MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ / MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

JAIR DA COSTA MIRANDA FILHO

TAXONOMIA DE *Dasythemis* Karsch, 1889 (Odonata: Libellulidae)

Belém,
2024

JAIR DA COSTA MIRANDA FILHO

TAXONOMIA DE *Dasythemis* Karsch, 1889 (Odonata: Libellulidae)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós–Graduação em Zoologia, do convênio entre a Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zoologia.

Área de concentração: Evolução.

Linha de Pesquisa: Sistemática e Taxonomia

Orientador: Jeane Marcelle Cavalcante do Nascimento

Coorientador: Diogo Silva Vilela

Belém,
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M672t Miranda-Filho, Jair Costa.
TAXONOMIA DE Dasythemis Karsch, 1889 (Odonata: Libellulidae) / Jair Costa Miranda-Filho, Jeane Marcelle C Nascimento. — 2024.
85 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Jeane Marcelle Cavalcante do Nascimento
Coorientador(a): Prof. Dr. Diogo Silva Vilela
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Belém, 2024.

1. Libélulas. 2. Chave de identificação. 3. Diversidade Neotropical. 4. Anisoptera. I. Título.

CDD 592

FOLHA DE APROVAÇÃO

JAIR DA COSTA MIRANDA FILHO

TAXONOMIA DE *Dasythemis* Karsch, 1889 (Odonata: Libellulidae)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, do convênio entre a Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zoologia, sendo a COMISSÃO JULGADORA composta pelos seguintes membros:

Profa. Dra. JEANE MARCELLE CAVALCANTE DO NASCIMENTO
Universidade Federal do Pará (Presidente)

Prof. Dr. Ricardo Koroiva
Filiação: Universidade Federal do Pará

Prof. Dra. Lenize Batista Calvão
Filiação: Universidade federal do Pará

Prof. Dr. Fernando Geraldo de Carvalho
Filiação: Instituto Tecnológico Vale - ITVale

Prof. Dr. Orlando Tobias Silveira
Filiação: Museu Emilio Goeldi - MPEG

Aprovada em: 10/02/2025

Dedico este trabalho aos meus pais, professores e amigos que contribuíram para a realização de um sonho e avanço desta etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, imensamente, a minha família, principalmente meus pais, Jair Miranda e Adriana Lobo, por todo incentivo e dedicação em me proporcionar todo suporte necessário para alçar minhas conquistas. Ao meu sobrinho Ravi Lobo Miranda que indiretamente me dá forças para seguir as minhas metas. A minha querida avó, Agostinha Miranda, que sempre acredita no meu potencial, incentiva minhas batalhas e comemora minhas conquistas. A todos meus amigos que acompanharam minha trajetória e que, por muitas vezes, tiveram que entender a minha ausência, em especial, Karen Corrêa e Lucas Viana, que estiveram ao meu lado sempre que precisei, me dando o suporte necessário para que eu pudesse seguir minha jornada. Também gostaria de mencionar meus grandes amigos da vida, Eduardo Pantoja e Cristielly Guedes, que são pessoas nas quais eu me inspiro por admirar suas inteligências e força de vida.

Gostaria de agradecer a minha "família provisória", Jenny Morales, Francisco Maciel, Roldan Tumi, Alan e Leandra, com quem morei parte desses anos. Agradeço por toda troca de experiência, responsabilidade e por todo ensinamento de vida que me proporcionaram, direta ou indiretamente.

À Universidade Federal do Pará – UFPA e ao Programa de Pós-graduação em Zoologia – PPGZOOL, por me conceder a oportunidade de cursar, com excelência, uma das etapas da minha pós-graduação. Ao CNPq pelo suporte financeiro ao longo dos 24 meses que decorreram o mestrado. À Coordenação de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela manutenção dos programas de pós-graduação. Ao Laboratório de Ecologia e Conservação – LABECO, Laboratório de Biologia Celular e Helmintologia – LBCH e Laboratório de Biologia Estrutural - LBE e Laboratório de Invertebrados, pelo suporte físico e pela disponibilidade de material e equipamentos para que eu pudesse desenvolver minha pesquisa.

As seguintes instituições pelo empréstimo do material analisado: Instituto Federal Maranhão (Brasil), Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Brasil), Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Pará (Brasil), Museu Paraense Emílio Goeldi (Brasil), Universidade Estadual de Santa Cruz (Brasil), Universidade Federal do Oeste do Pará (Brasil), Universidade Federal da Paraíba (Brasil), National Agrarian University, Molina (Peru), Universidad

Nacional de Avellaneda (Argentina), Universidade Federal de Mato Grosso (Brasil), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (Brasil).

Aos professores, que de alguma maneira acompanharam meu progresso, especialmente, Dr. Leandro Juen, Dr. Francisco Tiago e Dra. Jeannie Santos, por me oferecerem suporte racional, burocrático e acolhimento em seus laboratórios. À professora Dra. Neusa Hamada, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, por gentilmente emprestar uma lupa e um microscópio possibilitando a identificação e análise do material dessa dissertação. Ao meu coorientador, Dr. Diogo Vilela, por estar disponível em sanar todas minhas dúvidas sobre a taxonômica do meu grupo alvo.

E com todo amor, expresso uma imensa gratidão a minha orientadora, Dra. Jeane Marcelle C. Nascimento, a mulher mais forte que uma rocha e ao mesmo tempo delicada como uma pétala, tão racional quanto Baruch Spinoza, e que não só se fez uma excelente orientadora, mas também uma amiga, que me defendeu em todas as oportunidades, assim como apontou os meus erros e percorreu caminhos tortuosos para fazer com que ficássemos confortáveis até a conclusão de curso.

Ao meu querido "Pai científico", Cristian Mendoza-Penagos, o colombiano mais brasileiro que já conheci. Sou eternamente grato por abrir seu coração e me receber, por todas as etapas de vida e profissionais que passamos juntos, por se esforçar e se dedicar em aprender para se tornar o melhor mentor, amigo e familiar que eu poderia ter durante todo o meu percurso, desde o início do que considero ser minha vida científica e por todos os fortes abraços tomados ao longo desses anos.

Gostaria de expressar imensa gratidão pelo tempo de qualidade, amizade e companheirismo da minha eterna parceira da pós, Ana Gabriele Nascimento, que esteve ao meu lado em todas as disciplinas, na maioria das apresentações em grupo, em todas as prévias que fazíamos juntos antes de apresentações e seminários, e que, infelizmente, não está presente fisicamente, mas que ainda pode me proporcionar as melhores memórias do mestrado e que ainda consegue tirar de mim sinceros sorrisos e lágrimas pesadas de saudades. *Deixo aqui registrado que a lição mais difícil que eu pude aprender durante o mestrado não foram as disciplinas, apresentações ou até mesmo as dissidências, e sim o salientar da dor do adeus precoce e inesperado*.

Gostaria de agradecer ao meu parceiro, Felipe Ferreira, com quem escolhi dividir a vida, muito obrigado pelo conforto, pelas conversas, conselhos e pelas boas

risadas. Obrigado por estar presente nos momentos difíceis e fazê-los serem pequenos, por me incentivar e me mostrar que eu sou maior do que qualquer obstáculo.

