último estágio, caracterizadas por apresentarem as tecas alares pretas e inchadas, foram criadas em campo e no laboratório. Os exemplares alados foram capturados usando armadilhas de Pensilvânia, Malaise, rede aérea e lençol luminoso. As subimagos coletadas no lençol luminoso foram mantidas em frascos secos até a emergência da imago, sendo finalmente fixadas em álcool etílico a 96%.

#### 3.3. Associação de ninfas e adultos

O principal critério usado para associação de ninfas e adultos foi pela criação em campo e laboratório. Porém, dado que o material examinado veio tanto de coletas como de coleções entomológicas, para a associação de ninfas e adultos foram realizadas observações de acordo com os seguintes critérios:

**Criação:** Para a associação de ninfas e adultos coletados em campo foi realizada a criação de ninfas de último estágio. A criação foi feita tanto em campo como em

condições de laboratório, usando copos com uma abertura na parte inferior. A abertura foi coberta com uma rede para permitir o fluxo de água. Na parte superior do copo foi usada uma rede para permitir o fluxo de ar evitando a transpiração no interior do copo. Todos os copos foram inseridos em uma estrutura flutuante construída com isopor. As ninfas para criação foram transportadas em uma rede, dentro de uma caixa térmica. No campo, a estrutura flutuante permanecia no recurso hídrico ou em uma caixa térmica. No laboratório, a estrutura flutuante permanecia em um aquário com duas bombas de oxigênio; as ninfas permaneceram até a emergência das subimagos. As subimagos foram mantidas em frascos secos até a emergência da imago, a qual finalmente foi fixada em álcool etílico a 96%, depois de dois dias de sua emergência. As exúvias da ninfa, junto com a imago correspondente, também foram armazenadas em álcool etílico a 96%.

**Localidade de coleta:** Quando o material examinado veio de coleções, ninfas e adultos foram associados desde que tivessem sido coletados na mesma localidade ou em localidades próximas e a partir da observação de caracteres dos adultos se desenvolvendo nas ninfas de último estágio, tais como:

**Padrão de coloração:** Foram analisados e comparados padrões de cor do abdômen e das suturas do tórax, que foram visíveis em ninfas de último estágio e adultos, e entre adultos macho e fêmea.

**Características das tecas alares:** Foram analisados caracteres das tecas alares das ninfas de último estágio, tais como veias longitudinais e transversais, coloração e manchas da membrana, comparando e associando com as asas dos adultos.

**Número de brânquias:** Foram analisados o número de brânquias presentes nos segmentos abdominais das ninfas, comparando com a cicatriz da inserção branquial que ainda é visível nas subimagos.

**Caracteres oológicos:** Foram comparados os detalhes da escultura do córion e estruturas de fixação do ovo entre ninfas fêmeas de último estágio e fêmeas adultas. Caracteres sugeridos em outros estudos (Dominguez & Cuezco, 2002; Lopez et al., 2021) como úteis na correlação entre esses estágios e que permitiram analisar a diferença entre as espécies.

Os critérios usados para associação de ninfas (ninfa: N) e adultos (ímago: I, subimago: S) foram indicados pela abreviatura:

**Criação:** R (Reared specimens)

**Localidade de coleta:** CL (Collection location)

**Padrão de coloração:** CP (Color pattern)

**Características das tecas alares:** WP (Wing pads)

**Número de brânquias:** NG (Number of gills)

**Caracteres oológicos:** OC (Oological characters)

### 3.4. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Os ovos foram retirados do abdômen de ninfas maduras e fêmeas adultas de três espécies. Adicionalmente, foram feitas dissecções da maxila para uma melhor observação das cerdas do palpo. Tanto os ovos como as maxilas foram transferidos para etanol 90% por 15 min, hexametildissilazano por 10 min e secos ao ar. Em seguida, as amostras foram fixadas em stubs de alumínio, cobertas com ouro (20 nm de espessura) e analisadas com Microscópio Eletrônico de Varredura LEO VP1430 a 15 kV no Núcleo de Microscopia e Microanálise da Universidade Federal de Viçosa. A terminologia usada para descrições de ovos segue a proposta por Koss e Edmunds (1974) e foram complementadas por descrições para o gênero *Massartella* (Pescador & Peters, 1990; Derka, 2002; Derka et al., 2009).

### 3.5. Análise Taxonômica

Os espécimes foram separados por localidades e classificados em morfoespécies. Para a identificação das morfoespécies foram feitas dissecções e montagens de lâminas permanentes de estruturas com importância taxonômica. As estruturas usadas na identificação das ninfas foram: aparelho bucal, pernas, tergos abdominais e brânquias, usando Euparal®. As lâminas foram mantidas até a secagem completa do meio de inclusão. Nos adultos foram montadas as asas sem meio de inclusão entre lâmina e lamínula, cujas laterais foram vedadas com fita adesiva. Clarificação das peças bucais, as pernas da ninfa e da genitália masculina foram feitas seguindo o protocolo de Blahnik et al. (2007) para obter um melhor detalhe das cerdas da maxila, lábio, da superfície dorsal do fêmur e das estruturas dos pênis. Em seguida tais

estruturas foram analisadas usando microscópio óptico Olympus CX31 e estereomicroscópio Leica DM500.

As identificações taxonômicas das espécies foram feitas por meio de chaves taxonômicas e comparação com as descrições originais (Lestage, 1924; Ulmer, 1943; Demoulin, 1955; Peters e Edmunds, 1972; Pescador & Peters, 1990; Da-Silva, 2002; Derka, 2002; Dominguez *et al.*, 2006; Derka, Svitok, & Schlögl, 2009; Souto, Da-Silva & Nessimian, 2013).

As descrições das espécies seguiram o padrão proposto em descrições originais das espécies já descritas, usando caracteres úteis na sua diferenciação (Lestage, 1924; Ulmer, 1943; Demoulin, 1955; Peters & Edmunds, 1972; Pescador & Peters, 1990; Da-Silva, 2002; Derka, 2002; Dominguez *et al.*, 2006; Derka, Svitok, & Schlögl, 2009; Souto, Da-Silva & Nessimian, 2013).

### **3.5.1. Abreviações usadas:**

**Artículo do palpo maxilar:** MPA

**Artículo do palpo labial:** LPA

### **3.6. Edição de imagens e elaboração de pranchas**

Fotografias do hábito e das estruturas da ninfa e do adulto foram obtidas no estereomicroscópio Leica DM-205A, no laboratório de Termitologia da Universidade Federal de Viçosa. A edição das fotografias e elaboração das pranchas finais foram feitas no Adobe Photoshop CC 2022, e as ilustrações no software Adobe Illustrator CS3®.

### **3.7. Mapa de distribuição**

Tabelas contendo dados georreferenciados das espécies do gênero *Massartella* da linhagem da Mata Atlântica foram elaboradas (dados obtidos através da literatura, e de espécimes coletados e identificados). Com base nesses dados, foram elaborados mapas de distribuição com uma delimitação da América do Sul, com camada de ecorregiões do Brasil da World Wildlife Fund (Olson *et al.*, 2001) e camada de símbolos para diferenciar as espécies.

Mapas de distribuição com delimitação em uma região específica, foram feitos com camada de elevação; usando o Software QGIS ® (<http://qgis.org/>).

#### 4. RESULTADOS

##### *Massartella* Lestage, 1930

Lestage, 1924: 21; Lestage, 1930: 251; Navás, 1934: 163; Ulmer, 1943: 14; Traver, 1946: 422; Demoulin, 1955(a): 59; Demoulin, 1955 (b): 14; Traver, 1959: 3; Peters & Edmunds, 1972: 1404; Pescador & Peters, 1980: 45; Pescador & Peters, 1990: 145; Da-Silva, 2002: 28; Derka, 2002: 309; Dominguez *et al.*, 2006: 412; Derka, Svitok, & Schlögl, 2009: 83; Souto, Da-Silva & Nessimian, 2013: 583; Gatti *et al.*, 2021: 3.

**Espécie tipo.** *Atalophlebia brieni* Lestage, designação original.

**Espécies incluídas.** *Massartella brieni* (Lestage, 1924) (I♀♂ e S♀♂, N); *Massartella alegrettae* Ulmer, 1943 (I♀♂ e S♀♂, N); *Massartella venezuelensis* Pescador & Peters, 1990 (S♀♂, N); *Massartella devani* Derka, 2002 (N); e *Massartella hirsuta* Derka, Svitok e Schlogl, 2009 (N).

**Espécies redescritas.** *Massartella brieni* (Lestage, 1924) (I♀♂ e S♀♂, N) e *Massartella alegrettae* Ulmer, 1943 (I♀♂ e S♀♂, N).

**Espécie revalidada e redescrita.** *M. frushtorfferi* (Ulmer, 1943) (I♀♂ e S♀♂, N).

**Espécies novas.** *M. sp.1 nov.* (I♂ e S♀♂, N); *M. sp.2 nov.* (S♀♂, N); *M. sp.3 nov.* (I♀♂ e S♀♂, N); *M. sp.4 nov.* (I♂ e S♂, N); *M. sp.5 nov.* (I♀♂ e S♀♂, N); *M. sp.6 nov.* (S♀♂, N); *M. sp.7 nov.* (S♀, N); e *M. sp.8 nov.* (S♀♂, N).

**Diagnose.** (emendada; modificada de Pescador & Peters, 1990; Derka, 2002)

**Ninfa:** 1) Labro com as margens laterais paralelas ao clipeo; 2) Comprimento do labro aproximadamente 1/2 largura máxima; 3) Mandíbulas com a margem externa ligeiramente curvada e tufo de cerdas mediano; 4) Língua da hipofaringe com projeções laterais bem desenvolvidas; 5) Segundo artigo do palpo maxilar com cerdas robustas, espiniformes ou pectinadas, na superfície ventral próximas à margem interna; 6) Garras com dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, culminando em um dentículo apical maior que os demais; 7) Tergos, margem lateral com cerdas curtas, finas e simples; e margem posterior

com cerdas simples e robustas de comprimento curto e médio; 8) Projeções póstero-laterais nos segmentos abdominais II-IX; e 9) Brânquias abdominais nos segmentos I-V, I-VI ou I-VII, semelhantes, em forma de placa, bem desenvolvidas, com ou sem processo apical; e lamela ventral com lobo basal expandido medialmente. **Imago:** 1) Bifurcação MA das asas anteriores simétrica; 2) Veia ICu1 mais próxima à CuP e unida na base às veias CuA e CuP por uma veia transversal; 3) Asas posteriores sem projeção costal e veia Sc 9/10 o comprimento da asa; 4) Garras de um par semelhantes, ambas em forma de gancho; 5) Lobos dos pênis divididos na base, com espinho lateral subapical, com projeção apical e subapical, e se presente, grânulos, cerdas simples, um sulco dorsal e uma prega recurvada interna (dorsal); e 6) Esterno IX da fêmea fendido apicalmente.

### **Redescrição.**

**Ninfa madura.** Comprimento do corpo: macho 12-17 mm; fêmea 14-21 mm.

Cabeça prognata; com mancha entre o olho, o ocelo lateral e a antena; ocelos pretos, com uma faixa cinza na margem externa. Antena medindo aproximadamente o dobro do comprimento da cabeça. Peças bucais: Labro. Margem distal com uma ampla emarginação mediana, com 3-5 dentículos. Margens laterais paralelas ao clípeo; superfície dorsal com duas fileiras transversais de cerdas finas e simples; a primeira apical de cerdas curtas, e a segunda subapical de cerdas longas. Mandíbula. Margem externa ligeiramente curvada, com tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Prosteca bem desenvolvida, formada por um ramo externo denticulado e um ramo interno prolongado e piloso. Mandíbula esquerda, incisivos com três dentículos apicais. Mandíbula direita, incisivo externo com três dentículos apicais; e incisivo interno com dois dentículos apicais. Hipofaringe. Língua com projeções laterais bem desenvolvidas. Maxilas. Superfície dorsal com uma fileira transversal subapical de cerdas pectinadas, próximas à margem interna. Palpífero com cerdas na base, próximas da margem externa. Segundo artigo do palpo maxilar (MPAII) um pouco menor ou igual ao primeiro (MPAI); terceiro artigo do palpo (MPAIII) menor ou subigual ao MPAII. MPAI, margem externa com poucas cerdas longas, finas e simples. MPAII, superfície ventral com cerdas robustas, espiniformes ou pectinadas, próximas à margem interna; margem externa com poucas cerdas longas e espiniformes. MPAIII, superfície ventral e margem externa coberta densamente de cerdas longas, finas e simples; margem interna com poucas cerdas longas e espiniformes. Lábio. Segundo artigo do palpo labial (LPAII) menor ao primeiro artigo (LPAI); terceiro artigo do palpo (LPAIII) menor, maior ou igual de LPAII. LPAI com cerdas finas e simples; e cerdas espiniformes. LPAII, margem externa e interna com cerdas longas, finas e simples. LPAIII,

margem externa com uma fileira densa de cerdas longas, muito finas e simples, no  $\frac{1}{3}$  distal; margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes; superfície dorsal com cerdas longas, finas e simples, próximas da margem externa; cerdas curtas, robustas e espiniformes, próxima à margem interna; e uma fileira mediana longitudinal de 4-10 cerdas longas e espiniformes. Glossa curvada ventralmente. Submento, margem externa com cerdas longas e espiniformes.

Tórax. Pronoto, margem ântero-lateral com cerdas espiniformes de comprimento curto e médio. Pernas; comprimento máximo dos tarsos aproximadamente  $\frac{1}{2}$  do comprimento máximo das tíbias. Coxa, margem externa com cerdas longas, finas e simples ou espiniformes; superfície dorsal com cerdas finas e simples, de comprimento curto e médio. Trocanter e fêmur, superfície dorsal com cerdas robustas do mesmo formato. Tíbia, margem interna com cerdas espiniformes e bipectinadas, de comprimento médio. Tarso, margem interna com cerdas curtas e espiniformes. Garras com dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, culminando em dentículo apical maior que os demais.

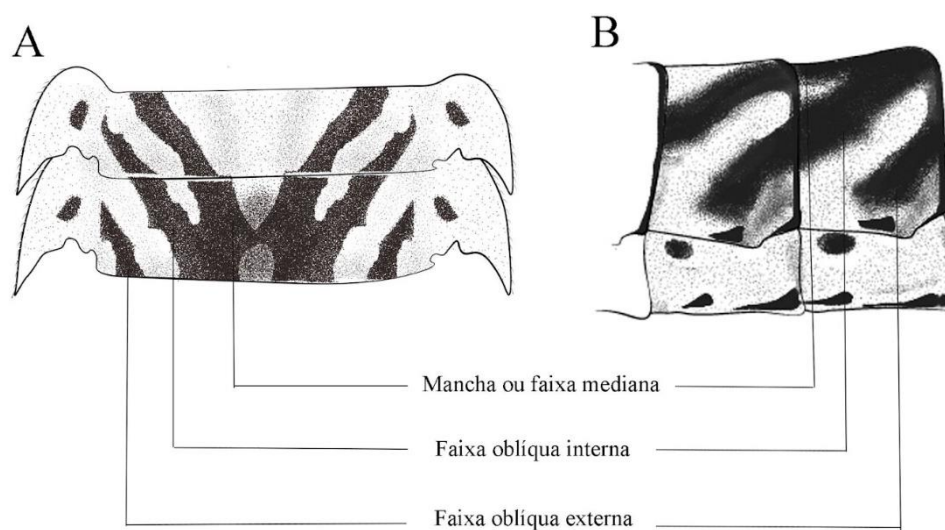
Abdome (Fig. 1A). Tergos, margem lateral com cerdas finas e simples; margem posterior com cerdas espiniformes de comprimento curto e médio, e cerdas longas em formato de pena; superfície dorsal com cerdas curtas, finas e simples. Projeções póstero-laterais nos segmentos II-IX. Tergos com faixas externas e internas; e manchas medianas. Faixa externa com origem na margem látero-mediana em direção à margem póstero-submedial. Faixa interna com origem na margem ântero-submediana em direção à margem póstero-medial. Esternos com manchas ântero-lateral, ântero-mediana e uma mediana; e com faixa longitudinal-mediana. Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-V, I-VI ou I-VII; lamela dorsal e ventral com formato de placa; progressivamente de menor comprimento; lamela dorsal sem ou com um processo apical bem desenvolvido; lamela ventral das brânquias com lobo basal expandido medialmente; tronco traqueal principal fortemente curvado em direção à margem interna das lamelas. Filamentos com cerdas longas, finas e simples; e cerdas espiniformes.

**Imago.** Comprimento do corpo: macho 10-17 mm; fêmea 13,0-18,0 mm.

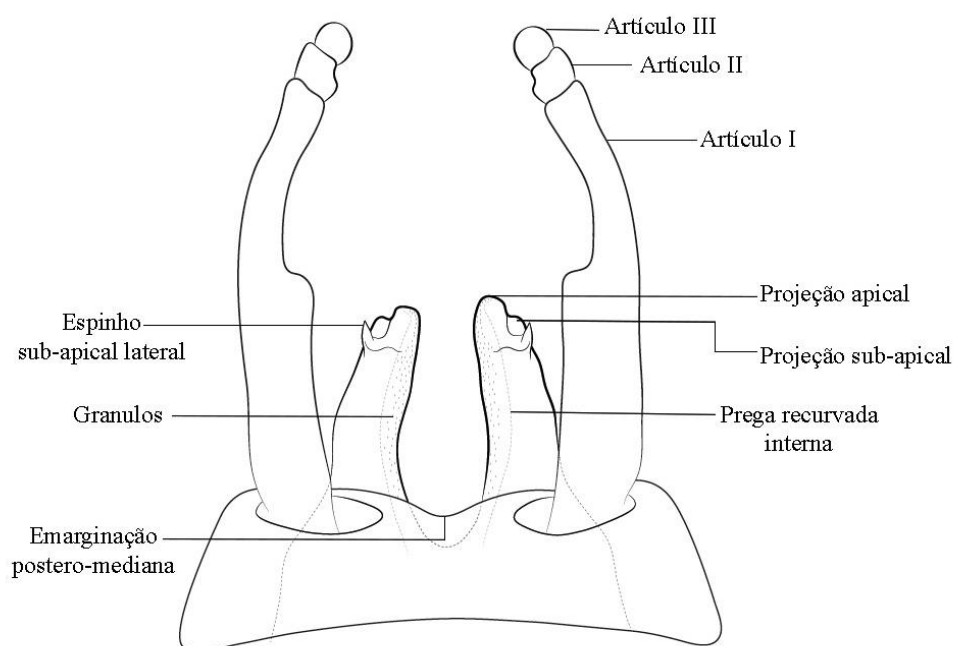
Cabeça. Olhos compostos unindo-se na região mediana da cabeça, porção posterior dos olhos  $\frac{3}{4}$  do comprimento da porção turbinada; olhos nas fêmeas separados medianamente por um comprimento de 4 a 5 vezes a largura de um olho.

Tórax. Veia RP da asa anterior bifurcada a 1/4 da distância da base à margem distal; bifurcação da veia MA da asa anterior simétrica; veia MP2 fortemente recurvada na base, ligada na base à veia MP1 por veia transversal; veia ICu1 da asa anterior fixada na base à veia transversal entre as veias CuA e CuP, fixação próxima a CuP; asas posteriores sem projeção costal, com a margem costal convexa, com concavidade localizada a aproximadamente 1/2 distância da base, ápice obtuso e veia subcostal 9/10 do comprimento da asa; pernas, garras de um par semelhante, ambas apicalmente com formato de gancho.

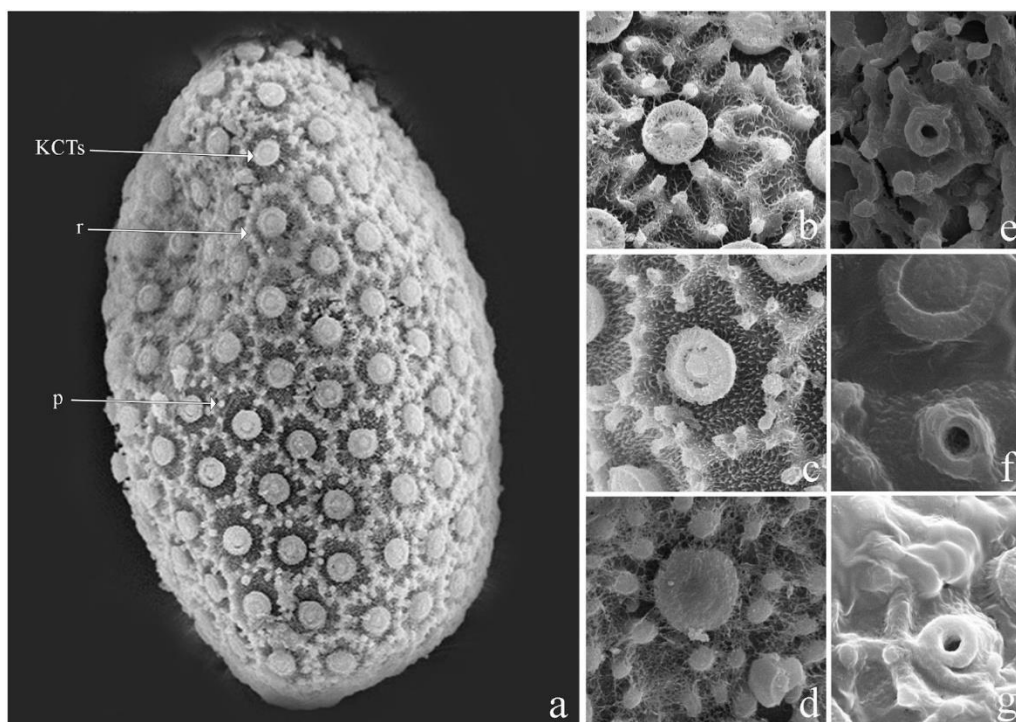
Abdome (Fig. 1B). Tergos com faixas externas e internas e manchas medianas; faixa externa com origem na margem látero-mediana em direção à margem póstero-submedial; faixa interna com origem na margem ântero-submediana em direção à margem póstero-medial. Esternos com manchas ântero-lateral, ântero-mediana e uma mediana; e com faixa longitudinal-mediana. Genitália. Comprimento máximo da placa estilígera ao longo da linha mediana 1/3-1/4 da largura máxima; artículo I do fórceps com a base larga e constrição aproximadamente a  $\frac{3}{5}$  da base; artículo II-III aproximadamente de igual comprimento, cada segmento 1/10 do comprimento do artículo I; lobos dos pênis divididos na base, com espinho lateral subapical, com projeção apical e subapical, e se presente, grânulos e cerdas simples na superfície dorsal ou ventral, um sulco dorsal e uma prega recurvada interna dorsal (Fig. 2). Esterno IX da fêmea fendido apicalmente. Filamento mediano mais longo que os cercos. Ovo (Fig. 3). Forma oval; córion adornado com um relevo de cristas formando um padrão hexagonal regular (Fig. 3C) ou irregular (Fig. 3B e D), com projeções circulares, e envolto de estruturas de fixação circulares do tipo KCTs distribuídas no córion; área micropilar circular, rodeada por uma crista coriônica e localizada na região equatorial do ovo (Fig. 3E-G).



**Figura 1A-B.** Padrão de coloração do tergo abdominal V-VI. *Massartella frushtorfferi*. A. ninfa; B. Imago macho.



**Figura 2.** Morfologia geral da genitália masculina do gênero *Massartella* (*Massartella* sp.3 nov.)



**Figura 3. A-G.** Caracterização geral da morfologia do ovo do gênero *Massartella*. Cristas (r), projeções circulares (p), e estruturas de fixação do tipo KCTs (knob-terminated coiled thread), área micropilar circular (m).

***Massartella brieni* (Lestage, 1924)**  
(Figs. 4-9)

Lestage, 1930: 251; Ulmer, 1943: 19; Demoulin, 1955 (a): 59; Demoulin, 1955 (b): 14; Peters e Edmunds, 1972: 1404; Pescador & Peters, 1990: 150; Da-Silva, 2002: 28; Dominguez *et al.*, 2006: 417; Gatti *et al.*, 2021: 3.

*Atalophlebia brieni* Lestage, 1924

*Atalophlebia axillata* Navás, 1934 (Sinonimizada por Demoulin, 1955)

*Massartella fruhstorfferi* Ulmer, 1943 (Sinonimizada por Pescador & Peters, 1990)

Estágios conhecidos: I♂ e S♀♂, N

**Diagnose.** (emendada; modificada de Lestage, 1924)

**Ninfa:** 1) MPAAII com aproximadamente 20-23 cerdas robustas e pectinadas; 2) MPAAIII com 2-4 cerdas robustas e pectinadas na base da superfície dorsal; 3) Fêmur com cerdas robustas e apicalmente espatuladas na superfície dorsal; 4) Tergos com faixa oblíqua externa e interna,

ligadas na margem látero-medial e posterior formando uma mancha arredondada; 5) Brânquias nos segmentos I-VI, sem ou com poucas traqueias pigmentadas e processo apical medindo  $2/6$  do comprimento da brânquia. **Imago:** 1) Asa anterior com manchas nas bifurcações da RP2, IMA e IMP; 2) Região costal da asa anterior com 20-21 veias transversais; 3) Região costal da asa posterior com 7 veias transversais e 1-2 veias basais incolores; 4) Tergos com faixa oblíqua externa e interna, ligadas na região mediana e posterior formando uma mancha arredondada; 5) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana larga; 6) Artícuo I do fórceps com constrição no  $2/3$  basal; 7) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, projeção subapical arredondada e larga, projeção apical estreita, ligeiramente truncada e com sulco dorsal, ambas projeções com grânulos na superfície dorsal e ventral.

### Descrição.

**Ninfa madura (Figs. 4-5).** Comprimento do corpo: macho 16-17 mm; fêmea 16-21 mm.

Cabeça (Fig. 4). Dorso da cabeça castanho escuro com áreas castanho-amarelada, ventral amarelo-esbranquiçado. Antenas amarelo-acastanhadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho escura, parte inferior preta. Labro (Fig. 4C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, profunda, e com cinco dentículos diminuindo progressivamente de tamanho ao médio. Mandíbulas (Fig. 4D-E). Metade basal da margem externa com poucas cerdas longas, finas e simples; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 4F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, pouco menores ao ápice. Maxilas (Fig. 4G-H). Superfície ventral com fileira transversal subapical de 13 cerdas longas e pectinadas. Palpífero, superfície ventral com poucas cerdas finas e simples, de comprimento médio. MP<sub>II</sub> 0,9x o MP<sub>I</sub>, MP<sub>III</sub> 0,8x o MP<sub>I</sub>. MP<sub>II</sub>, superfície ventral com aproximadamente 20-23 cerdas robustas, pectinadas, distribuídas irregularmente, próximas à margem interna (Fig. 4I). MP<sub>III</sub>, superfície ventral com 1-4 cerdas robustas pectinadas. Lábio (Fig. 4J). LP<sub>II</sub> 0,6x o LP<sub>I</sub>, LP<sub>III</sub> 0,75x o LP<sub>I</sub>. LP<sub>III</sub>, superfície dorsal com uma fileira longitudinal-mediana de 5 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 4A-B e 5A-D). Castanho-amarelado com manchas castanho escuras. Pronoto, margem lateral convexo, com o ângulo anterior e posterior subiguais. Esterno amarelado com manchas castanho claras. Perna anterior (Fig. 4A e D) castanho-amareladas. Coxas e trocanteres castanhos escuros. Trocanter, superfície dorsal com cerdas curtas, robustas e espatuladas,

próximas da margem interna. Fêmur com amplas bandas transversais (basal, mediana e distal), irregulares, castanhas escuras. Superfície dorsal, metade basal com cerdas curtas e espiniformes, próximas da margem interna; e uma fileira de 9 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa; metade distal com 15-20 cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto, médio e longo (Fig. 4D). Margem externa, com cerdas longas, finas e simples; metade basal com poucas cerdas espiniformes, de comprimento médio; metade distal com poucas cerdas longas, em formato de pena. Margem interna, com numerosas cerdas curtas, robustas e espatuladas. Tíbia amarela com uma banda estreita subbasal e uma ampla mediana castanha escura. Margem interna com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bipectinadas, de comprimento médio. Tarso com uma ampla banda castanho escura; margem interna com cerdas curtas e espiniformes. Garras castanho-amareladas, com aproximadamente 18 dentículos, progressivamente maiores em direção ao ápice, culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 5B) similar à perna anterior exceto por: Fêmur, superfície dorsal com numerosas cerdas robustas e espatuladas. Tíbia, superfície dorsal com cerdas espiniformes e poucas cerdas robustas e espatuladas, próximas da margem interna; margem interna com poucas cerdas robustas e espiniformes; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Perna posterior (Fig. 5C); similar à perna mediana exceto por: Tíbia, margem externa com poucas cerdas longas em formato de pena.

Abdome (Figs. 4A-B e 5E-F). Tergos castanho-amarelados com faixas e manchas castanhas escuras. Mancha mediana castanho escura nos tergos I-III. Faixa externa, castanho escura, oblíqua nos tergos I-VI e longitudinal nos tergos VII-IX; faixa interna, castanha escura, oblíqua nos tergos I-IX; ambas faixas conectadas na margem látero-medial nos tergos I-IX e na margem posterior nos tergos I-VI, formando uma mancha arredondada; e faixa longitudinal mediana, castanho escura, larga no tergo VI, conectada com a faixa interna próximo da margem posterior nos tergos VII-IX. Esternos amarelos com manchas castanho escuras. Mancha antero-mediana e mediana nos esternos I-VII; mancha ântero-lateral nos esternos II-IX; mancha na margem posterior próxima da linha longitudinal-mediana nos esternos I-IX; faixa longitudinal lateral e longitudinal mediana nos esternos VIII-IX. Projeções póstero-laterais curtas, cerca de  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento, e com a base larga. Brânquias (Fig. 5E-F) presentes nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, poucas traqueias (de difícil visualização) pigmentadas de cinza; lamela dorsal com processo apical, medindo  $\frac{2}{6}$  do comprimento da brânquia. Filamento terminal castanho-amarelado com anéis castanhos escuros.

**Imago macho (Figs. 6-7 e 9).** Comprimento corpo: 16 mm; asa anterior: 15,8-16 mm; asa posterior: 3,5-3,7 mm.

Cabeça (Fig. 6A-C). Região dorsal castanha com áreas esbranquiçadas; região ventral esbranquiçada com manchas castanhas. Olhos compostos unindo-se na região submedial; porção superior dos olhos castanho clara, porção posterior castanho escura; ocelos esbranquiçados com halos castanho-alaranjado. Escapo e pedicelo da antena castanho escuro, flagelo castanho claro.

Tórax (Figs. 6A-C e 7A-E). Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens látero-posteriores e faixas longitudinais submedianas castanho escuras, mancha transversal posterior castanho clara (Fig. 6A). Mesonoto castanho (Fig. 6A); suturas médio-longitudinal, ântero-lateral escutelar, médio-parapsidial, látero-parapsidial, a protuberância anteronotal, o médio escuto, o sublateral escuto, a protuberância escutelar posterior e o escutelo castanhos escuros; o submédio escuto e a impressão escuto-escutelar castanho claros. Pleura castanha lavada com castanho escuro, área membranosa esbranquiçada (Fig. 6B). Metanoto castanho escuro com áreas esbranquiçadas (Fig. 6A). Esterno castanho escuro com áreas castanho-amareladas (Fig. 6C); basisternum castanho escuro com a base castanho-amarelada; protuberâncias furcasternais e impressão mediana furcasternal castanho escuras. Pernas castanho-alaranjadas (Fig. 7A-B); coxa e trocanter castanho escuros; fêmures castanho-alaranjados com largas bandas basal, medial e apical castanho escuras; tíbias castanho-alaranjadas com uma banda estreita apical castanho escura; tarsos castanho escuros. Asas com membrana hialina. Asa anterior com membrana costal e subcostal lavada ligeiramente com castanho-amarelado; manchas escuras nas bifurcações da RP2, IMA e IMP; veias longitudinais e transversais castanho escuras, na região C, Sc e Ra são espessadas; região costal com 18-21 veias transversais e subcostal com 19 veias transversais; trajetória da bulla fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 distal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 basal e cruzando a bifurcação de MA (Fig. 7D). Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras, na área C, Sc são espessadas; região costal com 7 veias transversais e 1-2 veias basais incolores; região subcostal com 6-7 veias transversais (Fig. 7E). Abdome (Figs. 6D-F, 7F-I e 9A-D). Tergos amarelo-esbranquiçados lavados em castanho. Mancha mediana castanho escura nos tergos I-III; às vezes com par pequeno de manchas antero-medianas nos tergos IV-V. Faixa externa, castanha escura, oblíqua nos tergos I-VI e longitudinal nos tergos VII-IX; faixa interna, castanha escura, oblíqua nos tergos I-IX; ambas

faixas conectadas na margem látero-medial nos tergos I-IX e na margem posterior nos tergos I-VI, formando uma mancha arredondada em vista lateral (Fig. 9E); e faixa longitudinal submediana, castanho escura, larga no tergo VI, conectada com a faixa interna próximo da margem posterior nos tergos VII-IX; tergo X castanho escuro. Esternos amarelo-esbranquiçados lavados em castanho; com mancha antero-mediana e mediana nos esternos I-VIII castanho escura; mancha ântero-lateral nos esternos II-VII castanho escura; faixa longitudinal submediana nos esternos I-IX castanha; e faixa longitudinal lateral nos esternos VIII-IX, castanho escura (Fig. 8F). Genitália (Figs. 7F-I e 9A-C). Placa estilígera castanho escura e na região mediana esbranquiçada; emarginação pósteromediana larga e pouco profunda (Figs. 7F e 9A). Articulo I do fórceps castanho escuro com o ápice castanho claro, artículo II castanho claro e artículo III esbranquiçado lavado em castanho; comprimento do artículo I 1,144 mm com constrição basal no 0,74 mm, artículo II 0,090, e artículo III 0,077. Pênis amarelo-esbranquiçados lavados de castanho (Fig. 7I). Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, projeção subapical arredondada e larga, projeção apical estreita, ligeiramente truncada e com sulco dorsal; ambas projeções com grânulos na superfície dorsal e ventral (Fig. 9A-C). Filamentos caudais castanho escuro com anulações curtas esbranquiçadas.

**Imago fêmea.** Não coletada. Descrita por Lestage, 1924.

**Subimago macho.** Comprimento do corpo: 14 mm, asa anterior: 14,7 mm; asa posterior: 3,45 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: mesonoto com a sutura médio-longitudinal e a impressão escuto-escutelar esbranquiçadas, o médio escuto esbranquiçado lavado com castanho. Metanoto esbranquiçado lavado em castanho. Protuberâncias furcasternais castanho-amareladas e impressão mediana furcasternal castanho escuras. Artículos dos fórceps esbranquiçados; artículo I lavado de castanho-amarelado na margem interna e o artículo II lavado de castanho claro. Pênis esbranquiçados.

**Subimago fêmea (Fig. 8).** Comprimento do corpo: 16,12-17 mm; asa anterior: 18,2-19 mm; asa posterior: 3,5-3,7 mm.

Similar à subimago macho, exceto as seguintes características: região dorsal da cabeça esbranquiçada com mancha mediana, castanho escura, em formato de T invertida; olhos compostos pretos; ocelos esbranquiçados com halo preto (Fig. 8A-C). Mesonoto alaranjado com as suturas castanho escuras. Região costal da asa anterior com 23-24 veias transversais e

subcostal com 26 veias transversais. Região costal da asa posterior com 10-11 veias transversais e subcostal com 7-8 veias transversais. Esterno abdominal IX com emarginação mediana-apical em formato de U (Fig. 9.E).

**Ovo (Fig. 10).** Forma oval; córion adornado com um relevo de cristas regulares formando um padrão hexagonal, com poucas projeções circulares, e envolta das estruturas de fixação circulares do tipo KCTs uniformemente distribuídas no córion. Área micropilar circular, rodeada por uma cresta coriônica e localizada na região equatorial do ovo.

**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP, NG e OC.

**Comentários.** *Massartella brieni* foi descrita detalhadamente com base nos adultos (1 imago macho, 5 imagos fêmeas e 1 subimago fêmea) proveniente do Brasil, Itatiaia, Cachoeira Maromba (1090 m). Mais tarde Ulmer (1943) complementou a descrição de Lestage (1924) baseado em indivíduos procedentes dos municípios Vale do Rio Preto (1 imago macho) e Petrópolis (1 imago fêmea) no estado de Rio de Janeiro, e Santa Cruz (1 imago macho) no Estado do Rio Grande do Sul. No caso da imago macho do Rio Grande do Sul também foram apresentadas ilustrações das asas, abdômen e genitália. Demoulin, 1955a descreveu pela primeira vez a ninfa de *M. brieni*, com base em material procedente de Brasil, Itatiaia, Riacho do Vale das Flores, ao pé das Agulhas Negras (2.600 m); e desenhou a asa anterior da subimago fêmea (lectótipo). Finalmente, Pescador & Peters, 1990 re-descrevem todos os semaforontes da espécie com base nos espécimes analisados por Ulmer, 1943 (2 imagos machos) e espécimes adicionais colectados pelo Dr. Claudio G. Froehlich, e o Dr. William L. Peters. Estes autores, também relataram a ocorrência da espécie nos estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo e determinaram *M. fruhstorfferi* como sinônimo júnior de *M. brieni*.

Neste trabalho coletamos ninfas e adultos procedentes da localidade tipo, e realizamos uma investigação detalhada do padrão de coloração corporal aliado à morfologia das ninfas de todos os morfotipos classificados como *M. brieni* (exemplares tanto em coleções como descrições da literatura), permitindo esclarecer os caracteres diagnósticos da espécie e revelando outras novas espécies, aqui descritas. Com estes resultados, *M. brieni* passa a ter uma distribuição restrita para Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Cachoeira Maromba e Cachoeira Véu da noiva com uma altitude entre 1100 m e 1170 m.

*Massartella brieni*, de acordo com a descrição original da espécie e complementada neste estudo, é similar às espécies descritas como *M. sp.2 nov.*, *M. sp.3 nov.* Entretanto, podem ser diferenciadas pelo seguinte conjunto de caracteres: na ninfa 1) Fêmur anterior, *M. brieni* apresenta 15-20 cerdas robustas e apicalmente espatuladas na superfície dorsal e poucas cerdas simples na margem externa; enquanto *M. sp.2 nov.* apresenta 27-30 cerdas robustas e espiniformes, e *M. sp.3 nov.* apresenta 25-27 cerdas robustas e espatuladas, e numerosas cerdas simples na margem externa; 2) *M. brieni* e *M. sp.2 nov.* apresentam brânquias com poucas traqueias (de difícil visualização) pigmentadas de cinza; enquanto *M. sp.3 nov.* apresenta numerosas traqueias pigmentadas de cinza escuro. Nos adultos: 1) Asa anterior, *M. brieni* apresenta manchas nas bifurcações da RP2, IMA e IMP; enquanto *M. sp.2 nov.* com mancha levemente escura nas bifurcações da região RA e IMA e *M. sp.3 nov.* com mancha na bifurcação IMA castanho clara; 2) Tergos, em *M. brieni* a faixa oblíqua externa e interna estão ligadas próximas da margem lateral e na margem posterior, formando uma mancha arredondada em vista lateral; enquanto em *M. sp.2 nov.* e *M. sp.3 nov.* não se encontram ligadas; 3) Placa estilígera, em *M. brieni* apresenta emarginação póstero-mediana larga e levemente fendida; enquanto *M. sp.2 nov.* é curta e não fendida, e *M. sp.3 nov.* é curta e levemente fendida.