Aos meus amigos do “Corredor Norte”, Bruna, Eduardo, Gustavo, Adiney, Luiza, Lianderson e Arthur, que me acompanharam no meu ponto de partida. Aos meus amigos do “Corredor Sul”, Gabriel, Kevin, Adriano e Dra. Ana, que são um marco de acolhimento, ensinamento e que se fizeram lanterna diante a escuridão da exclusão. Aos meus amigos Jady Vivia e Juan Esteban que me acompanham desde meu primeiro PIBIC. E à Silvia Pereira (Rai), por ser uma grande parceira em laboratório e por sua expertise na identificação de Libélulas. Também gostaria de agradecer ao Dr. Fernando Carvalho pelo tempo de qualidade e por todos os conselhos e ensinamentos.

E por fim, agradeço a todos que, de alguma maneira, cruzaram meu caminho nesses últimos dois anos e que de alguma forma se fez presente durante em minha jornada. Meu sincero OBRIGADO!!!

Sumário

FOLHA DE APROVAÇÃO 3
AGRADECIMENTOS 5
LISTA DE FIGURAS 9
RESUMO 13
ABSTRACT 14
1. INTRODUÇÃO 15
3. MATERIAL E MÉTODOS 19
4. RESULTADOS 23
TAXONOMIA 24
Chave de Identificação para machos e fêmeas de Dasythemis 26
Dasythemis esmeralda Ris, 1910 38
Dasythemis essequiba Ris, 1919 72
Dasythemis mincki clara Ris, 1908 48
Dasythemis mincki (Karsch, 1890) 38
Dasythemis venosa (Burmeister, 1839) 27
CONCLUSÃO 79
REFERÊNCIAS 80
MATERIAL SUPLEMENTAR 85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da distribuição das espécies de *Dasythemis* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae) com base no material revisado no presente estudo e descrições originais.

Figura 2. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

Figura 3. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. Legendas: Pt = Protórax. Escalas: A, B e C = 1,5 mm; C = 1 mm; E = 3 mm.

Figura 4. Dasythemis venosa (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e vesica spermalis, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e vesica spermalis, vista lateral. Escalas: A, B e C = 0,5 mm; D = 1 mm.

Figura 5. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista ectal, com todos os segmentos. Escalas: 200 µm.

Figura 6. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala 10 mm.

Figura 7. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) S9-S10, vista lateral; B) Lâmina vulvar, esterno do S9 e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escalas: 1 mm.

Figura 8. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

Figura 9. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = Lóbulo Posterior; Pt = Protórax. Escalas: A = 1,5 mm; B e C = 1 mm; D = 0,5 mm; E = 1,5 mm.

Figura 10. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e

epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis*, vista lateral. Escalas: A e C = 0,5 mm; B e D = 1 mm.

Figura 11. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista lateral. C) Vista ectal, com todos os segmentos. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas: 200 µm.

Figura 12. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

Figura 13. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae): A) S9-S10, vista lateral; B) Lâmina vulvar, esterno do S9 e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escalas: 1 mm.

Figura 14. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas; lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. 1, 2, 3, 4 e 5 = número de células no final distal da alça anal Escala: 10 mm.

Figura 15. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = Lóbulo Posterior; Pt = Protórax. Escalas: A = 1,5 mm; B, C e D = 1 mm; E = 2,5 mm.

Figura 16. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho: A) Cercos, vista lateral; B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral; C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral; D) Lâmina anterior e hâmulo, vista lateral. Escala: A = 1 mm; B e C = 0,5 mm; D = 1,5 mm.

Figura 17. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal; B) Flagelo vista ectal; C) Vista latero ectal, segmentos distais. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas = 200 µm.

Figura 18. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

Figura 19. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) S9-S10, vista lateral; B) Lâmina vulvar, esterno do S9 e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escalas: A e B = 1 mm.

Figura 20. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas; lateral. Vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. 1 e 2 = número de células no final distal da alça anal. CuA = Cupital Anterior; AA1: Primeira Anal Anterior; MP = Média Posterior; Rspl = Setor suplementar radial. Escala: 10 mm.

Figura 21. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintórax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = lóbulo posterior; Pt = Protórax. Escalas: A, B e D = 1,5 mm; C = 1 mm; E = 3 mm.

Figura 22. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis*, vista lateral. Escalas: A e B = 0,5 mm; C e D = 1 mm.

Figura 23. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista lateral. C) Vista ectal, com todos os segmentos. D) Vista dorsal. E) Detalhe da porção distal do flagelo. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas: A, B, C e D = 200 µm; E = 400 µm.

Figura 24. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

Figura 25. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) S9-S10, vista lateral; B) S10, vista lateral; C) S9-S10, vista ventrolateral; D) Estilo, vista ventral; E) Lâmina vulvar e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escala: 10 mm.

Figura 26. Lâminas vulvar de diferentes espécimes de *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae).

Figura 27. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas; lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

Figura 28. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = Lóbulo Posterior; Pt = Protórax. Escalas: A, B e D = 1,5 mm; C = 1 mm; E = 3 mm.

Figura 29. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis,* vista lateral. Escalas: 0,5 mm.

Figura 30. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista lateral. C) Vista ectal, com todos os segmentos. D) Detalhe da porção lóbulo posterior. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas: 200 µm.

Figura 31. Mapa de distribuição com base nos registros do GBIF

RESUMO

Dentre os insetos da ordem Odonata, a subordem Anisoptera se destaca por sua distribuição cosmopolita e por apresentar alta capacidade de dispersão. Isso é facilitado por possuírem asas largas e não pecioladas, com área anal mais desenvolvida nas asas posteriores. Ao repousar, os indivíduos desta subordem são reconhecidos por manterem as asas abertas. Além disso, anisópteros possuem corpo robusto e elevada capacidade de voo. Atualmente, essa subordem encontra-se dividida em cinco superfamílias: Aeshnoidea, Petaluroidea, Gomphoidea, Cordulegastroidea e Libelluloidea. Em Libelluloidea está inserida a família mais diversa e onipresente da subordem, Libellulidae, onde encontra-se o grupo alvo da presente pesquisa. *Dasythemis* é endêmico da América do Sul e apresenta um histórico taxonômico complexo. A carência de estudos recentes evidencia falhas significativas na compreensão da diversidade, taxonomia e distribuição geográfica das espécies deste grupo. Diante disso, a presente pesquisa teve por objetivo preencher essas lacunas, por meio de uma revisão detalhada da literatura, análise de material coletado em diferentes regiões e um estudo detalhado da morfologia. Para isso, foram analisados 168 espécimes de 11 instituições distribuídas em 3 países da América do Sul: Argentina, Brasil e Peru. Para as redescrições, as terminologias das asas seguiram a proposta de Riek e Kukalová-Peck (1984), com modificações de Bechly (1996). Os indivíduos foram identificados com base em chaves gerais de identificação e trabalhos de descrição original. A nomenclatura das demais estruturas morfológicas foram baseadas em Asahina (1945) e Garrison *et al*. (2006). Fotografias foram obtidas com auxílio de microscópio estereoscópio acoplado a uma câmera e iluminadas por uma cúpula de LED para luz uniforme. Como resultado, todas as quatro espécies e uma subespécie foram redescritas de forma padronizada, utilizando-se características empregadas em trabalhos mais recentes para o grupo. Todas as espécies foram ilustradas com fotografias; além disso, a *vesica spermalis* foi analisada sob Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), ilustrando, pela primeira vez, essa estrutura em detalhes.

Palavras-chave: libélula; chave de identificação; diversidade neotropical; Anisoptera.

ABSTRACT

Among the insects of the order Odonata, the suborder Anisoptera stands out for its cosmopolitan distribution and high dispersal capacity. This is made easier by their broad, non-petiolate wings, with a developed anal area on the hind wings. When perched, individuals of this suborder are recognizable by keeping their wings open. They also have a robust body and high flight capacity. Anisoptera is currently divided into five superfamilies: Aeshnoidea, Petaluroidea, Gomphoidea, Cordulegastroidea and Libelluloidea. Libelluloidea includes the most diverse and ubiquitous family, Libellulidae, which includes the target group of this study. *Dasythemis* is endemic to South America and has a complex taxonomic history. The lack of recent studies highlights significant gaps in understanding the diversity, taxonomy and geographical distribution of species in this group. Considering this, the present research aimed to fill these gaps through a detailed review of the literature, analysis of material collected from different regions, and a comprehensive study of morphology. To achieve this, 168 specimens from 11 institutions in three South American countries - Argentina, Brazil and Peru - were analyzed. The specimens were identified based on general identification keys and original descriptive works. For the redescriptions, the wing terminologies followed the proposal by Riek and Kukalová-Peck (1984), with modifications by Bechly (1996). The nomenclature of other morphological structures was based on Asahina (1945) and Garrison et al. (2006). Photographs were taken using a stereomicroscope equipped with a camera and illuminated by an LED dome for uniform lighting. As a result, all species and one subspecies were redescribed in a standardized manner, employing features used in more recent studies on the group. All species were illustrated with photographs; additionally, the *vesica spermalis* was examined using Scanning Electron Microscopy (SEM), illustrating this structure in detail for the first time.

Key words: dragonfly; identification key; neotropical diversity; Anisoptera.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Odonata Fabricius, 1793

A ordem Odonata foi estabelecida por Fabricius (1793) para agrupar os organismos comumente conhecidos como libélulas e libelinhas, jacinta, lava-bunda, donzelinha, cavalo do diabo, dentre diversos outros nomes populares (Lenko & Papavero, 1996; Brasil & Vilela, 2019; Dias-Oliveira et al. 2024). O nome da ordem vem do grego *odous* = dente e *gnatha* = maxilas, uma referência às peças bucais denteadas dos adultos. Esses insetos possuem dois pares de asas, passam por metamorfose incompleta, são anfibióticos e não fazem muda em sua fase adulta (Martynov, 1923; Trueman, 2007).

Odonata é uma das ordens mais antigas de Pterygota, possuindo uma série de características consideradas plesiomórficas, como, por exemplo, as articulações das asas formadas por apenas dois escleritos (humeral e axilar), impossibilitando que elas se dobrem sobre o corpo quando em repouso (Trueman, 2007; Costa *et al*., 2012).

Odonata possui ocorrência mundial, estando presente na maioria das regiões terrestres do mundo, em especial nos trópicos (Corbet & Brooks, 2008). Atualmente a ordem possui cerca de 6.400 espécies (Paulson et al. 2024). No entanto, estima-se que o número real de espécies possa ultrapassar 7.000 (Bybee *et al*., 2021). A região Neotropical possui mais de 1.700 espécies registradas, sendo considerada a região biogeográfica com maior diversidade. Já no Brasil, atualmente são registradas 749 espécies para o grupo (Olaya, 2019; Miranda-Filho *et. al*. 2022).

Os adultos e as larvas de Odonata são predadores, ou seja, se alimentam de outros insetos e invertebrados, além de alguns vertebrados como girinos e pequenos peixes. Esses animais desempenham serviços ecossistêmicos importantes, como, por exemplo, o controle populacional de outros organismos, evitando acúmulo excessivo de indivíduos no meio, além de servirem de alimentos para outras formas de vida, compondo, assim, papel essencial na teia alimentar (Corbet, 1999; Ferreira et al. 2023). As alterações ambientais presentes nos corpos d'água condicionam a ocorrência de espécies da ordem, fato que os classifica como excelentes bioindicadores (de Resende *et al*., 2021).

Embora Odonata seja considerada como um grupo monofilético (Davis *et al*., 2011), a posição da ordem em relação a Ephemeroptera e Neoptera e a validade de

Paleoptera como táxon natural ainda é motivo de debates (Hennig, 1981; Kukalová-Peck, 1983, 1985, 1991,1998; Riek & Kukalová-Peck, 1984; Trueman, 2007; Lanteri & Del Río, 2011). Os relacionamentos superiores dentro da ordem, incluindo a composição e relacionamentos entre famílias e superfamílias, é controverso e não está totalmente resolvido (Bybee *et al*., 2008; Rehn, 2003; Trueman, 2007; Dijkstra et al. 2013; Bybee et al. 2021). Alguns dos últimos trabalhos filogenéticos propõem a divisão de Odonata em três subordens: Anisozygoptera, Anisoptera e Zygoptera (Suhling *et al*., 2015).

Anisozygoptera é restrita à Ásia (Bridges, 1994) e, de forma geral, seus representantes possuem morfologia semelhante aos Anisoptera, no entanto, suas asas se assemelham aos Zygoptera (Trueman, 2007). Representantes de Zygoptera possuem a cabeça larga, com os olhos bem separados, as asas anteriores e posteriores são semelhantes, podendo ser pecioladas, e durante o repouso elas são mantidas paralelamente e obliquamente ao eixo do corpo na maioria das famílias; além disso, possuem o abdômen delgado (Suhling *et. al*., 2015). Os Anisoptera possuem asas largas e não pecioladas, com área anal mais desenvolvida nas asas posteriores do que nas asas anteriores, e, ao repousar, as asas são mantidas abertas; possuem o corpo robusto, alta capacidade de voo e são velozes (Garrison *et al*., 2006; Kalkman *et al*., 2008).

Anisoptera é considerado um grupo monofilético (Misof *et. al*., 2001; Saux *et al*., 2003; Kjer, 2006; Hasegawa & Kasuya, 2006; Trueman, 2007), possuindo distribuição cosmopolita (Bybee *et al*., 2008). Atualmente, essa subordem encontra-se dividida em cinco superfamílias: Aeshnoidea, Petaluroidea, Gomphoidea, Cordulegastroidea e Libelluloidea (Bybee *et al*., 2021). Em Libelluloidea está inserida a família mais diversa e onipresente da subordem, Libellulidae, onde encontra-se o grupo alvo da presente pesquisa.