*M. brieni* pode ser diferenciada da espécie descrita como *M. brieni* por Ulmer (1943) pelas seguintes características: 1) *M. brieni* os tergos apresentam faixas oblíquas internas ligeiramente estreitas; enquanto em *M. brieni* (descrição de Ulmer, 1943) são moderadamente largas, de modo que em todos os tergos uma faixa estreita permanece na linha mediana longitudinal; 2) *M. brieni* a asa anterior apresenta a região costal com 18-21 e região subcostal com 19 veias transversais; enquanto em *M. brieni* (descrição de Ulmer, 1943) apresenta a região costal com 31-33 e região subcostal com 23 veias transversais.

A ninfa identificada como *M. brieni* e ilustrada por Demoulin, (1955a) e a ninfa descrita neste estudo como *M. brieni*, são procedentes de Itatiaia, Riacho do Vale das Flores, ao pé das Agulhas Negras (2.600 m) e Cachoeira Maromba (1090-1170 m), respectivamente. A análise das ilustrações detalhadas feitas pelo autor, permitem observar que ambos exemplares são similares, mas podendo ser diferenciados pelo seguinte conjunto de caracteres: 1) Garras, em *M. brieni* (Demoulin, 1955a) a garra é  $\frac{2}{3}$  de comprimento com relação ao tarso, enquanto *M. brieni* (descrita neste trabalho) a garra é  $\frac{1}{2}$  de comprimento com relação ao tarso; e 3) Brânquias, em *M. brieni* (Demoulin, 1955a) apresenta a membrana com numerosas traqueias; enquanto *M. brieni* (descrita neste trabalho) apresenta a membrana com poucas traqueias (de

difícil visualização). Considerando tais diferenças, *M. brieni* (Demoulin, 1955a) representa uma espécie nova, e provavelmente descrita neste estudo como *M. sp.2 nov.* procedente Itatiaia, em localidades muito próximas do Riacho do Vale das Flores, ao pé das Agulhas Negras.

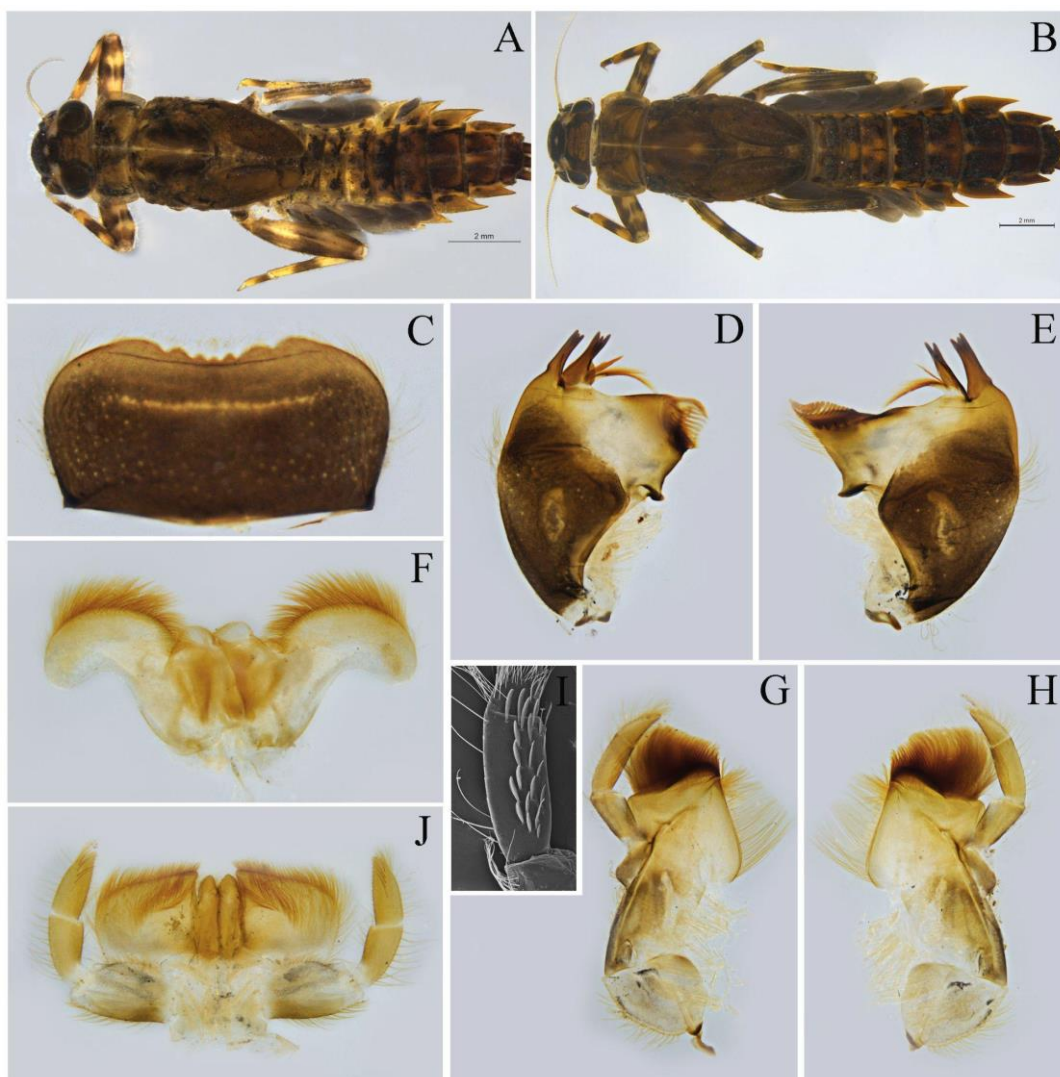
*M. brieni* descrita por Pescador & Peters (1990) e *M. brieni* descrita neste estudo, são similares, mas podendo ser diferenciados facilmente pelo seguinte conjunto de caracteres: as ninfas: 1) Pernas de *M. brieni* (Pescador & Peters, 1990) apresenta cerdas lanceoladas na superfície dorsal do fêmur; enquanto *M. brieni* (descrita neste trabalho) apresenta cerdas robustas e apicalmente espatuladas. Os adultos: 1) Asa anterior de *M. brieni* (Pescador & Peters, 1990) apresenta a região costal com 28-30 veias transversais; enquanto *M. brieni* (descrita neste trabalho) apresenta a região costal com 20-21 veias transversais; 2) Asa anterior de *M. brieni* (Pescador & Peters, 1990) não apresenta manchas nas bifurcações; enquanto *M. brieni* (descrita neste trabalho) apresenta manchas nas bifurcações da RP2, IMA e IMP. Considerando tais diferenças, *M. brieni* (Pescador & Peters, 1990) representa uma espécie nova, não associada às espécies descritas neste estudo.

*M. frushtorfferi* Ulmer, 1943, foi designada como sinônimo júnior de *M. brieni* por Pescador & Peters (1990), baseado nos caracteres da genitália e do padrão de coloração abdominal. Estes autores, analisaram o material tipo de ambas as espécies, e de espécimes adicionais coletados e criados de várias localidades. Justificaram que a distância da projeção subapical ao ápice dos pênis varia de duas a quase cinco vezes o comprimento da projeção na mesma espécie, dado que post mortem as extensões dos lobos diminuem a distância das projeções do ápice, pelos pênis serem membranosos. Ademais, mencionam que o padrão de manchas nos tergos abdominais é variável e um caráter não confiável para distinguir as duas espécies. Ao analisarmos exemplares provenientes das localidades tipo das duas espécies, e compará-las com suas descrições originais, podemos afirmar que *M. frushtorfferi* não é a mesma espécie que *M. brieni*. Pescador & Peters (1990) mencionam de terem analisado o material tipo de *M. brieni*, entretanto, o único espécime dos cinco sítios que não foi perdido é uma imago fêmea (Demoulin, 1955b). Contudo, estes autores não analisaram os caracteres da genitália baseados no material tipo; e suas justificativas provavelmente levaram à sinonímia das duas espécies ao analisarem indivíduos procedentes de várias localidades do que eles identificaram como *M. brieni*. Portanto, *M. frushtorfferi* é designada aqui como uma espécie válida e diferente de *M. brieni*.

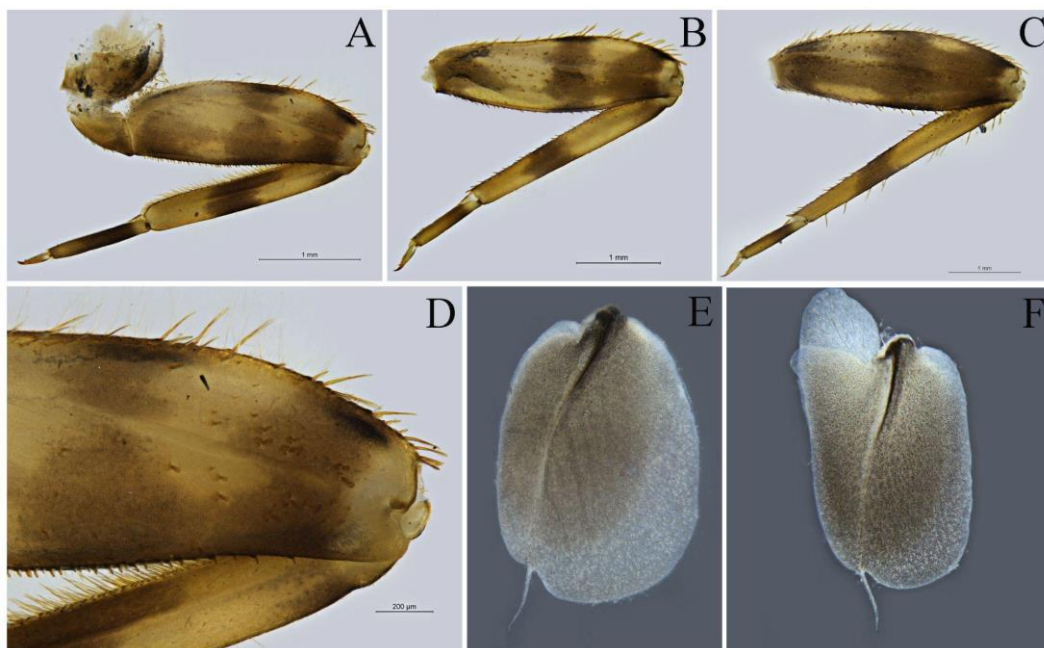
*M. frushtorfferi* e *M. brieni* podem ser diferenciadas pelo seguinte conjunto de caracteres: na ninfa: 1) Palpo maxilar de *M. frushtorfferi* apresenta o MPAlIIII sem cerdas robustas e pectinadas; enquanto *M. brieni* apresenta 2-4 cerdas robustas e pectinadas; 2) Tergos abdominais em *M. frushtorfferi* apresenta as faixas oblíquas externas e internas não se conectando; enquanto *M. brieni* as faixas se conectam formando uma mancha arredondada. Os adultos: 1) Mesonoto, *M. frushtorfferi* apresenta a impressão escuto-escutelar e escutelo amarelo-esbranquiçados; enquanto *M. brieni* apresenta a impressão escuto-escutelar castanho clara e o escutelo castanho escuro; 2) Placa estilígera, em *M. frushtorfferi* apresenta uma emarginação pósterio-mediana curta e levemente fendida; enquanto *M. brieni* apresenta emarginação pósterio-mediana larga e levemente fendida; 7) Lobo dos pênis em *M. frushtorfferi* apresenta o espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e curta, e a projeção apical estreita, digitiforme e sem sulco dorsal; enquanto *M. brieni* apresenta o espinho lateral subapical curto, a projeção subapical arredondada e larga, e a projeção apical estreita, ligeiramente truncada e com sulco dorsal.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: RJ (Itatiaia).

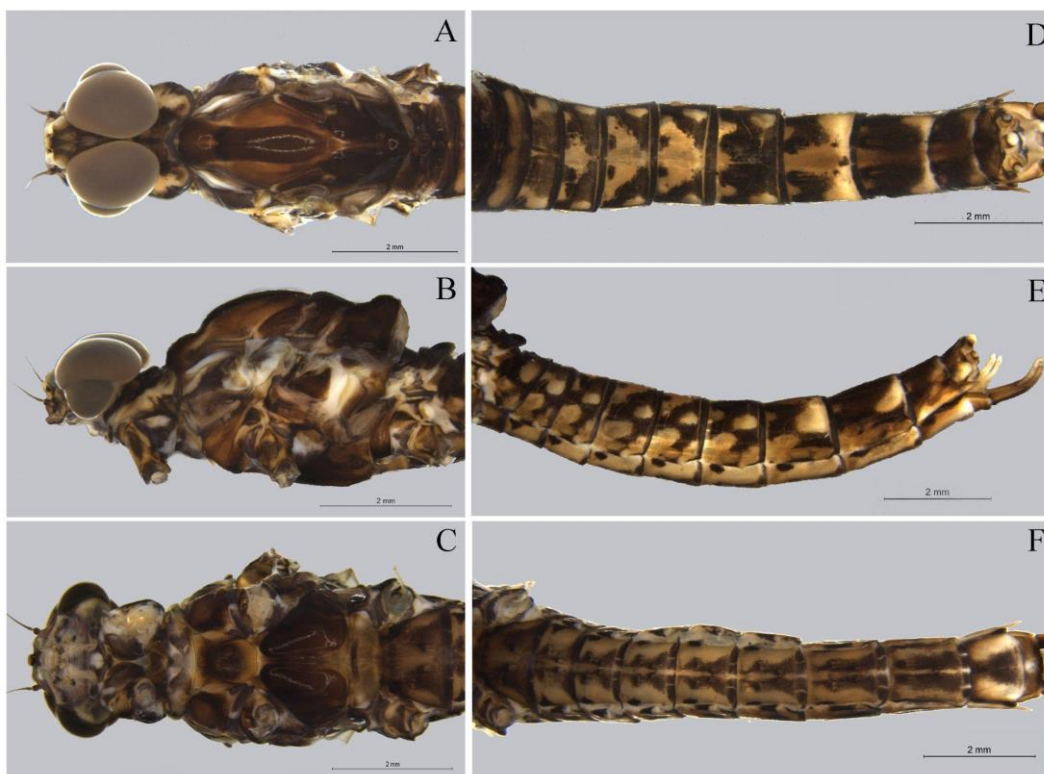
**Material examinado.** UFVB: Brasil, MG/RJ, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Cachoeira Maromba, 22° 25' 46" S 44° 37' 10" W, 1100m (3 ninfas fêmea, 1 imago macho, 8 subimago fêmea, 4 subimago macho), 14.iii.2022, F.F. Salles; I. Cortes; M. Rippel; P. Bonfá. MG/RJ, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Véu da Noiva, 22° 25' 37" S 44° 37' 6" W, 1170m (6 ninfas fêmea, 14 ninfa macho, 1 subimago macho), 15.iii.2022, F.F. Salles; I. Cortes; M. Rippel; P. Bonfá. DZRJ: MG/RJ, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Córrego Maromba, abaixo da Cachoeira véu da noiva, 22°25'38.60"S 44°37'09.70"W, 1140 m (6 subimago fêmea e 2 subimago macho) 03-30.v.2015, Takiya, D.M. e Santos, A.P.M.; (1 subimago macho) 03.x-02.xi.2015, Takiya, D.M., Santos, A.P.M. e Azevedo, L.G.; (1 subimago macho) 25.viii-03.x.2015, Takiya, D.M., Santos, A.P.M. e Azevedo, L.G.



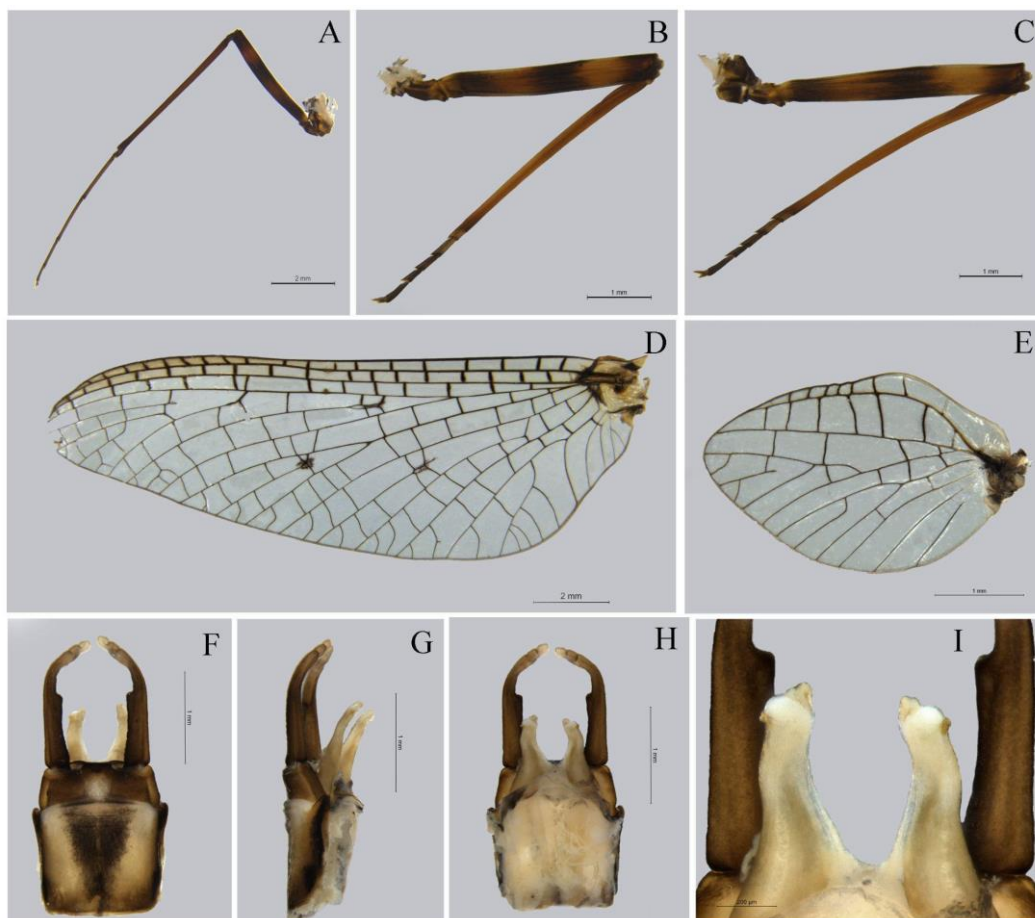
**Figura 4 A-J.** Ninfa de *Massartella brieni*. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. detalhe do MPaII; e J. lábio.



**Figura 5 A-F.** Ninfa de *Massartella brieni*. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



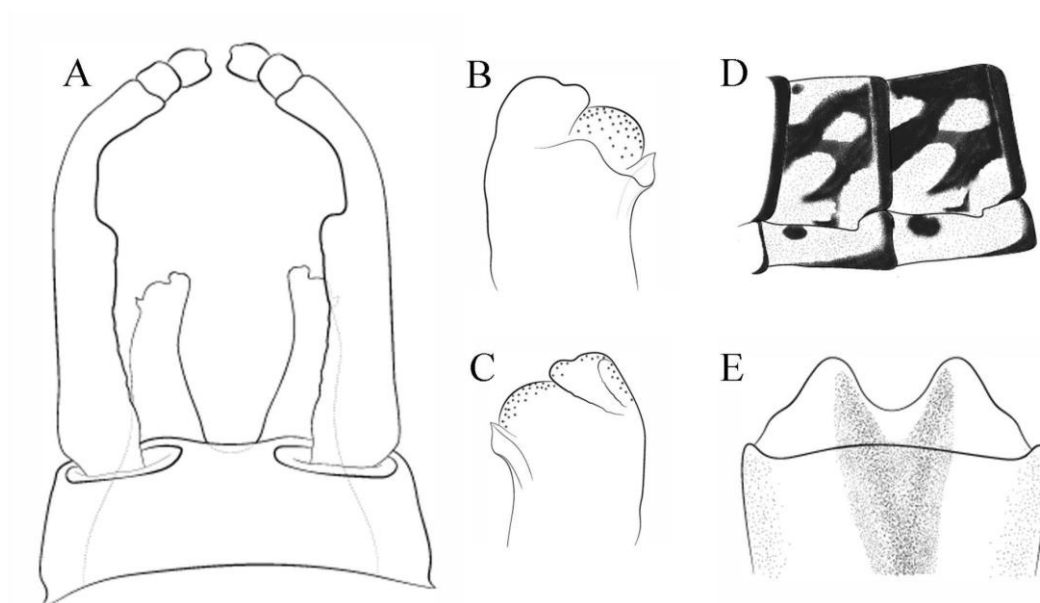
**Figura 6 A-F.** Imago macho de *Massartella brieni*. A-C) Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.). C-E). D-F) Abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 7 A-I.** Imago macho de *Massartella brieni*. A-C) Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior). D-E) Asas: D (anterior) e E (posterior). F-I) Genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d.) e I (detalhe dos pênis).



**Figura 8 A-F.** Subimago fêmea de *Massartella brieni*. A-C) Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.). D-F) Abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 9 A-E.** *Massartella brieni*. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. detalhe dos pênis (v.d.); D. padrão de coloração do tergo abdominal V-VI (v.l.); E. esterno IX da fêmea.



Figura 10. A. Caracterização geral do ovo de *M. brieni* (Microscopia ótica).

***Massartella alegrettae* Ulmer, 1943**

(Figs. 11-16)

Ulmer, 1943: 21; Pescador & Peters, 1990: 148; Da Silva, 2002: 33; Dominguez *et al.*, 2006: 415; Souto *et al.*, 2013: 584.

Estágios conhecidos: I♀♂, S♀♂, N.

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAIL com aproximadamente 18-20 cerdas robustas pectinadas na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) MPALII sem cerdas pectinadas na base da superfície ventral; 3) Pernas com cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal; 4) Tergos e esternos escuros com padrão de faixas oblíquas castanho escuras; 5) Projeções póstero-laterais no abdômen com

a base larga, progressivamente maiores, quase alcançando a metade do comprimento do segmento posterior; 6) Brânquias nos segmentos I-VI com a membrana acinzentada, poucas traqueias pigmentadas e com processo apical bem desenvolvido. **Imago:** 1) Asas com membrana pigmentada de castanho; 2) Veias transversais fortes e sombreadas de castanho escuro; 3) Asa anterior, região costal com 31-37 veias transversais; 4) Asa posterior, região costal com 15-16 veias transversais; 5) Tergos e esternos escuros e com padrão de faixas oblíquas largas castanho escuras; 6) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana estreita e em forma de U; 7) Fórceps, artículo I com constrição nos 5/3 basais; 8) Lobo dos pênis apicalmente arredondado, sem pliegue dorsal, com grânulos e espinho lateral subapical curto.

### **Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 11-12).** Comprimento do corpo: macho 14 mm; fêmea 17 mm. Coloração geral castanho-amarelada com manchas castanhas escuras.

Cabeça (Fig. 11). Dorso da cabeça castanho escuro com manchas amareladas. Olho preto, porção superior do olho do macho castanha. Labro (Fig. 11C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, profunda, e com cinco denticulos de tamanho subigual. Mandíbulas (Fig. 11D-E). Margem externa com um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 11F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, pouco menores ao ápice. Maxilas (Fig. 11G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 11-13 cerdas pectinadas, de comprimento médio, próximas à margem interna. Palpífero, superfície dorsal com cerdas curtas, finas e simples, na base, próximas da margem externa. MPAI-III com comprimento similar 0,4mm. MPAI, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, próximas da margem externa. MPAIL, superfície ventral com aproximadamente 18-20 cerdas robustas pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 11I). LPAII 0,7x de LPAI, LPAIII 0,6x de LPAI. LPAIII, superfície dorsal com uma fileira longitudinal mediana de 5 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 11-12). Pronoto castanho-amarelado com manchas castanhas escuras; margem póstero-lateral mais estreita que a margem ântero-lateral. Meta e mesonoto castanhos com manchas castanhas escuras. Esterno amarelado com manchas castanhas escuras. Perna anterior (Fig. 12A e D) castanho-amarelada com áreas esbranquiçadas e manchas castanhas. Trocanter, superfície dorsal com cerdas robustas e espiniformes, próximas da margem interna. Fêmur com banda transversal mediana e distal castanhas escuras. Superfície dorsal com uma fileira de 11-13 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa;

metade distal com numerosas cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Margem externa com poucas cerdas longas, finas e simples; metade distal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio. Margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas e espiniformes. Tíbia, com uma banda submediana castanha escura; margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes; e com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio. Tarso com uma ampla banda castanho escura; margem interna com cerdas curtas e espiniformes; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Garra amarelada, com aproximadamente 8-9 dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 12B) similar à perna anterior exceto por: Fêmur, superfície dorsal com numerosas cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Tíbia, superfície dorsal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio, próximas da margem interna; margem interna com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Perna posterior (Fig. 12C) similar à perna mediana exceto por: Tíbia, margem externa com poucas cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio.

Abdome (Figs. 11-12). Tergos castanho-amarelados com faixas e manchas castanhas. Projeções póstero-laterais curtas, cerca de  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento; e com a base larga. Faixa oblíqua externa e interna, castanhas escuras nos tergos I-IX. Mancha mediana castanha nos tergos I-X, castanha escura no tergo VI. Faixa longitudinal-mediana castanho-amarelada nos tergos I-V e VII-IX. Esternos I-IX com faixa longitudinal-mediana, faixa lateral, e mancha ântero-lateral castanha escura; mancha mediana castanha escura (pouco visível). Brânquias (Fig. 12E-F) nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, poucas traqueias pigmentadas de cinza escuro; lamela dorsal com um processo apical medindo  $\frac{1}{6}$  do comprimento da brânquia. Filamento terminal castanho-amarelado com anéis castanhos escuros.

**Imago macho (Figs. 13-14).** Comprimento do corpo: 15-16,2 mm; asa anterior: 16,2-17 mm; asa posterior 4,7-5 mm.

Cabeça (Fig. 13). Dorso da cabeça castanho escuro; olhos compostos unindo-se na região submedial; porção superior dos olhos cinza escuro, porção posterior preta; ocelos esbranquiçados com halo castanho escuro. Antena com escapo e pedicelo castanho escuro, flagelo castanho claro.

Tórax (Figs. 13-14). Pronoto castanho com mancha mediana castanho escura e áreas castanho-amareladas (Fig. 13A). Mesonoto castanho-avermelhado (Fig. 13A). Pleura castanho-amarelada lavada com castanho escuro e membranas castanho-amareladas (Fig. 13B). Metanoto castanho escuro (Fig. 13A). Esterno castanho-amarelado, com o basisternum, protuberâncias furcasternais e impressão mediana furcasternal lavados em castanho escuro (Fig. 13C). Pernas castanho-amareladas (Fig. 14A-C); coxa e trocanter lavados em castanho escuro; fêmures com banda transversal póstero-mediana e apical castanho escura; tíbias castanho-amareladas; tarsos castanho-amarelados lavados em castanho escuro. Asas com membrana hialina, lavada em castanho. Asa anterior (Fig. 14D) veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias longitudinais sombreadas ligeiramente de castanho escuro; veias transversais sombreadas fortemente de castanho escuro, diminuindo nas apicais. Região costal com 31-37 veias transversais e subcostal com 31-32 veias transversais. Algumas veias intercalares da região Cu divergentes. Trajetória da bulla fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal e o segundo em RP3+4 distal, cruzando a bifurcação de MA. Asa posterior (Fig. 14E) sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias longitudinais e transversais sombreadas de castanho escuro (com exceção da região costal). Região costal com 15-16 veias transversais castanho escuras, e região subcostal com 13-14 veias transversais.

Abdome (Figs. 13 e 16). Tergos castanho-amarelados, com faixas amplas e margem posterior castanho escuro. Tergos I-X com faixa oblíqua externa castanho escura; tergos I-IX com faixa oblíqua interna castanho escura; ambas faixas internas de cada tergo unindo-se, dado que a vista dorsal do tergo é castanho escuro com exceção da linha longitudinal mediana nos tergos I-V; tergo X castanho escuro. Esternos castanhos, com a margem posterior, mancha mediana e faixa lateral castanho escuras. Placa estilígera castanho escura, com emarginação póstero-mediana estreita e em forma de U (Fig. 14F-G e 16A). Fórceps castanho-amarelados lavados em castanho escuro; parte apical do artícuo II esbranquiçados lavados em castanho; comprimento do artícuo I 1,3 mm com constrição no 0,76 mm, artícuo II 0,096, e artícuo III 0,1. Pênis amarelados lavados de castanho e com o ápice esbranquiçado (Figs. 14F-G e 16 A-C). Lobo dos pênis apicalmente arredondado, sendo mais longo e mais estreito (dependendo da vista, podendo ser mais curto e mais largo); com grânulos na projeção apical e na superfície dorsal; espinho subapical lateral pequeno. Filamento caudal castanho escuro.

**Imago fêmea (Fig. 15).** Comprimento do corpo: 20-21 mm; asa anterior: 22,3-22,7 mm; asa posterior 5,5-5,6 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: Cabeça (Fig. 15A). castanho-amarelada com manchas castanho escuras. Olhos compostos pretos. Tórax (Fig. 15A-C). Pronoto castanho-amarelado com manchas longitudinais castanho escuras (Fig. 15A). Mesonoto castanho-amarelado; com a sutura médio-longitudinal, o médio escuto, a sutura médio-parapsidial, a impressão escuto-escutelar e o escutelo lavados em castanho escuro (Fig. 15A). Metanoto castanho-amarelado lavado em castanho escuro (Fig. 15A). Esterno castanho-amarelado com áreas lavadas em castanho escuro (Fig. 15C). Asa anterior, com a região costal com 45-48 veias transversais e subcostal com 40-43 veias transversais. Asa posterior com a região costal com 15-18 veias transversais e região subcostal com 12-14 veias transversais. Abdome (Fig. 15D-F). Esterno IX com emarginação mediana-apical larga, amplamente fendida e arredondada (Fig. 16E).

**Ovo.** Não analisado.

**Subimago macho.** Não analisado.

**Subimago fêmea.** Similar à imago fêmea, exceto as seguintes características: padrão geral de coloração castanho-amarelado lavado em castanho escuro.

**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP e NG.

**Comentários.** *Massartella alegrettae* foi descrita a partir da imago macho por Ulmer (1943), procedente do município de Alegrete, Estado de Rio Grande do Sul. Pescador & Peters, 1990 re-descreveram a imago macho com base no material tipo e descrevem pela primeira vez a subimago macho procedente do município de Marumbi no Estado de Paraná. Souto *et al.*, 2013 descreveram a ninfa pela primeira vez para o município de São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra Bocaina no Estado de São Paulo. Entretanto, não explicam o critério de associação que os levou à determinação dos exemplares com *M. alegrettae*. Na descrição destes autores, o padrão de coloração abdominal não é compatível com as descrições originais e a ilustração feita por Pescador & Peters (1990) baseada no material tipo. Adicionalmente, eles não mencionam outros caracteres que permitiram a associação, como caracteres de pigmentação da asa, únicos para *M. alegrettae* entre as espécies conhecidas para o gênero. Neste trabalho, registramos a espécie para Mananciais da Serra e Pico do Marumbi no município de Piraquara

no Estado do Paraná, associada com base nas descrições originais dos adultos baseadas no material tipo da espécie, descrevendo aqui todos seus semaforontes. Depois de analisar as ninfas procedentes de Mananciais da Serra no município de Piraquara no Estado do Paraná e comparar com o material de São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra Bocaina no Estado de São Paulo (Souto *et al.*, 2013), podemos confirmar que a ninfa descrita por Souto *et al.*, 2013 não pertence a *M. alegrettae*, e provavelmente pertence a uma nova espécie não associada às aqui descritas.

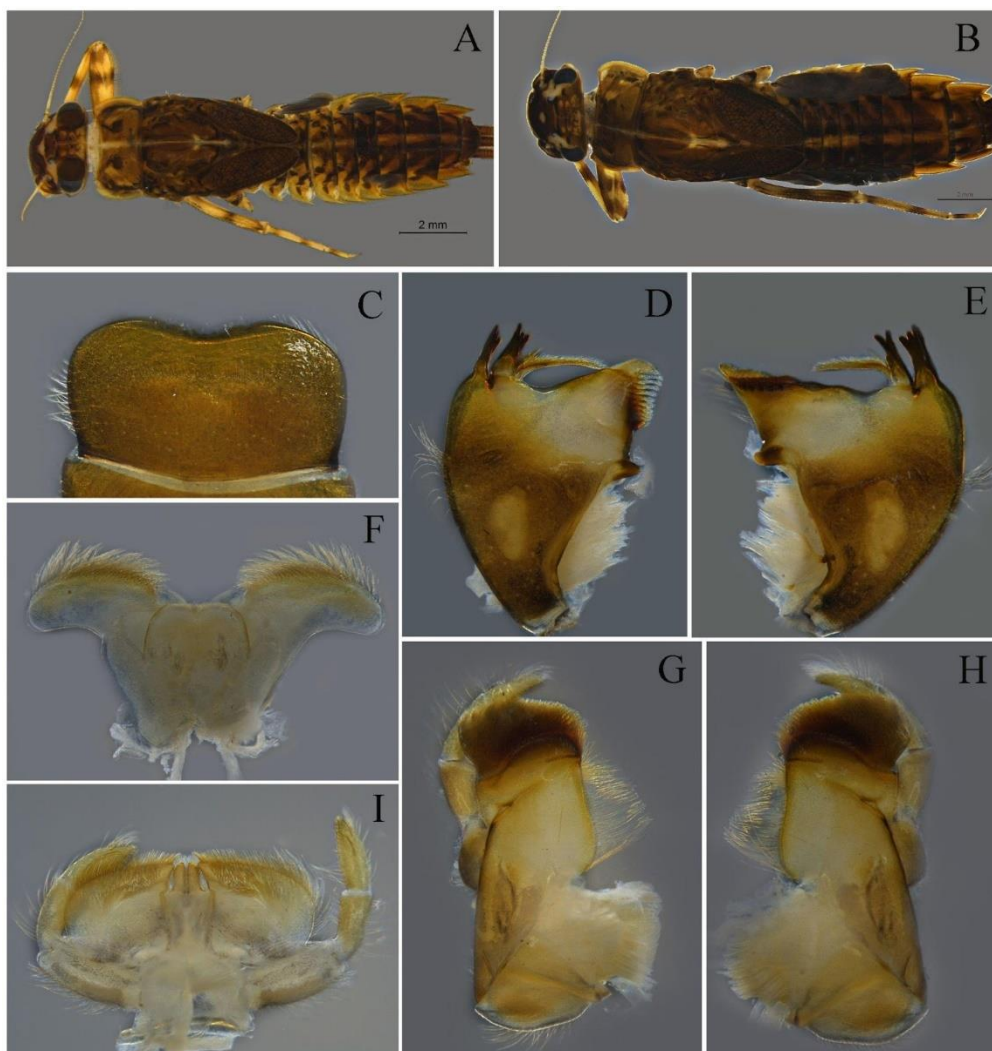
A descrição original de *M. alegrettae* Ulmer (1943) apresenta o comprimento da asa anterior com 12,5 mm, enquanto a descrição complementada por Pescador & Peters (1990) apresenta um comprimento do corpo de 9,0 mm e da asa anterior de 11,3 mm. Entretanto os espécimes analisados neste trabalho apresentam comprimento do corpo de 15-16,2 mm, asa anterior de 16,2-17 e asa posterior de 4,7-5. Esta variação no comprimento provavelmente está relacionada com a localidade onde estes se foram encontrados; espécimes que apresentam menor comprimento descritos por Ulmer (1943) e Pescador & Peters (1990) foram registrados em localidades com altitudes de aproximadamente 102-500 m; enquanto os de maior comprimento, ocorreram em localidades com altitudes de aproximadamente 1021 -1041 m.

Ulmer (1943) também descreve para *M. alegrettae* a presença do espaço cubital da asa anterior caracterizado por apresentar uma rede de células angulares entre ICu1 e a margem da asa, e como resultado dessa formação de células ICu2 segue um curso interrompido. Porém, nos espécimes analisados neste trabalho esse caráter pode variar entre indivíduos, pelo que não consideramos este como um caráter diagnóstico.

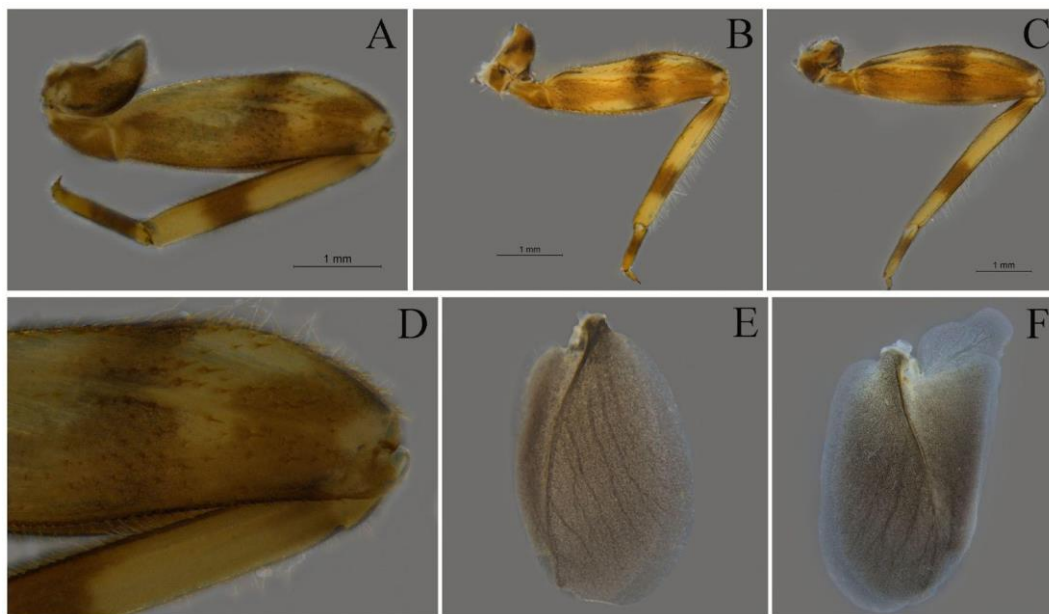
A ninfa da espécie descrita neste trabalho como *M. sp.5 nov.* é similar a *M. alegrettae*, apresentando o padrão de coloração semelhante. Mas se diferenciando pelas seguintes características: 1) Pernas anteriores de *M. alegrettae* apresentando numerosas cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal do fêmur; enquanto *M. sp.5 nov.* apresenta 19 cerdas robustas e espatuladas; 2) *M. alegrettae* apresenta brânquias nos segmentos I-VI com poucas traqueias pigmentadas; enquanto *M. sp.5 nov.* apresenta nos segmentos abdominais I-VII com numerosas traqueias pigmentadas. Os adultos de *M. alegrettae* são de fácil identificação por serem os únicos a apresentarem o padrão de coloração corporal castanho escuro e asas pigmentadas de castanho claro, com as veias transversais fortes e sombreadas de castanho escuro.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: Alegrete, Rio Grande do Sul; Marumbi, Paraná; Piraquara, Mananciais da Serra, Paraná.

**Material examinado.** UFPR: Brasil, PR, Piraquara, Mananciais da Serra, Áreas da SANEAR, P1-Represa do Carvalho e Áreas adjacentes, 25°23'47.00" S 48°58'54.27"W, 1021m (6 ninfas fêmeas, 3 ninfas macho); P2-Represa da piscina e Áreas adjacentes, 25°29'23.46"S 48°58'42.71"W, 1038m, (1 ninfa macho). DZUP: Brasil, PR, Marumbi, Parque Estadual do pico do Marumbi, Mananciais da Serra (SANEPAR), Braço da Represa do carvalho, 25°29'36.00"S 48°58'42.00"W, 1041 m, (2 imago macho, 3 imago fêmea), 1.ii.2019, Pinto, A.P., Domahovski, A.C., Martins, A. e Melo, G.R.