1.2. Libellulidae Leach, 1815

Libellulidae possui cerca de 1.000 espécies distribuídas em 143 gêneros (Garrison *et al*., 2006; Ware *et al*., 2007; Bybee *et al*. 2008; Resende *et al*., 2011; Palacino Rodríguez, 2011; Hamada *et al*., 2014). Esta família é caracterizada pelo prêmento do adulto inteiro e bem projetado (Carle, 1995); os olhos geralmente se tocam por certa distância topo da cabeça e, quando separados, é geralmente por uma curta distância; as veias ante-nodais primárias são indistinguíveis das veias ante-nodais

secundárias (Fraser, 1957); os triângulos das asas anterior e posterior são desiguais, tanto em forma quanto em distância do árculos (Fig. 2b), com o triângulo da asa anterior alongado transversalmente e duas vezes (ou mais) distante do árculos do que o triângulo da asa posterior (Needham *et.al.*, 2000). Além disso, possuem pterostigma presente; os tergitos do S2-3 possuem carenas látero-longitudinais; os hâmulos anteriores são reduzidos, curtos e eretos ou vestigiais (Carle & Louton, 1994; Carle, 1995); e os hâmulos posteriores são bem desenvolvidos (Garrison *et al*., 2006).

Esta família é composta por três subfamílias: Corduliinae, Macromiinae e Libellulinae. Macromiinae possui nove espécies alocadas em dois gêneros, já Cordulinae possui cerca de 90 espécies em 15 gêneros. Já Libellulinae, é conhecida por ser a subfamília mais diversa dentro desse grupo, com cerca de 400 espécies em 46 gêneros.

1.3. Libellulinae

Libellulinae é considerada um grupo monofilético (Bybee, 2021) e seus representantes podem ser caracterizados pela alça anal com, na maioria dos casos, nervura central e pela bifurcação dos tarsos bem desenvolvidas (Fraser, 1957). Dentre os gêneros de Libellulinae encontra-se *Dasythemis* Karsch, 1889, o grupo-alvo do presente trabalho.

1.4. *Dasythemis* Karsch, 1889

Dasythemis é um gênero de distribuição exclusivamente sul-americana, ocorrendo do sul das Guianas até a Argentina. Ele foi originalmente estabelecido por Karsch (1889) para alocar uma única espécie: *Dasythemis liriopa* Karsch, 1889. Posteriormente, Karsch (1890) propôs o gênero *Malamarptis*, tendo como espécie-tipo *Malamarptis mincki* Karsch. Anos depois, *Malamarptis* foi sinonimizado com *Dasythemis* por Ris (1908). Nesse mesmo trabalho, Ris também propôs uma subespécie, *Dasythemis mincki clara*, para alocar os exemplares da Argentina que, diferente dos espécimes brasileiros, possuíam coloração mais clara e as marcas amarelas do tórax maiores.

Ris (1910) transferiu *Libellula venosa* Burmeister, 1839 para *Dasythemis*, redescrevendo-a e sinonimizando-a com *D. liriopa*. Nesse mesmo trabalho, Ris

descreveu *Dasythemis esmeralda* e revisou novamente os exemplares de *Dasythemis mincki* e da subespécie *D. mincki clara*. De acordo com esse autor, essa subespécie assemelhava-se superficialmente à *D. venosa*, no entanto, esses táxons poderiam ser diferenciados pela linha ante-humeral brilhante presente em *D. venosa* e ausente em *D. mincki*. Com relação as genitálias dos machos, de forma geral elas são semelhantes em ambas as subespécies, no entanto, elas foram descritas apenas com base em características externas e de forma superficial. Em 1919, Ris inclui no grupo uma nova espécie, *D. essequiba*, fazendo uma descrição de macho e fêmea, tendo como alótipo o macho.

Atualmente *Dasythemis* possui quatro espécies e uma subespécie: *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839); *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890); *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908; *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 e *Dasythemis essequiba* Ris, 1919. No geral, os espécimes desse gênero são caracterizados pela seguinte combinação de caracteres: pterotórax com coloração variando de amarela a marrom; abdômen marrom, com estrias amarelas a pretas; asas hialinas; última veia ante-nodal na asa anterior completa, lado costal do triângulo da asa anterior medindo pelo menos 1/2 do comprimento do lado proximal; Mspl indistinto; Rspl distinto; lóbulo posterior do protórax mais largo na base e, principalmente, pela peculiaridade das genitálias masculinas e femininas. As masculinas apresentam a projeção ventral dos hâmulos visivelmente distintas e falciformes, já a das fêmeas apresentam o esterno do S9 muito projetados distalmente, seguindo cerca de 2/3 do comprimento do S10, e finalizando com uma fileira de cerdas rígidas bordeando/margeando a porção distal sendo associada ao prolongamento da porção ventral do S10

O conhecimento sobre *Dasythemis* possui lacunas evidentes devido à falta de estudos taxonômicos recentes sobre o gênero. A maioria das informações disponíveis sobre as espécies e subespécies do grupo está apenas nas descrições originais, sendo a última descrição de uma espécie datada de 1919. Além disso, os trabalhos de descrições e redescrições dos táxons em *Dasythemis* (*e.g.*, Karsch, 1890; Ris 1908, 1910, 1919) carecem de imagens e detalhes morfológicos, uma vez que foram realizados em um período em que os recursos ópticos disponíveis eram limitados em comparação aos atuais. Por fim, uma análise detalhada da subespécie poderá fornecer novas evidências morfológicas que não foram observadas nos trabalhos originais.

Os diversos problemas sistemáticos existentes entre os diferentes grupos de Odonata só serão resolvidos a partir de novos estudos de cunho taxonômicos sobre o

grupo, no entanto, atualmente existe um déficit de taxonomistas trabalhando com a ordem no Brasil. A obtenção de mais dados taxonômicos sobre Odonata poderá subsidiar futuros trabalhos de ecologia, evolução e diversidade da ordem, principalmente considerando a importância ecológica e evolutiva desse grupo.

2. OBJETIVOS

Geral

Realizar um estudo taxonômico sobre *Dasythemis* Karsch, 1889.

Específicos

- Revisar as espécies de *Dasythemis* com base nas características morfológicas internas e externas.
- Redescrever o gênero e as espécies de *Dasythemis* utilizando novas características presentes em trabalhos atuais.
- Elaborar uma chave dicotômica ilustrada para a identificação das espécies.
- Ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica do gênero.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Procedência do material

O material analisado nesse estudo foi proveniente de coletas realizadas em três países sul-americanos (Argentina, Brasil e Peru) e estava depositado em coleções/ laboratórios das seguintes instituições: Instituto Federal Maranhão (Brasil), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (Brasil), Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Brasil), Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Pará (Brasil), Museu Paraense Emílio Goeldi (Brasil), Universidade Estadual de Santa Cruz (Brasil), Universidade Federal do Oeste do Pará (Brasil), Universidade Federal da Paraíba (Brasil), National Agrarian University, Molina (Peru), Universidad Nacional de Avellaneda (Argentina) e

Universidade Federal de Mato Grosso (Brasil). Esse material será devolvido para as suas respectivas instituições após a publicação desse trabalho. As abreviações para as coleções/ laboratórios de origem do material serão usadas na lista de material examinado conforme a seguir:

- IFMA: Instituto Federal Maranhão
- IFSULDEMINAS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
- INPA: Instituto Nacional de Pesquisa
- LABECO: Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Pará - UFPA
- MPEG: Museu Paraense Emílio Goeldi
- UESC: Universidade Estadual de Santa Cruz
- UFOPA: Universidade Federal do Oeste do Pará
- UFPB: Universidade Federal da Paraíba
- UNALM: National Agrarian University, Molina, Peru
- UNDAV: Universidad Nacional de Avellaneda
- UNEMAT: Universidade Federal de Mato Grosso

3.2. Identificação

Para as identificações dos exemplares da subordem Anisoptera, onde se encontra o gênero-alvo do presente trabalho, foi utilizado o livro de Garrison *et al*. (2006), o qual possui chaves detalhadas e ilustradas para todas as famílias de Odonata, possibilitando uma identificação acurada. Além disso, esse livro fornece um compilado dos principais trabalhos para cada gênero da subordem, como revisões e artigos com as descrições das espécies. Especificamente para *Dasythemis*, a identificação dos exemplares foi realizada com o auxílio de trabalhos contendo as descrições originais e de revisões com as redescrições (*e.g*., Karsch, 1889; Ris, 1908, 1910, 1019).