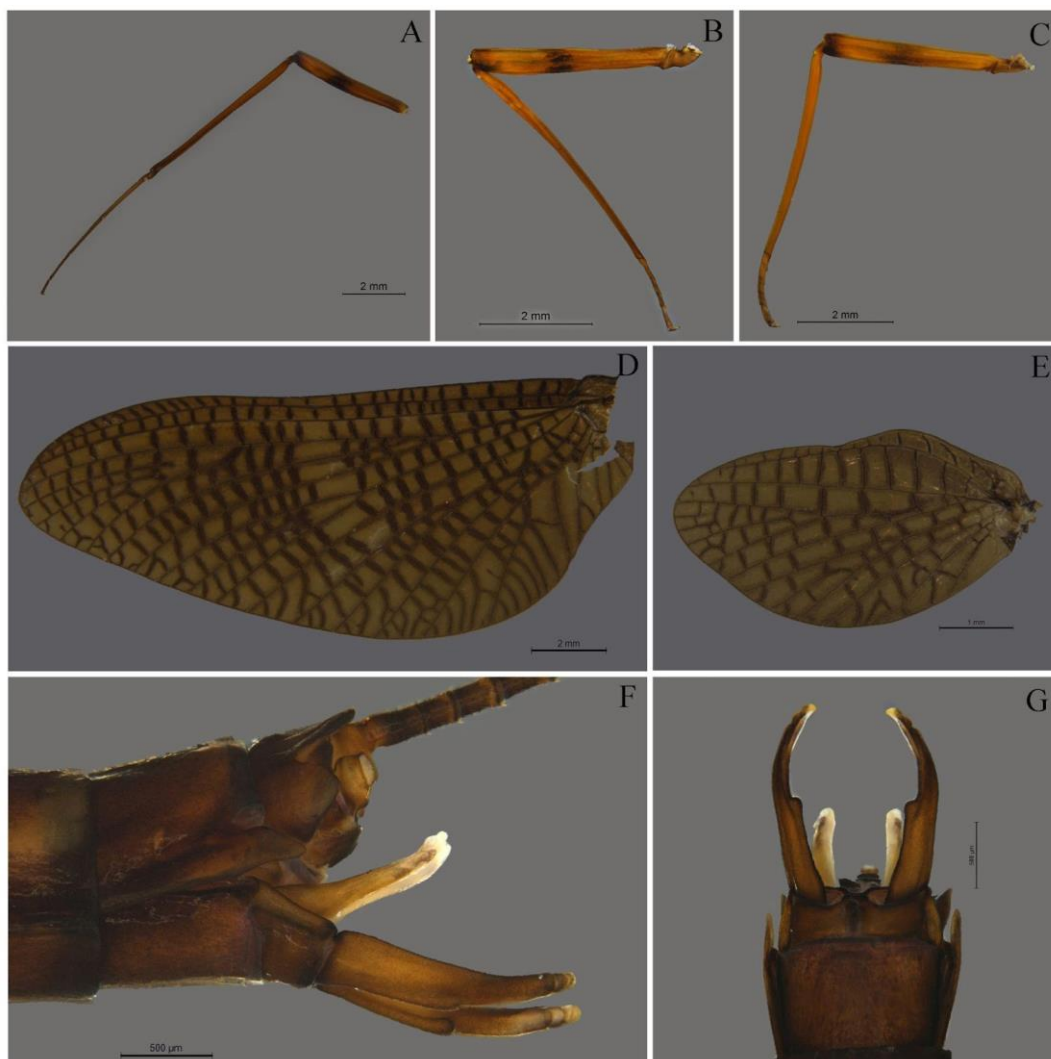
**Figura 11 A-I.** Ninfa de *Massartella alegrettae*. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H) Aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxilla esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



**Figura 12 A-F.** Ninfa de *Massartella alegrettae*. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



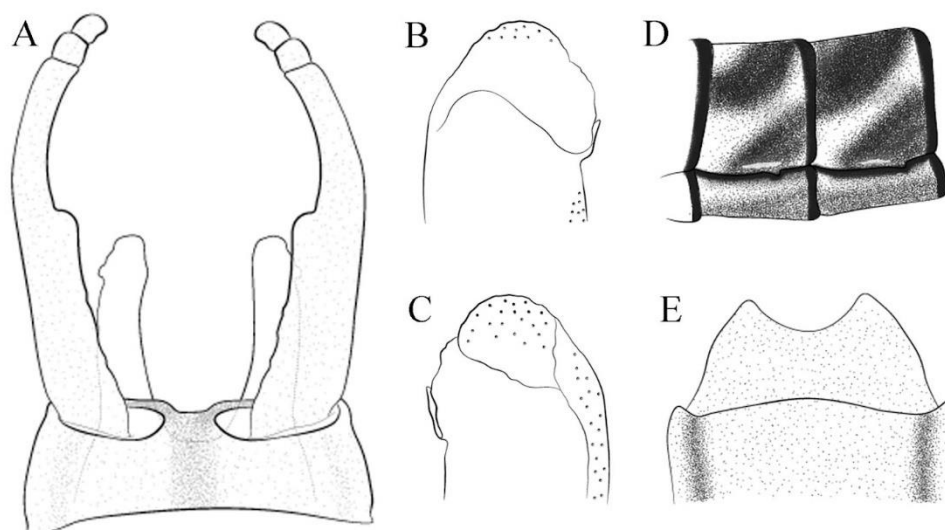
**Figura 13 A-F.** Imago macho de *Massartella alegrettae*. A-C) Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.). D-F) Abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 14 A-G.** Imago macho de *Massartella alegrettae*. Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.l.), G (v.v.).



**Figura 15 A-F.** Subimago fêmea de *Massartella alegrettae*. A-C) Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.). D-F) Abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 16 A-I.** *Massartella alegrettae*. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. detalhe dos pênis (v.d.); D. padrão de coloração do tergo abdominal V-VI (v.l.); E. esterno IX da fêmea.

***Massartella fruhstorfferi* (Ulmer,1943)**

(Figs. 17-22)

Ulmer, 1943: 20; Pescador & Peters, 1990: 154.

Estágios conhecidos: I♂♀, S♂♀ e N.

**Diagnosis.**

**Ninfa:** 1) MPAII com aproximadamente 11-14 cerdas robustas pectinadas; 2) Fêmur com cerdas robustas apicalmente espatuladas na superfície dorsal; 3) Tergos com faixas oblíquas externa e interna, não se conectando; 4) Brânquias nos segmentos I-VI, com poucas traqueias pigmentadas e processo apical medindo 1/4 do comprimento da brânquia. **Imago:** 1) Asa anterior com mancha na bifurcação da IMA; 2) Região costal da asa anterior com 25-26 veias transversais; 3) Região costal da asa posterior com 7-9 veia transversal; 4) Tergos com faixas oblíquas externa e interna, não se conectando; 5) Placa estilígera com emarginação pósteromediana curta e em formato de U; 6) Articulo I do fórceps com constrição nos  $\frac{3}{5}$  basais; 7) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e curta, projeção apical estreita, digitiforme e sem sulco dorsal.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 17-18).** Comprimento do corpo: macho 12-13 mm; fêmea 14-15 mm. Coloração geral castanho-amarelada com manchas castanho escuras.

Cabeça (Fig. 17A-B). Dorso da cabeça castanho-amarelado com manchas castanho escuras, ventral amarelado. Antenas amarelo-esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho claro, parte inferior preta. Labro (Fig. 17C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, profunda, e com cinco dentículos, os três medianos de tamanho similar e menores que os laterais. Mandíbulas (Fig. 17D-E). Metade basal da margem externa com cerdas longas, finas e simples; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 17F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, subiguais ao ápice. Maxilas (Fig. 17G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 11 cerdas longas e pectinadas. MPAII 0,88x o MPAl, MPAlII 0,83x o MPAl. MPAlII, superfície ventral com aproximadamente 11-13 cerdas robustas, pectinadas, distribuídas irregularmente, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 17I). LPAII 0,6x de LPAI,

LPALIII 0,76x de LPAI. LPAIII, superfície dorsal com uma fileira longitudinal-mediana de 4 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 17A–B e 18A–D). Castanho-amarelado com manchas amarelo-esbranquiçadas e castanho escuras. Esterno amarelo com manchas castanhas escuras. Pernas (Fig. 18A–D). Castanho-amareladas; coxas e trocanteres castanho-amarelados com manchas castanho escuras; fêmures com amplas bandas transversais e irregulares (medial e distal) castanho escuras. Trocanter, superfície dorsal com poucas cerdas curtas, robustas apicalmente espatuladas, próximas da margem interna. Fêmures, superfície dorsal com numerosas cerdas espalhadas, robustas e apicalmente espatuladas, na perna anterior estão presentes na metade distal com aproximadamente 11-14 cerdas (Fig. 18A–D); margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas e apicalmente espatuladas. Tíbias, com banda transversal estreita próxima à articulação femoral e banda mediana, larga castanho escura; tíbia anterior com a margem interna com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas; tíbia mediana com a superfície dorsal com poucas cerdas curtas, robustas e apicalmente espatuladas, próximas da margem interna, margem interna com cerdas robustas com o ápice arredondado; tíbia posterior com a superfície dorsal com cerdas robustas com o ápice arredondado, próximas da margem interna, margem externa com poucas cerdas longas em formato de pena, e cerdas curtas robustas apicalmente espatuladas. Tarso com banda mediana larga castanho escura. Garra com aproximadamente 10 dentículos, progressivamente maiores em direção ao ápice, culminando em um dentículo apical maior que os demais.

Abdome (Figs. 17A–B e 18E–F). Tergos e esternos amarelos com faixas e manchas castanhas. Margem posterior de todos os tergos castanho escuros. Mancha mediana castanho clara nos tergos I–V e VII. Faixa externa, oblíqua, castanho escura nos tergos I–VIII; faixa interna, oblíqua, castanho escura nos tergos I–IX, no tergo VII não alcançando a margem posterior; e faixa longitudinal mediana, castanho escura nos tergos VI (mais larga) e VIII–IX. Esternos com manchas castanho escuras, do I–VIII com mancha mediana e pósteromediana, do II–VII com mancha ântero-mediana, e do II–IX com mancha ântero-lateral; e faixa longitudinal mediana castanho escura do VIII–IX. Projeções pósterolaterais curtas, medindo cerca de  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento; e com a base larga. Brânquias presentes nos segmentos abdominais I–VI, membrana acinzentada, poucas traqueias pigmentadas de cinza escuro; lamela dorsal com processo apical, medindo  $\frac{1}{4}$  do comprimento da brânquia. Filamento terminal amarelado com anéis castanhos escuros (Fig. 18 E–F).

### Redescrição.

**Imago macho (Figs. 19-20 e 22).** Comprimento do corpo: 12-14 mm; asa anterior: 12,2-14,5 mm; asa posterior: 2,7 mm.

Cabeça (Fig. 19A-C). Região dorsal esbranquiçada lavada de castanho; região ventral amarelo-esbranquiçada. Olhos compostos unindo-se na região medial; porção superior dos olhos ocre, porção posterior castanho escura; ocelos esbranquiçados com halo castanho escuro. Antena com escapo e pedicelo castanho-alaranjado, flagelo esbranquiçado lavado com castanho claro.

Tórax (Fig. 19A-C). Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens laterais e faixas longitudinais submedianas castanho escuras, mancha transversal mediana castanho clara (Fig. 19A). Mesonoto amarelo-esbranquiçado (Fig. 19A); sutura médio-longitudinal, médio-parapsidial, submédio escuto, sublatero escuto, impressão escuto-escutelar e escutelo amarelo-esbranquiçados lavado de castanho (alguns indivíduos apresentam a impressão escuto-escutelar mais escura); protuberância anteronotal, médio-escuto, sutura ântelatero-parapsidial, látero-parapsidial, protuberância escutelar posterior e para-escuto castanho escuros. Pleura amarelo-esbranquiçada com áreas castanho escuras e membranas esbranquiçadas (Fig. 19B). Metanoto (Fig. 19A) castanho-amarelado lavado em castanho escuro. Esterno amarelo-esbranquiçado com áreas castanho escuras; basisternum castanho-amarelado com região anterior castanho escura; margens ântero-laterais das protuberâncias furcasternais e impressão mediana furcasternal castanho escuras (Fig. 19C). Pernas castanho-amareladas (Fig. 20A-C); coxa e trocanter amarelo-esbranquiçados com áreas castanho escuras; fêmures castanho-amarelado com banda transversal basal (mais visível no fêmur anterior), póstero-mediana e apical castanho escura; tíbias castanho-amareladas com banda estreita apical castanho escura; tarsos amarelo-esbranquiçados com a margem posterior lavada em castanho escuro. Asas com membrana hialina. Asa anterior com membrana costal e subcostal lavada ligeiramente de castanho-amarelado; mancha castanho escura na bifurcação da IMA; veias longitudinais e transversais castanho escuras, veias transversais basais e da região C, Sc e RA são espessadas; região costal com 25-26 veias transversais e subcostal com 18-23 veias transversais; trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA (Fig. 20D). Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras, veias transversais da região subcostal ligeiramente sombreadas se castanho claro; região costal com 7-9 veias transversais e sem veias basais; região subcostal com 6-7 veias transversais (Fig. 20E).

Abdome (Fig. 19D-F). Tergos amarelo-esbranquiçados com faixas e a margem posterior castanho escuras. Mancha mediana castanho clara no tergo I; e mancha antero-mediana castanho escura no tergo VII. Faixa externa, oblíqua, castanho escura nos tergos I-VIII; faixa interna, oblíqua, castanho escura nos tergos I-IX; faixa mediana (conectada pósteromedialmente com a faixa interna) castanho escura, oblíqua no tergo VI, e longitudinal nos tergos VII-IX. Tergo X amarelo-esbranquiçados lavado em castanho. Esternos amarelo-esbranquiçados com manchas castanho escuras; mancha mediana nos esternos I-VII; mancha posterior nos esternos II-VII (quase confluyente com a mancha mediana); mancha antero-mediana nos esternos II-VIII; mancha antero-lateral nos esternos II-IX (mais pequena em VIII-IX); e faixa longitudinal mediana nos esternos I e VIII-IX castanho claro. Genitália (Figs. 20F-H e 22). Placa estilígera castanho-amarelada e na região mediana castanho escura; emarginação pósteromediana curta e em formato de U (Figs. 20F e 22A). Articulo I do fórceps castanho-amarelado com a margem interna castanho escura na metade basal e castanho escuro na metade distal, artículo II castanho claro e artículo III esbranquiçado; comprimento do artículo I 0,96 mm com constrição basal no 0,58 mm, artículo II 0,098, e artículo III 0,095. Pênis amarelo-esbranquiçados (Figs. 20G-H e 22A-C). Lobo dos pênis com espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e curta, projeção apical estreita, digitiforme e sem sulco dorsal. Filamento caudal esbranquiçado com anulações castanho escuras.

### **Descrição.**

**Imago fêmea (Fig. 21A-F).** Comprimento do corpo: 13-16,5 mm; asa anterior: 15-17,9 mm; asa posterior 3,3-3,4 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: região dorsal da cabeça amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras; olhos compostos pretos (Fig. 21A-C). Região costal da asa anterior com 27-31 veias transversais e subcostal com 26-29 veias transversais. Região costal da asa posterior com 8-9 veias transversais e região subcostal com 8-9 veias transversais. Esterno abdominal IX com emarginação mediana-apical larga, e profundamente arredondada (Fig. 22 E).

**Ovo (Fig. 23A-C).** Ovos extraídos da ninfa (Fig. A) e da imago fêmea (Fig. B). Forma oval; córion adornado com um relevo de cristas irregulares formando um padrão hexagonal, com projeções circulares, e envolta das estruturas de fixação circulares do tipo KCTs uniformemente

distribuídas no córion; área micropilar circular, rodeada por uma cresta coriônica e localizada na região equatorial do ovo.

**Subimago macho e fêmea.** Comprimento macho: corpo: 13,5 mm, asa anterior: 14 mm, asa posterior: 2,6 mm. Comprimento fêmea: corpo: 15,4 mm, asa anterior: 17 mm, asa posterior: 3,1 mm. Similar à imago macho exceto as seguintes características: padrão de coloração amarelo-esbranquiçado mais claro. Mesonoto com o sublateral-escudo castanho escuro, e para-escudo esbranquiçado lavado em castanho. No macho, artículos do fórceps amarelo-esbranquiçados e pênis esbranquiçados.

**Associação do ciclo de vida:** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP, NG e OC.

**Comentários.** Ulmer, 1943 descreveu *M. frushtorfferi* baseado na imago macho e na subimago fêmea procedentes do Estado do Espírito Santo. Pescador & Peters (1990) consideraram *M. frushtorfferi* como sinônimo júnior de *M. brieni* baseado nos caracteres da genitália e do padrão de coloração abdominal. Estes autores analisaram o material tipo de ambas as espécies, e de espécimes adicionais coletados e criados de várias localidades. Justificaram que a distância da projeção subapical ao ápice dos pênis varia de duas a quase cinco vezes o comprimento da projeção na mesma espécie, dado que após fixadas as extensões dos lobos diminuem a distância das projeções do ápice. Ademais, mencionam que o padrão de manchas nos tergos abdominais é variável e um caráter não confiável para distinguir as duas espécies.

Ao analisarmos exemplares provenientes das localidades das duas espécies, e compará-las com suas descrições originais, não concordamos com o sinônimo proposto. Pescador & Peters (1990) mencionam terem analisado o material tipo de *M. brieni*, entretanto, o único espécime dos cinco sítios que não foi perdido é uma imago fêmea (Demoulin, 1955b). Logo, estes autores não analisaram os caracteres da genitália baseados no material tipo e suas justificativas provavelmente levaram à sinonímia das duas espécies ao analisarem indivíduos procedentes de várias localidades do que eles identificaram como *M. brieni*. Portanto, *M. frushtorfferi* é designada aqui como uma espécie válida e diferente de *M. brieni*. *Massartella frushtorfferi* se registra em várias localidades dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, em alturas desde os 480 m até os 2250 m, sendo a espécie do gênero com maior distribuição (Fig. 72).

*Massartella frushtorfferi*, de acordo com a descrição original da espécie e complementada neste estudo, é similar às espécies descritas neste estudo como *M. sp.2 nov.*, *M. sp.3 nov.* Entretanto,

podem ser diferenciadas pela seguinte combinação de caracteres: 1) Fêmur anterior de *M. frushtorfferi* apresenta 11-14 cerdas robustas e apicalmente espatuladas na superfície dorsal; enquanto *M. sp.2 nov.* apresenta 27-30 cerdas robustas e espiniformes, e *M. sp.3 nov.* apresenta 25-27 cerdas robustas e espatuladas. Os adultos dessas espécies podem ser diferenciados pela seguinte combinação de caracteres: 1) Tórax, *M. frushtorfferi* apresenta o médio escuto castanho e a impressão escuto-escutelar amarelo-esbranquiçada lavada de castanho claro; enquanto em *M. sp.2 nov.* apresenta o médio escuto castanho-alaranjado e a impressão escuto-escutelar amarelo-esbranquiçada, e *M. sp.3 nov.* o médio escuto é castanho escuro e a impressão escuto-escutelar esbranquiçada; 2) Placa estilígera em *M. frushtorfferi* e *M. sp.3 nov.* apresentam emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida; enquanto *M. sp.2 nov.* é curta e não fendida; 3) Lobo dos pênis em *M. frushtorfferi* apresenta o espinho lateral subapical longo, sem prega recurvada interna, a projeção subapical arredondada e curta, a projeção apical estreita, digitiforme e sem sulco dorsal; enquanto *M. sp.2 nov.* apresenta o espinho lateral subapical curto, sem prega recurvada interna, a projeção subapical ligeiramente truncada e larga, e a projeção apical estreita, arredondada e sem sulco dorsal, e *M. sp.3 nov.* com espinho lateral subapical longo, com prega recurvada interna, a projeção subapical é arredondada e ligeiramente estreita, e a projeção apical larga, arredondada e sem sulco dorsal.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: Estados de Espírito Santo (ES), Rio de Janeiro (RJ) e Minas Gerais (MG).

**Material examinado.** UFVB: Brasil: ES, Santa Teresa: Reserva Biológica Augusto Ruschi: Córrego Bragacho, 19°52'02.53"S 40°33'34.27"W, 830 m, (1 imago macho) 28.iv-27.v.2017, (2 imago fêmea) 24.viii-30.ix.2017, (19 ninfas) 01.x.2017, (1 imago fêmea) 30.ix-21.x.2017, (3 ninfas) 13.xii.2017, (4 ninfas) 19.xii.2017, (4 imago macho, 4 imago fêmea) 21.x-18.xi.2017, (3 imago macho, 4 imago fêmea, 1 subimago macho, 2 subimago fêmea) 18.xi-28.xii.2017, (6 imago macho, 11 imago fêmea) 17.i-21.ii.2018, (3 subimago fêmea) 15.iv.2018; Córrego Roda d'agua, 19°53'35.10"S 40°32'39.70"W, 815 m, (1 subimago macho) 28.iv-27.v.2017, (1 imago fêmea, 1 subimago macho) 23.viii-30.ix.2017, (1 subimago macho, 2 subimago fêmea) 11.x-19.xi.2017, (11 ninfas) 30.ix.2017, (3 ninfas) 20.xii.2017, (1 subimago fêmea) 28.xii.2017, (1 subimago fêmea) 19.xii.2017-17.i.2018, (1 subimago macho, 2 imago fêmea) 17.i-21.ii.2018, (1 subimago fêmea) 14-15.iv.2018. Nova Lombardia, Capitel de Santo Antônio: Córrego Escavado, 19°52'31.70"S 40°31'47.30"W, 705 m, (36 ninfas) 16.xi.2007, (6 ninfas) 26.x.2008; Córrego Grande, 19°52'30.80"S 40°31'56.60"W, 712 m, (12 ninfas) 20.i.2008, (16 ninfas) 24-26.x.2008. Cariacica, Reserva Biológica Duas Bocas (quase fim da trilha), 20°15'28.50"S

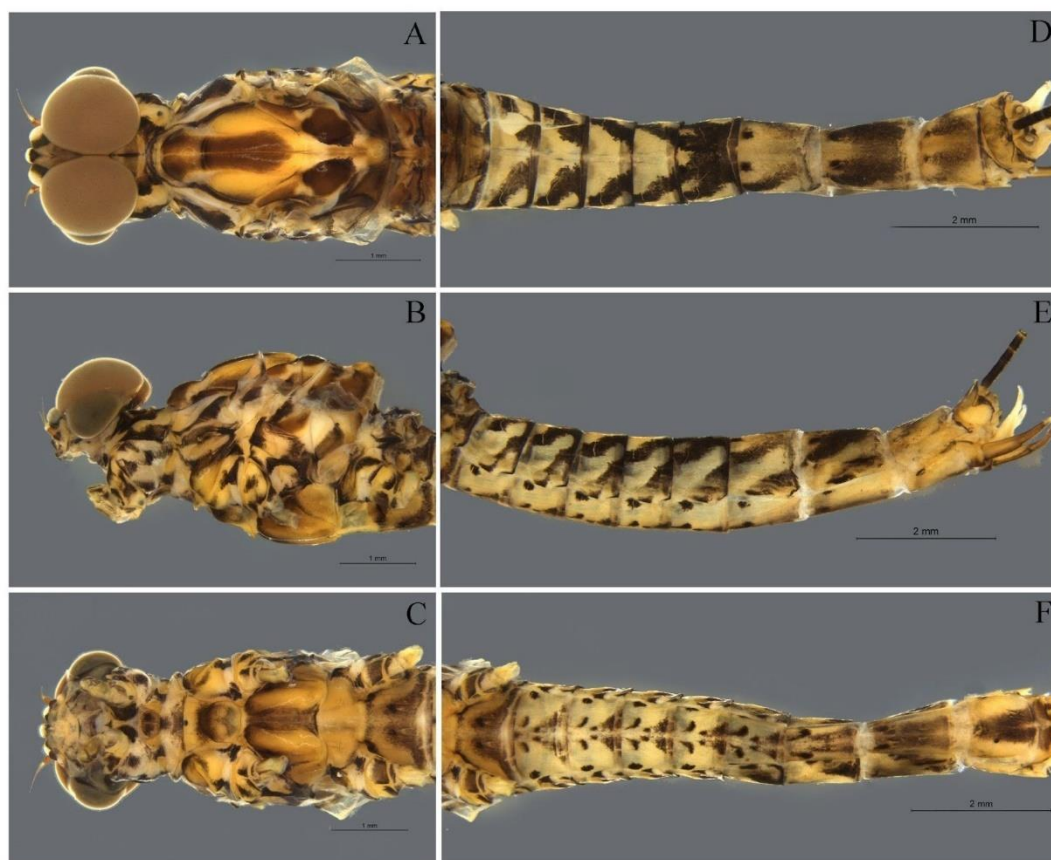
40°29'38.30"W, 211 m, (1 ninfa) 2.x.2013; Dores do Rio Preto, Rio São Domingos, EVA, 20°30'40.30"S 41°48'25.20"W, 1366 m, (1 imago macho) 25.iii.2012, (11 ninfas) 28.iii.2018. MG, Alto Caparaó: PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Cachoeira da Farofa, 20°28'19.50"S 41°49'41.70"W, 1972 m, (1 ninfa) 23.iv.2028, (2 ninfas) 16.x.2011; PARNA Caparaó, Pedra Menina, 20°37'30.30"S 41°49'27.10"W, 884 m, (2 subimago fêmea); PARNA Caparaó, Calha, 20°30'08.30"S 41°49'09.10"W, 1430 m, (5 ninfas) 14.i.2018, (3 ninfas) 27.iii.2018; PARNA Caparaó, Rio São Domingos, Sete Pilões, 20°28'57.10"S 41°49'50.40"W, 1850 m, (1 ninfa) 23.iv.2009; PARNA Caparaó, Queda d'água Casa Queimada, 20°27'21.40"S 41°48'32.10"W, 2250 m, (1 ninfa) 23.iv.2009; PARNA Caparaó, Vale Verde, 20°25'11.60"S 41°50'45.70"W, 1309 m, (1 ninfa) 12.x.2011. MG, Morro do Pilar, Estrada de terra para cach. Pica-pau, afluente do Rio Picão, 19°14'25.90"S 43°24'06.80"W, 669 m, (2 ninfas, 1 subimago fêmea) 10-15.i.2021, Alves, A.A., Hoehne, L., Freitas, A.S. e Oliveira, E.J. MG/RJ, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia: Casa do Pesquisador 2, 22°27'10.00"S 44°36'37.00"W, 790 m, (4 subimago macho, 4 subimago fêmea, 19 ninfas) 16.iii.2022, F.F. Salles; I. Cortes; M. Rippel; P. Bonfá; Afluente Campo Belo, 1ª ordem, 22°27'06.59"S 44°36'47.94"W, 807 m, (1 subimago macho) 14.iv.2007, Dumas, L.L., Dos-Santos, A.P.M., Ferreira, J.N. e Nessimian, J.L.



**Figura 17 A-I.** Ninfa de *Massartella frushtorfferi*. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H) Aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



**Figura 18 A-F.** Ninfa de *Massartella fruhstorfferi*. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



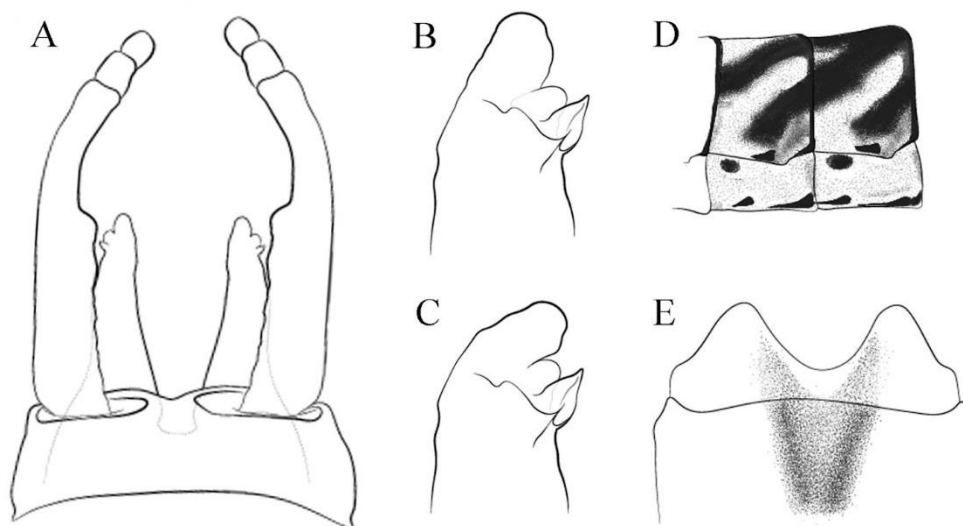
**Figura 19 A-F.** Imago macho de *Massartella fruhstorfferi*. A-C) Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.). D-F) Abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



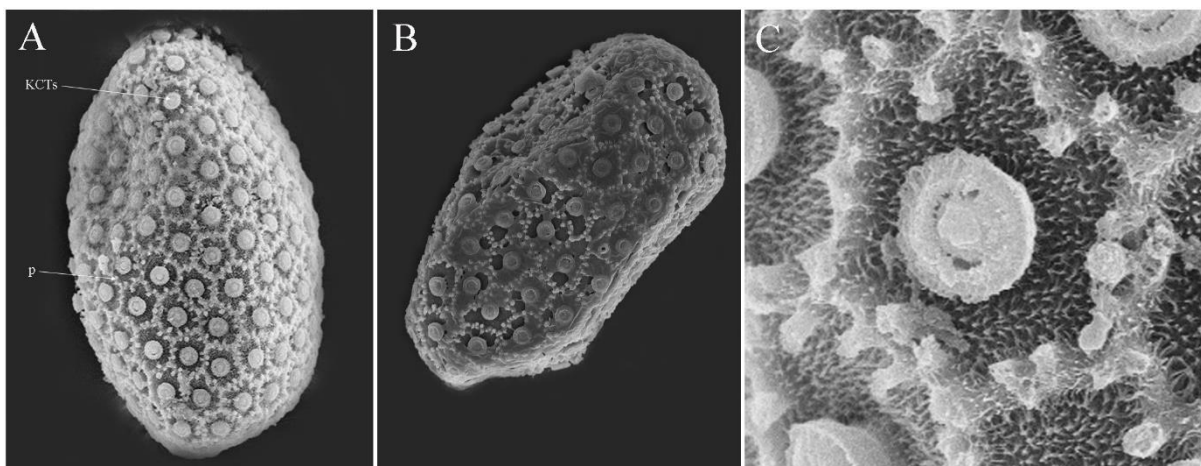
**Figura 20 A-H.** Imago macho de *Massartella frushtorfferi*. Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior). Asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d. do detalhe do pênis clarificado).



**Figura 21 A-F.** Subimago fêmea de *Massartella frushtorfferi*. A-C) Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.). D-F) Abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 22 A-I.** *Massartella frushtorfferi*. A. genitália do macho (v.v.); B-C. detalhe dos pênis (v.v.) de dois espécimes diferentes; D. padrão de coloração do tergo abdominal V-VI (v.l.); E. externo IX da fêmea.



**Figura 23 A-I.** Caracterização geral do ovo de *M. frushtorfferi*. A. ninfa; B. subimago fêmea; C. detalhe da Crista, projeções circulares e estruturas de fixação do tipo KCTs.

***Massartella* sp.1 nov.**  
(Figs. 24-30)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAIL com uma fileira irregular de aproximadamente 16-18 cerdas robustas pectinadas, na superfície ventral próximas à margem interna; 2) MPAI com 4-5 cerdas pectinadas na base da superfície ventral; 3) Pernas com cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal; 4) Tergos com faixas oblíquas largas, de modo que só a linha longitudinal mediana é amarelo esbranquiçada; 5) Brânquias nos segmentos I-VII com processo apical bem desenvolvido. **Imago:** 1) Asa anterior com mancha escura na bifurcação IMA; 2) Região costal da asa anterior com 24-25 veias transversais; 3) Região costal da asa posterior com 12 veia transversal; 4) Tergos com faixas oblíquas largas, de modo que só a linha longitudinal mediana é amarelo-esbranquiçada; 5) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida; 6) Articulo I do fórceps com constrição nos  $\frac{3}{5}$  basais; 7) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e estreita, projeção apical larga, arredondada, sem sulco dorsal, e com prega recurvada interna.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 24-25).** Comprimento do corpo: macho 12-13 mm; fêmea 15-16 mm. Coloração geral castanho escuro com manchas amarelas e castanho-amareladas.

Cabeça (Fig. 24A-B). Dorso da cabeça castanha escura com manchas castanho-amareladas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho escura, parte inferior preta. Labro (Fig. 24C). Margem distal com a emarginação mediana estreita, profunda, e com cinco dentículos progressivamente de menor tamanho ao médio. Mandíbulas (Fig. 24D-E). Margem externa com um pequeno tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 24F). Língua com um par de faixas longitudinais medianas cinzas; com projeções laterais bem desenvolvidas, um pouco maiores ao ápice. Maxilas (Fig. 24G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 12-15 cerdas longas e pectinadas. Palpífero, superfície dorsal com densas cerdas finas, simples, de comprimento curto e médio, na base próximas da margem externa. MPAI-III com comprimento similar 0,44 mm. MPAI, superfície ventral com 4-5 cerdas robustas pectinadas, próximas da margem interna. MPAII, superfície ventral com uma fileira irregular de aproximadamente 16-18 cerdas robustas pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 24I). LPAII 0,7x de LP AI, LPAIII 0,6x de LP AI. LPAIII, superfície dorsal com uma fileira longitudinal-mediana de 6 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 24A-B e 25A-D). Pronoto castanho com manchas castanhas escuras. Mesotórax castanho-amarelado com manchas castanhas escuras. Pterotecas e metatórax castanho escuras. Esterno castanho com manchas esbranquiçadas e castanhas escuras. Perna anterior (Fig. 25A e D) castanho-amareladas com manchas castanhas escuras. Coxas e trocanteres castanhos escuros. Trocanter, superfície dorsal com numerosas cerdas robustas e espiniformes, próximas da margem interna. Fêmur com bandas transversais (basal, mediana e distal), irregulares, castanhas escuras. Superfície dorsal, metade basal com cerdas curtas e espiniformes, próximas da margem interna; uma fileira de 9-10 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio, próximas da margem externa; metade distal com 30-35 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Margem externa com cerdas longas, muito finas e simples; metade distal com cerdas em formato de pena, de comprimento longo e médio. Margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas e espiniformes. Tíbia com banda estreita sub-basal e ampla mediana, castanhas escuras. Margem interna, com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio. Margem externa com cerdas longas, finas e simples. Tarso com banda castanha escura; margem interna com cerdas curtas e espiniformes; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Garras castanho-amareladas, com aproximadamente 16 dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, os três dentículos subapicais maiores, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 25B) similar à perna anterior exceto por: Superfície dorsal com numerosas

cerdas espalhadas, robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Tíbia, superfície dorsal, com poucas cerdas robustas e espiniformes, próximas da margem interna; margem interna com cerdas espiniformes, de comprimento médio. Perna posterior (Fig. 25C); similar à perna mediana exceto por: Tíbia, margem externa com poucas cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio.

Abdome (Figs. 24A-B e 25E-F). Tergos e esternos castanho-amarelados com manchas castanhas escuras. Mancha mediana castanha escura nos tergos I-X. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VII e paralela à linha longitudinal mediana nos tergos VIII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos I-IX (Fig. 24A-B). Esternos I-VIII com mancha ântero-lateral, ântero-mediana e mediana, castanhas escuras; do I-IX com faixa ampla longitudinal mediana castanha, exceto a linha longitudinal mediana. Projeções póstero-laterais medindo  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento; com a base estreita em II-VII, e larga em VIII-IX (Fig. 24A-B). Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VII, membrana acinzentada, com numerosas traqueias pigmentadas de cinza escuro; lamela dorsal com um processo apical, medindo  $\frac{1}{6}$  do comprimento da brânquia (Fig. 25E-F). Filamento terminal castanho-amarelado com anéis castanhos escuros.

**Imago macho (Figs. 26-27 e 29A-B).** Comprimento corpo: 15,2-15,5 mm; asa anterior: 15 mm; asa posterior: 3,7 mm.

Cabeça (Fig. 26A-C). Região dorsal esbranquiçada com faixa longitudinal mediana castanho escura; região ventral amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras e castanho-avermelhadas. Olhos compostos unindo-se na região medial; porção superior dos olhos castanho claro, porção posterior castanho escura; ocelos esbranquiçados com halo castanho escuro. Antena com escapo, pedicelo e flagelo castanho escuros.

Tórax (Fig. 26A-C). Pronoto esbranquiçado, com as margens látero-posteriores e faixas longitudinais submedianas castanho escuras, e mancha transversal posterior castanho clara (Fig. 26A). Mesonoto castanho (Fig. 26A); sutura médio-longitudinal, o submédio escuto, o sublateral escuto, as protuberâncias anteronotal e escutelar posterior castanho claras; o médio escuto, as suturas antero, látero e médio-parapsidial, o para-escutelo e o escutelo castanho escuros; a impressão scuto-scutellar esbranquiçada. Pleura castanho escura com membranas esbranquiçadas (Fig. 26B). Metanoto castanho escuro com áreas laterais esbranquiçadas (Fig. 26A). Esterno castanho-amarelado com áreas castanho-avermelhadas e castanho escuras;

basisternum castanho escuro com a base castanho-amarelada; margem externa, metade apical da margem interna das protuberâncias furcasternais e impressão mediana furcasternal castanho escuras (Fig. 26C). Pernas castanho-alaranjadas (Fig. 27A-C); coxa e trocanter castanho escuros com áreas esbranquiçadas; fêmures com larga banda transversal basal (um pouco mais estreita), medial e apical castanho escuras; tíbias com banda apical castanho escura (estreita na tibia mediana e posterior); tarsos com a margem apical castanho escura. Asas com membrana hialina. Asa anterior com membrana costal e subcostal lavada ligeiramente com amarelo; mancha castanho escura na bifurcação IMA; veias longitudinais e transversais castanho escuras, na região C, Sc e as basais de RA são espessadas; região costal com 24-25 veias transversais e subcostal com 22-24 veias transversais; trajetória da bulla fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA (Fig. 27D). Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 12 veias transversais e 1 veia basal incolor; região subcostal com 7-8 veias transversais (Fig. 27E).

Abdome (Figs. 26D-F, 27F-I e 29A-B). Tergos esbranquiçados com faixas largas e a margem posterior castanho escuras. Faixa oblíqua externa e interna castanho escuras nos tergos I-IX, ambas faixas conectadas na margem látero-medial nos tergos I-IX e na margem posterior nos tergos I-VI e VIII-IX, formando uma mancha arredondada em vista lateral (Fig. 26E); faixa longitudinal mediana castanho escura e larga (ocupando quase todo o tergo em vista dorsal) em I-II, VI e VIII-X, e um pouco mais estreita e castanho clara em III-V. Esterno I castanho-avermelhado; esterno II-IX esbranquiçados com manchas castanho escuras; mancha ântero-lateral nos esternos II-IX; mancha ântero-mediana e mediana nos esternos II-VIII; e faixa larga longitudinal mediana nos esternos I-IX castanho-avermelhada com as margens laterais irregulares. Genitália (Fig. 27F-I). Placa estilígera amarelo-esbranquiçada com faixa mediana castanho-avermelhada; emarginação pósteromediana curta e ligeiramente profunda (Figs. 27F e 29A). Artículos do fórceps castanho-amarelados, artigo III esbranquiçado; comprimento do artigo I 1,153 mm com constrição basal no 0,66 mm. Pênis amarelo-esbranquiçados (Figs. 27F-I e 29B). Lobo dos pênis com espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e estreita, projeção apical larga, arredondada, e sem sulco dorsal. Filamentos caudais castanhos escuros com anulações curtas esbranquiçadas.

**Imago Fêmea.** Desconhecida.

**Subimago macho.** Comprimento do corpo: 15,2 mm, asa anterior: 15 mm, asa posterior: 3,8 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: porção superior dos olhos cinza escuro, porção posterior preta. Mesonoto com sutura médio-longitudinal, médio escuto, impressão escuto-escutelar e para-escutelo amarelo-esbranquiçadas; submédio escuto castanho-alaranjado com a margem interna castanho-amarelada e a margem externa amarelo-esbranquiçada; impressão transversal anteronotal, sutura ântero latero-parapsidial e látero-parapsidial castanho escuras; protuberância anteronotal, sublatero escuto e protuberância escutelar posterior castanho-alaranjadas; escutelo esbranquiçado lavado em castanho escuro. Metanoto amarelo-esbranquiçado. Esterno castanho-amarelado com áreas esbranquiçadas; basisternum castanho-avermelhado com a base castanho-amarelada; protuberâncias furcasternais castanho-amareladas e impressão mediana furcasternal esbranquiçada lavada de castanho escuras. Tergos abdominais castanho-amarelados com as faixas um pouco mais estreitas. Artículos do fórceps esbranquiçados, artigo I lavado de castanho-amarelado próximo da margem interna e o artigo II lavado de castanho. Pênis esbranquiçados.

**Subimago fêmea (Fig. 28A-F).** Comprimento corpo: 16,7 mm, asa anterior: 18-18,3 mm, asa posterior: 4,2-4,3 mm.

Similar à subimago macho, exceto as seguintes características: região dorsal da cabeça esbranquiçada com mancha mediana e transversal posterior castanho clara; olhos compostos pretos; ocelos esbranquiçados com halo preto (Fig. 28A-B). Região costal da asa anterior com 29 veias transversais e subcostal com 26 veias transversais. Região costal da asa posterior com 13 veias transversais e subcostal com 8 veias transversais. Esterno abdominal IX com emarginação mediana-apical larga e em formato de V (Fig. 29C).

**Ovo (Fig. 30D-F).** Ovos extraídos da ninfa (Fig. A) e da subimago fêmea (Fig. B). Forma oval; córion adornado com um relevo de cristas irregulares formando uma sequência de segmentos lineares com direção alternada (zig-zag) (Fig. C). Tais cristas apresentam projeções circulares, ao redor e próximas à estrutura de fixação (KCTs). KCTs uniformemente distribuídos no córion. Área micropilar circular, circundada por uma crista coriônica e localizada na região equatorial do ovo.

**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar R, CL, CP, WP, NG e OC.

**Comentários.** As ninfas de *Massartella* **sp1. nov.** e *Massartella* **sp5. nov.** apresentam brânquias nos segmentos abdominais I-VII. Entretanto, podem ser facilmente diferenciadas pelas cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal dos fêmures em *M. sp.1 nov.* e cerdas robustas e espatuladas em *M. sp.5 nov.* As ninfas de *M. sp.1 nov.* também podem ser de fácil identificação por apresentarem padrão de coloração corporal característico: pterotecas, metatórax e os tergos abdominais I-II castanho escuras, tergos III-V amarelo-esbranquiçados, e tergos VI-X castanho escuros; ademais, por serem as únicas em apresentarem a emarginação mediana do labro estreita e muito profunda. Os adultos possuem manchas medianas em todos os tergos abdominais em *M. sp.1 nov.*, as quais estão ausentes nos tergos III-V em *M. sp.5 nov.*; os machos de *M. sp.1 nov.* possuem o lobo do pênis com espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e muito estreita, projeção apical larga e arredondada, sem sulco dorsal e sem prega recurvada interna; entretanto *M. sp.5 nov.* apresenta o espinho lateral subapical curto, projeção subapical arredondada e estreita, projeção apical estreita, digitiforme, com sulco dorsal e com prega recurvada interna; as fêmeas de *M. sp.1 nov.* apresentam o esterno IX com emarginação mediana-apical larga, amplamente fendida e com formato de V; entretanto *M. sp.5 nov.* apresenta a emarginação mediana-apical larga, amplamente fendida e com formato de U. Os adultos de *M. sp.1 nov.* também são de fácil identificação por serem os únicos a apresentarem a veia IMP distalmente divergente a MP2.

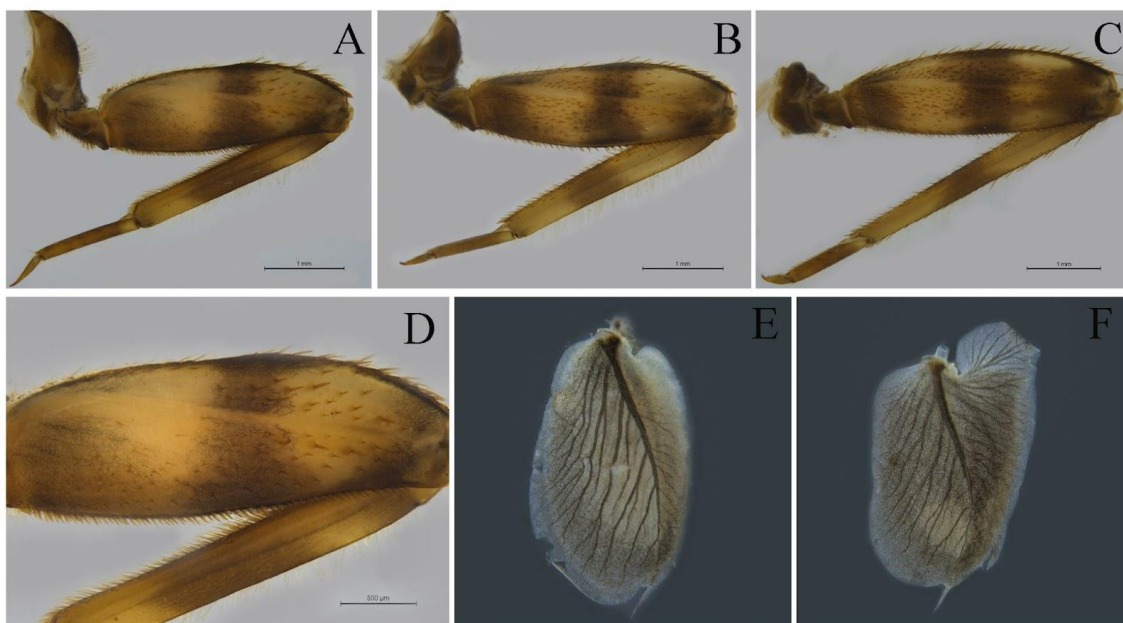
**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: MG (Morro do Pilar, Santana do Riacho, Jaboticatubas, Itambé do Mato Dentro, Parque Nacional da Serra do Cipó; Itabira, Ipoema, Parque Estadual Mata do Limoeiro).

**Material examinado.** Holótipo: imago macho, Brasil, MG, Jaboticatubas, Parque Nacional da Serra do Cipó, Travessia Alto Palácio, Serra dos Alves, Afluente do Córrego Capão da Mata (19°19'54.60"S 43°31'12.30"W, 1040 m), 13.i.2021, Alves, A.A., Hoehne, L., Freitas, A.S. e Oliveira-Jr, E.J. (DZRJ). Parátipos: 54 ninfas, 6 subimago fêmea e 4 subimago macho, Brasil, MG, Morro do Pilar, Parque Nacional da Serra do Cipó, Córrego Indaiá (19°15'35.10"S 43°31'14.60"W, 1279 m), 04.x.2022, I. Cortes; M. Rippel e P. Bonfá (UFVB); 3 ninfas, mesma localidade (DZRJ). 14 ninfas, Brasil, MG, Morro do Pilar, Parque Nacional da Serra do Cipó, Córrego Água Escura (19°16'02.70"S 43°30'56.80"W, 1239 m), 9-15.X.2019, Alves, A.A., Hoehne, L., Nessimian, J.L. e Jardim, G.A. (DZRJ). 5 ninfas, Brasil, MG, Itabira, Ipoema, Parque Estadual Mata do Limoeiro, Estrada para Morro Redondo, Trilha (19°36'04.40"S

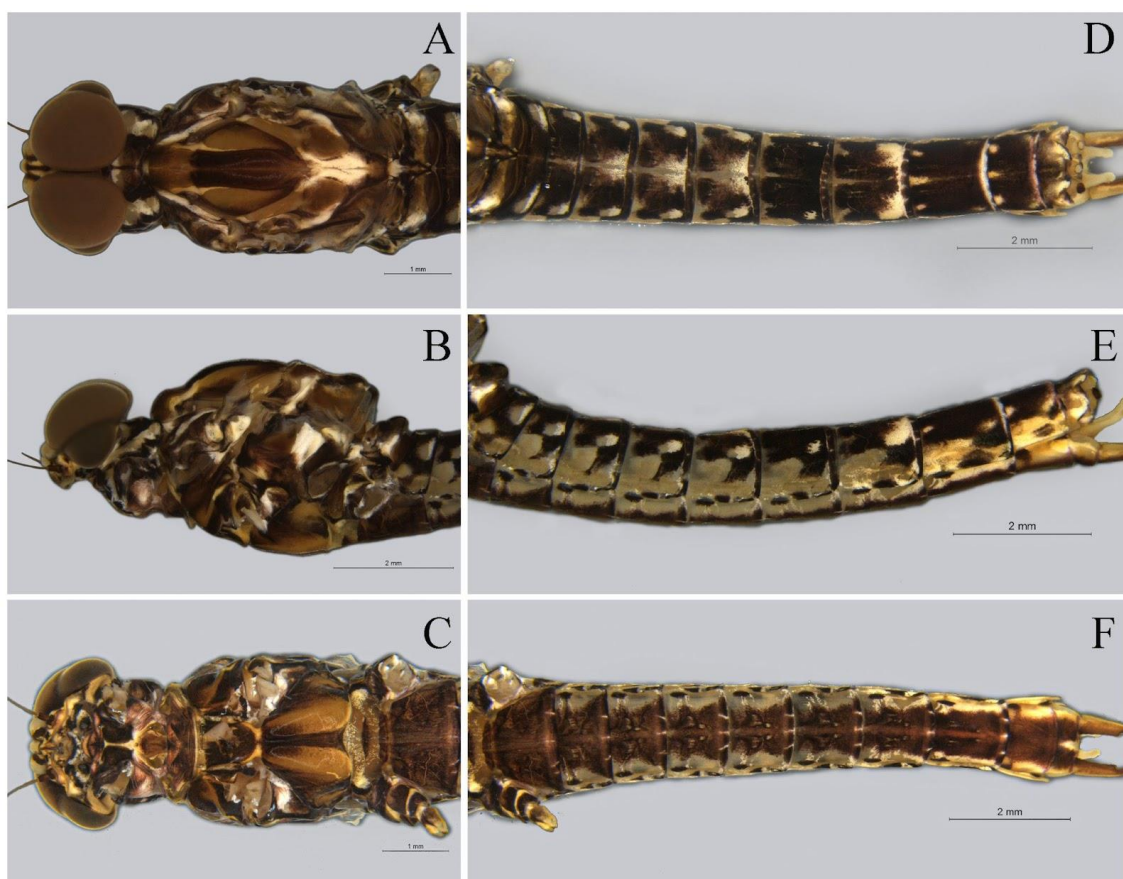
43°28'26.40"W, 859 m), 15.xii.2019, Henriques-Oliveira, A.L. (DZRJ). 2 ninfas, Brasil, MG, Santana do Riacho, Lapinha da Serra (19°06'34.00"S 43°40'26.30"W, 1150 m), 07.ii.2019, Salles, F.F. (UFVB). 1 ninfa, Brasil, MG, Santana do Riacho, Distrito Serra do Cipó, Rodovia MG-010, Km 111, Córrego Alto do Cupim (19°17'20.90"S 43°33'41.50"W, 1189 m), 9-15.X.2019, Henriques-Oliveira, A.L. (DZRJ). 1 subimago fêmea, Brasil, MG, Santana do Riacho, Parque Nacional da Serra do Cipó, Travessia Alto Palácio - Serra dos Alves, Afluente do Córrego Capão (19°19'34.40"S 43°31'24.80"W, 1188), 07-15.I.2021, Alves, A.A., Hoehne, L., Freitas, A.S. e Oliveira-Jr, E.J. (DZRJ). 4 ninfas, Brasil, MG, Itambé do Mato Dentro, Parque Nacional da Serra do Cipó, Travessia Alto Palácio - Serra dos Alves, Rio do Peixe (19°20'32.30"S 43°31'08.50"W, 1184 m), 11-12.i.2021, Alves, A.A., Hoehne, L., Freitas, A.S. e Oliveira-Jr, E.J. (DZRJ).



**Figura 24. A-I.** Ninfa de *Massartella* sp.1 nov. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



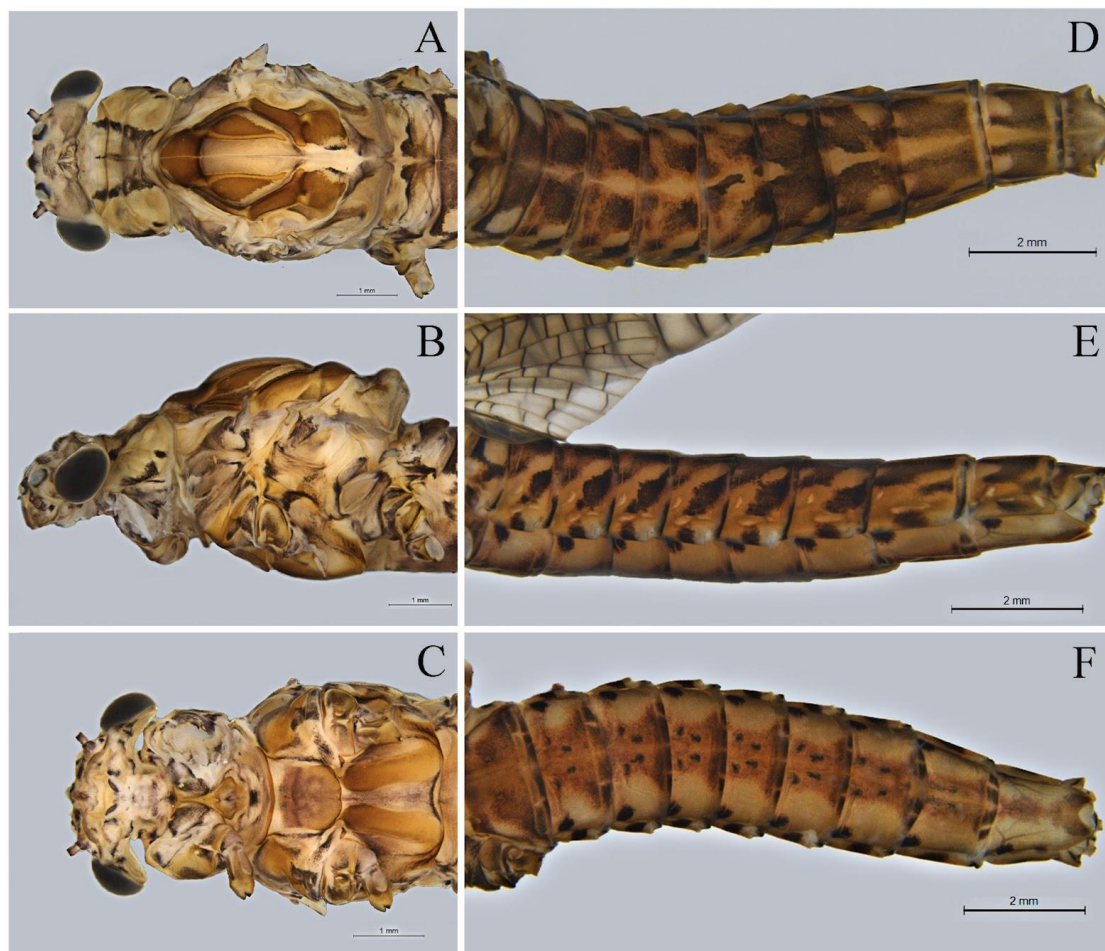
**Figura 25. A-F.** Ninfa de *Massartella* sp.1 nov. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



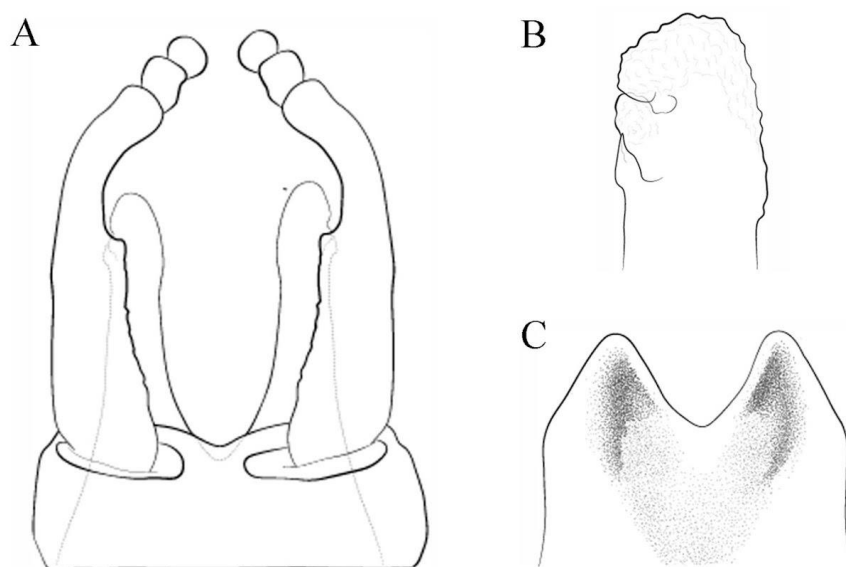
**Figura 26. A-F.** Imago macho de *Massartella* sp.1 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



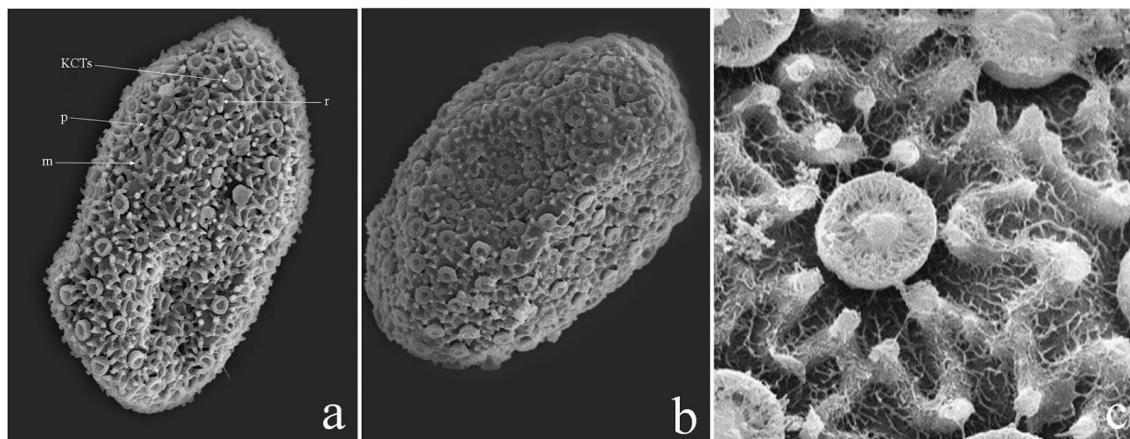
**Figura 27.** A-H. Imago macho de *Massartella sp.1 nov.* Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d.). I (v.d. do detalhe do pênis).



**Figura 28. A-F.** Subimago fêmea de *Massartella* sp.1 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 29. A-I.** *Massartella* sp.1 nov. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. E. esterno IX da fêmea.



**Figura 30. A-I.** Caracterização geral do ovo de *Massartella* **sp.1 nov.** A. ninfa; B. subimago fêmea; C. detalhe da Crista, projeções circulares e estruturas de fixação do tipo KCTs.

***Massartella* sp.2 nov.**  
(Figs. 31-37)

**Diagnosis.**

**Ninfa:** 1) MPAlI com aproximadamente 20-21 cerdas robustas e pectinadas; 2) Fêmures com cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal; 3) Tergos com faixas estreitas oblíquas externa e interna, no se conectando; 4) Brânquias nos segmento I-VI, com poucas traqueias pigmentadas (de difícil visualização) e processo apical medindo 1/3 do comprimento da brânquia. **Subimago:** 1) Asa anterior com mancha na bifurcação de região RA e IMA; 2) Região costal da asa anterior com 26 veias transversais; 3) Região costal da asa posterior com 7 veia transversal e 1 veia basal incolor; 4) Tergos com faixa oblíqua externa afinando-se na direção à margem posterior, e faixa oblíqua interna terminando longitudinalmente próxima da margem posterior, ambas faixas não se conectando; 5) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana curta e não profunda; 6) Artícuo I do fórceps com constrição no 1/2 basal; 7) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, projeção subapical ligeiramente truncada e larga, e projeção apical estreita, arredondada e sem sulco dorsal.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 31-32).** Comprimento do corpo: macho 12-14 mm; fêmea 16-18 mm. Coloração geral castanha com áreas castanho-alaranjadas.

Cabeça (Fig. 31A-B). Dorso da cabeça castanho escura com mancha castanho-alaranjada, ventral amarelo-esbranquiçado. Antenas amarelo-esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho escuro, parte inferior preta. Labro (Fig. 31C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, pouco profunda, e com cinco dentículos, os três medianos de tamanho similar e menores que os laterais. Mandíbulas (Fig. 31D-E). Metade basal da margem externa com cerdas finas, simples de comprimento médio; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 31F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, de tamanho subigual ao ápice. Maxilas (Fig. 31G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 13 cerdas longas e pectinadas. Palpífero, superfície ventral com cerdas curtas, finas e simples, na base próximas da margem externa. MP<sub>II</sub> 0,8x o MP<sub>I</sub>, MP<sub>III</sub> 0,6x o MP<sub>I</sub>. MP<sub>II</sub>, superfície ventral com aproximadamente 20-21 cerdas robustas e pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 31I). LP<sub>II</sub> 0,8x de LP<sub>I</sub>, LP<sub>III</sub> 0,6x de LP<sub>I</sub>. LP<sub>III</sub>, superfície dorsal com uma fileira longitudinal-mediana de 4-5 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 31A-B e 32A-D). Castanho com manchas castanho-alaranjadas e castanho escuras. Pernas (Fig. 32A-D). Castanho-alaranjada; coxas e trocanteres castanhos escuros; fêmures com largas bandas transversais (basal, mediana e distal) castanho escuras. Trocante, superfície dorsal com poucas cerdas robustas e espiniformes, próximas da margem interna. Fêmures, superfície dorsal com numerosas cerdas espalhadas, robustas e espiniformes (Fig. 32A-D), na perna anterior estão presentes na metade distal com aproximadamente 27-30 cerdas (Fig. 32D); margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas e espiniformes. Tíbias com uma banda submediana castanho escura; superfície dorsal com poucas cerdas curtas, robustas e espiniformes, próximas da margem interna. Tarso com banda larga castanho escura. Garras com aproximadamente 16 dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, e culminando em um dentículo apical maior que os demais.

Abdome (Figs. 31A-B e 32E-F). Tergos castanho-alaranjados com a margem posterior, faixas e manchas castanho escuras. Mancha mediana castanho clara nos tergos I-V. Faixa oblíquas externa e interna (não se conectando) nos tergos I-IX; faixa longitudinal mediana, larga no tergo VI, conectada com a faixa interna próximo da margem posterior nos tergos VII-IX (Fig. 31A-B). Esternos castanho-alaranjados com manchas e faixas castanho escuras. Mancha ântero-lateral e pósteromediana no esterno II-IX; mancha ântero-mediana no esterno II-VII; mancha mediana no esterno II-VIII; e faixa longitudinal mediana no esterno I-IX. Projeções pósteromediana

laterais menores que  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento; com a base estreita em II-V, e larga em VI-IX (Fig. 31A-B). Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, com poucas traqueias de difícil visualização pigmentadas de cinza escuro; lamela dorsal com um processo apical, medindo  $\frac{1}{3}$  do comprimento da brânquia (Fig. 32E-F). Filamento terminal castanho-alaranjado com anéis castanhos escuros.

**Imagos macho e fêmea.** Desconhecidos.

**Subimago macho (Figs. 33-34 e 36A-C).** Comprimento corpo: 16,5 mm; asa anterior: 16,2-16,4 mm; asa posterior: 3,5 mm.

**Cabeça (Fig. 33A-B).** Região dorsal castanho-amarelada com manchas castanho-alaranjadas; região ventral amarelo-esbranquiçada. Porção superior dos olhos castanho-alaranjada, porção posterior castanho escura; ocelos esbranquiçados com halos castanhos escuros. Antena com escapo castanho escuro, pedicelo castanho-alaranjado, e flagelo castanho escuro.

**Tórax (Fig. 33A-B).** Pronoto amarelo-alaranjado com as margens laterais e faixas longitudinais submedianas castanho escuras (Fig. 33A). Mesonoto amarelo-alaranjado (Fig. 33A); sutura médio-longitudinal e impressão escuto-escutelar amarelo-esbranquiçadas; médio escuto e para-escuto amarelo-alaranjados lavados em castanho; suturas parapsidiais, impressão transversal anteronotal, e margens externos da impressão escuto-escutelar castanho escuros; sublateral escuto, protuberâncias anteronotal e escutelar posterior castanho-alaranjados; escutelo amarelo-esbranquiçado com a margem posterior do castanho escura. Pleura castanho-amarelada com áreas membranosas amarelo-esbranquiçadas (Fig. 33B). Metanoto castanho-alaranjado (Fig. 33A). Esterno castanho-alaranjado com áreas castanho escuras (Fig. 33C); basisternum castanho escuro com as margens castanho-alaranjada; protuberâncias furcasternais castanho-alaranjado com a metade apical lavada em castanho escuro e impressão mediana furcasternal castanho escura com as margens amarelo-esbranquiçadas. Pernas castanho-alaranjadas (Fig. 34A-C); coxa e trocanter castanho escuros com áreas amarelo-esbranquiçadas; fêmures com ampla banda transversal basal (mais clara), medial e apical castanho escuras; tíbias com banda transversal apical castanho escura, muito mais estreita na tíbia mediana e posterior; tarsos castanho-alaranjados. Asas com membrana castanho clara. Asa anterior com membrana costal e subcostal lavadas com castanho-amarelado; mancha pequena na bifurcação RA e IMA; veias longitudinais e transversais castanho escuras, na região C, Sc e RA são espessadas; região costal

com 26 veias transversais e subcostal com 22 veias transversais; trajetória da bulla fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA (Fig. 34D). Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras, exceto a região basal das veias longitudinais que são castanho-amareladas; região costal com 7 veias transversais castanho escuras e 1 incolor (próxima da depressão mediana), e sem veias basais; região subcostal com 6 veias transversais (Fig. 34E).

Abdome (Figs. 33D-F e 34F-I). Tergos amarelo-esbranquiçados com faixas e a margem posterior castanho escuras. Mancha mediana castanho clara no tergo I; mancha pequena antero-mediana castanho clara nos tergos III-V (às vezes pouco visível). Faixa externa oblíqua, afinando-se na direção à margem posterior nos tergos I-IX; faixa interna oblíqua, terminando em faixa longitudinal (um pouco mais larga) próxima à margem posterior nos tergos II-V; ambas faixas, externa e interna, não se conectando; faixa longitudinal submediana (conectada póstero-medialmente com a faixa interna), estreita no tergo VII e larga em VI e VIII-IX. Esternos amarelo-esbranquiçados com manchas e faixa castanho escuras. Mancha ântero-lateral no esterno II-IX; mancha ântero-mediana no esterno II-VII; mancha mediana no esterno II-VIII; e faixa longitudinal mediana no esterno I-IX, com as margens laterais irregulares. Genitália (Fig. 34F-I). Placa estilígera castanho-amarelada; emarginação póstero-mediana curta e não profunda (Figs. 34F e 36A). Artículos I-II do fórceps castanho-amarelados com a margem interna castanho escura, e artigo III amarelo-esbranquiçado; comprimento do artigo I 0,9 mm com constrição basal no 0,47 mm, artigo II 0,060 mm, e artigo III 0,080 mm. Pênis amarelo-esbranquiçados (Figs. 34F-I e 36B-C). Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, projeção subapical ligeiramente truncada e larga, projeção apical estreita, arredondada e sem sulco dorsal. Filamentos caudais castanhos escuros.

**Subimago fêmea (Fig. 35A-F).** Comprimento do corpo: 20-22 mm; asa anterior: 21-23,5 mm; asa posterior: 5-5,2 mm.

Similar à subimago macho, exceto as seguintes características: região dorsal da cabeça castanho-alaranjada com faixa longitudinal mediana larga e faixa transversal mediana estreita; olhos compostos castanho escuros (Fig. 35A-C). Mesonoto com o médio-escuto e submédio-escuto castanho escuro (indivíduos recém emergidos, com o médio-escuto e submédio-escuto castanho-alaranjado) (Fig. 35A-C). Região costal da asa anterior com 29 veias transversais e subcostal com 24 veias transversais. Região costal da asa posterior com 8 veias transversais e

subcostal com 10 veias transversais. Esterno abdominal IX com emarginação mediana-apical larga, e em formato de U (Fig. 36D).

**Ovo (Fig. 37G-I).** Ovos extraídos da ninfa (Fig. A) e da subimago fêmea (Fig. B). Forma oval; córion adornado com projeções hemisféricas pouco diferenciadas, e distribuídas irregularmente em volta das estruturas de fixação (Fig. C). Estruturas de fixação circulares do tipo KCTs, e uniformemente distribuídas no córion. Área micropilar circular, rodeada por uma cresta coriônica e localizada na região equatorial do ovo.

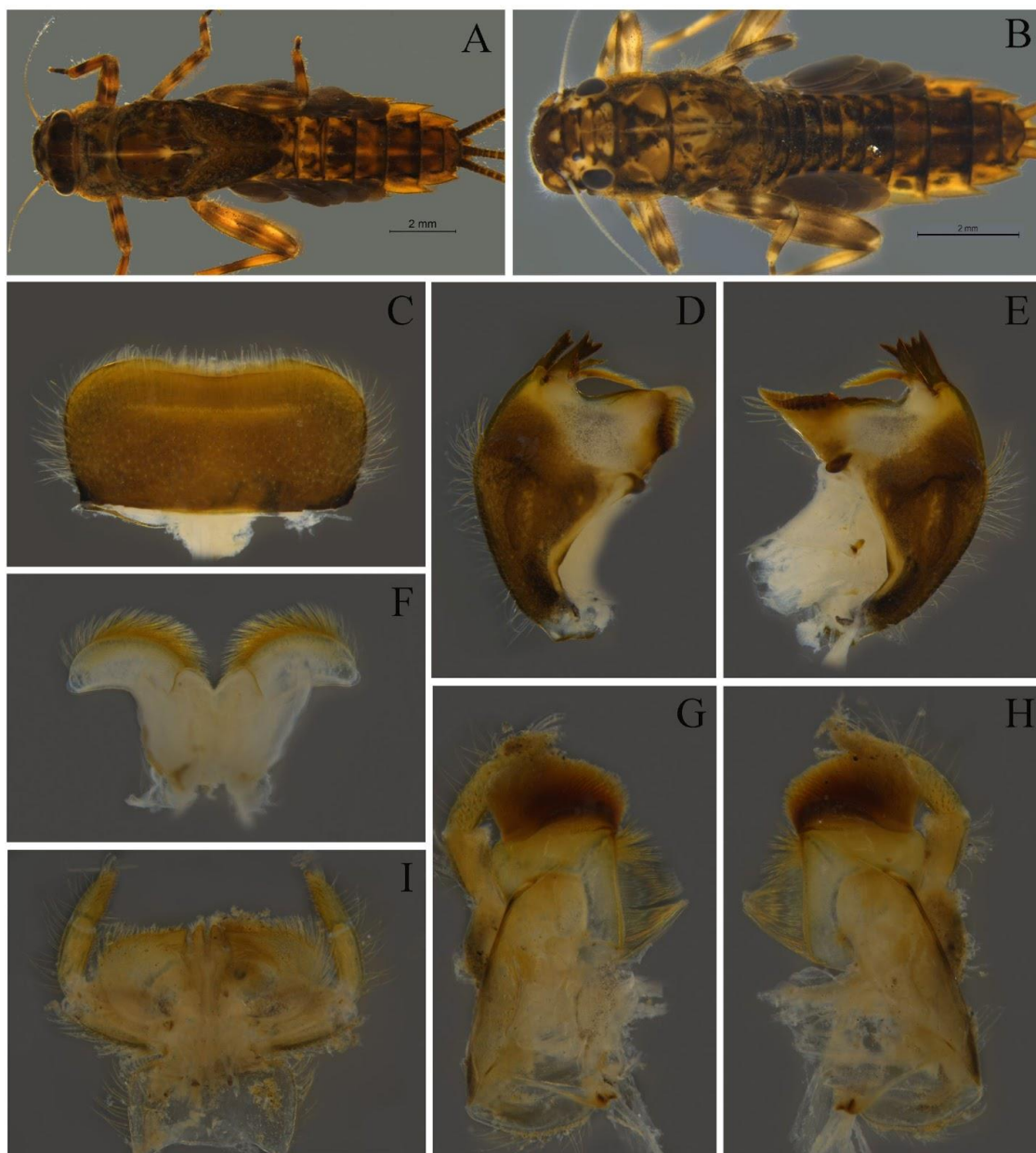
**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP, NG e OC.

**Comentários.** Os espécimes adultos de *Massartella* **sp2. nov.** podem exibir um padrão de coloração corporal amarelo-esbranquiçada logo após emergirem como subimago, e castanho-amarelada à medida que se aproximam à última muda.

Comentários sobre esta espécie já realizados em *M. brieni* e *M. frushtorfferi*.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: MG/RJ (Itatiaia, Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia).

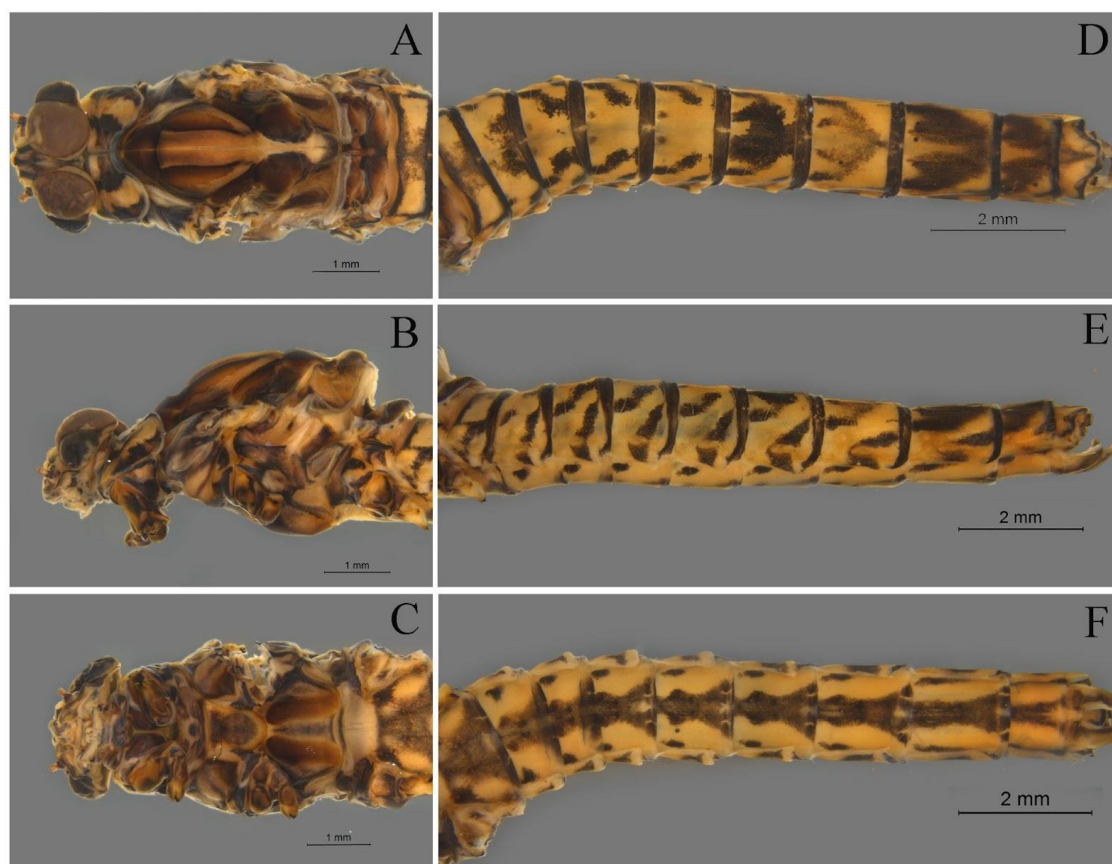
**Material examinado.** Holótipo: Subimago fêmea, Brasil, MG/RJ, Parque Nacional do Itatiaia, Brejo da Lapa (22°21'32"S 44°44'14"W, 2140 m), 17.iii.2022, Salle, F.F., I. Cortes; M. Rippel e P. Bonfá (UFVB). Parátipos: 1 ninfa, mesmos dados de coleta que o holótipo; 5 ninfas, Brasil, MG/RJ, Parque Nacional do Itatiaia, Córrego na estrada Km 12 (22°22'15.00"S 44°42'21.00"W, 2380), 17.iii.2022, Salle, F.F., I. Cortes; M. Rippel e P. Bonfá; 4 ninfas, Brasil, MG/RJ, Parque Nacional do Itatiaia, Represa do Rebouças (22°23'06.00"S 44°40'43.00"W, 2380 m), 17.iii.2022, Salle, F.F., I. Cortes; M. Rippel e P. Bonfá; 8 ninfas, mesma localidade anterior, 26-29.x.2022, Takiya, D.M. (DZRJ); 20 ninfas, Brasil, MG/RJ, Parque Nacional do Itatiaia, Parte Alta, Riacho Pedra do Camelo (22°22'11.00"S 44°42'32.00"W, 2324 m), 17.iii.2022, Salles, F.F., I. Cortes; M. Rippel e P. Bonfá; 5 subimago fêmea, 1 subimago macho, mesma localidade anterior, 23.i-07.ii.2019, Alves, A.A., Hoehne, L., Nessimian, J.L. e Jardim, G.A. (DZRJ); 1 subimago fêmea, 8 subimago macho, Brasil, MG/RJ, Parque Nacional do Itatiaia, Afluente Campo Belo 2ª Ordem IT 68 (22°26'43.82"S 44°36'26.59"W, 900 m), 15.iv.2007, Dumas, L.L., Dos Santos, A.P., Ferreira, N. e Nessimian, J.L. (DZRJ).