Durante as identificações foram analisadas, por exemplo, características relacionadas ao comprimento da alça anal das asas anteriores (Fig. 2, 6, 9, 13, 17, 19, 23, 25 e 29), as estruturas das genitálias e o segmento terminal abdominal (S10) (Fig. 7, 18, 24 e 30) das fêmeas; a genitália secundária, segmentos terminais abdominais (Fig. 4, 11, 15, 21 e 27) e os segmentos genitais (5, 12, 16, 22 e 28) dos machos; e o padrão de manchas no tórax (Fig. 3, 10, 14, 20 e 26).

3.3. Redescrições e terminologia

Para as redescrições, foi utilizada proposta de Riek e Kukalová-Peck (1984), com modificações de Bechly (1996) para a terminologia das asas. A nomenclatura das demais estruturas morfológicas foram baseadas em Asahina (1945) e Garrison *et al*. (2006). As abreviações para estruturas usadas ao longo do texto são apresentadas conforme a seguir: AA1: Primeira Anal Anterior; Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; AP = Porção apical do cerco; C = Pós-clípeo; CT = Comprimento Total; CuA = Cupital Anterior; MP = Média Posterior; L = Lábio; LA = Lâmina anterior; lb = lóbulo posterior; Lb = Labro; Mspl = Médiana do setor suplementar; Pt = Pterostigma; Rspl = Setor suplementar radial; S1–10 = Segmentos abdominais 1 a 10. Ao longo dos resultados, as espécies serão apresentadas em ordem alfabética.

3.4. Ilustrações e elaboração do mapa de distribuição

Para a confecção das pranchas foram utilizadas fotografias obtidas com um microscópio estereoscópio Leica M165C acoplado a uma câmera DFC420, juntamente com uma cúpula de LED para a distribuição uniforme da luz. Os diferentes multifocus obtidos foram combinadas utilizando os programas Helicon Focus® e Leica Application Suite®. O tratamento das fotos e a confecção das pranchas foram realizados no Adobe Photoshop®.

O mapa de distribuição foi confeccionado no *software* QGis (https://qgis.org/) utilizando os dados de procedência do material coletado, bem como informações geográficas de artigos específicos para o grupo. Além disso, informações adicionais foram obtidas através do banco de dados do Gbif (https://www.gbif.org/).

3.5. Microscopia Eletrônica de Varredura

As *vesica spermalis* dos machos de *Dasythemis* foram analisadas sob Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), e os procedimentos de fixação, desidratação e secagem, bem como a montagem do material foram realizados conforme a metodologia proposta para Odonata (ver Ronderos et al., 2000). Para isso, a *vesica spermalis* de indivíduos alfinetados foi removida e passou pelo seguinte processo de clarificação: armazenamento em um tubo de ensaio com hidróxido de potássio (KOH) 10%, o qual foi levado para banho maria a 80–90ºC por cerca de 10-15 minutos. Após isso, a *vesica spermalis* foi acondicionada em frascos contendo álcool absoluto. Já para

o tratamento da *vesica spermalis* de indivíduos armazenados em álcool, o procedimento realizado foi o proposto por Del Palacino *et. al*. (2017), que consistiu em enxágues consecutivos em solução de acetona-água a 25%, 50% e 75% por um período de 24 horas para cada concentração. Após isso, a estrutura foi armazenada em acetona 100% antes de passar pela etapa de *Critical Point Drying* (CPD).

Antes da análise ultraestrutural, as *vesicas spermalis* foram mantidas durante cerca de 60 horas a 40ºC em uma estufa de microprocessamento e bacteriologia Quimis – Q316M2 para secagem. Após isso, as *vesica spermalis* foram montadas em suporte com fita carbonizada dupla face, em seguida, revestidas com ouro-páladio e, por fim, analisadas sob um Microscópio Vega3 (TESCAN, Brno, República Tcheca) no Laboratório de Biologia Estrutural - LBE na Universidade Federal do Pará - UFPA.

4. RESULTADOS

Foram analisados 168 espécimes provenientes de coletas realizadas em três países da América do Sul: Argentina, Brasil e Peru (Fig. 1). Esse material estava depositado em diferentes coleções, sendo 10 indivíduos provenientes do IFMA, Brasil; 1 do IFSULDEMINAS; 10 do INPA, Brasil; 53 do LABECO/UFPA, Brasil; 2 do MPEG, Brasil; 1 da UESC, Brasil; 1 da UFOPA, Brasil; 1 UFPB, Brasil; 10 da UNALM, Peru; 39 da UNDAV, Argentina; e 40 da UNEMAT, Brasil.