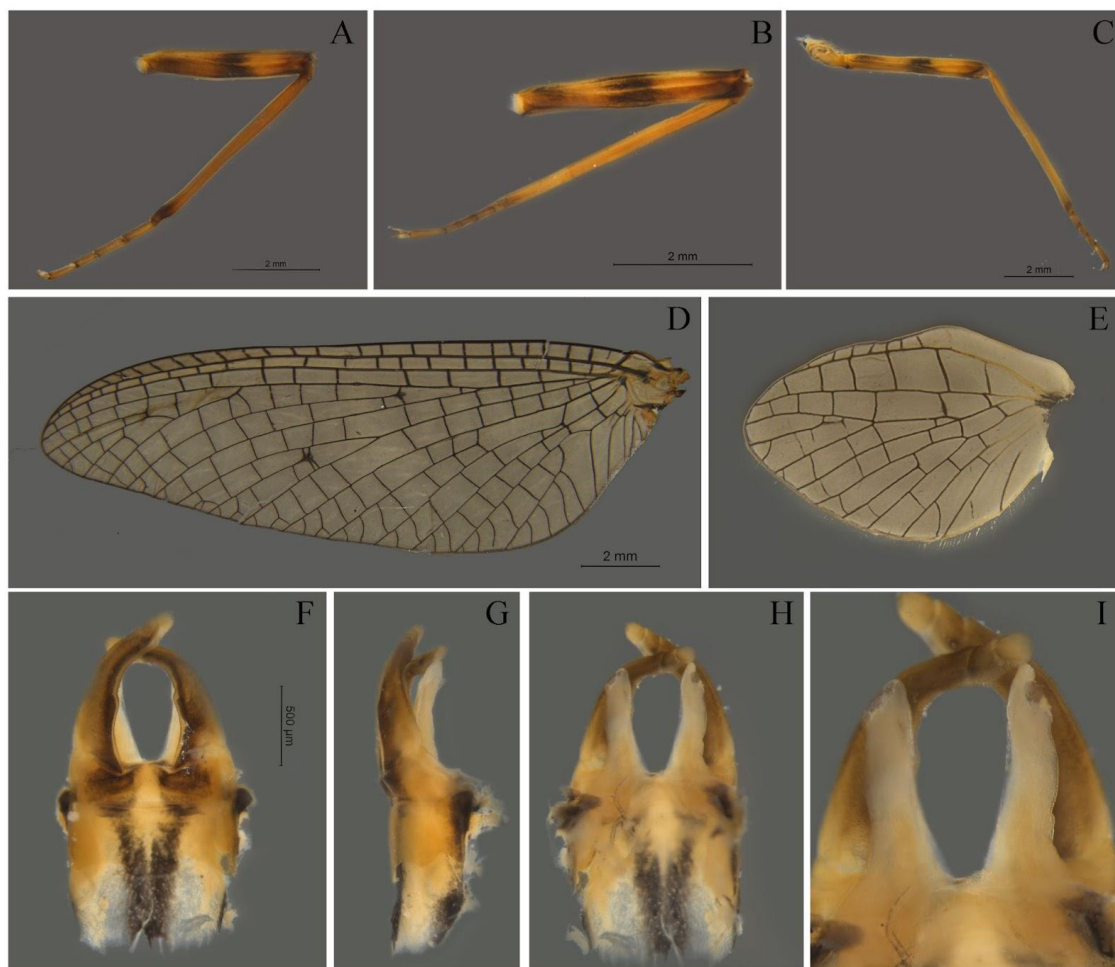
**Figura 31. A-I.** Ninfa de *Massartella sp.2 nov.* A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



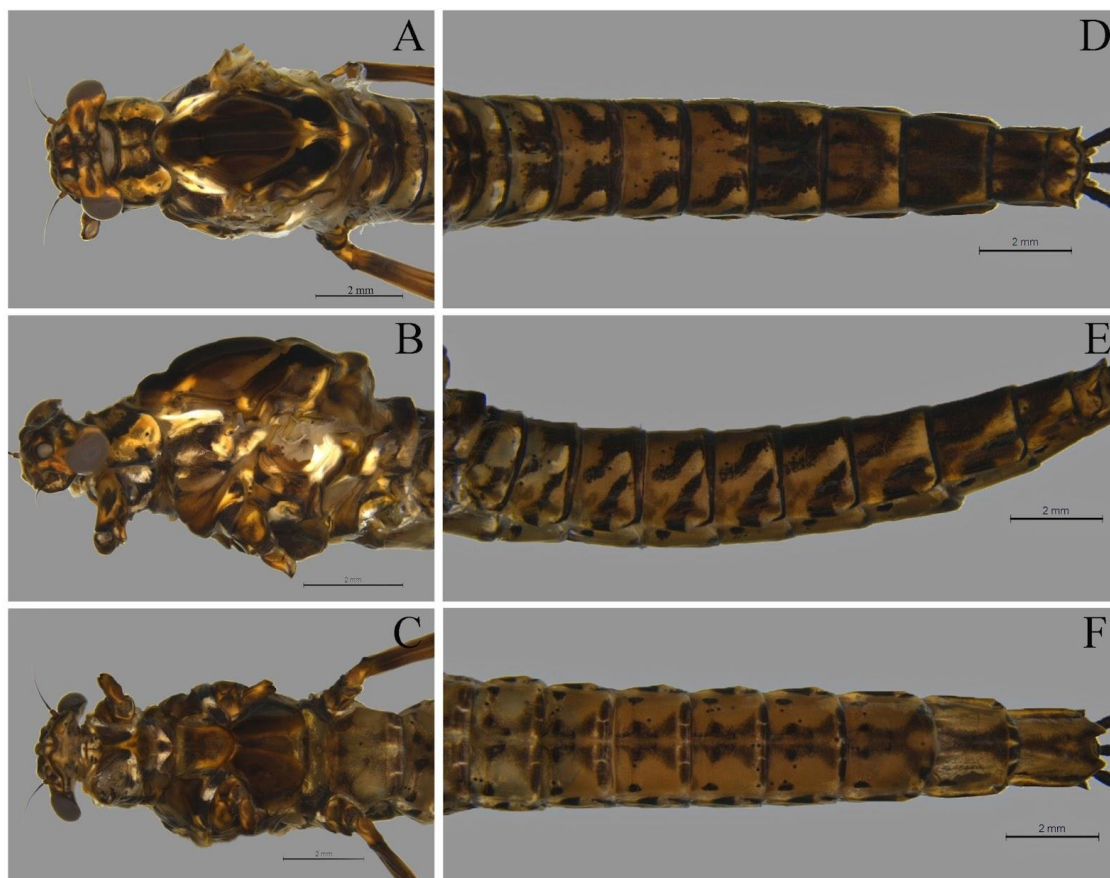
**Figura 32. A-F.** Ninfa de *Massartella* sp.2 nov. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



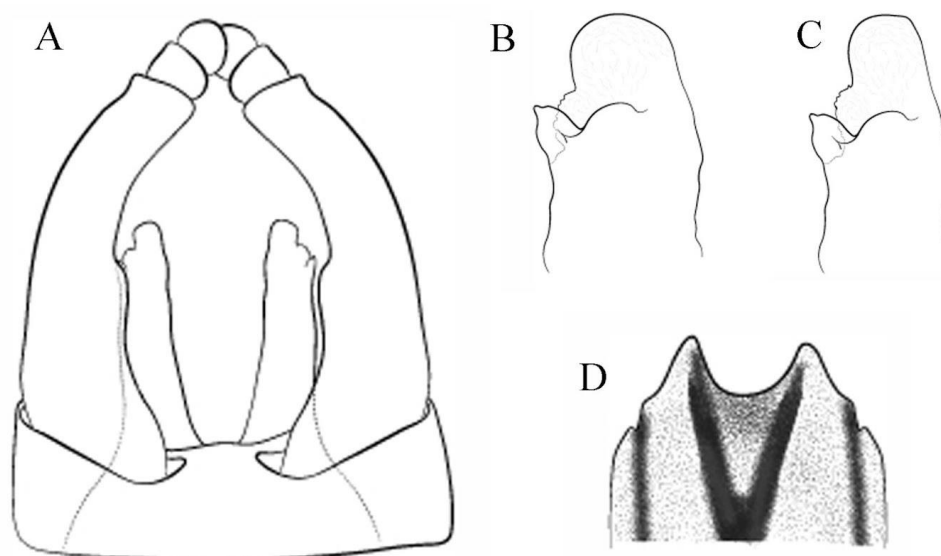
**Figura 33. A-F.** Subimago macho de *Massartella* sp.2 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



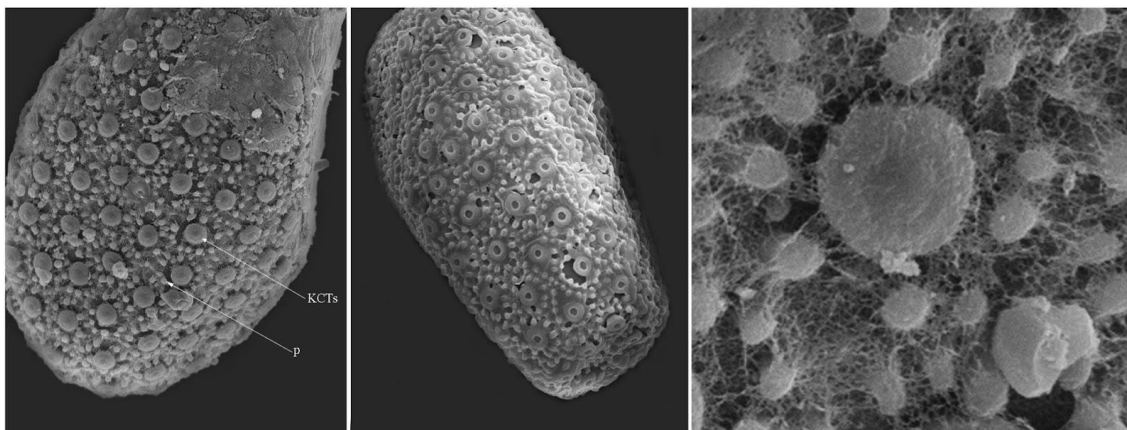
**Figura 34. A-H.** Subimago macho de *Massartella sp.2 nov.* Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d.) e I (detalhe dos pênis).



**Figura 35.** A-F. Subimago fêmea de *Massartella* sp.2 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 36.** A-I. *Massartella* sp.2 nov. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. detalhe dos pênis (v.v.); D. esterno IX da fêmea.



**Figura 37. A-I.** Caracterização geral do ovo de *Massartella sp.2 nov.* A. ninfa; B. subimago fêmea; C. detalhe da Crista, projeções circulares e estruturas de fixação do tipo KCTs.

***Massartella sp.3 nov.***  
(Figs. 38-43)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAIL com aproximadamente 17-19 cerdas robustas pectinadas, na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) Fêmur com cerdas robustas e espatuladas na superfície dorsal; 3) Tergos com faixas oblíquas interna e externa, e faixa longitudinal mediana larga; 4) Brânquias nos segmentos I-VI, com numerosas traqueias pigmentadas, e com processo apical medindo 1/5 do comprimento da brânquia. **Imago:** 1) Asa anterior com mancha na bifurcação IMA; 2) Região costal da asa anterior com 20-21 veias transversais; 3) Região costal da asa posterior com 7-9 veia transversal e 1-2 veias basais incolores; 4) Tergos com faixa oblíqua externa estreita e faixa oblíqua interna larga; 5) Placa estilígera com emarginação pósteromediana curta e levemente fendida; 6) Artícuo I do fórceps com constrição no 1/2 basal; 7) Lobo dos pênis com prega recurvada interna, espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e ligeiramente estreita, projeção apical larga, arredondada e sem sulco dorsal.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 38-39).** Comprimento do corpo: macho 13-14 mm; fêmea 17-18 mm. Coloração geral castanha com áreas castanho-amareladas.

Cabeça (Fig. 38A-B). Dorso da cabeça castanha escura. Antenas amarelo-esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho escura, parte inferior preta. Labro (Fig. 38C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, pouco profunda, e com cinco dentículos de tamanho subigual. Mandíbulas (Fig. 38D-E). Metade basal da margem externa com cerdas longas, finas e simples; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 38F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, pouco menores que o ápice. Maxilas (Fig. 38G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 12 cerdas longas e pectinadas. Palpífero, superfície dorsal com poucas cerdas curtas, finas e simples, na base próximas da margem externa. MP<sub>II</sub> e MP<sub>III</sub> 0,7x o comprimento do MP<sub>I</sub>. MP<sub>I</sub>, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, na metade distal, próximas da margem externa. MP<sub>II</sub>, superfície ventral com aproximadamente 17-19 cerdas robustas pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 38I). LP<sub>II</sub> e LP<sub>III</sub> 0,8x o LP<sub>I</sub>. LP<sub>III</sub>, superfície dorsal com uma fileira longitudinal mediana de 7 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 38A-B e 39A-D). Castanho com manchas castanhas escuras e amarelas. Esterno castanho-amarelado. Perna anterior (Fig. 39A e D) castanho-amarelada com manchas amarelas e castanhas escuras. Trocanter, superfície dorsal com cerdas robustas e espatuladas, próximas da margem externa. Fêmur com duas bandas transversais (medial e distal), irregulares, castanhas escuras. Superfície dorsal, metade basal com uma fileira de 7 cerdas robustas com o ápice arredondado, de comprimento curto e médio, próximas da margem externa; e com cerdas curtas e espiniformes, próximas da margem interna; metade distal com 25-27 cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto e médio. Margem externa com numerosas cerdas longas, finas e simples; metade distal com cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto, médio e longo. Margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas e espatuladas. Tíbia com uma banda sub-basal estreita e uma submediana ampla castanha escura. Margem interna com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio. Margem externa com numerosas cerdas longas, muito finas e simples. Tarso com uma banda ampla castanha escura; margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Garras castanho-amarelada, com aproximadamente 10 dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 39B) similar à perna anterior exceto por: Fêmur, superfície dorsal com cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto e médio. Tíbia, superfície dorsal com poucas cerdas curtas, robustas e espatuladas, próximas da margem

interna; margem interna com cerdas espiniformes, de comprimento médio. Perna posterior (Fig. 39C); similar à perna mediana exceto por: Tíbia, margem externa com cerdas robustas com formato de pena, de comprimento curto e médio.

Abdome (Figs. 38A-B e 39E-F). Tergos castanho-amarelado, sombreados de castanho escuro, com faixas e manchas castanhas escuras. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e paralela à linha longitudinal mediana nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos I-IX (no VII de menor comprimento); e faixa longitudinal mediana castanho escura nos tergos I-X (mais larga no tergo VI) (Fig. 38A-B). Esternos I-IX com mancha ântero-lateral e na margem posterior próxima da linha longitudinal mediana, castanhas escuras; mancha antero-mediana e mediana castanhas claras; em VIII-IX faixa longitudinal mediana castanha. Projeções póstero-laterais medindo  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento, com a base larga. Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, numerosas traqueias pigmentadas de cinza escuro; lamela dorsal com um processo apical medindo  $\frac{1}{5}$  do comprimento da brânquia; na brânquia VI medindo  $\frac{1}{10}$  (Fig. 39E-F). Filamento terminal castanho-amarelado.

**Imago macho (Figs. 40-41 e 43A-B).** Comprimento do corpo 13,2 mm; asa anterior 14,6-14,8 mm; asa posterior 3,1 mm.

Cabeça (Fig. 40A-C). Região dorsal amarelo-esbranquiçada com áreas castanho-alaranjadas; região ventral esbranquiçada com manchas castanho escuras. Olhos compostos unindo-se na região submedial; porção superior dos olhos castanho-avermelhada clara, porção posterior castanho clara; ocelos esbranquiçados com halos castanho-alaranjado. Antena com escapo e pedicelo castanho-avermelhado, flagelo esbranquiçado lavado de castanho claro.

Tórax (Fig. 40A-C e 41A-E). Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens laterais e faixas medianas longitudinais castanhas escuras (Fig. 40A). Mesonoto castanho-amarelado (Fig. 40A); sutura médio-longitudinal, médio-parapsidial, submédio escuto e o escutelo castanho-amarelados; médio escuto, sublatero escuto, protuberância escutelar posterior e para-escutelo castanho escuros; impressão escuto-escutelar esbranquiçada. Pleura castanho-amarelada com áreas de castanho escuro, e membranas esbranquiçadas (Fig. 40B). Metanoto castanho-amarelado (Fig. 40A). Esterno castanho-amarelado lavado em castanho escuro (Fig. 40C); basisternum amarelo-esbranquiçado com a metade apical castanho-amarelada; protuberâncias

furcasternais castanho-amareladas com as margens laterais castanho escuras, e impressão mediana furcasternal castanho clara (Fig. 40C). Pernas castanho-alaranjadas (Fig. 41A-C); coxa e trocanter castanho-amarelados lavados em castanho escuro; fêmures com banda transversal póstero-mediana e apical castanho escuro-alaranjadas; tíbias castanho-amareladas; tibia anterior com uma banda estreita subapical castanho escura; tarsos amarelo-esbranquiçados lavados em castanho escuro. Asas com membrana hialina. Asa anterior com membrana costal e subcostal lavadas com castanho claro na metade distal (Fig. 41D); manchas na bifurcação IMA castanho clara; veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias transversais da região C, SC e RA mais escuras. Região costal com 20-21 veias transversais e subcostal com 19 veias transversais. Trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA. Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 7-9 veias transversais castanho escuras e 1-2 veias basais incolores; região subcostal com 7-8 veias transversais (Fig. 41E).

Abdome (Figs. 40A-C, 41F-H e 43A-B). Tergos amarelo-esbranquiçados com faixas e margem posterior castanho escuras. Mancha mediana castanho clara nos tergos I-II; e mancha antero-mediana, pequena, castanho clara nos tergos III-V. Faixa externa, oblíqua, irregular e estreita nos tergos I-VI, sendo paralela à linha longitudinal nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, irregular e larga nos tergos II-IX (no tergo II restrita à região anterior, e no tergo VII pouco mais estreita); faixa longitudinal mediana nos tergos VI-IX (sendo mais larga no tergo VI); nos tergos VI e VIII-IX a faixa interna e a longitudinal mediana se conectam (Fig. 40D-E). Esternos amarelo-esbranquiçados; esternos I-VII com mancha ântero-mediana, mediana e posterior castanho clara; esternos II-IX com mancha ântero-lateral castanho escura; esternos VIII-IX com faixa mediana longitudinal castanho clara (exceção da linha longitudinal-mediana) (Fig. 40F). Genitália (Figs. 41F-H e 43A-B). Placa estilígera castanho-amarelada e medialmente esbranquiçada, com emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida (Figs. 41F e 43A). Fórceps castanho-amarelados na metade interna longitudinal e amarelo-esbranquiçados na metade longitudinal externa; artículos II-III esbranquiçados lavados em castanho; comprimento do artículo I 0,981 mm com constrição basal no 0,5 mm, artículo II 0,090, e artículo III 0,086. Pênis amarelo-esbranquiçados (Fig. 41F-H e 43A-B). Lobo dos pênis com prega recurvada interna, espinho lateral subapical longo, projeção subapical arredondada e ligeiramente estreita, projeção apical larga, arredondada e sem sulco dorsal. Filamento caudal esbranquiçado com anulações castanho escuras.

**Imago fêmea (Fig. 42A-F).** Comprimento do corpo: 17,4-17,7 mm; asa anterior: 18,4-19,5 mm; asa posterior 4,2-4,3 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: região dorsal da cabeça amarelo-alaranjada com áreas castanho escuras, e mancha mediana esbranquiçada lavada em castanho (Fig. 42A-C). Olhos compostos castanho escuros. Tórax (Fig. 42A-C). Mesonoto com a protuberância anteronotal e o médio escutuo castanho-alaranjados. Asa anterior com membrana costal e subcostal lavadas com castanho claro; região costal com 26-31 veias transversais e subcostal com 23-27 veias transversais. Região costal da asa posterior com 12-13 veias transversais e região subcostal com 8-9 veias transversais. Abdome (Fig. 42D-F). Esterno IX com emarginação mediana-apical larga, amplamente fendida e com formato de V (Fig. 43C).

**Ovo.** Não analisado.

**Subimago macho e fêmea.** Similares à imago macho, exceto as seguintes características: padrão de coloração amarelo-esbranquiçado mais claro. Mesonoto com a protuberância anteronotal e o médio escuto castanho escuro; e submédio escuto castanho claro. Asas com membrana castanho clara. No macho, porção superior dos olhos castanhos escura, porção posterior castanho clara. Placa estilígera castanho escura e medialmente esbranquiçada. Fórceps castanho escuros na metade interna longitudinal e esbranquiçados na metade longitudinal externa. pênis esbranquiçados.

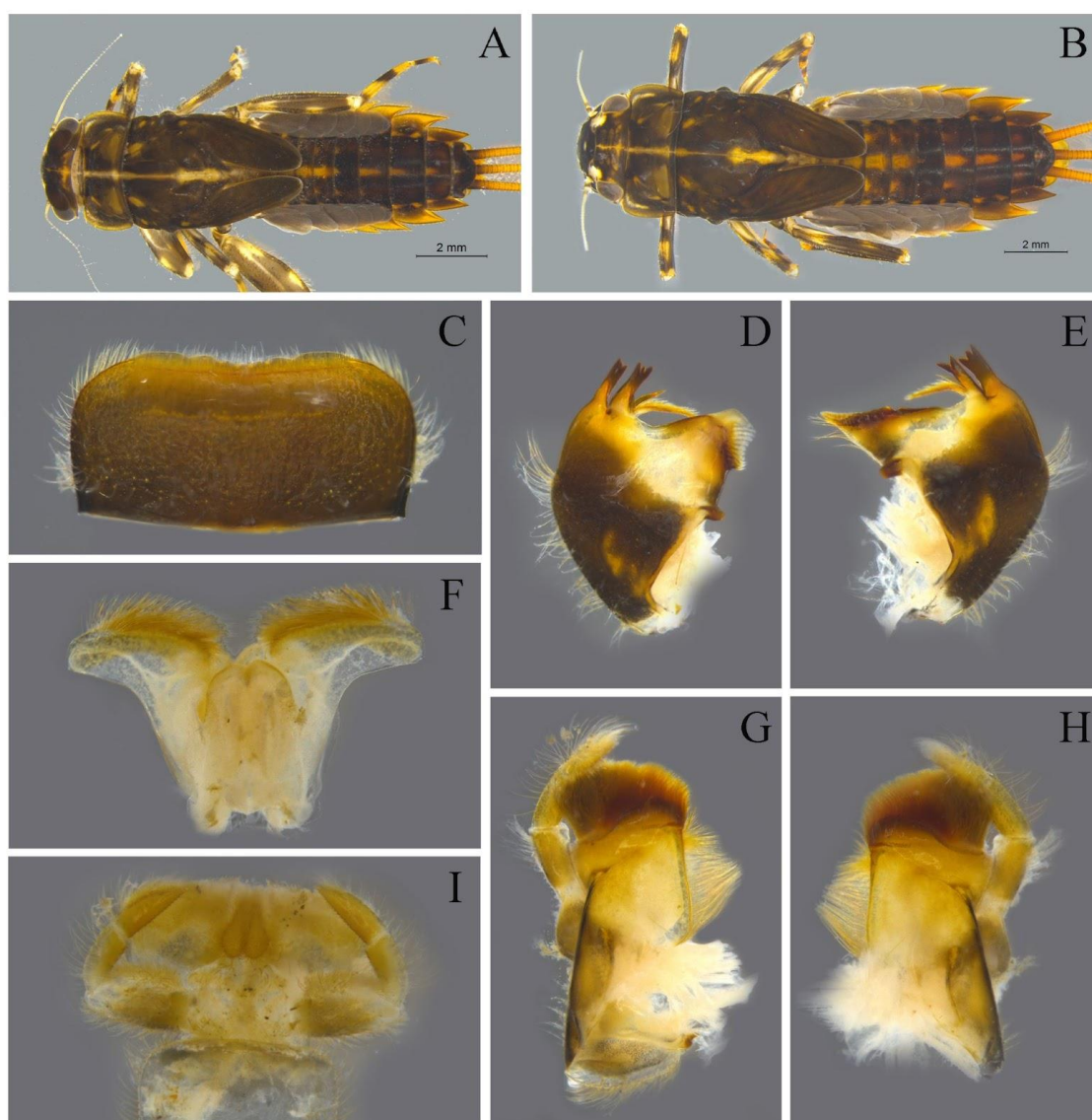
**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar R, CL, CP, WP e NG.

**Comentários.** Comentários sobre esta espécie já realizados em *M. brieni* e *M. frushtorfferi*.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: MG (Araponga, Fervedouro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro).

**Material examinado.** Holótipo: imago macho com suas exúvias, Brasil, MG, Fervedouro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Trilha das águas, Ponto da malaise (20°43'52.00"S 42°27'50.00"W, 1110 m), 29.vi.2022, Salles, F.F., Castillo, R., Lopez, J. (UFVB). Parátipos:

55 ninfas, 2 imago macho, 1 subimago fêmea, 6 subimago macho, mesmos dados de colecta; 18 ninfas, 3 subimago fêmea, 6 subimago macho, mesma localidade, 28.vii.2022, Salles, F.F., Carvalho, M., Cortes, I., Pantoja, G.; 42 ninfas, Brasil, MG, Fervedouro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Trilha das aguas, Poço Cipó (20°43'45.00"S 42°28'11.00"W, 1180 m), 28.vii.2022, Salles, F.F., Carvalho, M., Cortes, I., Pantoja, G.; 8 ninfas, Brasil, MG, Fervedouro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Trilha das aguas, Poço do Pato (20°43'52.00"S 42°27'54.00"W, 1120 m), 28.vii.2022, Salles, F.F., Carvalho, M., Cortes, I., Pantoja, G.; 1 ninfa, 2 imago macho, 1 subimago macho, Brasil, MG, Fervedouro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Casa do Pesquisador (20°43'15.20"S 42°28'45.80"W, 1334 m), 19.x.2022, Salles, F.F., Rippel, M., Lopez, J. (UFVB).

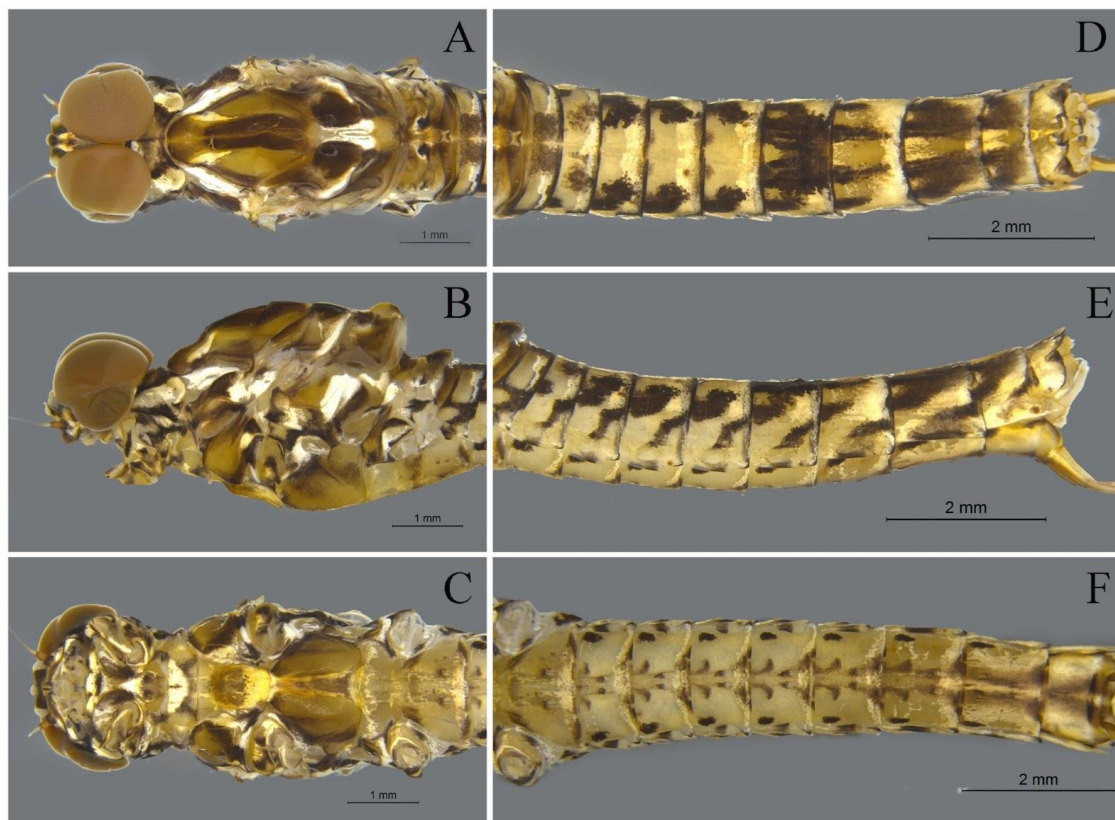


**Figura 38. A-I.** Ninfa de *Massartella* sp.3 nov. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-

H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



**Figura 39. A-F.** Ninfa de *Massartella sp.3 nov.* A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



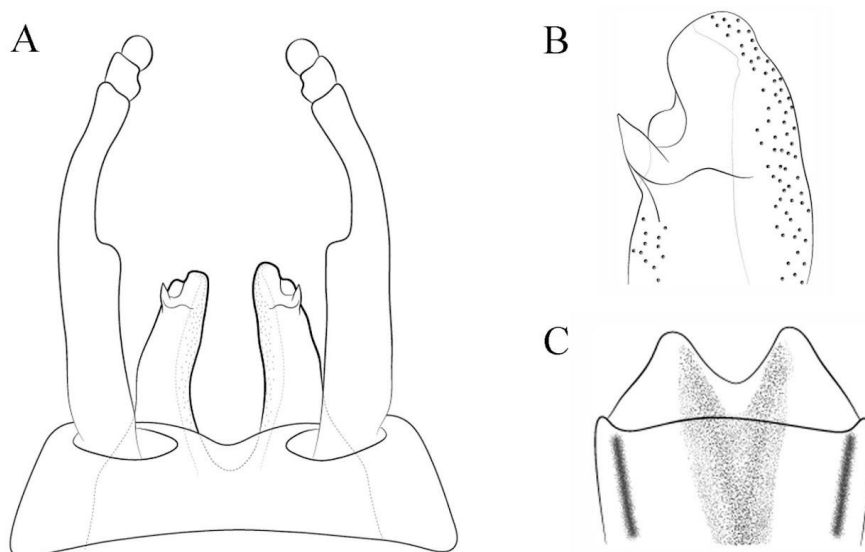
**Figura 40.** A-F. Imago macho de *Massartella* sp.3 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 41. A-H.** Imago macho de *Massartella sp.3 nov.* Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d. do detalhe do pênis clarificado).



**Figura 42.** A-F. Imago fêmea de *Massartella* sp.3 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 43. A-I.** *Massartella* sp.3 nov. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. esterno IX da fêmea.

***Massartella* sp.4 nov.**  
(Figs. 44-48)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAIL com aproximadamente 18-20 cerdas robustas pectinadas na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) Pernas com cerdas robustas com o ápice arredondado na superfície dorsal; 3) Tergos I-X com faixa oblíqua, interna e externa, e faixa longitudinal mediana; 4) Brânquias nos segmentos I-VI com processo apical medindo 1/4 do comprimento da brânquia. **Imago:** 1) Região costal da asa anterior com 30-34 veias transversais; 2) Região costal da asa posterior com 13 veia transversal; 3) Tergos com faixas oblíquas interna e externa estreitas e irregulares, e faixa longitudinal mediana larga; 4) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana curta e não fendida; 6) Artícuo I do fórceps com constrição nos  $\frac{2}{3}$  basais; 7) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, projeção subapical levemente truncada, projeção apical larga, arredondada, sem sulco dorsal e prega recurvada interna.

### Descrição.

**Ninfa madura (Figs. 44-45).** Comprimento do corpo: macho 13-14 mm; fêmea 16-18 mm. Coloração geral castanho-amarelado, com manchas amarelas e castanho escuras.

Cabeça (Fig. 44A-B). Dorso da cabeça amarelado com manchas castanhas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho clara, parte inferior preta. Labro (Fig. 44C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, pouco profunda, e com cinco denticulos de tamanho subigual. Mandíbulas (Fig. 44D-E). Metade basal da margem externa com cerdas finas, simples de comprimento médio; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 44F). língua com projeções laterais bem desenvolvidas, subiguais ao ápice. Maxilas (Fig. 44G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 9 cerdas longas e pectinadas. Palpífero, superfície dorsal com cerdas finas, simples, de comprimento médio, na base próximas da margem externa. MPAI e MPAA de mesmo comprimento 0,35, MPAAI 0,8x o MPAI. MPAI, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, próximas da margem externa. MPAAI, superfície ventral com aproximadamente 18-20 cerdas robustas pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 44I). LPAI e LPAII 0,6x o LPAI. LPAII, superfície dorsal com uma fileira mediana longitudinal de 6 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 44A-B e 45A-D). Castanho-amarelado com manchas castanho escuras. Esterno amarelado com manchas castanho claras. Pernas (Fig. 45A-D). Castanho-amareladas; coxas e trocanteres com manchas castanho escuras; fêmures com largas bandas transversais e irregulares (basal, mediana e distal) castanhas escuras, banda mediana e distal ligeiramente conectadas. Trocante, superfície dorsal com cerdas robustas e apicalmente espatuladas, próximas da margem interna. Fêmures, superfície dorsal com numerosas cerdas espalhadas, robustas e espatuladas, na perna anterior estão presentes na metade distal com aproximadamente 15-20 cerdas (Fig. 45D); margens internas com numerosas cerdas curtas, robustas e espatuladas; margens externas com cerdas longas e robustas e uma fileira de cerdas finas e longas e simples. Tíbias com banda transversal estreita próxima à articulação femoral castanha clara e banda larga mediana castanho escura; perna anterior com a margem interna com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas; perna mediana com superfície dorsal com cerdas espiniformes e poucas cerdas robustas e espatuladas próximas da margem interna, margem interna com poucas cerdas robustas e espiniformes, margem externa com cerdas longas, finas e simples; perna posterior com margem externa com poucas cerdas longas

em formato de pena. Tarso com banda larga castanho escura. Garras castanho-amareladas, com aproximadamente 18 dentículos, progressivamente maiores em direção ao ápice, culminando em um dentículo apical maior que os demais.

Abdome (Figs. 44A-B e 45E-F). Tergos castanho-amarelados com faixas e manchas castanhas escuras. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e paralela à linha longitudinal-mediana nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha clara nos tergos I-IX; e faixa longitudinal mediana castanha clara nos tergos I-V e VII-X, e escura em VI (Fig. 44A-B). Esternos I-IX com mancha ântero-lateral, faixa lateral e faixa sinuosa longitudinal-mediana, castanhas escuras. Projeções póstero-laterais medindo  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento; e com a base larga (Fig. 44A-B). Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, poucas traqueias pigmentadas (de difícil visualização); lamela dorsal com um processo apical medindo  $\frac{1}{4}$  do comprimento da brânquia (Fig. 45 E-F). Filamento terminal castanho com anéis castanhos escuros.

**Imago macho (Figs. 46-47 e 49).** Comprimento: corpo 16,4 mm; asa anterior 15,1-16,5 mm; asa posterior 3,3-3,6 mm.

Cabeça (Fig. 46A-C). Região dorsal castanho-alaranjada com áreas castanho escuras; região ventral amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras. Olhos compostos não unindo-se na região medial; porção superior dos olhos castanho claro-alaranjados, porção posterior castanho escura; ocelos esbranquiçados com halos castanho-alaranjado. Antena com escapo e pedicelo castanho-alaranjados, flagelo esbranquiçado lavado de castanho.

Tórax (Figs. 46A-C e 47A-E). Pronoto amarelo-alaranjado, com as margens látero-posterior e faixas medianas longitudinais castanhas escuras (Fig. 46A). Mesonoto castanho-alaranjado (Fig. 46A); sutura médio-longitudinal, suturas parapsidiais e para-escuto castanho escuros; protuberância anteronotal, médio escuto, sublateral escuto e protuberância escutelar posterior castanhas; submédio escuto castanho-alaranjado; impressão escuto-escutelar e escutelo castanho-alaranjados lavados em castanho escuro. Pleura castanho-alaranjada com áreas castanho escuras, e membranas esbranquiçadas (Fig. 46B). Metanoto (Fig. 46A) castanho escuro-alaranjado. Esterno (Fig. 46C) castanho-alaranjado com áreas castanhas escuras e esbranquiçadas; basisternum castanho-alaranjado com  $\frac{1}{3}$  apical castanho escuro; protuberâncias furcasternais castanho-alaranjado lavado de castanho escuro, e impressão

mediana furcasternal alaranjada. Pernas (Fig. 47A-C) castanho-alaranjadas; coxa e trocanter castanho-amarelados com manchas castanho escuras; fêmures com banda transversal basal (perna mediana e posterior), póstero-mediana e apical castanho escura; tíbias castanho-alaranjadas; tíbia anterior com uma banda estreita apical castanho escura; tarsos castanho-alaranjados lavados de castanho escuro. Asas com membrana hialina (Fig. 47D-E). Asa anterior com membrana costal e subcostal lavadas com castanho claro (Fig. 47D); veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias transversais da região C, SC e RA (exceto as distais) mais escuras. Região costal com 30-34 veias transversais e subcostal com 34-35 veias transversais. Trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA (Fig. 47D). Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava (Fig. 47E); veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 13 veias transversais; região subcostal com 11 veias transversais.

Abdome (Figs. 46D-F, 47F-H e 48). Tergos amarelo-alaranjados com faixas e margem posterior castanho escuras. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e IX, sendo paralela à linha longitudinal nos tergos VII-VIII; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos II-IX; e faixa longitudinal mediana nos tergos I-X, sendo mais larga nos tergos I-III e VI; faixa interna conectada à faixa longitudinal mediana (Fig. 46D-E). Esternos amarelo-esbranquiçados, margem posterior, faixa mediana longitudinal larga (exceto a linha longitudinal mediana) e faixa lateral castanho escuras (Fig. 46F). Genitália (Figs. 47F-H e 48A-B). Placa estilígera castanho-alaranjada e medialmente castanho-amarelada, com a emarginação póstero-mediana curta e não fendida (Fig. 47F e 48A). Fórceps castanho-alaranjados; artículo II-III castanho-amarelados; comprimento do artículo I 1,25 mm com uma constrição no 0,76 mm, artículo II 0,064, e artículo III 0,09. Pênis (Figs. 47F-H e 48) amarelo-alaranjados e com o ápice esbranquiçado. Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, projeção subapical levemente truncada, projeção apical larga, arredondada, com grânulos na superfície dorsal e ventral, com cerdas simples, sem sulco dorsal e prega recurvada interna. Filamento caudal castanho-alaranjado com anulações castanho escuras.

**Imago e subimago fêmea.** Desconhecidas.

**Subimago macho.** Comprimento do corpo 15,2 mm; asa anterior 16 mm; asa posterior 3,5 mm.

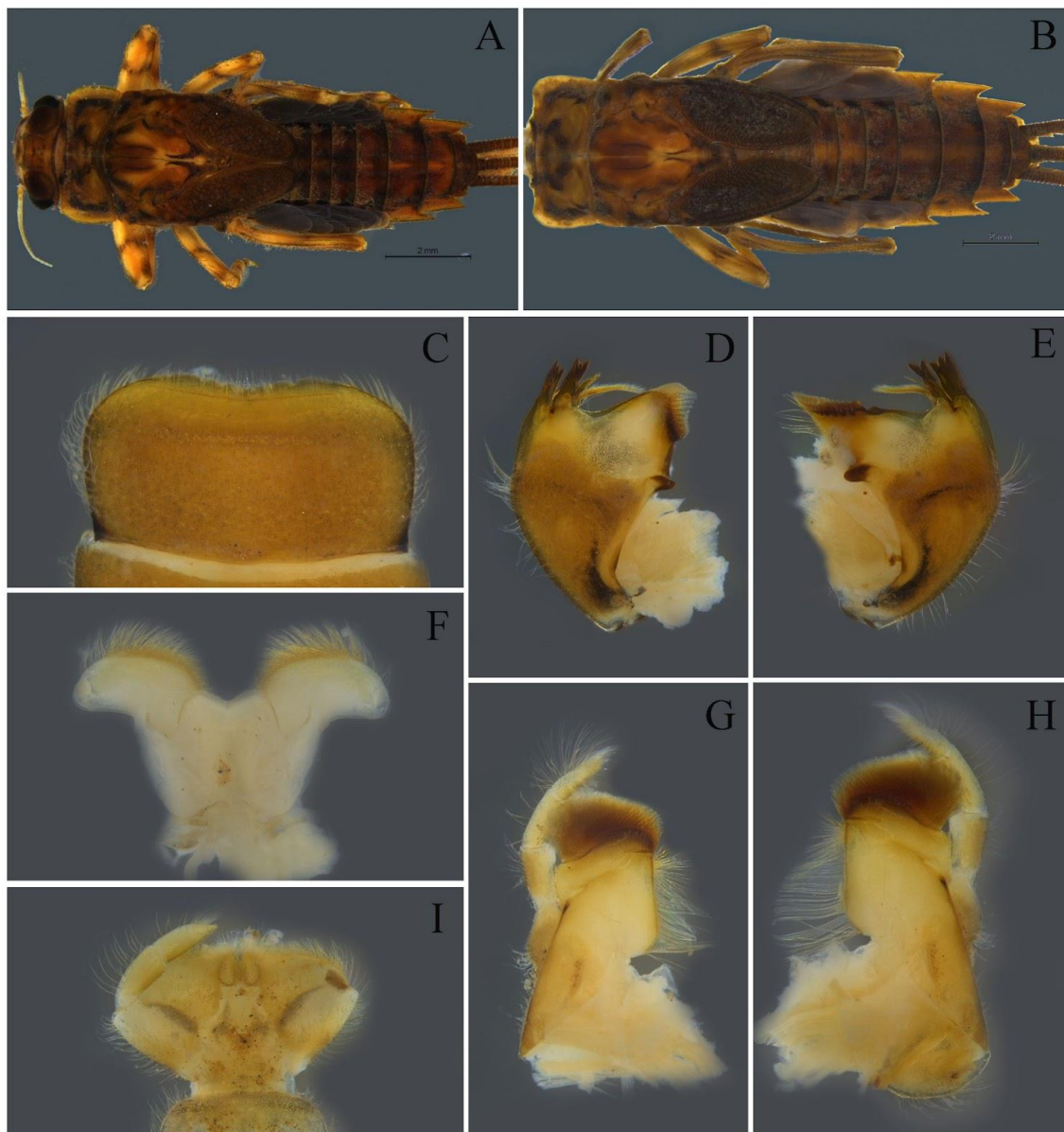
Similar à imago macho, exceto as seguintes características: pronoto amarelo-esbranquiçado. Mesonoto com a sutura médio-longitudinal, submédio escuro, sublateral escuro e a protuberância escutelar posterior amarelo-alaranjado. Basisternum amarelo-alaranjado com a região mediana castanho escuro; furcasternum amarelo-alaranjado com a região mediana lavada de castanho escuro. Placa estilígera e fórceps castanho escuros; pênis esbranquiçados.

**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP, e NG.

**Comentários.** As ninfas de *M. sp.4 nov.* e *M. sp.8 nov.* são similares no padrão de coloração; entretanto podem ser diferenciadas por: 1) Nas pernas anteriores, *M. sp.4 nov.* apresenta 30-40 cerdas robustas com o ápice arredondado na superfície dorsal; enquanto *M. sp.8 nov.* apresenta 27-31 cerdas robustas e espiniformes; 2) Garra, *M. sp.4 nov.* apresenta aproximadamente 11 dentículos; enquanto *M. sp.8 nov.* aproximadamente 15 dentículos; 3) Brânquias; *M. sp.4 nov.* apresenta nos segmentos I-VI com poucas traqueias (de difícil visualização); enquanto *M. sp.8 nov.* apresenta nos segmentos I-VI com numerosas traqueias pigmentadas. Os adultos dessas espécies podem ser diferenciados por: 1) Asa anterior, *M. sp.4 nov.* apresentam na região costal 30-34 veias transversais; enquanto *M. sp.8 nov.* apresenta 26 veias transversais; 2) Asa anterior, *M. sp.4 nov.* apresenta a membrana das asas hialina; enquanto *M. sp.8 nov.* apresenta a membrana ligeiramente pigmentada de castanho claro; 3) A placa estilígera, *M. sp.4 nov.* apresenta emarginação pósteromediana curta e não fendida; enquanto *M. sp.8 nov.* é curta e levemente fendida.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: SC (Urubici, Ibirama, Santo Amaro da Imperatriz e Blumenau).

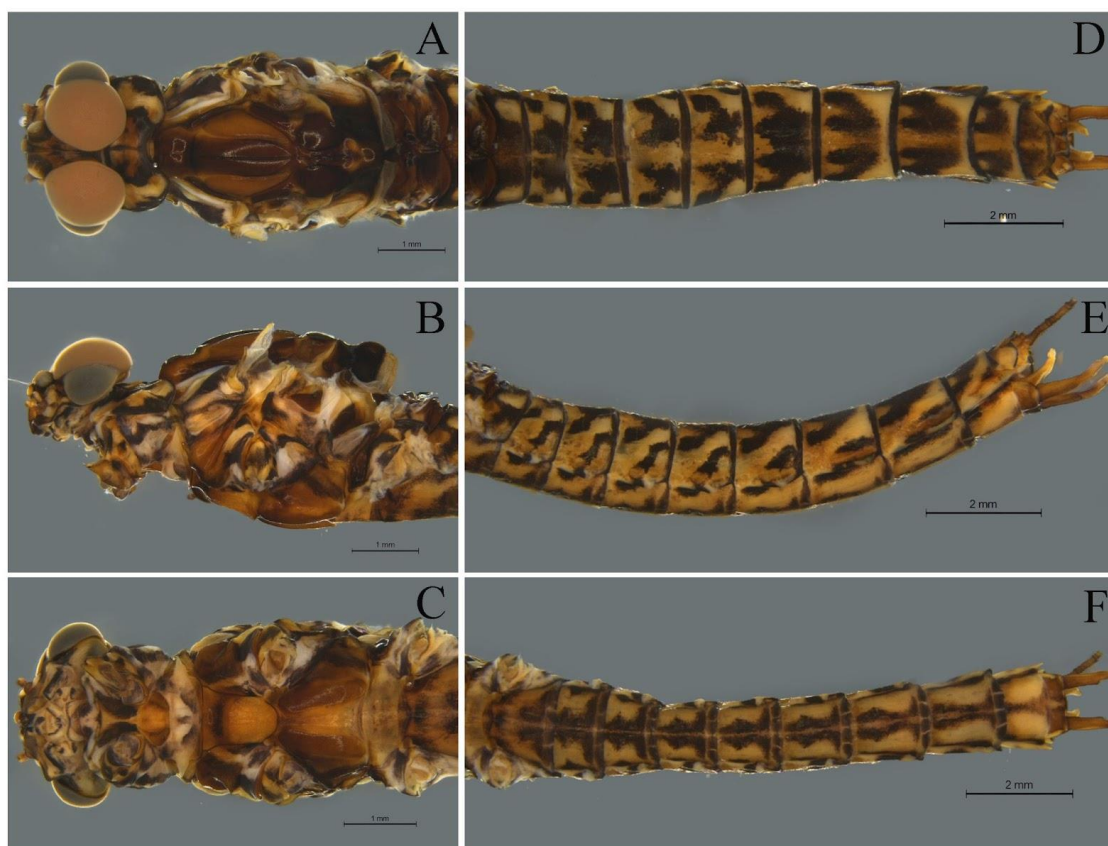
**Material examinado.** Holótipo: imago macho, Brasil, SC, Urubici, RPPN Portal das Nascentes (28°03'02.00"S 49°22'44.00"W, 1100 m), 19.viii-12.x.2013, Pinho, J. (DZRJ). Parátipos: 1 subimago fêmea, mesmos dados de colecta anterior, exceto de 12.x-09.xi.2013; 9 ninfas, mesmos dados de colecta anterior, exceto de 02-05.ix.2009; 1 imago macho, Brasil, SC, Santo Amaro da Imperatriz, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (27°44'31.00"S 48°48'05.00"W, 465 M), 13.ii.-02.viii.2014, Pinho, J. (DZRJ); 2 subimago macho, Brasil, SC, Blumenau, Ecologico Spitzkopf, Ribeirão do Caete (27°00'22.60"S 49°06'50.40"W, 130 m), 20.i.2011, Santos, A.P.M., Nessimian, J.L., Takiya, D.M., Braga, R.P. (DZRJ); 10 ninfas, Brasil, SC, Ibirama (26°58'55.00"S 49°30'21.40"W, 590 m), 2001.



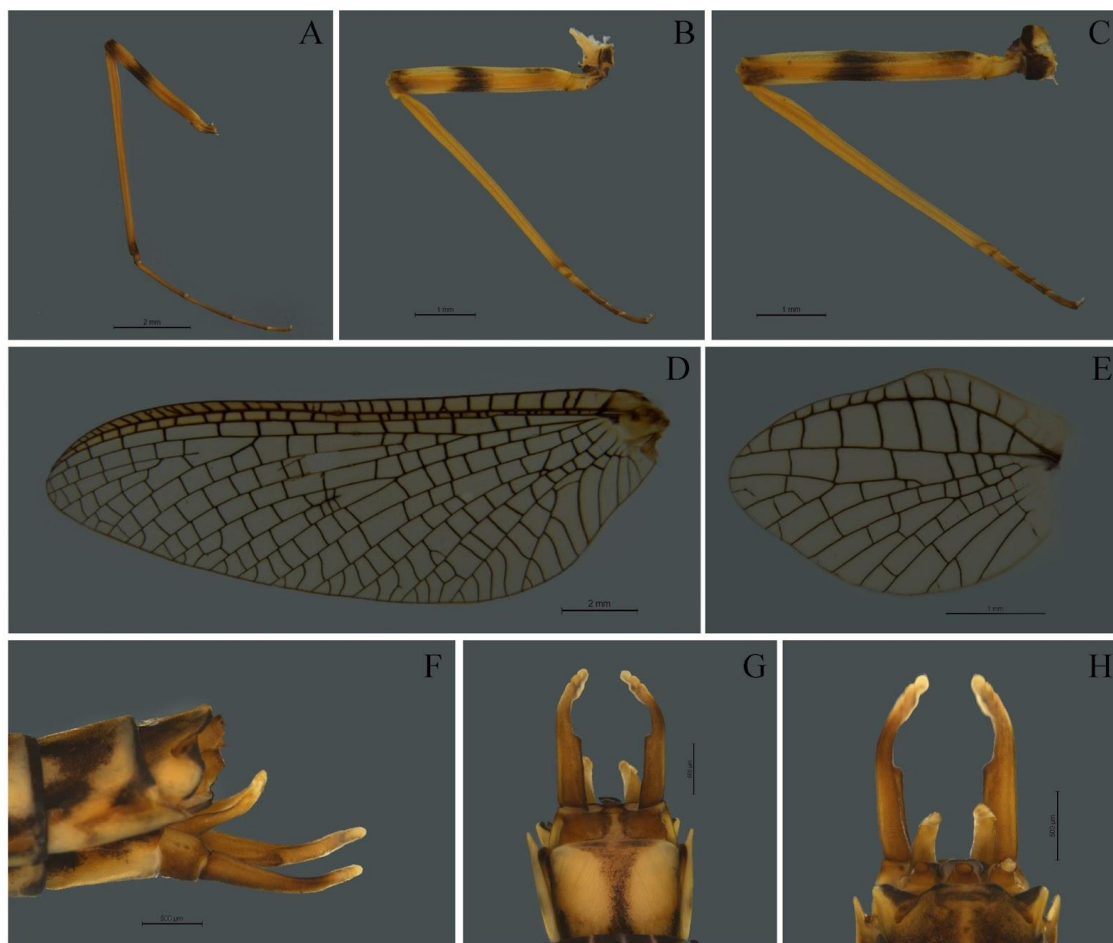
**Figura 44. A-I.** Ninfa de *Massartella* sp.4 nov. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



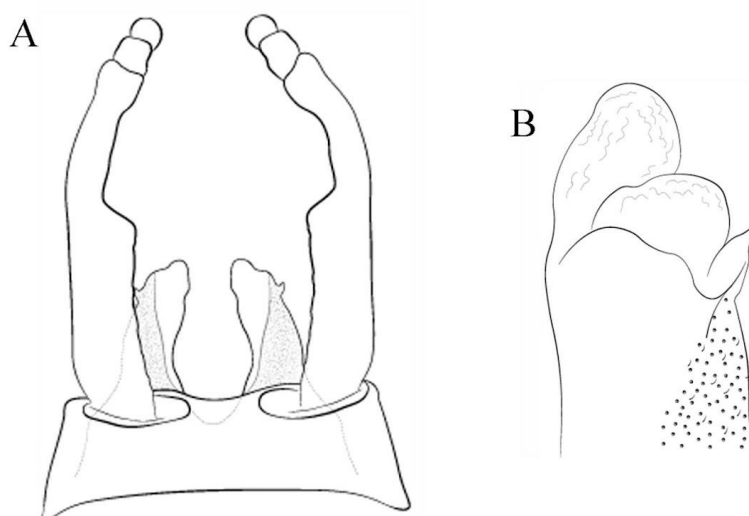
**Figura 45. A-F.** Ninfa de *Massartella* **sp.4 nov.** A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



**Figura 46. A-F.** Imago macho de *Massartella* **sp.4 nov.** Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 47.** A-H. Imago macho de *Massartella sp.4 nov.* Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d.).



**Figura 48.** A-I. *Massartella sp.4 nov.* A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.).

***Massartella* sp.5 nov.**  
(Figs. 49-54)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAIL com aproximadamente 21 cerdas robustas pectinadas na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) MPAL com uma fileira de 5 cerdas pectinadas na superfície ventral; 3) Fêmures com cerdas robustas e espatuladas na superfície dorsal; 4) Tergos com faixa interna e externa, oblíquas nos tergos I-IX, e faixa longitudinal mediana I-II e VI-IX; 5) Brânquias nos segmentos I-VII com processo apical medindo 1/4 do comprimento da brânquia.

**Imago:** 1) Região costal da asa anterior com 22-23 veias transversais; 2) Região costal da asa posterior com 8-9 veia transversal; 3) Tergos com faixa interna, oblíqua, larga, e faixa externa, oblíqua, estreita; 4) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida; 5) Articulo I do fórceps com constrição no 1/2 basal; 6) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto; projeção subapical arredondada e estreita; projeção apical estreita, digitiforme, com sulco dorsal e com prega recurvada interna.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 49-50).** Comprimento do corpo: macho 13-14 mm; fêmea 17-18 mm. Coloração geral castanho-amarelada com manchas castanhas escuras.

Cabeça (Fig. 49A-B). Dorso da cabeça castanho-amarelado com manchas castanhas. Antenas amarelo-esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanha, parte inferior preta. Labro (Fig. 49C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, pouco profunda, e com cinco dentículos, os três medianos de tamanho similar e menores que os laterais. Mandíbulas (Fig. 49D-E). Metade basal da margem externa com cerdas finas, simples de comprimento médio; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 49F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, subiguais ao ápice. Maxilas (Fig. 49G-H). Superfície dorsal com uma fileira transversal subapical de 17 cerdas pectinadas, de comprimento médio, próximas à margem interna. Palpífero, superfície dorsal com poucas cerdas finas e simples, de comprimento médio, na base próximas da margem externa. MPAL e MPAIL de mesmo comprimento 0,43, MPAL 0,9x o MPAL. MPAL, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, próximas da margem externa. MPAIL, superfície ventral com aproximadamente 21 cerdas robustas pectinadas, próximas à margem interna. MPAL, superfície ventral com uma fileira de aproximadamente 5 cerdas robustas pectinadas,

próximas à margem interna. Lábio (Fig. 49I). LPAII e LPAIII 0,7x o LPAI. LPAIII, superfície dorsal com uma fileira mediana longitudinal de 5-6 cerdas longas e espiniformes.

Tórax (Figs. 49A-B e 50A-D). Castanho-amarelado com manchas castanhas escuras. Pronoto com a margem lateral truncada (Fig. 49A-B). Esterno amarelado com manchas castanhas escuras. Perna anterior (Fig. 50A e D) amarelada com manchas castanho-amareladas. Trocanter, superfície dorsal com cerdas curtas, robustas e espatuladas, próximas da margem interna. Fêmur, superfície dorsal, metade basal com uma fileira de 7 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa; metade distal com aproximadamente 19 cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto e médio. Margem externa com cerdas longas, finas e simples; metade distal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio. Margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas com o ápice arredondado. Tíbia, com uma banda submediana castanho-amarelada; margem interna com cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio. Tarso, margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes. Garra amarelada, com aproximadamente 11 dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 50B) similar à perna anterior, exceto: fêmur, superfície dorsal com numerosas cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto e médio. Tíbia, superfície dorsal com cerdas robustas e espatuladas, de comprimento curto e médio, próximas da margem interna; margem interna com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Perna posterior (Fig. 50C); similar à perna mediana, exceto: Tíbia, margem externa com poucas cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio.

Abdome (Figs. 49A-B e 50E-F). Tergos castanho-amarelados lavados em castanho escuro, com faixas e manchas castanhas. Faixa oblíqua externa e interna castanha escura nos tergos I-IX; e faixa longitudinal mediana I-II e VI-IX, reduzida à margem anterior nos tergos III-V e VII (Fig. 49A-B). Esternos I-IX com mancha ântero-lateral, ântero-mediana, mediana, e posterior próxima da linha longitudinal mediana, castanhas escuras; VIII-IX com faixa longitudinal-mediana castanha. Projeções póstero-laterais medindo  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento; e com a base larga. Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VII (Fig. 50E-F), membrana acinzentada, numerosas traqueias pigmentadas de cinza escuro; brânquias I-V de tamanho subigual, e VI-VII progressivamente de menor comprimento; lamela dorsal com um processo

apical medindo 1/4 do comprimento da brânquia, brânquia VII sem processo apical. Filamento terminal castanho-amarelado com anéis castanhos escuros.

**Imago macho (Figs. 51-52 e 54A-B).** Comprimento: corpo 14,5 mm; asa anterior 15,4-15,8 mm; asa posterior 3,1-3,4 mm.

**Cabeça (Fig. 51A-C).** Região dorsal amarelo-esbranquiçada lavada de castanho; região ventral amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras. Olhos compostos unindo-se na região medial-posterior; porção superior dos olhos castanho claro-alaranjados, porção posterior castanho escura; ocelos esbranquiçados com halos castanhos escuros. Antena com escapo e pedicelo amarelo-esbranquiçados lavados em castanho, flagelo esbranquiçado lavado de castanho.

**Tórax (Fig. 51A-C).** Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens laterais e faixas medianas longitudinais castanhas escuras (Fig. 51A). Mesonoto castanho-alaranjado (Fig. 51A); sutura médio-longitudinal, médio parapsidial, submédio escuto e impressão escuto-escutelar amarelo-esbranquiçadas, esta última com as margens castanho escuras; médio escuto castanho-alaranjado; protuberância anteronotal, sublateral escuto, protuberância escutelar posterior e para-escutelo castanho-alaranjados lavados em castanho escuro; sutura antero e latero-parapsidial e impressão transversal anteronotal castanho escuras; escutelo amarelo-esbranquiçado na metade apical e castanho-amarelado na metade basal. Pleura amarelo-esbranquiçadas com áreas castanho escuras (Fig. 51B). Metanoto castanho-alaranjado (Fig. 51A). Esterno castanho-alaranjado com manchas castanho escuras (Fig. 51C); basisternum castanho-amarelado lavado de castanho escuro; protuberâncias furcasternais e impressão mediana furcasternal castanho-alaranjadas com as margens castanho escuras. Pernas (Fig. 52A-C) castanho-alaranjadas; coxa e trocanter amarelo-esbranquiçados com manchas castanho escuras; fêmures com banda transversal póstero-mediana e apical castanho escura; tíbias castanho-alaranjadas; tíbia anterior com uma banda estreita apical castanho escura; tarsos castanho-alaranjados lavados de castanho escuro. Asas com membrana hialina (Fig. 52D-E). Asa anterior com membrana costal e subcostal lavadas com castanho claro, sendo mais forte na metade distal; veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias transversais da região C, SC e Ra mais escuras; veias transversais na bifurcação de MI se anastomosam (Fig. 52D). Região costal com 22-23 veias transversais e subcostal com 16-18 veias transversais. Trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o

segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA. Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 8-9 veias transversais; região subcostal com 5-6 veias transversais (Fig. 52E).

Abdome (Fig. 51D-F e 54A-B). Tergos amarelo-esbranquiçados com faixas e margem posterior castanho escuras. Mancha antero-mediana castanha nos tergos III-V. Faixa externa, oblíqua, estreita nos tergos I-IX; faixa interna, oblíqua, larga nos tergos II-IX; e faixa longitudinal média, larga nos tergos I-II e VI, estreita nos tergos VII-X. Esternos amarelo-esbranquiçados com manchas ântero-laterais e na margem posterior castanho escuras; esterno I-VII com mancha antero-mediana, mediana e mediana-posterior castanho escuras; esterno VIII-IX com faixa mediana longitudinal castanho clara. Genitália (Figs. 52F-H e 54A-B). Placa estilígera amarelo-esbranquiçada e medialmente castanho clara, com emarginação pósteromediana curta e levemente fendida (Figs. 42F e 54A). Fórceps amarelo-esbranquiçados com a margem interna castanho escura; artículos II-III esbranquiçados lavados de castanho; comprimento do artículo I 0,88 mm com uma constrição basal no 0,49 mm, artículo II 0,1 mm, e artículo III 0,12 mm. Pênis amarelo-esbranquiçados (Figs. 52F-I e 54B). Lobo dos pênis com espinho lateral subapical longa; projeção subapical arredondada e estreita; projeção apical estreita, digitiforme, com sulco dorsal e com prega recurvada interna. Filamento caudal esbranquiçado com anulações castanho escuras.

**Imago fêmea (Fig. 53A-F).** Comprimento do corpo: 16,8 mm; asa anterior: 19,4-19,7 mm; asa posterior 3,8 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: cabeça (Fig. 53A-C). Região dorsal amarelo-esbranquiçada com a margem posterior castanho escura. Olhos compostos pretos. Tórax (Fig. 53A-C). Mesonoto com o médio escudo amarelo-esbranquiçado lavado de castanho. Região costal da asa anterior com 27-28 veias transversais e subcostal com 25-29 veias transversais. Região costal da asa posterior com 9 veias transversais e região subcostal com 7-9 veias transversais. Abdome (Fig. 53D-F). Tergos com mancha mediana nos tergos III-V (maior que no macho). Esterno IX com emarginação mediana-apical larga, amplamente fendida e com formato de U (Fig. 54C).

**Ovo.** Não analisado.

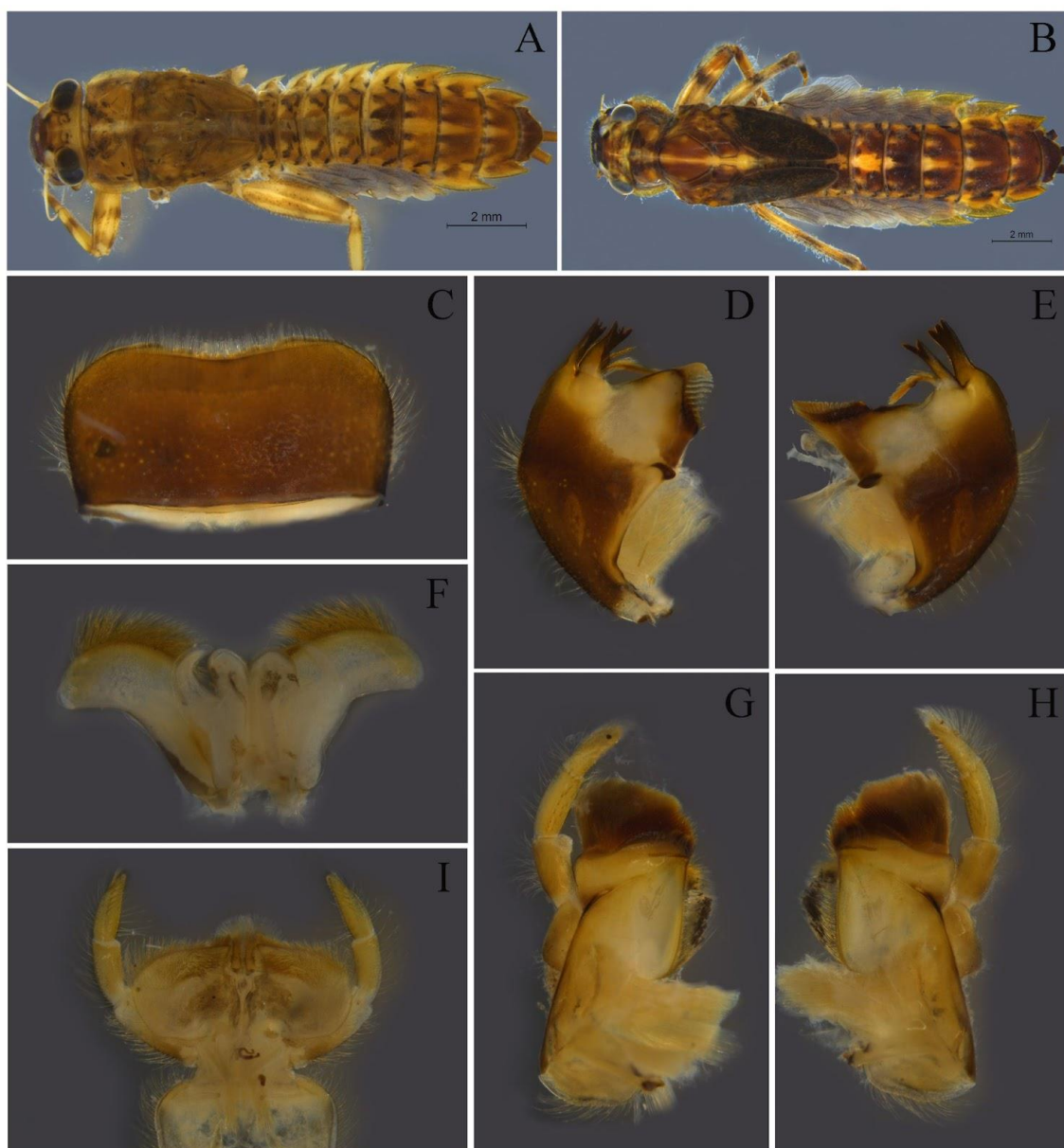
**Subimago macho e fêmea.** Similares à imago macho, exceto as seguintes características: padrão de coloração amarelo-esbranquiçado mais claro. Mesonoto com o médio escuto, a impressão escuto-escutelar e o escutelo amarelo-esbranquiçado. No macho, a placa estilígera castanho escura medialmente. Férceps castanho escuros na metade interna longitudinal e esbranquiçados na metade longitudinal externa. Pênis esbranquiçados.

**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP e NG.

**Comentários.** Comentários sobre esta espécie já realizados em *M. alegrettae* e *M. sp.1 nov.*

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: SP (São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra da Bocaina).

**Material examinado.** Holótipo: imago macho, Brasil, SP, São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Córrego da Floresta, Cachoeira do Paredão (22°43'33.30"S 44°37'17.60"W, 1660 m), 11.xii.2011, Oliveira, A.L.H., Nessimian, J.L., Dumas, L.L., Souto, P.M. (DZRJ). Parátipos: 1 imago fêmea, 4 subimago macho, mesma localidade, 18.xi.2012, Souto, P.M., Ferreira-JR, N., Gil-Azevedo, L.H.; 3 subimago fêmea, 11 subimago macho, mesma localidade, 14.iv.2012, Souto, P.M., De-Souza, M.R., Duarte, L.C.C.; 26 ninfas, mesma localidade, 31.viii.2012, Souto, P.M., Souza, M.R., Queiroz, F.A., Nessimian, J.L.; 3 subimago macho, mesma localidade, 10.xii.2011, Souto, P.M., De-Souza, M.R., Queiroz, F.A., Nessimian, J.L.; 3 subimago macho, Brasil, SP, São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Córrego das Posses (22°46'06.40"S 44°36'35.80"W, 1320 m), 01.ix.2012, Souto, P.M., De-Souza, M.R., Queiroz, F.A., Nessimian, J.L.; 2 subimago macho, Brasil, SP, São José do Barreiro, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Rio Mambucaba (22°46'24.10"S 44°36'12.80"W, 1360 m), 22.iv.2006, De Souza, M.R., Dumas, L.L., Henriques, A.L.O., Dos Santos, A.P.M., Moreira, F.F.F., Nessimian, J.L. (DZRJ).



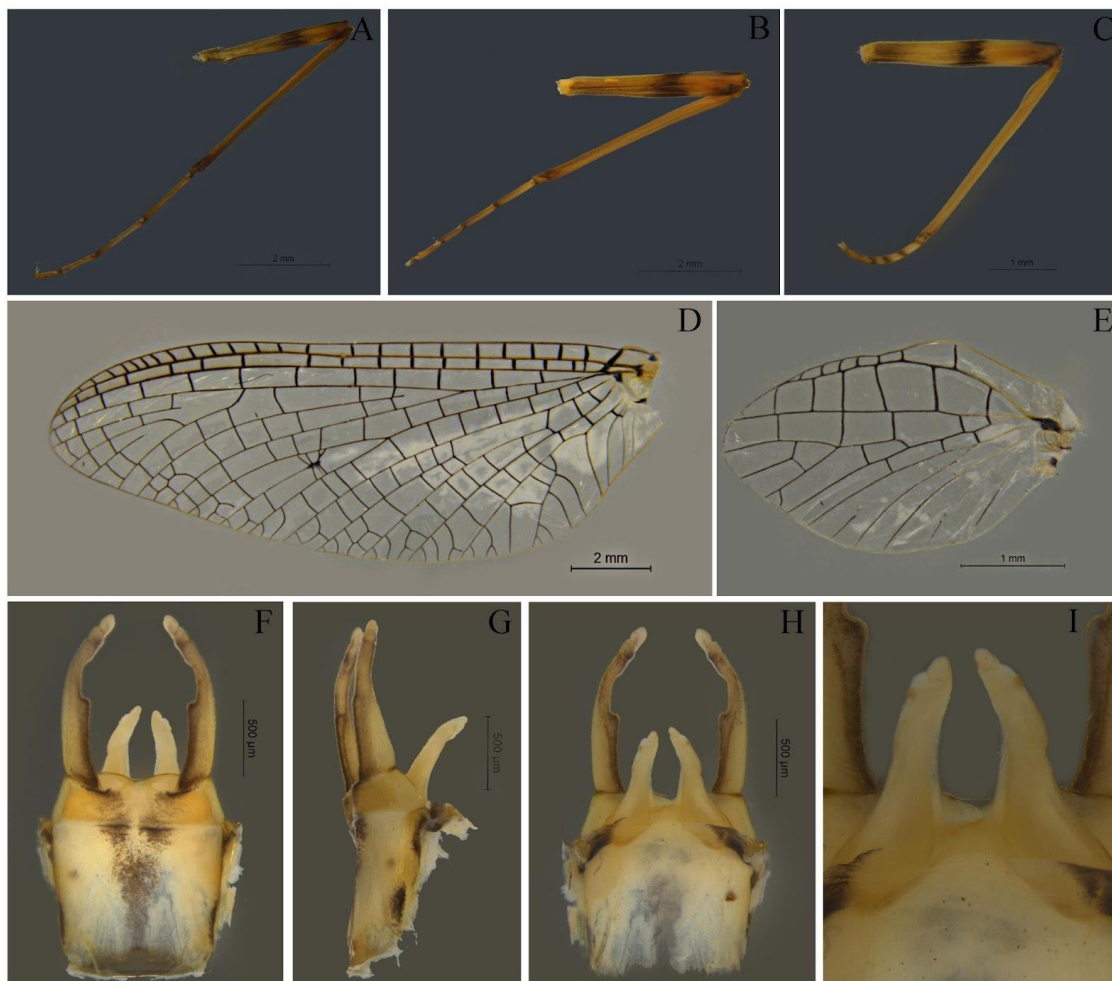
**Figura 49. A-I.** Ninfa de *Massartella sp.5 nov.* A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



**Figura 50. A-F.** Ninfa de *Massartella* **sp.5 nov.** A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



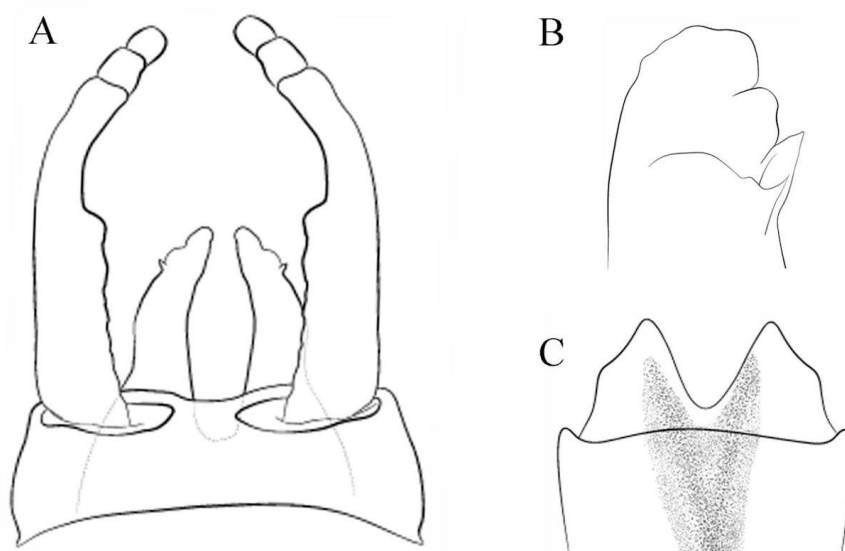
**Figura 51.** A-F. Imago macho de *Massartella* sp.5 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 52. A-H.** Imago macho de *Massartella sp.5 nov.* Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d.), I(v.d. do detalhe do pênis).



**Figura 53.** A-F. Imago fêmea de *Massartella* sp.5 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 54.** A-C. *Massartella* sp.5 nov. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. esterno IX da fêmea.

***Massartella* sp.6 nov.**  
(Figs. 55-60)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAIL com aproximadamente 19 cerdas robustas pectinadas na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) Pernas com cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal; 3) Tergos com faixa externa e interna, oblíqua, faixa interna se alargando próximo da margem posterior; 4) Brânquias nos segmentos I-VI com processo apical medindo 1/4 do comprimento da brânquia. **Imago:** 1) Asas com membrana hialina lavada de castanho claro; 2) Asa anterior com manchas nas bifurcações da região RP e IM; 3) Região costal da asa anterior com 23-26 veias transversais; 4) Região costal da asa posterior com 7-8 veia transversal e sem veias basais; 5) Tergos com faixas oblíquas irregulares, a faixa interna mais larga próximo à margem posterior; 6) Placa estilígera com emarginação pósteromediana curta e levemente fendida; 7) Articulo I do fórceps com constrição no 1/2 basal; 8) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curta; projeção subapical arredondada; projeção apical larga, arredondada, com grânulos na superfície ventral, sem sulco dorsal e prega recurvada interna.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Figs. 55-56).** Comprimento do corpo: macho 13-14 mm; fêmea 15-16 mm. Coloração geral amarelada com manchas castanhas escuras.

Cabeça (Fig. 55). Dorso da cabeça amarelada com manchas castanhas. Antenas amarelo-esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanho claro, parte inferior preta. Labro (Fig. 55A). Margem distal com a emarginação mediana curta, pouco profunda, e com três dentículos de tamanho similar. Mandíbulas (Fig. 55D-E). Metade basal da margem externa com poucas cerdas curtas, finas e simples; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 55F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, subiguais ao ápice. Maxilas (Fig. 55G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 16 cerdas pectinadas, de comprimento médio, próximas à margem interna. Palpífero, superfície dorsal com poucas cerdas finas e simples, de comprimento médio, na base próximas da margem externa. MPAIL 0,9x o MPAL, MPAL 0,6x o MPAL. MPAL, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, próximas da margem externa. MPAIL, superfície ventral com aproximadamente 19 cerdas robustas e pectinadas,

próximas à margem interna. Lábio (Fig. 55I). LPAII 0,6x o LPAI, LPAIII 0,5x o LPAI. LPAIII, superfície dorsal com uma fileira mediana longitudinal de 8-10 cerdas longas e espiniformes.

Tórax (Figs. 55A-B e 56A-D). Castanho-amarelado com manchas castanhas escuras. Esterno amarelado com manchas castanhas escuras. Perna anterior (Fig. 56A e D) amarelada com manchas castanhas. Trocanter, superfície dorsal com cerdas curtas, robustas e espiniformes, próximas da margem interna. Fêmur, superfície dorsal, com uma fileira de cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa; metade distal com aproximadamente 27-30 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Margem externa com cerdas longas, finas e simples; metade distal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio. Margem interna com numerosas cerdas curtas, robustas e espiniformes. Tíbia, com uma banda submediana castanho-amarelada; margem interna com cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Tarso, margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes. Garra amarelada, com aproximadamente 9 dentículos irregulares, progressivamente maiores em direção ao ápice, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 56B) similar à perna anterior, exceto: fêmur, superfície dorsal com numerosas cerdas robustas, espiniformes e com o ápice arredondado, de comprimento curto e médio. Tíbia, superfície dorsal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio, próximas da margem interna; margem interna com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio; margem externa com cerdas longas, finas e simples. Perna posterior (Fig. 56C), similar à perna mediana, exceto: Tíbia, margem externa com poucas cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio.

Abdome (Figs. 55A-B e 56E-F). Tergos castanho-amarelados com faixas e manchas castanhas escuras. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e paralela à linha longitudinal-mediana nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos I-IX, nos tergos III-V mais larga próximo à margem posterior, em VII larga e reduzida, e em VIII-IX larga deixando quase todo o tergo castanho escuro; e faixa longitudinal mediana castanha escura nos tergo I-II e VI. Esteros I-IX com mancha ântero-lateral e mediana castanhas escuras, e faixa sinuosa longitudinal mediana castanha. Projeções póstero-laterais medindo cerca de  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento em II-V, com a base estreita; e  $\frac{1}{3}$  em VI-IX, com a base larga. Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, numerosas traqueias pigmentadas de cinza escuro (pouco visíveis); lamela dorsal com um processo apical

medindo 1/4 do comprimento da brânquia (Fig. 56E-F). Filamento terminal castanho-amarelado com anéis castanhos escuros.

**Imago macho e fêmea.** Desconhecidos.

**Subimago macho (Figs. 57-58 e 60).** Comprimento do corpo 13,2 mm; asa anterior 15,8-15,9 mm; asa posterior 3,5-3,6 mm.

**Cabeça (Fig. 57A-C).** Região dorsal amarelo-alaranjada; região ventral amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras. Olhos compostos não unindo-se na região medial; porção superior dos olhos castanho escuros, porção posterior cinza escuro; ocelos esbranquiçados com halos castanhos escuros. Antena com escapo e pedicelo castanho escuros, flagelo amarelo-esbranquiçado lavado de castanho na base.

**Tórax (Fig. 57A-C e 58A-E).** Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens laterais e mancha mediana castanho escuras (Fig. 57A). Mesonoto castanho-alaranjado (Fig. 57A); sutura médio-longitudinal, impressão escuto-escutelar e para-escutelo amarelo-esbranquiçadas; médio escuto amarelo-alaranjado lavado em castanho; suturas parapsidiais, impressão transversal anteronotal e margens externos da impressão escuto-escutelar castanho escuros; protuberância anteronotal, protuberância escutelar posterior e sublatero escuto castanho-alaranjados; submédio escuto castanho-alaranjados na metade longitudinal interna e amarelo-alaranjado lavado em castanho na metade longitudinal externa; escutelo amarelo-esbranquiçada com as margens castanho escuras. Pleura amarelo-alaranjada com manchas castanho escuras, e membranas esbranquiçadas (Fig. 57B). Metanoto amarelo-alaranjado com margem posterior castanho escuro (Fig. 57A). Esterno castanho-alaranjado com manchas castanho escuras (Fig. 57C); basisternum esbranquiçado lavado de castanho escuro; protuberâncias furcasternais castanho-alaranjado com as margens e impressão mediana furcasternal castanho escuras. Pernas (Fig. 58A-C) castanho-alaranjadas; coxa e trocanter amarelo-alaranjados com manchas castanho escuras; fêmures com banda transversal basal, mediana e apical castanho escura; tíbias castanho-alaranjadas com uma banda estreita apical castanho escura; tarsos amarelo-esbranquiçados lavados de castanho escuro. Asas com membrana hialina lavada de castanho claro (Fig. 58D-E). Asa anterior com membrana costal e subcostal castanho claro-alaranjado; veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias transversais da região C e SC mais escuras, e as Ra mais escuras e sombreadas; manchas castanhas escuras nas bifurcações da

região RP e IM (Fig. 58D). Região costal com 23-26 veias transversais e subcostal com 18-20 veias transversais. Trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA. Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 7-8 veias transversais, e sem veias basais; região subcostal com 6-7 veias transversais (Fig. 58E).