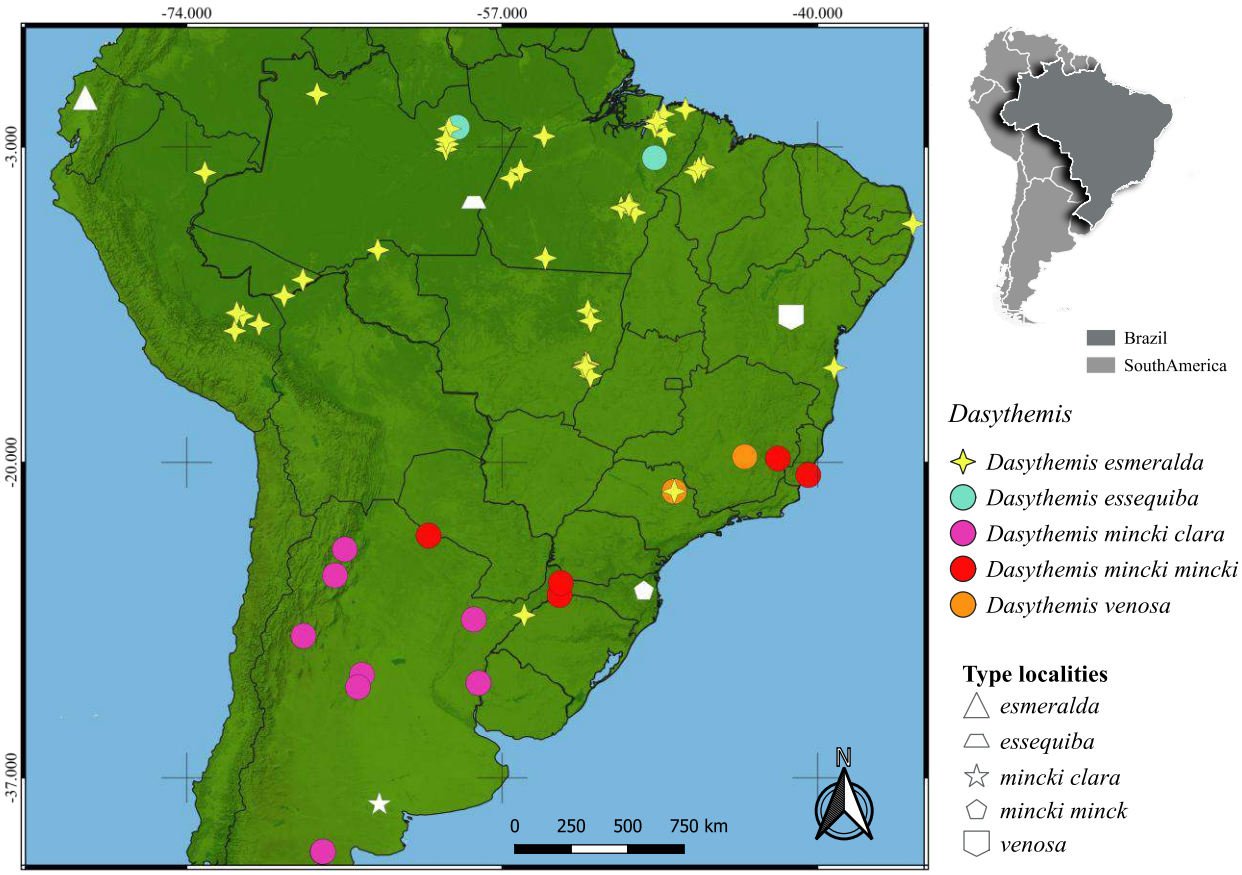

Figura 1. Mapa da distribuição das espécies de *Dasythemis* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae) com base no material revisado no presente estudo e descrições originais.

TAXONOMIA

Dasythemis Karsch 1889

Dasythemis Karsch, 1889:251
Malamarptis Karsch, 1890: 380 (syn)
Espécie tipo: *Dasythemis liriopa* Karsch, 1889: 252, por designação original.
Outras espécies incluídas: *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910; *Dasythemis essequiba* Ris, 1919; *Dasythemis venosa* Ris, 1919; *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908; *Dasythemis mincki* Ris, 1908.

Libelulídeos médios (31-39 mm).
Cabeça: pós-fronte e vértice azul metálico nos machos (Fig. 3).

Caracterização genérica. Lóbulo posterior do protórax mais largo na base (em vista dorsal), orientado posteriormente (vista lateral); lâmina anterior inteira (não fendida); pterotórax amarelo a preto (a depender da idade dos espécimes), às vezes, com listras laterais pálidas (Fig. 3). Tórax marrom, com listras amarelas a pretas, tanto o pterotórax quanto o abdômen tornando-se obscurecidos pela pruinosidade nos machos (pruinosidade mais frequente em machos sexualmente maduros). Nas fêmeas, os segmentos distais são característicos, com esterno S9 projetado distalmente, com uma fileira de cerdas rígidas, estilos longos, lâmina vulvar bipartida; S10 com prolongamento ventral. Asas hialinas; última veia ante-nodal da asa anterior completa; lado costal do triângulo da asa anterior pelo menos 1/2 do comprimento do lado proximal; região Mspl indistinta; região Rspl distinta; radial plana, com uma fileira de células por toda sua extensão; hâmulo posterior bífido, com o ramo interno maior que o externo. Porção ventral do S10 nas fêmeas prolongado até a extremidade distal dos cercos; S9 nas fêmeas retangular e suavemente convexo, com a margem distal franjada com cerdas longas, projetado distalmente até a margem posterior do S10 com dois estilos laterais (Fig. 2).

Diagnose. Última ante-nodal contínua, característica compartilhada com *Dythemis* Hagen, 1861, *Orthemis* Hagen, 1861, *Misagria* Kirby, 1889, *Cannaphila* Kirby 1889, *Erythemis* Hagen, 1861 e *Erythrodiplax* Brauer, 1868; alça anal distinta; na asa

posterior, a região Rspl é distinta e a região Mspl indistinta (Fig. 2). *Dasythemis* pode ser separada dos referidos gêneros pela seguinte combinação de características (outros gêneros entre parênteses): lado costal do triângulo na asa anterior medindo pelo menos metade do lado proximal (*Dythemis*, *Cannaphila*, *Erythemis* e *Orthemis* apresentam o lado costal do triângulo medindo menos da metade do lado proximal); hâmulo bífido, ramo interno do hâmulo muito mais longo que o ramo externo (*Dythemis* tem o ramo interno longo, porém o externo apenas vestigial; em *Cannaphila*, *Erythemis*, *Erythrodiplax*, *Misagria*, *Orthemis* o ramo interno do hâmulo é menor que o ramo externo); árculo na asa posterior mais próximo a ante-nodal 2 do que da 3 (em *Misagria* o árculo na asa posterior está distal à ante-nodal 3; em *Erythemis* e *Dythemis*, o árculo está entre ante-nodal 1 e 2); segmento distal da *vesica spermalis* curto, cilíndrico e com um flagelo distal (*Cannaphila*, *Dythemis*, *Erythemis*, *Erythrodiplax* sem flagelo distal). Os caracteres presentes no S8-10 das fêmeas de *Dasythemis* são únicos na família Libellulidae: lado ventral do S10 prolongado além da porção distal dos cercos, esterno do S9 projetado distalmente, podendo ou quase atingir a margem distal do S10, com a margem distal franjada com várias cerdas longas.

Distribuição. Argentina; Brasil; Colômbia; Equador; Guiana; Guiana Francesa; Paraguai; Peru; Suriname e Uruguai.

Chave de Identificação para machos e fêmeas de *Dasythemis*

1. Alça anal terminando em até duas células (Fig. 2B). AA1 sem ângulo formando uma sola (HW) (Fig. 2B). CuA sem angulação próxima a alça anal (Fig. 2B). Início do campo discoidal com uma fileira de células (FW); campo discoidal da asa anterior não expandido na borda (FW) (Fig. 2B) 2

1'. Alça anal terminando em 3 ou mais células (Fig. 19B). AA1 com ângulo formando uma sola (HW) (Figs. 25B, 19B). CuA suave ou fortemente angulada (Figs. 25b, 19b). Início do campo discoidal com duas ou mais fileiras de células (FW); campo discoidal da asa anterior muito expandido na borda (FW) (Figs. 25B, 19B) 3

2 (1). Alça anal com quatro a seis células (Fig. 2B). Campo discoidal (FW) com mais de uma fileira de células em toda sua extensão. (Fig. 2B). Tórax com manchas longitudinais, manchas arredondadas na porção dorsal do mesepisterno ausentes (Fig. 3E) ..... ***Dasythemis esmeralda***

2'. Alça anal com seis a sete células (Fig. 9B). Campo discoidal (FW) com apenas uma fileira de células em toda a sua extensão (Fig. 9B). Tórax sem manchas longitudinais, com uma mancha amarela arredondada na porção dorsal do mesepisterno presente (Fig. 10A, 10E) ..... ***Dasythemis essequiba***

3 (1). Alça anal com sete a nove células. (Fig. 25) ..... ***Dasythemis venosa***