Abdome (Figs. 57D-F e 60A-B). Tergos amarelo-esbranquiçados com faixas e margem posterior castanho escuras. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e paralela à linha longitudinal-mediana nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos I-IX, nos tergos III-V mais larga próximo à margem posterior, em VII larga e reduzida à metade apical, em VIII-IX larga deixando quase todo o tergo castanho escuro; e faixa longitudinal mediana castanho escura nos tergo I-II e VI (Fig. 57D-E). Esternos amarelo-esbranquiçados com manchas ântero-lateral e na margem posterior castanho escuras, e faixa longitudinal irregular castanho clara; esterno I-VIII com mancha mediana castanho escuras (Fig. 57F). Genitália (Figs. 60A-B). Placa estilígera amarelo-esbranquiçada lavada de castanho escuro; com emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida (Fig. 60A). Fórceps amarelo-esbranquiçados lavados de castanho escuro; artículos II-III amarelo-esbranquiçados; comprimento do artículo I 0,9 mm com constrição basal no 0,5 mm, artículo II-III 0,1 mm. Pênis esbranquiçados. Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curta, projeção subapical arredondada, projeção apical larga, arredondada, com granulos na superfície ventral, sem sulco dorsal e sem prega recurvada interna (Fig. 60A-B). Filamento caudal esbranquiçado com anulações castanho escuras.

**Subimago fêmea (Fig. 59).** Comprimento do corpo: 15-16,6 mm; asa anterior: 16,5-21 mm; asa posterior 4,0-4,5 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: cabeça (Fig. 59A-C). Região dorsal amarelo-alaranjada com manchas castanho escuras. Olhos compostos pretos. Tórax (Fig. 59A-C). Mesonoto castanho-alaranjado (Fig. 59A), com o médio escuto amarelo-alaranjado claro. Região costal da asa anterior com 26-28 veias transversais e subcostal com 22-25 veias transversais. Região costal da asa posterior com 9 veias transversais e região subcostal com 6 veias transversais. Abdome (Fig. 59D-F). Esterno IX com emarginação mediana-apical larga, levemente fendida e arredondada (Fig. 60C).

**Ovo.** Não analisado.

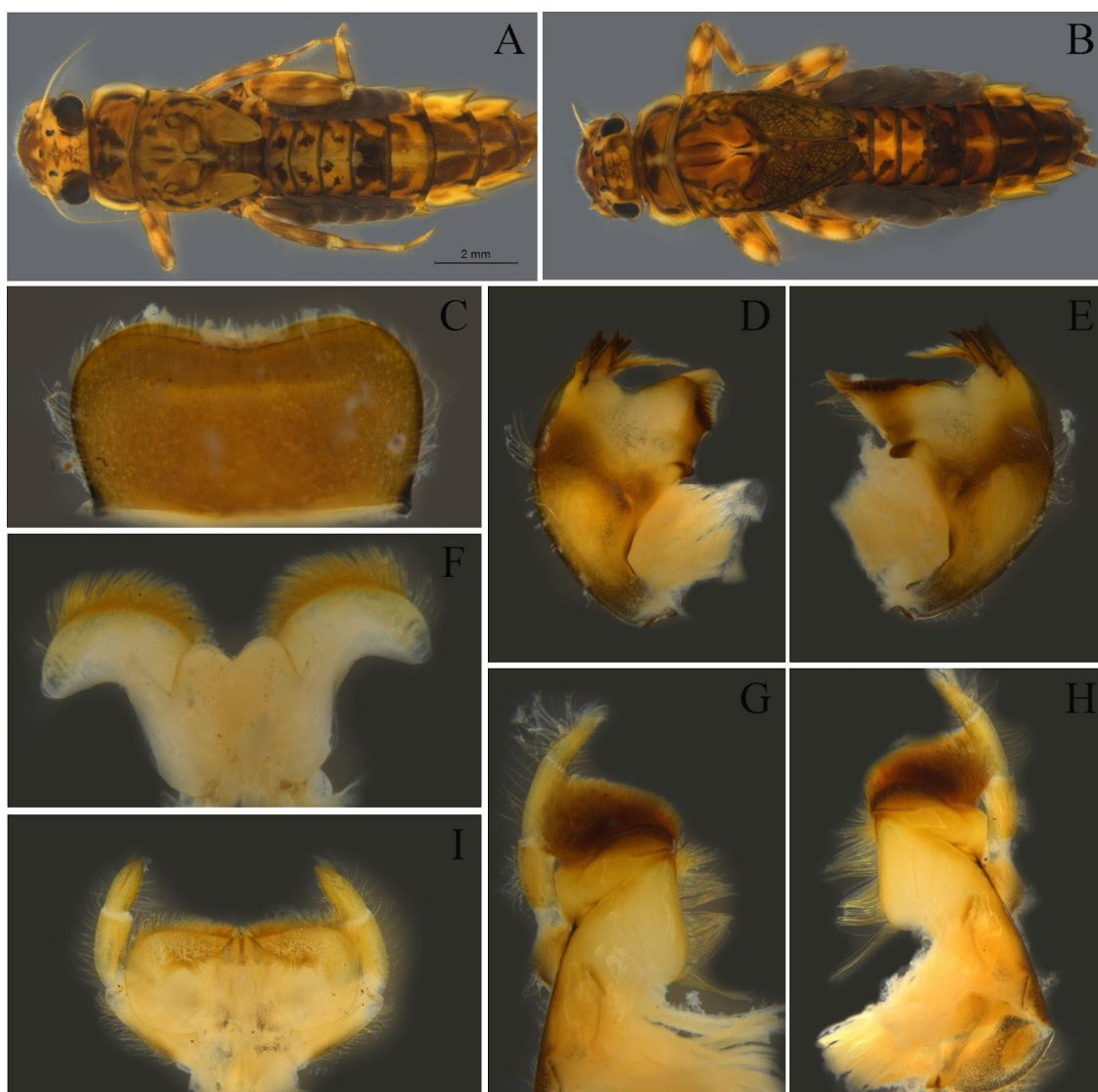
**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP e NG.

**Comentários.** Os adultos de *Massartella* **sp.6 nov.** é similar a *M. sp.2 nov.* no padrão de coloração abdominal com faixas oblíquas irregulares (em vista lateral); entretanto estas espécies podem ser facilmente diferenciadas pôr as seguintes características: *M. sp.6 nov.* as faixas internas se alargam na margem posterior e não chegando até o mesmo; no tergo VII este faixa é larga e ocupando a metade apical.

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: RJ (Petrópolis, Teresópolis).

**Material examinado.** Holótipo: subimago macho, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio Paquequer (22°27'08.13"S 42°59'31.77"W, 1038 m), 12.v.2008, Henriques-Oliveira, A.L., Santos, A.P.M., Ferreira-Jr, N. (DZRJ). Parátipos: 4 subimago fêmea, mesmos dados de coleta; 3 ninfas, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio Paquequer, Vale da Revolta (22°26'51.70"S 42°57'05.80"W), 15.ii.2008, Gonçalves, I.C.; 1 ninfa, 2 subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio Paquequer, Cachoeira Coreto (22°26'52.60"S 42°59'04.90"W, 950 m), 31.i.2016, KAE, APMS, ALRS, AAA.; 2 ninfa, 2 subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Nascente do Rio Paquequer, trilha para Pedra do Sino, 2da ordem (22°27'25.90"S 43°01'24.10"W, 2049 m), 27.ii.2016, KAE, APMS, ALRS, AAA.; 7 subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Nascente do Rio Paquequer (22°27'08.40"S 43°00'54.80"W, 1682 m), 13.ii.2016, Ferreira, A.D.L., Silveira, L.F.L., Takiya, D.M.; 1 ninfa, 2 subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Guapimirim, Represa ao final do parque (22°29'54.50"S 42°59'49.70"W, 347 m), 30.iv.2016, KAE, APMS, ALRS, AAA.; 4 subimago fêmea, 2 subimago macho, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Guapimirim, Rio Soberbo, Ruínas (22°29'43.50"S 42°59'58.10"W, 365 m), 30.iv.2016, KAE, APMS, ALRS, AAA.; 6 ninfas, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, cachoeira do Papel, trilha para o Sino (22°27'08.40"S 43°00'54.80"W, 1682 m), 29.xii.2014, Santos, A.P.M.; 7 ninfas, 2 subimago fêmea, 4 subimago macho, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Represa Rio Beija Flor (22°27'05.00"S 43°00'04.60"W, 1171 m), 27.ii.2016, KAE, APMS, ALRS, AAA.; 8 ninfas, 1 subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Paquequer, ponte (22°27'22.00"S 42°59'49.00"W, 1130 m), 7.ix.2022,

Salles, F.F., Rippel, M., Pantoja, G., Orlando, T.; 2 subimago macho, Brasil, RJ, Petrópolis, Fazenda Inglesa, Vale do Amor; Riacho atrás da casa ( 22°27'09.70"S 43°14'26.90"W, 1038 m), 07.v.2018, Nessimian, J.L., Henriques-Oliveira, A.L.; 5 subimago fêmea, Brasil, RJ, Petrópolis, Araras, REBIO Araras, Rio Araras, bambuzal (ARA01) (22°25'59.80"S 43°15'27.20"W, 1050 m), 13.iv.2018, Dumas, L.L., Nessimian, J.L., Novais, C. & Ferreira, A.D.L.; 3 subimago fêmea, 5 subimago macho, Brasil, RJ, Petrópolis, Araras, REBIO Araras, Rio Araras, Trilha do Caneco (ponte) (ARA13) (22°26'13.80"S 43°15'37.40"W, 1080 m), 13.iv-07.v.2018, Dumas, L.L., Nessimian, J.L., Novais, C. & Ferreira, A.D.L. (empréstimo de DZRJ).



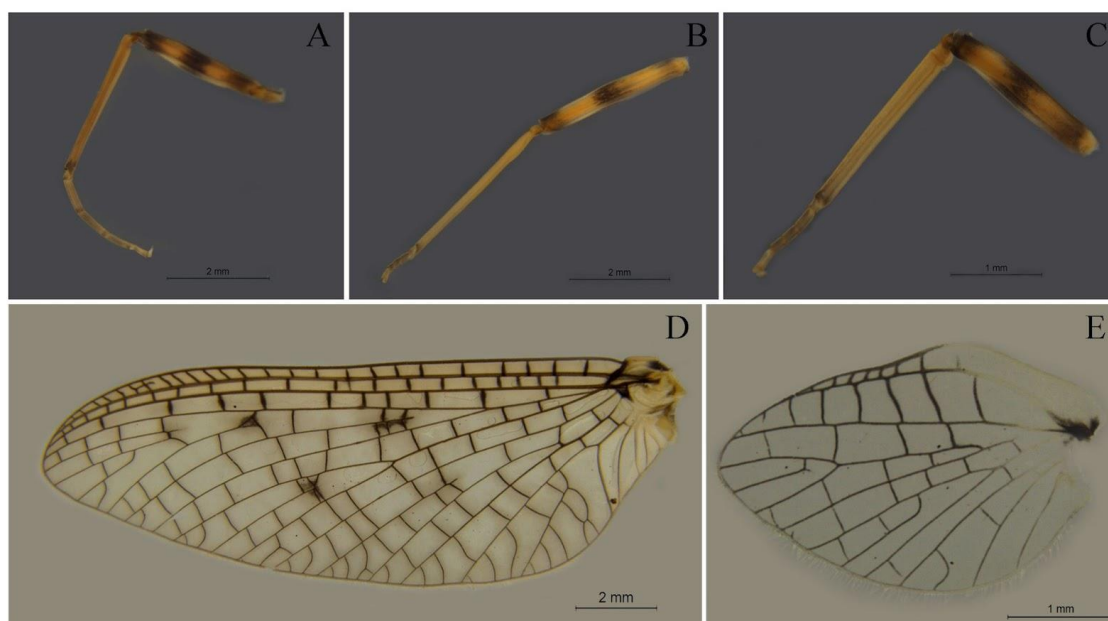
**Figura 55. A-I.** Ninfa de *Massartella* sp.6 nov. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



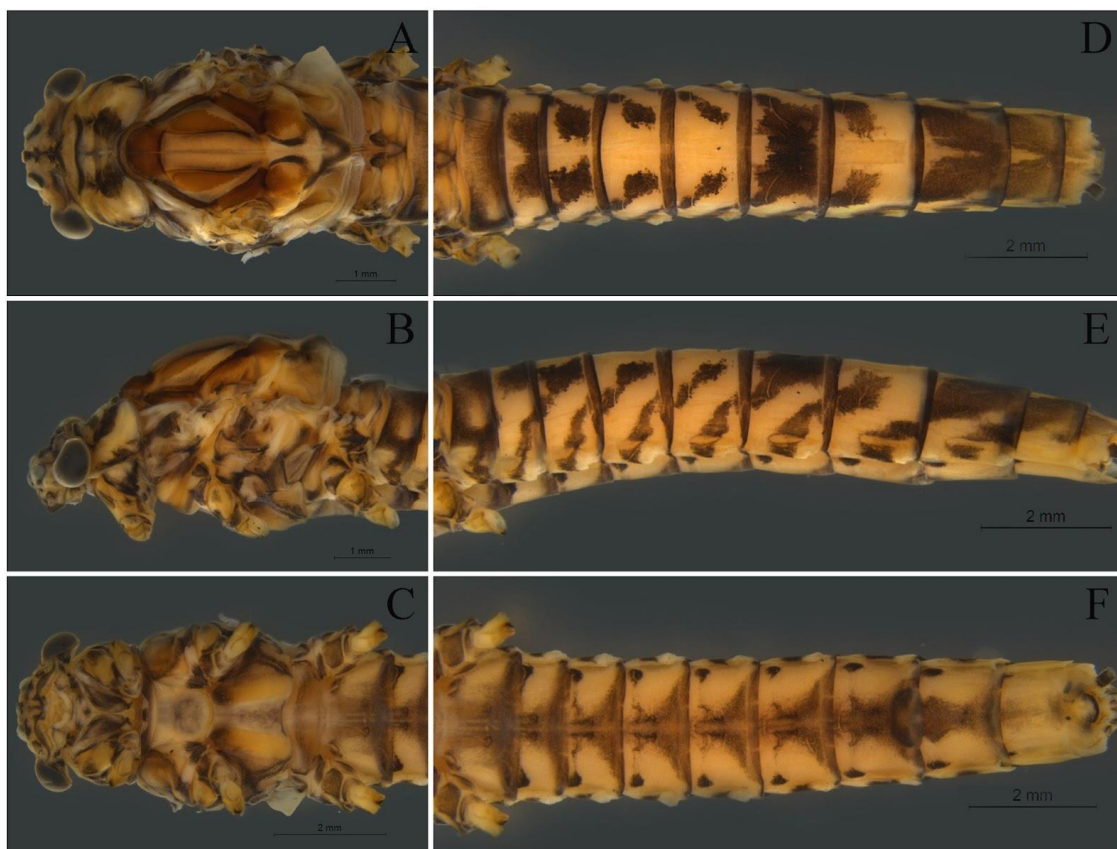
**Figura 56. A-F.** Ninfa de *Massartella* sp.6 nov. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



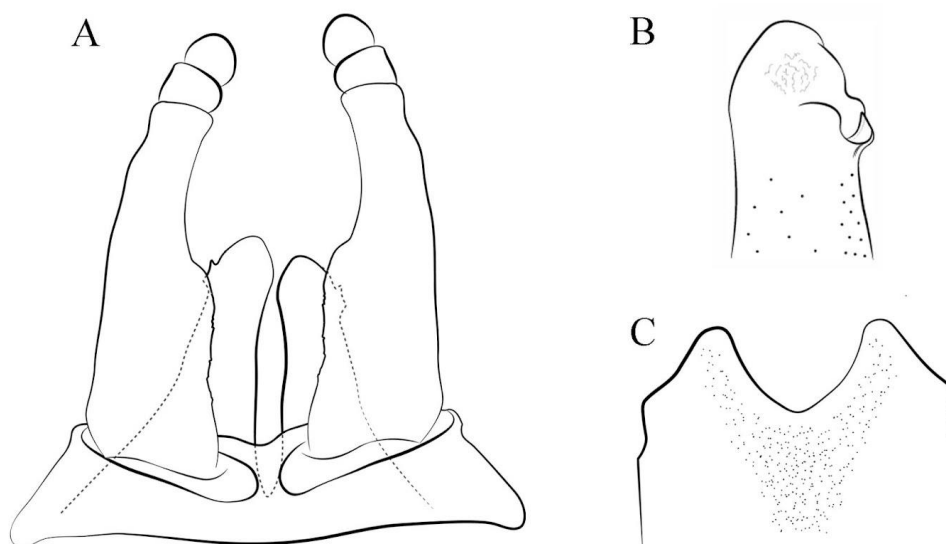
**Figura 57. A-F.** Subimago macho de *Massartella* sp.6 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 58. A-H.** Subimago macho de *Massartella* sp.6 nov. Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior).



**Figura 59. A-F.** Subimago fêmea de *Massartella* sp.6 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 60. A-I.** *Massartella* sp.6 nov. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. esterno IX da fêmea.

***Massartella* sp.7 nov.**  
(Figs. 61-65)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MPAlI com aproximadamente 11 cerdas robustas pectinadas na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) Pernas com cerdas robustas com o ápice arredondado na superfície dorsal; 3) Tergos com faixas interna e externa oblíquas, e faixa longitudinal mediana larga; 4) Brânquias nos segmento I-V sem processo apical. **Imago:** 1) Asas com membrana hialina, lavada em castanho, e sendo esbranquiçada na metade longitudinal; 2) Região costal da asa anterior com 28 veias transversais; 3) Região costal com 9-11 veia transversal e sem veias basais; 4) Tergos com faixa oblíqua externa estreita e faixa oblíqua interna larga.

**Descrição.**

**Ninfa fêmea (Figs. 61-62).** Comprimento do corpo: fêmea 14 mm. Coloração geral castanho-alaranjada com manchas castanhas escuras.

Cabeça (Fig. 61). Castanho-alaranjada com manchas castanhas escuras. Antenas amareladas esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos preto. Labro (Fig. 61C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, profunda, e com cinco dentículos de tamanho subigual. Mandíbulas (Fig. 61D-E). Metade basal da margem externa com cerdas curtas, finas e simples; e um tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 61F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, subiguais ao ápice. Maxilas (Fig. 61G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 11 cerdas longas e pectinadas, próximas à margem interna. Palpífero, superfície dorsal com poucas cerdas curtas, robustas com o ápice arredondado, na base, próximas da margem externa. MPAlI 0,9x o MPAl, MPAlII 0,7x o MPAl. MPAl, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, próximas da margem externa. MPAlI, superfície ventral com aproximadamente 11 cerdas robustas pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 61I). LPAlII 0,6x de LPAl, LPAlII 0,66x de LPAl. LPAlII, superfície dorsal com uma fileira mediana longitudinal de 5 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Figs. 61A-B e 62A-D). Castanho-alaranjado com manchas castanhas escuras. Esterno amarelado com manchas castanhas escuras. Perna anterior castanho-alaranjada com manchas castanhas (Fig. 62A e D). Trocanter, superfície dorsal com poucas cerdas robustas com o ápice

arredondado. Fêmur com uma mancha basal, e duas bandas transversais (medial e distal) castanhas. Superfície dorsal com uma fileira mediana de 7 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa; 1/3 distal com 20-21 cerdas robustas com o ápice arredondado, de comprimento curto e médio. Margem externa com poucas cerdas longas, finas e simples; 1/3 distal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Margem interna com numerosas cerdas curtas e robustas com o ápice arredondado. Tíbia, margem interna com cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio. Tarso, margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes. Garra amarelada, com aproximadamente 6 dentículos de tamanho similar, o dentículo subapical maior, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 62B) similar à perna anterior, exceto: fêmur, superfície dorsal com numerosas cerdas robustas com o ápice arredondado, de comprimento curto e médio. Tíbia, superfície dorsal com cerdas robustas com o ápice arredondado, de comprimento curto e médio, próximas da margem interna; margem interna com cerdas espiniformes, de comprimento médio. Perna posterior (Fig. 62C) similar à perna mediana, exceto: tíbia, margem externa com cerdas robustas com o ápice arredondado, de comprimento médio.

Abdome (Figs. 61A-B e 62E-F). Tergos castanho-alaranjados com faixas e manchas castanhas. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-V e paralela à linha longitudinal-mediana nos tergos VI-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura, curta nos tergos I-VI, e larga nos tergos VII-IX; e faixa longitudinal mediana, larga, castanho escura nos tergos I-III e VI (Fig. 61A). Esternos com mancha transversal em formato de meio círculo na margem anterior e posterior (sendo a mancha da margem posterior confluyente com a mancha da margem anterior do esterno seguinte); faixa longitudinal mediana castanho clara nos esternos I-IX (Fig. 61B). Projeções póstero-laterais com a base estreita; medindo um pouco mais de  $\frac{1}{2}$  do comprimento do segmento em II-V e IX, e  $\frac{1}{3}$  em VII-IX (Fig. 61A). Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-V, membrana cinza escura, traqueias não pigmentadas; lamela dorsal sem processo apical (Fig. 62E-F). Filamento terminal castanho-alaranjado.

**Imago macho e fêmea.** Desconhecidos.

**Subimago macho.** Desconhecido.

**Subimago fêmea (Figs. 63-65).** Comprimento do corpo 14,2 mm; asa anterior 16,3 mm; asa posterior 3,4 mm.

**Cabeça (Fig. 63A-C).** Região dorsal amarelo-esbranquiçada com mancha em formato de T na margem posterior; região ventral amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras. Olhos compostos cinza escuros; ocelos esbranquiçados com halos castanhos escuros. Antena com escapo e pedicelo castanho escuros, flagelo amarelo-esbranquiçado.

**Tórax (Figs. 63A-C e 64).** Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens látero-posteriores e mancha mediana castanho escuras (Fig. 63A). Mesonoto castanho-alaranjado (Fig. 63A); sutura médio-longitudinal, impressão escuto-escutelar e para-escutelo amarelo-esbranquiçados; médio escuto amarelo-alaranjado; suturas parapsidiais e margens externas da impressão escuto-escutelar castanho escuros; protuberância anteronotal, protuberância escutelar posterior e sublateral escuto castanho-alaranjados lavados de castanho escuro; submédio escuto castanho-alaranjado lavado de castanho escuro na metade longitudinal interna e amarelo-alaranjado na metade longitudinal externa; escutelo castanho escuro. Pleura amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras (Fig. 63B). Metanoto amarelo-alaranjado lavado de castanho escuro (Fig. 63A). Esterno castanho-alaranjado com manchas castanho escuras (Fig. 63C); basisternum amarelo-esbranquiçado; protuberâncias furcasternais amarelo-alaranjadas e impressão mediana furcasternal amarelo-esbranquiçada. Pernas (Fig. 64A-C) castanho-alaranjadas; coxa e trocanter amarelo-alaranjados com manchas castanho escuras; fêmures com banda transversal basal, mediana (ampla) e apical castanho escura; tíbias castanho-alaranjadas com uma banda estreita apical castanho escura; tarsos castanho escuros. Asas com membrana hialina, lavada em castanho, sendo esbranquiçada na metade longitudinal (Fig. 64D-E). Asa anterior com veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias transversais da região C e SC e as Ra mais escuras (Fig. 64D). Região costal com 28 veias transversais e subcostal com 25 veias transversais. Trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA. Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 9-11 veias transversais, e sem veias basais; região subcostal com 8-10 veias transversais (Fig. 64E).

**Abdome (Fig. 63D-F e 65).** Tergos amarelo-esbranquiçados com manchas, faixas e margem posterior castanho escuras. Tergo I castanho escuro. Faixa externa, oblíqua, castanho escura

nos tergos II-IX; faixa interna, oblíqua, larga, castanho escura nos tergos II-X (ocupando quase todo o tergo, exceto a linha longitudinal mediana) (Fig. 63D-E). Esternos amarelo-esbranquiçados com mancha transversal anterior, conectada à mancha ântero-lateral, e a margem posterior castanho escura; esterno I castanho escuro; esterno II e VII-IX com faixa ampla mediana longitudinal castanha. Esterno IX com emarginação mediana-apical larga, levemente fendida e em formato de V (Fig. 65).

**Ovo.** Não analisado.

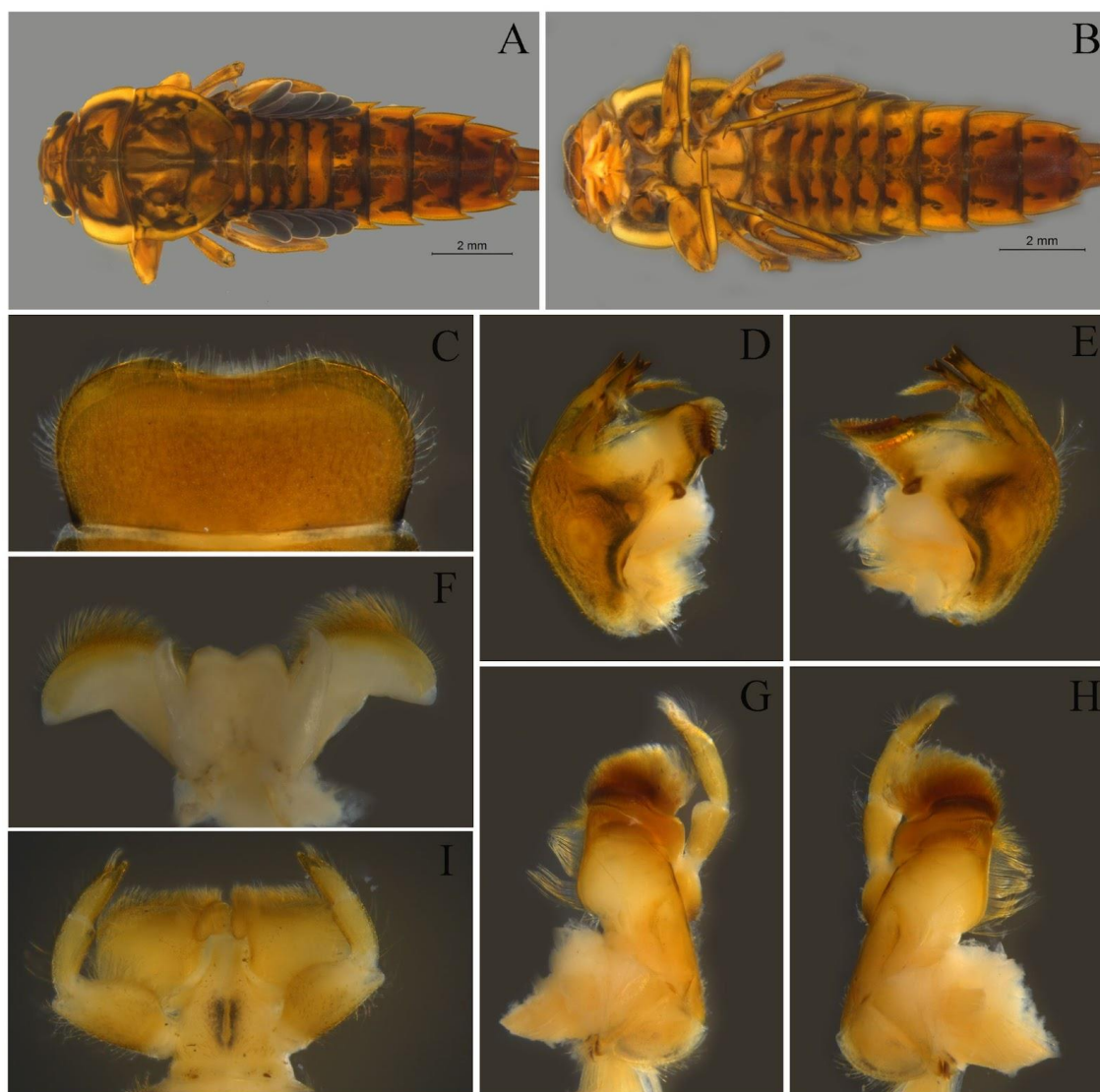
**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP e NG.

**Comentários.** As ninfas de *M. sp.7 nov.* são de fácil identificação por serem as únicas que apresentam o pronoto e mesonoto expandidos lateralmente; e os fêmures amplamente expandidos. A ninfa de *M. sp.7 nov.* e a ninfa descrita como *M. alegrettae* por Souto *et al.* (2013) são as únicas em apresentarem brânquias nos segmentos abdominais I-V e sem processo apical; entretanto podem ser diferenciadas por: 1) Nas pernas anteriores, *M. sp.7 nov.* apresenta  $\frac{1}{3}$  distal da superfície dorsal do fêmur com cerdas robustas com o ápice arredondado; enquanto *M. alegrettae* (Souto *et al.*, 2013) apresenta cerdas espatuladas na superfície dorsal e ventral, mais abundantes na região interna; 2) Garra, *M. sp.7 nov.* apresenta aproximadamente 6 denticulos; enquanto *M. alegrettae* (Souto *et al.*, 2013) apresenta aproximadamente 12 denticulos; 3) Brânquias; *M. sp.7 nov.* apresenta brânquias com as traqueias não pigmentadas; enquanto *M. alegrettae* (Souto *et al.*, 2013) apresenta as traqueias pigmentadas de preto. Os adultos podem ser de fácil identificação por serem as únicas que apresentam mancha transversal anterior castanho escura nos esternos abdominais; assim como as asas pigmentadas de castanho claro com manchas castanho-amareladas.

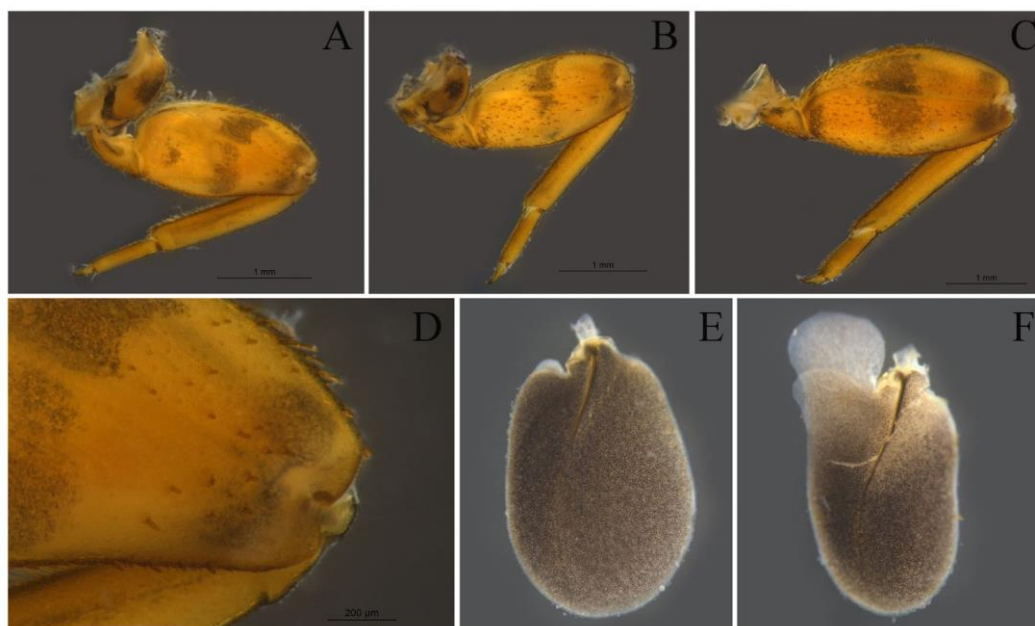
**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: RJ (Teresópolis).

**Material examinado.** Holótipo: subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, cachoeira do Papel, trilha para o Sino (22°27'08.40"S 43°00'54.80"W, 1682 m), 29.xii.2014, Santos, A.P.M. (DZRJ). Parátipos: 6 subimago fêmea, mesmos dados de coleta; 1 subimago fêmea, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Nascente do Rio Paquequer (22°27'08.40"S 43°00'54.80"W, 1682 m), 13.ii.2016, Ferreira,

A.D.L., Silveira, L.F.L., Takiya, D.M.; 4 ninfas, Brasil, RJ, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Represa Rio Beija Flor (22°27'05.00"S 43°00'04.60"W, 1171 m), 27.ii.2016, KAE, APMS, ALRS, AAA. (DZRJ).



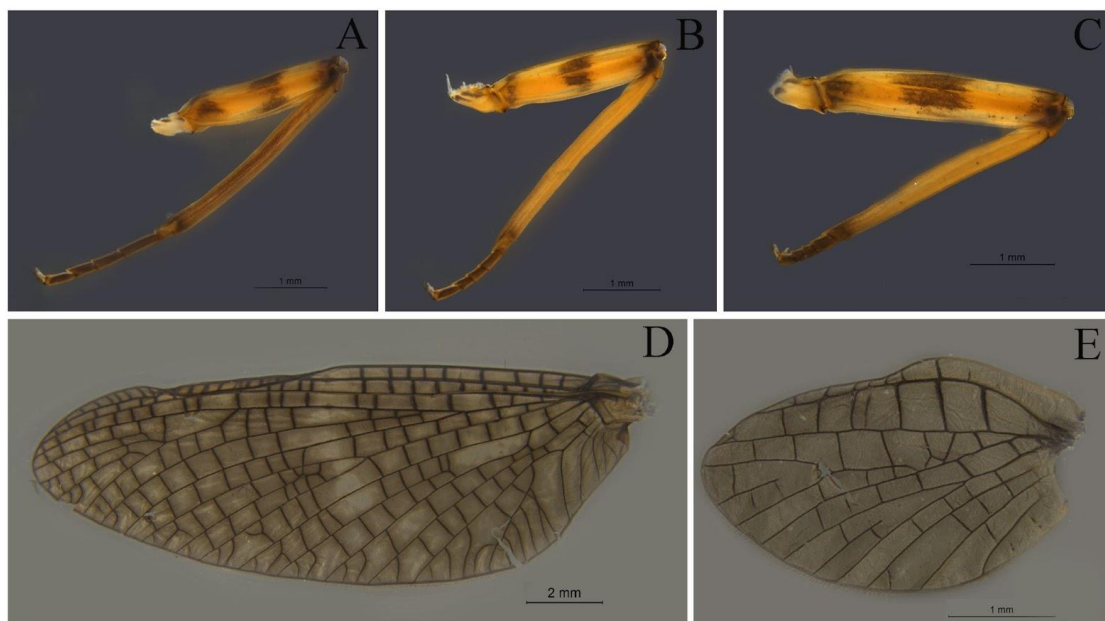
**Figura 61.** A-I. Ninfa de *Massartella* sp.7 nov. Hábito da fêmea A. (v.d.) e B. (v.v.); C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



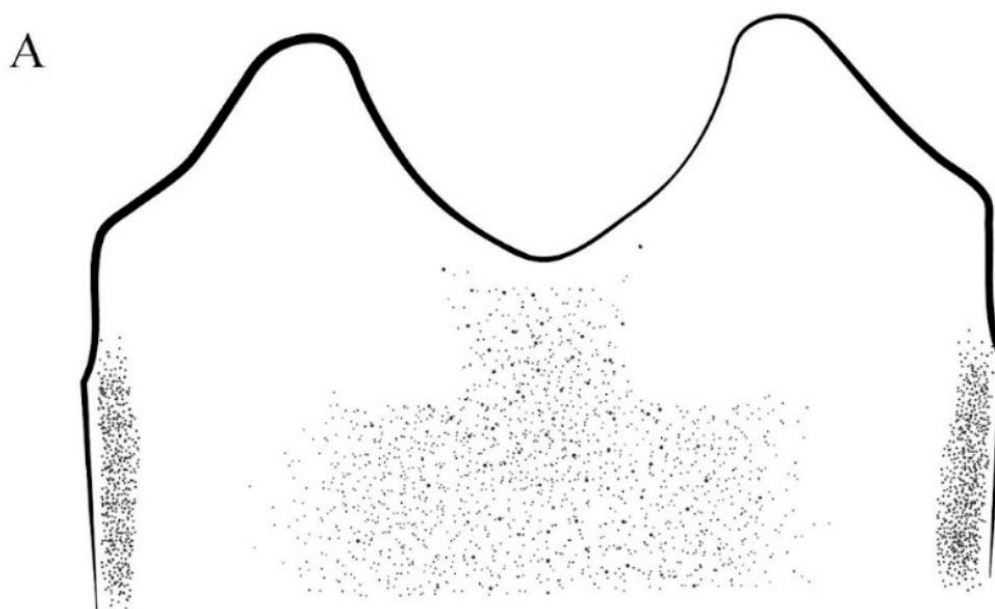
**Figura 62.** A-F. Ninfa de *Massartella* sp.7 nov. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



**Figura 63.** A-F. Subimago fêmea de *Massartella* sp.7 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 64. A-H.** Subimago fêmea de *Massartella* sp.7 nov. Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior).



**Figura 65. A-I.** *Massartella* sp.7 nov. A. externo IX da fêmea.

***Massartella* sp.8 nov.**  
(Figs. 66-71)

**Diagnose.**

**Ninfa:** 1) MP<sub>II</sub> com aproximadamente 20 cerdas robustas pectinadas na superfície ventral, próximas à margem interna; 2) Pernas com cerdas robustas e espiniformes na superfície dorsal; 3) Tergos com faixa externa, oblíqua, castanho escura e faixa interna, oblíqua, larga, castanho clara; 4) Brânquias nos segmentos I-VI com processo apical medindo 1/4 do comprimento na brânquia I, e 1/6 nas brânquias II-VI. **Imago:** 1) Asas com membrana hialina lavada de castanho claro; 2) Asa anterior, as veias transversais na bifurcação de MI se anastomosam; 3) Região costal da asa anterior com 26 veias transversais; 4) Região costal da asa posterior com 7 veia transversal e sem veias basais; 5) Tergos com faixas oblíquas interna, externa e mediana em todos os tergos; 6) Placa estilígera com emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida; 7) Artícuo I do fórceps com constrição no 1/2 basal; 8) Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, sem prega recurvada interna, a projeção subapical ligeiramente truncada e estreita, a projeção apical estreita, digitiforme, com grânulos na superfície dorsal e ventral e sem sulco dorsal.

**Descrição.**

**Ninfa madura (Fig. 66-67).** Comprimento do corpo: macho 11-13 mm; fêmea 16-18 mm. Coloração geral castanho-amarelada com áreas castanhas.

Cabeça (Fig. 66A-B). Dorso da cabeça castanho-amarelada com manchas amarelas. Antenas amarelo-esbranquiçadas. Ocelos pretos. Olhos da fêmea pretos; parte superior dos olhos do macho castanha, parte inferior preta. Labro (Fig. 66C). Margem distal com a emarginação mediana ampla, profunda, e com cinco dentículos progressivamente de menor tamanho ao médio. Mandíbulas (Fig. 66D-E). Margem externa com poucas cerdas finas e simples de comprimento médio, na base; tufo mediano de cerdas longas, finas e simples. Hipofaringe (Fig. 66F). Língua com projeções laterais bem desenvolvidas, subiguais ao ápice. Maxilas (Fig. 66G-H). Superfície ventral com uma fileira transversal subapical de 13 cerdas longas e pectinadas, próximas à margem interna. Palpífero, superfície dorsal com poucas cerdas curtas, finas e simples, na base próximas da margem externa. MP<sub>II</sub> 0,8x o MP<sub>AI</sub>, MP<sub>III</sub> 0,7x o MP<sub>AI</sub>. MP<sub>AI</sub>, superfície ventral com cerdas longas, finas e simples, na metade distal, próximas da margem externa. MP<sub>II</sub>, superfície ventral com aproximadamente 20 cerdas robustas

pectinadas, próximas à margem interna. Lábio (Fig. 66I) amarelo. LPAII 0,6x o LPAI, LPAIII 0,7x o LPAI. LPAIII, superfície dorsal com uma fileira longitudinal-mediana de 5 cerdas longas, robustas e espiniformes.

Tórax (Fig. 66A-B e 67A-D). Castanho-amarelado com manchas castanhas escuras e amarelas (Fig. 66A-B). Esterno castanho-amarelado. Perna anterior castanho-amarelada com manchas amarelas e castanhas escuras (Fig. 67A e D). Trocanter, superfície dorsal com cerdas robustas e espiniformes, próximas da margem interna. Fêmur com duas bandas transversais (medial e distal), irregulares, castanhas escuras. Superfície dorsal, metade basal com uma fileira de 11 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa; e com cerdas curtas, espiniformes, próximas da margem interna; metade distal com 27-31 cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio. Margem externa com poucas cerdas longas, finas e simples; metade distal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio e longo. Margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes. Tíbia com uma banda sub-basal estreita castanho clara e uma submediana ampla castanha escura. Margem interna com numerosas cerdas robustas, espiniformes e bi-pectinadas, de comprimento médio. Margem externa com cerdas longas, finas e simples. Tarso com uma banda ampla castanha escura; margem interna com cerdas curtas, robustas e espiniformes. Garra amarelada, com aproximadamente 15 dentículos progressivamente maiores em direção ao ápice, e culminando em um dentículo apical maior que os demais. Perna mediana (Fig. 67B) similar à perna anterior, exceto: fêmur, castanho escuro com manchas amarelas. Superfície dorsal com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento curto e médio; e duas fileiras irregulares de cerdas robustas espiniformes, de comprimento médio, próximas da margem externa. Tíbia, superfície dorsal com cerdas curtas, robustas e espiniformes, próximas da margem interna; margem interna com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio. Perna posterior (Fig. 67C) similar à perna mediana, exceto: Tíbia, margem externa com cerdas robustas e espiniformes, de comprimento médio.

Abdome (Fig. 66A-B e 67E-F). Tergos castanho-amarelados com faixas e manchas castanhas. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e paralela à linha longitudinal mediana nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos I-IX; e faixa longitudinal mediana, larga, castanha escura nos tergos I-X (Fig. 66A-B). Esteros I-IX com mancha ântero-lateral e mediana castanha escura, e faixa longitudinal-mediana castanha clara; em VII-IX faixa lateral castanha. Projeções póstero-laterais um pouco maiores que  $\frac{1}{2}$  do comprimento do

segmento; e com a base larga. Brânquias presentes nos segmentos abdominais I-VI, membrana acinzentada, numerosas traqueias pigmentadas de cinza escuro; lamela dorsal com um processo apical medindo 1/4 do comprimento na brânquia I, e 1/6 na brânquia II-VI (Fig. 67E-F). Filamento terminal castanho-amarelado.

**Imago macho e fêmea.** Desconhecidos.

**Subimago macho (Fig. 68-69 e 71).** Comprimento do corpo 13,8 mm; asa anterior 13,9 mm; asa posterior 3,2 mm.

**Cabeça (Fig. 68A-C).** Região dorsal esbranquiçada lavada de castanho; região ventral amarelo-esbranquiçada com manchas castanho escuras. Olhos compostos não unindo-se na região medial; porção superior dos olhos castanho-avermelhada claro, porção posterior castanho escuro; ocelos esbranquiçados com halos castanhos claros. Antena com escapo, pedicelo e flagelo castanho escuros.

**Tórax (Fig. 68A-C e 69A-E).** Pronoto amarelo-esbranquiçado, com as margens laterais e faixas medianas longitudinais castanhas escuras (Fig. 68A). Mesonoto (Fig. 68A); protuberância anteronotal castanho-alaranjada; sutura médio-longitudinal e a impressão escuto-escutelar amarelo-esbranquiçadas; médio escuto castanho-avermelhado claro; suturas parapsidiais, impressão transversal anteronotal, protuberância escutelar posterior, sublatero escuto e margens externos da impressão escuto-escutelar castanho escuros; submédio escuto castanho-alaranjados na metade longitudinal interna e amarelo-alaranjado lavado em castanho na metade longitudinal externa; escutelo amarelo-esbranquiçada na metade apical e castanho escuro na metade basal. Pleura esbranquiçada lavada com castanho, com manchas castanho escuras e membranas esbranquiçadas (Fig. 68B). Metanoto amarelo-alaranjado lavado de castanho escuro (Fig. 68A). Esterno castanho escuro com manchas esbranquiçadas (Fig. 68C); basisternum castanho escuro com a margem posterior amarelo-esbranquiçada; protuberâncias furcasternais castanho-alaranjado e impressão mediana furcasternal castanho escura. Pernas (Fig. 69A-C) castanho-alaranjadas; coxa e trocanter amarelo-alaranjados com manchas castanho escuras; fêmures com banda transversal basal, póstero-mediana e apical castanho escura; tíbias castanho-alaranjadas com uma banda estreita apical castanho escura na perna anterior; tarsos amarelo-alaranjados lavados de castanho escuro. Asas com membrana hialina lavada de castanho claro (Fig. 69D-E). Asa anterior com membrana costal e subcostal castanho

claro-alaranjado; veias longitudinais e transversais castanho escuras; veias transversais da região C e SC e Ra mais escuras; veias transversais na bifurcação de MI se anastomosam (Fig. 69D). Região costal com 26 veias transversais e subcostal com 22 veias transversais. Trajetória da bulla, fazendo dois ângulos de ruptura, o primeiro em RP1 basal (ligeiramente reto) e o segundo em RP3+4 distal e cruzando a bifurcação de MA. Asa posterior sem projeção costal e com depressão mediana côncava; veias longitudinais e transversais castanho escuras; região costal com 7 veias transversais, e sem veias basais; região subcostal com 7 veias transversais (Fig. 69E).

Abdome (Figs. 68D-F, 69F-H e 71A-B). Tergos amarelo-esbranquiçados com faixas e margem posterior castanho escuras. Faixa externa, oblíqua, castanha escura nos tergos I-VI e paralela à linha longitudinal mediana nos tergos VII-IX; faixa interna, oblíqua, castanha escura nos tergos I-IX; e faixa longitudinal mediana, larga, castanha escura nos tergos I-X; faixa interna conectada à faixa longitudinal mediana (Fig. 66A-B). Esternos amarelo-esbranquiçados com mancha lateral, margem posterior e faixa mediana longitudinal (exceto a linha mediana longitudinal) castanho escuras; esterno I-II castanhos. Genitália (Figs. 69F-H e 71A-B). Placa estilígera castanha, com emarginação póstero-mediana curta e levemente fendida (Figs. 69F e 71A). Fórceps amarelo-esbranquiçados lavados de castanho escuro; comprimento do artículo I 0,9 mm com constrição basal no 0,5 mm, artículo II-III 0,1 mm. Pênis esbranquiçados (Figs. 69F-H e 71A-B). Lobo dos pênis com espinho lateral subapical curto, sem prega recurvada interna, a projeção subapical ligeiramente truncada e estreita, a projeção apical larga e arredondada, com grânulos na superfície ventral e sem sulco dorsal (Fig. 71B). Filamento caudal castanho-alaranjado com anulações castanho escuras.

**Subimago fêmea (Figs. 70 e 71C).** Comprimento do corpo: 16,8 mm; asa anterior: 17 mm; asa posterior 3,8 mm.

Similar à imago macho, exceto as seguintes características: cabeça (Fig. 70A-C). Região dorsal esbranquiçada lavada de castanho com mancha mediana castanho escura. Olhos compostos castanho escuros. Tórax (Fig. 70A-C). Mesonoto com o médio escuto esbranquiçado lavado de castanho (Fig. 70A). Região costal da asa anterior com 26 veias transversais e subcostal com 26 veias transversais. Região costal da asa posterior com 9 veias transversais e região subcostal com 8 veias transversais. Abdome (Fig. 70D-F). Esterno IX com emarginação mediana-apical larga, fendida e arredondada (Fig. 71C).

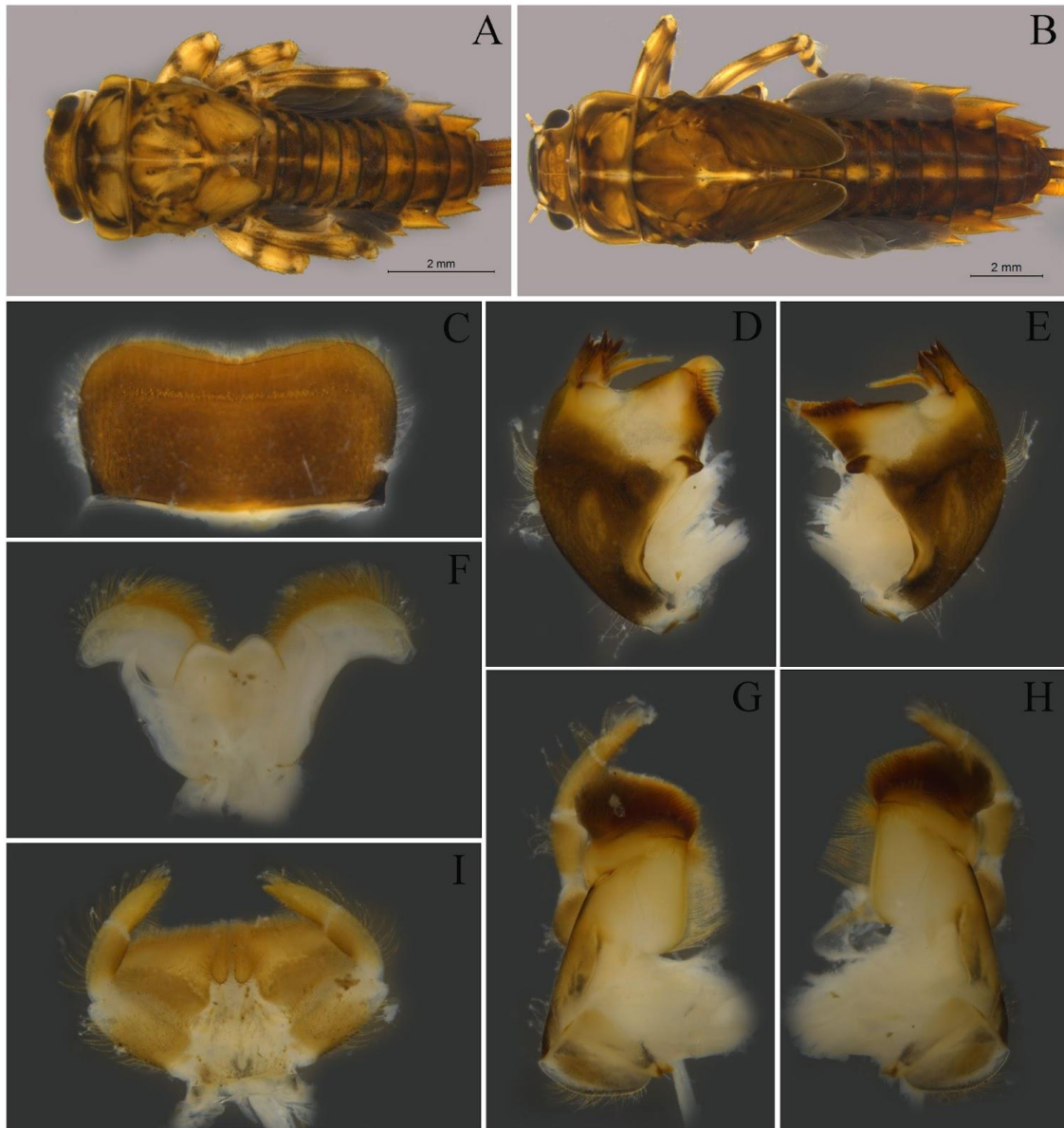
**Ovo.** Não analisado.

**Associação do ciclo de vida.** Ninfas e adultos foram associados por compartilhar CL, CP, WP e NG.

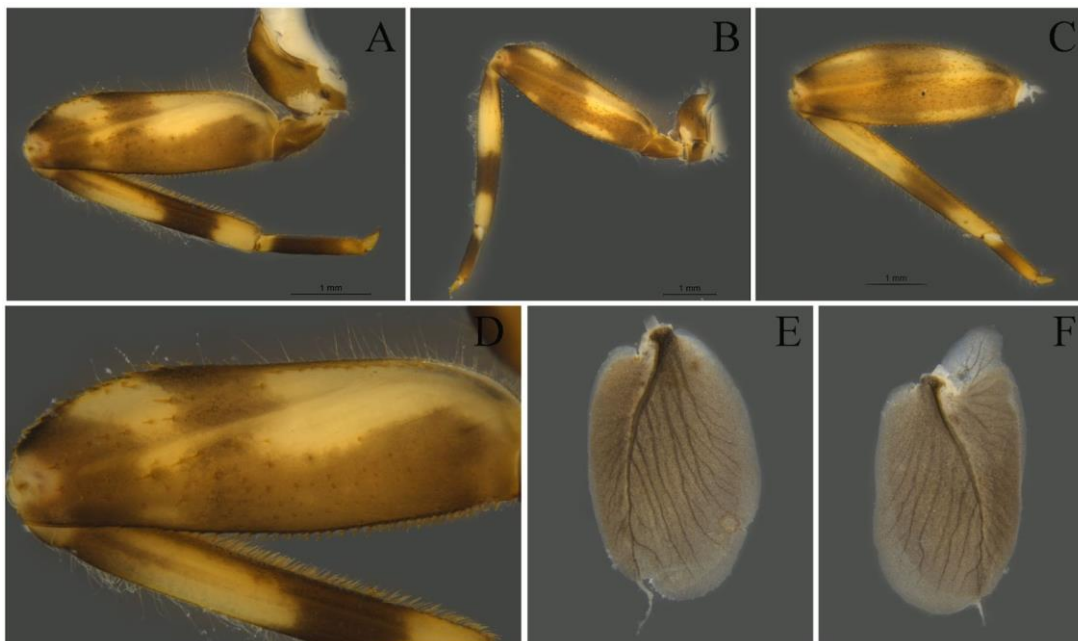
**Comentários.** Comentários sobre esta espécie já realizados em *M. sp.4 nov.*

**Distribuição (Fig. 72).** Brasil: SP (Jundiaí, Apiaí e Iporanga).

**Material examinado.** Holótipo: subimago macho, Brasil, SP, Jundiaí, REBIO Serra do Japí; Cachoeira di Paraíso (23°14'15.40"S 46°56'32.60"W, 1100 m), 01-06.xii.2019, (DZRJ). Parátipos: 1 subimago fêmea, mesmos dados de coleta; 3 ninfas, 3 subimago fêmea, mesmos dados de coleta, exceto de 18.xi.2019; 1 subimago fêmea, Brasil, SP, PETAR-Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira; Núcleo Ouro Grosso, Trilha Figueiras (24°32'43.00"S 48°40'53.90"W, 220 m), 13.ii.2017, Almeida, L.H. (DZRJ).



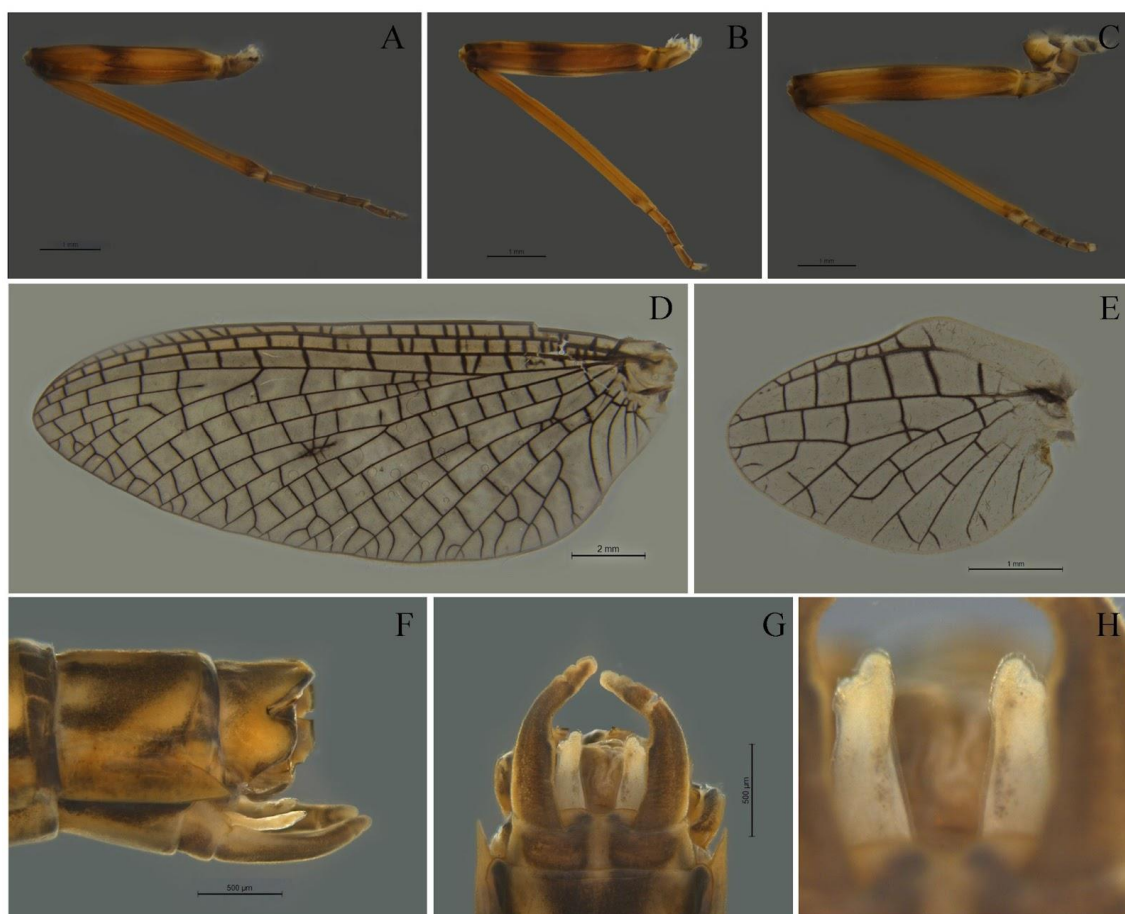
**Figura 66. A-I.** Ninfa de *Massartella* sp.8 nov. A. Hábito do macho; B. Hábito da fêmea; C-H. aparato bucal: C. labro; D. mandíbula esquerda; E. mandíbula direita; F. hipofaringe; G. maxila esquerda; H. maxila direita; I. lábio.



**Figura 67.** A-F. Ninfa de *Massartella* sp.8 nov. A. perna anterior; B. perna mediana; C. perna posterior; D. detalhe das cerdas da perna anterior; E. brânquia I; F. brânquia IV.



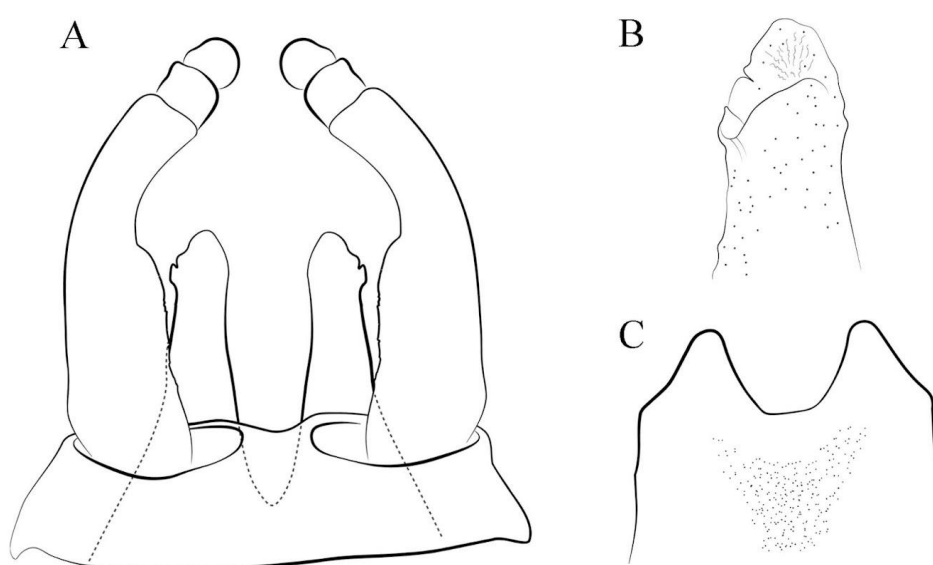
**Figura 68.** A-F. Subimago macho de *Massartella* sp.8 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 69. A-H.** Subimago macho de *Massartella sp.8 nov.* Pernas: A (anterior), B (média) e C (posterior); asas: D (anterior) e E (posterior); genitália: F (v.v.), G (v.l.), H (v.d.).



**Figura 70.** A-F. Subimago fêmea de *Massartella* sp.8 nov. Cabeça e tórax: A (v.d.), B (v.l.) e C (v.v.); abdômen: D (v.d.), E (v.l.) e F (v.v.).



**Figura 71.** A-I. *Massartella* sp.8 nov. A. genitália do macho (v.v.); B. detalhe dos pênis (v.v.); C. esterno IX da fêmea.

## 5. CONCLUSÕES

Ao analisar o material fresco coletado na localidade tipo (Brasil, Rio de Janeiro, Itatiaia, Cachoeira da Maromba, 1090 m), identificamos com precisão os adultos de *M. brieni* com base na descrição original de Lestage (1930). Isso nos permitiu esclarecer os caracteres diagnósticos da espécie, bem como associar e descrever adequadamente suas ninfas e subimagos machos pela primeira vez. Descobrimos que o que historicamente era conhecido como *M. brieni* na verdade representa um complexo de espécies relacionadas.

*M. frushtorfferi*, descrito por Ulmer em 1943, foi anteriormente considerado sinônimo júnior de *M. brieni* por Pescador & Peters (1990). No entanto, ao analisar exemplares das localidades tipo de ambas as espécies e compará-los com suas descrições originais, concluímos que *M. frushtorfferi* não é a mesma espécie que *M. brieni*. Portanto, *M. frushtorfferi* é agora designado como uma espécie válida e distinta de *M. brieni*.

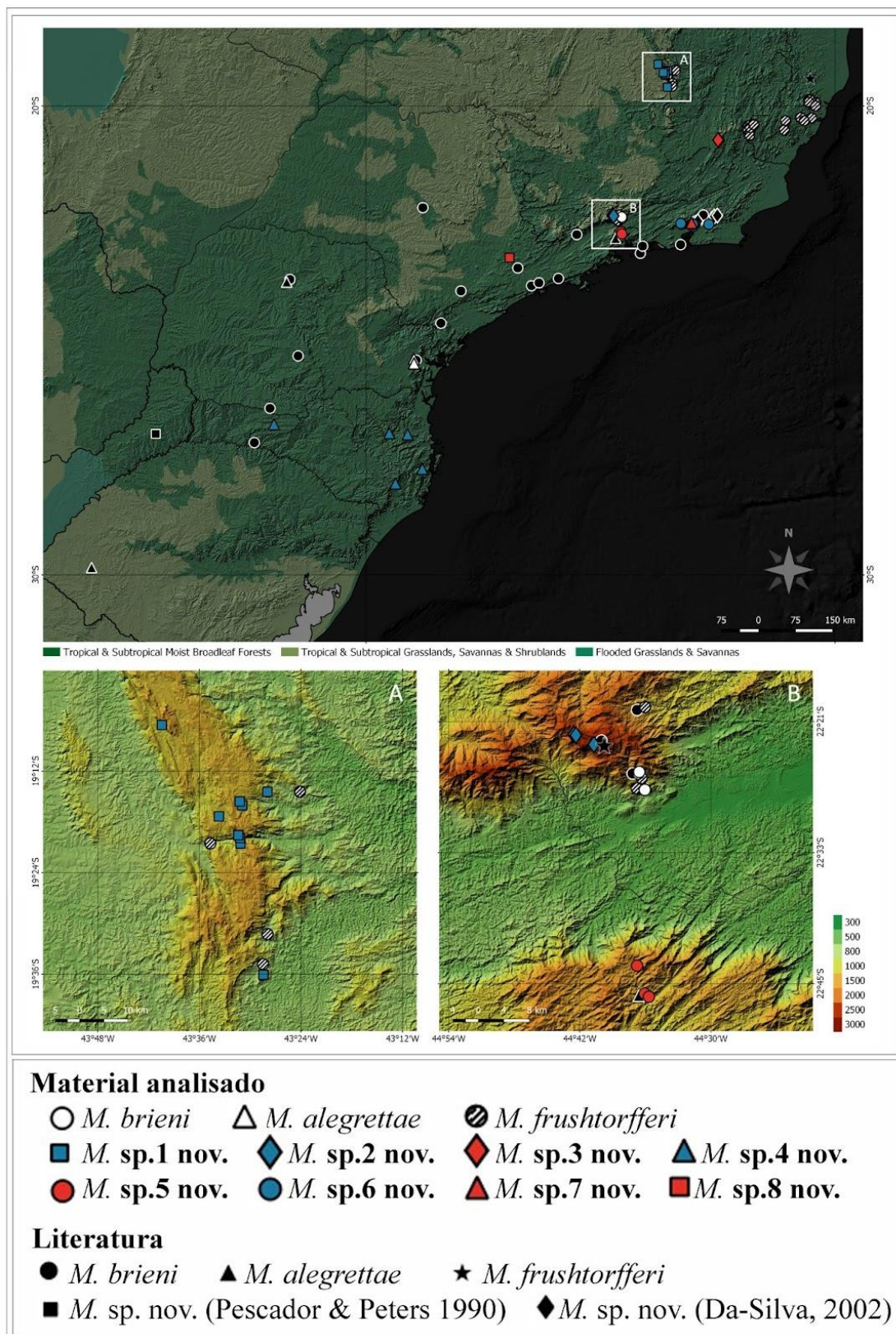
Historicamente, a maioria das espécies registradas no gênero *Massartella* foi descrita com base em pelo menos um de seus estágios de vida. No caso das espécies da Mata Atlântica deste gênero, a descrição inicial baseou-se principalmente nos adultos, e as ninfas foram associadas posteriormente por meio da análise do padrão de coloração corporal. No entanto, essas associações foram feitas com material coletado em localidades diferentes daquela considerada como localidade tipo, levando a associações incorretas entre ninfas e adultos de diferentes espécies.

A análise detalhada do padrão de coloração corporal, aliada à morfologia das ninfas de todos os morfotipos classificados como *M. brieni*, provenientes de diferentes estados brasileiros, como Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e várias localidades no Rio de Janeiro, permitiu esclarecer os caracteres diagnósticos da espécie e identificar espécies próximas, resultando na proposição de 8 espécies novas. Os caracteres diagnósticos das espécies mostram pouca variação entre os indivíduos, tanto nas ninfas quanto nos adultos.

A última descrição e diagnóstico para o gênero *Massartella* foi realizada por Pescador & Peters (1990). Estes autores, diagnosticaram o estágio ninfal, por apresentarem seis pares de brânquias, sempre portando um processo apical bem desenvolvido. Entretanto, as espécies novas descritas neste trabalho tornaram necessário uma redefinição do gênero, de modo a incluir as espécies

que apresentam brânquias nos segmentos abdominais I-V e I-VII e que podem ou não apresentar processo apical.

Todas as espécies descritas neste trabalho apresentam a ninfa, e pelo menos um de seus estágios adultos, devidamente descritos. Atualmente, a combinação dos seguintes caracteres é suficiente para diferenciar facilmente as espécies do gênero *Massartella* da linhagem da Mata Atlântica: cerdas no MPAlI, número e formatos das cerdas na superfície dorsal do fêmur, número de brânquias e a presença ou ausência de processo apical. Nos adultos, os caracteres incluem o padrão de coloração do tórax e do abdome, a coloração da membrana e das veias das asas, e a morfologia da genitália.



**Figura 72. A-B.** Mapa de distribuição das espécies de *Massartella* da linhagem da Mata Atlântica (material analisado e dados de literatura citados anteriormente), diferentes tons de verde representam as regiões biogeográficas. A. Parque Nacional da Serra do Cipó (MG). B. Parque Nacional do Itatiaia (RJ/MG); diferentes tons representam as elevações.

## 6. REFERÊNCIAS

- Austin, D.A., Baker, J.H. Fate of bacteria ingested by larvae of the freshwater mayfly, *Ephemera danica*. *Microbial ecology*, 15(3): 323-332, 1988.
- Blahnik, R.J., Holzenthal, R.W., Prather, A.L., Bueno-Soria, J., Barba-Álvarez, R., & Armitage, B. J. The lactic acid method for clearing Trichoptera genitalia. In *Proceedings of the 12th International Symposium on Trichoptera*. The Caddis Press, Columbus, Ohio, pp. 9-14, 2007.
- Benítez, H.A., Bravi, R., Parra, L.E., Sanzana, M.J., Sepúlveda-Zúñiga, E. Allometric and non-allometric patterns in sexual dimorphism discrimination of wing shape in *Ophion intricatus*: Might two male morphotypes coexist?. *Journal of Insect Science*, 13(1), 143, 2013.
- Coleman, C.O. Digital inking: How to make perfect line drawings on computers. *Organisms Diversity and Evolution* 3(4): 303, 2003.
- Coleman, C.O. Substituting time-consuming pencil drawings in arthropod taxonomy using stacks of digital photographs. *Zootaxa* 1360(1): 61-68, 2006.
- Coleman, C.O. Drawing setae the digital way. *Zoosystematics and Evolution* 85(2): 305-310, 2009.
- Cortes, I.C.H., Gomes, L.D., Araújo, V.A. A new species of *Thraulodes* Ulmer (Ephemeroptera: Leptophlebiidae), with additional data on the anatomy of the reproductive tract. *Revista Brasileira de Entomologia* 65, 2021.
- Cruz, P. V., Hamada, N. A new species of *Harpagobaetis* Mol, with amended diagnosis of the genus, and new considerations on predatory species of Baetidae (Ephemeroptera) from South America. *Zootaxa* 4551(2): 195-210: 2019.
- Dallwitz, M.J. A general system for coding taxonomic descriptions. *Taxon* 29: 41–6, 1980.

Demoulin, G. Une mission biologique belge au Brésil. Éphéméropteres. Bulletin de l' Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 20: 1 -32, 1955.

Derka, T. *Massartella devani*, a new mayfly species from Venezuela's Highlands (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae). Aquatic Insects, 24(4): 309-316, 2002.

Derka, T., Svitok, M., Schlögl, J. *Massartella hirsuta* sp. nov. (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) and new data on mayflies of Guyana Highlands. Aquatic Insects 31(1): 83-94, 2009.

Dias, L.G., Bacca, T., Navarro, L., Acevedo, F.E., Benavides P.M., Ferreira, P.S.F. Association of nymphs and adults of Ephemeroptera (Insecta) using the amplified fragment length polymorphism (AFLP) technique. Annales de Limnologie-International Journal of Limnology 47(2), 2011.

Dias, L.G., Molineri, C., Takiya, D., Benavides, P., Bacca, T. Phylogeny of *Tricorythodes* Ulmer (Leptohyphidae: Ephemeroptera) based on molecular and morphological evidence. Zoologischer Anzeiger 278(1): 38-45, 2019.

Domínguez, E., & Cuezco, G. M. Ephemeroptera egg chorion characters: A test of their importance in assessing phylogenetic relationships. Journal of Morphology, 253(2): 148-165, 2002.

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., Abdala, V. Morphology and evolution of the wing bullae in South American Leptophlebiidae (Ephemeroptera). Journal of morphology 280(1): 95-102, 2019.

Flowers, R.W., Domínguez, E. Overview and perspectives of Ephemeroptera and Plecoptera. Ed.: Alba-Tercedor. J. e Sanchez-Ortega, A. Gainesville, The Sandhill Crane Pres, 1991.

Flowers, R. W., & De La Rosa, C. Capítulo 4: Ephemeroptera. Revista de Biología Tropical, 58: 63-93, 2010.

Gatti, F.D., Salle, F.F., Suter, P.J., Leite, Y.L.R. Gondwana breakup under the ephemeral look." *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 2021.

Gatti, F.D., Salles, F.F., Derka, T., & Leite, Y.L. Evolutionary history of *Massartella* (Ephemeroptera, Leptophlebiidae) suggests ancient vicariant event between biotas of the Pantepui and Atlantic Forest highlands. *Systematic Entomology*, 2021.

Godunko, R.J., Sroka, P., Soldán, T., Bojvoká, J. The higher phylogeny of Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera), with description of a new species of *Calliarcys* Eaton, 1881. *Arthropod Systematics and Phylogeny* 73(2): 259-272, 2015.

Jacobus, L.M., Craig R. M., Sartori, M. Mayflies (Ephemeroptera) and their contributions to ecosystem services. *Insects* 10(6): 170, 2019.

Kamsoi, O., Alfonso, V.A., Casares, F., Almudi, I., Belles, X. Regulation of metamorphosis in neopteran insects is conserved in the paleopteran *Cloeon dipterum* (Ephemeroptera). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(34): 1-8, 2021.

Kjer, K.M. Aligned 18S and insect phylogeny. *Systematic biology* 53(3): 506-514, 2004.

Kjer, K.M., Carle F.L., Litman, J., Ware, J. A molecular phylogeny of Hexapoda. *Arthropod Syst Phylogeny* 64(1): 35-44, 2006.

Klingenberg, C.P., Barluenga, M., Meyer, A. Shape analysis of symmetric structures: quantifying variation among individuals and asymmetry. *Evolution*, 56, 1909–1920, 2002.

Klingenberg, C. P. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular ecology resources*, 11(2), 353-357, 2011.

Kluge, N.J. Higher system of Atalophlebiinae (Leptophlebiidae) with description of three new species of *Terpides* s.l. from Peruvian Amazonia. *Russian Entomological Journal* 18(4): 243-256, 2009.

Kluge, N.J. Systematic position of *Thraulodes* Ulmer 1920 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) and descriptions of new and little-known species. *Zootaxa* 4756(1): 4756, 2020.

Koss, R.W., Edmunds, G.F.JR. Ephemeroptera eggs and their contribution to phylogenetic studies of the order1. *Zoological Journal of the Linnean Society* 55(4): 267-349, 1974.

Lestage, J.A. *Atopophlebia brieni* sp.nov., Éphémère nouvelle du Brésil. *Annales de la Société Entomologique Belge*, 64: 21 -24, 1924.

Lestage, J.A. Notes sur le genre *Massartella* nov.gen. de la famille Leptophlebiidae (Ephemeroptera) et le génotype *Massartella brieni* Lest. Une, Mission Biologique Belge au Brésil 2: 249-258, 1930.

Lopez, J.F.M., Serrão, J.E., Kalile, M.O., Marques, V.M., Cortes, J.Q., Salles, F.F. The oology in taxonomic studies of Terpidinae Kluge (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Zoologischer Anzeiger* 292: 58-63, 2021.

Misof, B., Liu, S., Meusemann, K., Peters, R. S., Donath, A., Mayer, C., Niehuis, O. Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. *Science*, 346(6210): 763-767, 2014.

Monjardim, M., Paresque, R., Salles, F.F. Phylogeny and classification of Leptophlebiidae (Ephemeroptera) with an emphasis on Neotropical fauna. *Systematic Entomology* 45: 415–429, 2020.

Navas, L. Insectos suramericanos. Novena [IX] serie. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas Fisicas y Naturales de Madrid* 31: 155–184, 1934.

Ogden, T.H., Breinholt, J.W., Bybee, S.M., Miller, D.B., Sartori, M., Shiozama, D., Whiting, M.F. Mayfly phylogenomics: Initial evaluation of anchored hybrid enrichment data for the order Ephemeroptera. *Zoosymposia* 16(1): 167-181, 2019.

Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., Powell, G.V.N., Underwood, E.C., D'Amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E., Morrison, J.C., Loucks, C.J., Allnutt,

T.F., Ricketts, T.H., Kura, Y., Lamoreux, J.F., Wettengel, W.W., Hedao, P., Kassem, K.R. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 51(11): 933–938, 2001.

Ossa, P.A.L., Camargo, M.M.I., Rivera, P.F.A. *Andesiops peruvianus* (Ephemeroptera: Baetidae): a species complex based on molecular markers and morphology. *Hydrobiologia* 805(1): 351-364, 2018.

Pescador, M.L. Peters, W.L. Biosystematics of the genus *Massartella* Lestage (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from South America. *Aquatic Insects*, 12: 145-160, 1990.

Peters, W.L., Edmunds, G.F. Revision of the generic classification of the eastern hemisphere Leptophlebiidae (Ephemeroptera). *Pacific Insects* 12(1):157-240, 1970.

Peters, W.L. Edmunds, Jr.G.F. A revision of the generic classification of certain Leptophlebiidae from southern South America (Ephemeroptera). *Annals of the Entomological Society of America* 65(6): 1398-1414, 1972.

Peters, W.L. Phylogeny of the Leptophlebiidae (Ephemeroptera): an introduction. In: Flannigan JF, Marshall KE. *Advances in Ephemeroptera Biology*. Plenum Press, New York, 1980.

Raimundi, E.A., Nascimento, J.M.C., Barroso, P.C.S., Hamada, N., Boldrini, R. Three new species of *Miroculis* from the Serra da Mocidade National Park, Roraima State, Brazil, with new records and checklist of the Leptophlebiidae (Ephemeroptera). *Zootaxa* 4317(3): 573-583, 2017.

Raymundo, T.D.S., Martins, J.L.A., Ferreira, D.S., Golçalves, M.C., Serrão, J.E., Salles, F.F. The morphology of the eggs in the *Hermanella* complex (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 65, 2021.

Rohlf, F.J., Slice, D. Extensions of the Procrustes methods for the optimal superimposition of landmarks. *Systematic Zoology*, 39, 40-59, 1990.

Rohlf, F.J. TpsUtil, Version 1.44. Department of ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook, New York, USA, 2004.

Rohlf, F.J. TpsDig, Digitize Landmarks and Outlines. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook version 2.05. <http://life.bio.sunysb.edu/morph/>. 2005.

Salles, F.F., Dominguez, E., Molineri, C. Boldrini, R., Nieto, C., Gomes, D.L. Order Ephemeroptera (Chapter 3). 61-117. Em, Hamada, N., Thorp, H.J., Rogers, C. Key Neotropical Hexapoda. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. Vol 3. Academic Press 355-366, 2018.

Salles, F.F., Nascimento, J.M.C., Monjardim, M., Paresque, R., Hamada, N., Dominguez, E. Diamantina: An endemic new genus of Neotropical Atalophlebiinae (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) evidenced by morphological and molecular data. *Zool. Anz.* 284: 30-42, 2020.

Salles, F.F., Boldrini, R. Leptophlebiidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/2693>. Acesso em: 11 Jan. 2023.

Salles, F.F., Molineri, C., Nieto, C., Lima, L.R.C., Dias, L.C., Boldrini, R., Mariano, R., Domínguez, E. Ephemeroptera da América do Sul. Disponível em <http://ephemeroptera.com.br/> (acessado em 17 novembro 2021).

Sartori, M., Brittain, J.E. Order Ephemeroptera. En Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (Fourth Edition). Oxford: Elsevier. 873-891, 2015.

Song, N., Li, X., Yin, X., Li, X., Yin, J., Pan P. The mitochondrial genomes of palaeopteran insects and insights into the early insect relationships. *Scientific reports* 9(1): 1-11, 2019.

Ulmer, G. Alte und neue Eintagsfliegen (Ephemeroptera) aus Süd-und Mittelamerika. *Stettiner Entomologische Zeitung*, 104: 14-46, 1943.