3'. Alça anal com 12 ou mais células (Fig. 13B, 19B) 4

4 (3’). Pterostigma marrom-escuro (Fig. 19B). Epiprocto totalmente preto (Fig. 21A, 21C). Manchas amarelas no tórax formando uma faixa contínua (Fig. 20e) ..... ***Dasythemis mincki***

4’. Pterostigma amarelo/marrom-claro (Figs. 13B). Epiprocto amarelo na sua base proximal a preto na sua base distal (Fig. 15A, 15C). Manchas amarelas no tórax difusas (Fig. 14e)..... ***Dasythemis mincki clara***

Dasythemis venosa (Burmeister, 1839)

(Figs. 2-7)

Dasythemis venosa: Burmeister 1839: 848 (*Libellula venosa*, Bahia, syn, Descrição de macho); Hagen, 1861: 319 (*Diplax venosa* syn) — Wien, 1868: 721 — Hagen, 1875: 92; Hagen, 1861: 317 (syn. *Dythemis liriope*); Dythemis liriope Hagen, Svn. Neur. N. Amer., p. 317 (1861) (nomen nudura); Karsch, 1889 (syn. *Dasythemis liriopa*); Kirhy, 1890:45 (Fylgia (f) venosa syn); Dasythemis venosa Calvert, Trans. Amer. ent. Soc, 25, p. 58, tab. 1, fig. 7 (1898) (Burmeister's Type); Calvert, Trans. Amer. ent. Soc, 25, p. 60 (1898) (cf Brasil ex coli. Hagen, Mus. Berol. cf Kio Janeiro, 9 Bahia). Dasythemis macrostigma Förster, Ent. Wochenbl., 24, p. 167 (1907) {cüq Sapucav); Förster, 1907:24, 167. (syn. *Dasythemis macrostigma*); Ris, 1910:301 (Adição à descrição original e revisão das espécies já definidas no gênero); Ris, 1919:1108 (Registro para o Mato Grosso); Carvalho, et. al. 2002 (Descrição da larva de *D. mincki* e *D. venosa*); Renner, et. al. 2017 (Lista preliminar de espécies no bioma pampa do Rio Grande do Sul); Renner, et. al. 2022 (Estudo de assembleia de libélulas no bioma Pampa brasileiro, Novo registro para Rio Grande do Sul).

Material examinado: **BRASIL**. **Minas Gerais**: Vespasiano, 26.xi.1955, (-19.689 -43.924), 1m# 1F#, Miranda-Filho, J.C., LABECO/UFPA, 1920.

Distribuição conhecida. Argentina, Brasil.

Adição à descrição original. **Macho**.

Tórax (Figs. 2 A, 3 A, 3 B, 3 C): protórax marrom-claro, com uma mancha amarela na extremidade distal do lóbulo anterior e uma mancha amarela na porção dorsal do lóbulo médio (Fig. 3 B). Pterotórax marrom-claro, com uma faixa amarela na porção anterior do mesepisterno não alcançando os escleritos axilares; uma faixa fina próxima ao

metepisterno e acompanhando a sutura mesopleural; uma faixa larga, contínua, alcançando as margens axilares entre o mesepímero e o metepisterno; com uma faixa fina seguindo a sutura metapleural; e uma faixa larga ocupando a metade ventral do metepímero, alcançando os escleritos axilares, e acompanhando a sutura metapostepimeral (Fig. 3 A).

Pernas: pretas, com manchas sutis na face ventral da porção anterior dos fêmures, próximo as coxas.

Asas (Fig. 2): largas e compridas, hialinas, com venação preta. Asa anterior: com 11 veias ante-nodais; entre oito e nove veias pós-nodais; triângulos e subtriângulo livres; espaço subtriangular livre; espaço supratriangular livre; setor nodal curvo, não ondulado; no início do campo discoidal com duas fileiras de células até a sua metade, posteriormente com três ou mais fileiras de células, alargando-se em direção a base; pterostigma longo e largo cobrindo até três células, com coloração marrom-escuro. Asa posterior: entre oito e nove veias ante-nodais; entre oito e nove veias pós-nodais; triângulos e subtriângulo livres; alça anal composta por oito a nove células, não formando angulação (sola); pterostigma alongado e largo, cobrindo até três células, com coloração marrom-escuro; CuA originando-se no ângulo anal do triângulo; MP não se origina no ângulo anal do triângulo.

Abdômen: sutilmente expandido nos segmentos distais; S6-S8 fusiformes, expandidos. S1-S2 com bordas finas e escuras, marrom-amarelados; S3 com extremidade larga e lados mais estreitos, marrom-amarelado a pretos; S4-S7 pretos, com manchas dorsais grandes marrom-avermelhadas; S8-S10 pretos (Fig. 2). Cercos: sem dentículos aparentes (Fig. 4 A), com angulação acentuada na porção anterior, longos (Fig. 4 A). Epiprocto, em vista ventral, largo e não alongado, não cobrindo o cerco, marrom-claro (Fig. 4 C).

Genitália secundária (Fig. 4): lâmina anterior pouco projetada, ligeiramente concava, com cerdas apenas nas margens anterior e posterior; hâmulo largo, pouco projetado, em forma de garra, ramo interno maior que o ramo externo, projetado ventralmente, marrom-escuro; ramo externo coberto pelo lóbulo posterior, pouco projetado ventralmente, marrom-claro (Figs. 4 B, 4 D).

Vesica spermalis (Fig. 5): quando exposta, possui a forma de uma taça, com segmento distal de contorno anguloso lateralmente, quase retangular (Figs. 5 A-B); segmento distal com dois longos flagelos independentes dispostos na fossa medial, com vários espinhos ao longo de seu comprimento (Figs. 5 A); lóbulo posterior (em vermelho) bipartido, muito delgado e muito longo, quase ultrapassando a margem do tubérculo apical (Fig. 5); tubérculo apical (em amarelo) projetado distalmente, liso, quase cobrindo o lóbulo posterior.

Medidas (em mm): Comprimento Asa Anterior (CAA) 30.19; Comprimento Asa Posterior (CAP) 28.08; Largura Asa Anterior (LAA) 6.62; Largura Asa Posterior (LAP) 8.21– largura das asas tomadas em direção do nódos.

Fêmea (Fig. 6 e 7). *Coloração*: marrom-avermelhado com machas enegrecidas no S5-10 (Fig. 6A).

Asas (Fig. 29): hialinas, não apresentando sutis tons amarelados. Asa anterior: 11 veias ante-nodais, nove pós-nodais; árculo adjacente a segunda ante-nodal; início do campo discoidal com duas fileiras de células, seguida por três ou mais fileiras de células. Asa posterior: nove veias ante-nodais; nove veias pós-nodais; alça anal entre oito e nove células; demais caracteres como no macho.

Abdômen: mais largo que o do macho; últimos segmentos abdominais ligeiramente expandidos, assimétricos; S9 em forma de língua, curta, alcançando a 1/2 do comprimento do S10, não projetada ventralmente no último terço distal, com um anel de cerdas longas e rígidas bordeando a porção distal, as cerdas ultrapassam ligeiramente o comprimento do S10 e mais longo que o comprimento total do abdômen (apêndices superiores). Em vista lateral, S10 estreito dorsalmente e alongado ventralmente, em forma de L, com ângulo concavo, com o ápice distal ultrapassando consideravelmente nível da extremidade do comprimento total do abdômen (Fig. 7 A - B).

Genitália (Fig. 7): lâmina vulvar muito estreita e achatada, bilobada, na extremidade do S8; região esterno do S9 placa abdominal alongada, quase alcançando a extremidade de S10; fileiras de cerdas distais ultrapassando o S10; com dois estilos fortes lateralmente,

marrom-claros; região posterior ventral do S10 ultrapassando consideravelmente o ápice dos apêndices superiores (Fig. 7 A – B).

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT): 36,58; Comprimento Asa Anterior (CAA): 30,90; Comprimento Asa Posterior (CAP): 27,36; Largura Asa Anterior (LAA): 6,36; Largura Asa Posterior (LAP): 8,04 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Comentário. Não foi possível avaliar o comprimento total dos indivíduos analisados, visto que grande parte de suas estruturas estavam quebradas. Porém, seu comprimento de asa é consideravelmente maior quando comparado com indivíduos das outras espécies. Ris (1910) também aponta a variações intraespecíficas em relação a tamanho e forma do campo discoidal.

Diagnose. *Dasythemis venosa* pode ser separada das demais espécies do gênero pela seguinte combinação de características (caracteres de outras espécies entre parênteses): campo discoidal na asa anterior com duas fileiras de células na primeira metade, restante com três ou mais, alargando-se consideravelmente para a base do campo discoidal (semelhante a *D. mincki clara* e *D. mincki*, podendo ser diferenciado pela largura da base do campo discoidal que em *D. venosa* é 3,19, em *D. mincki* é 3,58 e em *D mincki clara* é 3,26); alça anal longa, composta de mais de 12 células, CuA sem angulação (não formando sola) (caracter compartilhado com *D. esmeralda* e *D. essequiba*; já em *D. mincki clara* e *D. mincki* a alça anal é mais longa e forma sola); lâmina anterior não projetada sem ângulos (similar a *D. mincki*; em *D. esmeralda* é projetada ventralmente, em *D. mincki clara* e *D. essequiba* é levemente bilobada); ramo interno do hâmulo curvado, longo e bem projetado, ramo externo curto e pouco projetado, não cobrindo o lóbulo posterior, lóbulo posterior localizado sob o ramo externo do hâmulo (em *D. esmeralda* o ramo interno do hâmulo é fino e alongado, falciforme, o ramo externo possui base larga, digitiforme; em *D. essequiba* o ramo interno do hâmulo é ligeiramente mais longo que o ramo externo, o lóbulo posterior é pouco projetado; em *D. mincki clara* o hâmulo possui formato de garra, mas a base não é tão delgada quanto em *D. mincki*; em *D. venosa* o hâmulo possui formato de garra, é

longo e bem projetado, o ramo externo é curto e pouco projetado, não cobrindo o lóbulo posterior, o qual localiza-se sob o ramo externo do hâmulo); cerco com angulação acentuada na primeira metade do comprimento, em vista lateral (em *D. esmeralda* os cercos possuem angulação acentuada na metade do comprimento; em *D. essequiba* o cerco é curvado acentuadamente na metade de seu comprimento, sem angulação; *D. mincki clara* possui o cerco côncavo na primeira metade do comprimento; já em *D. mincki* o cerco é curvados suavemente na porção basal, sem angulação).

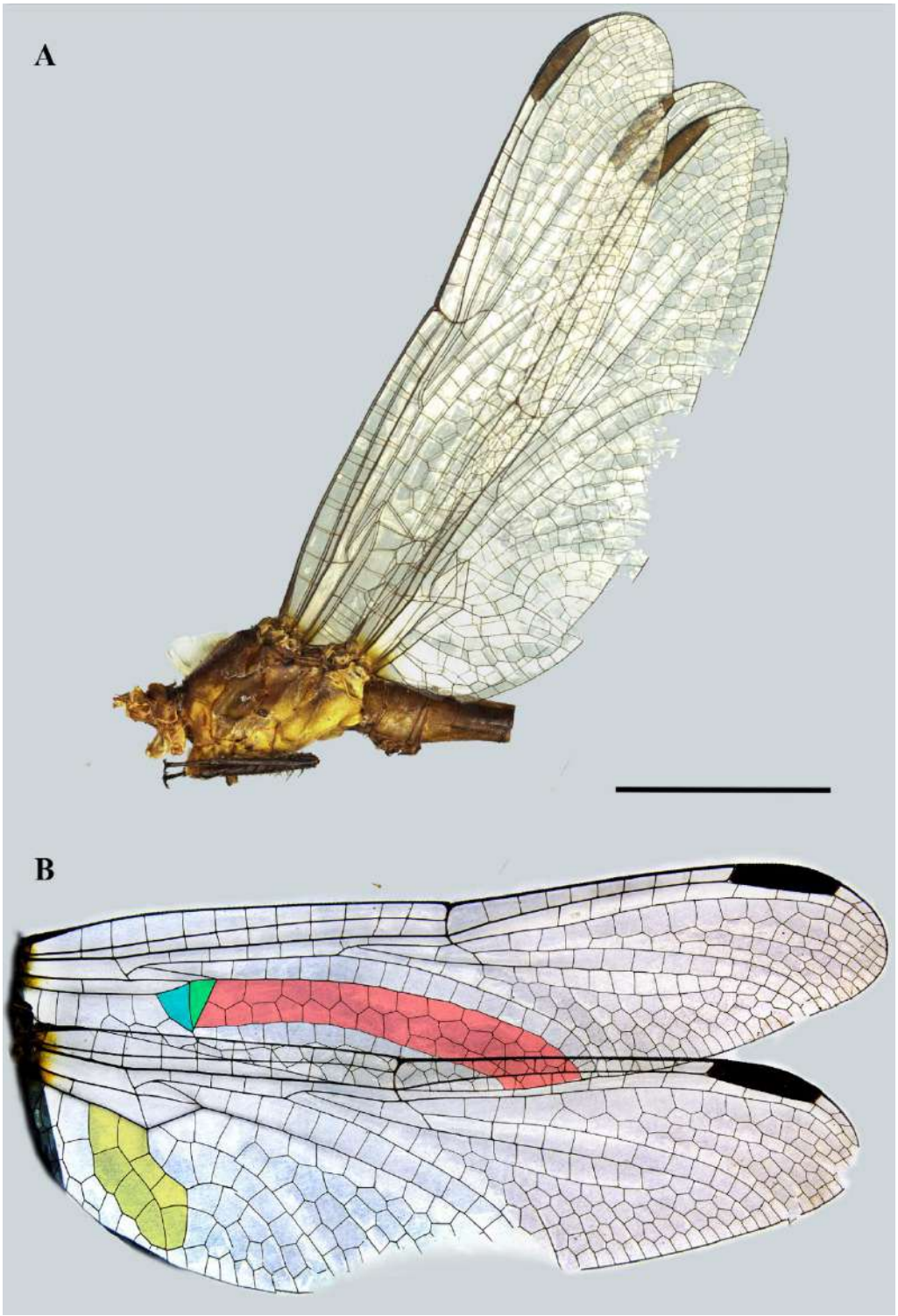

Figura 2. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

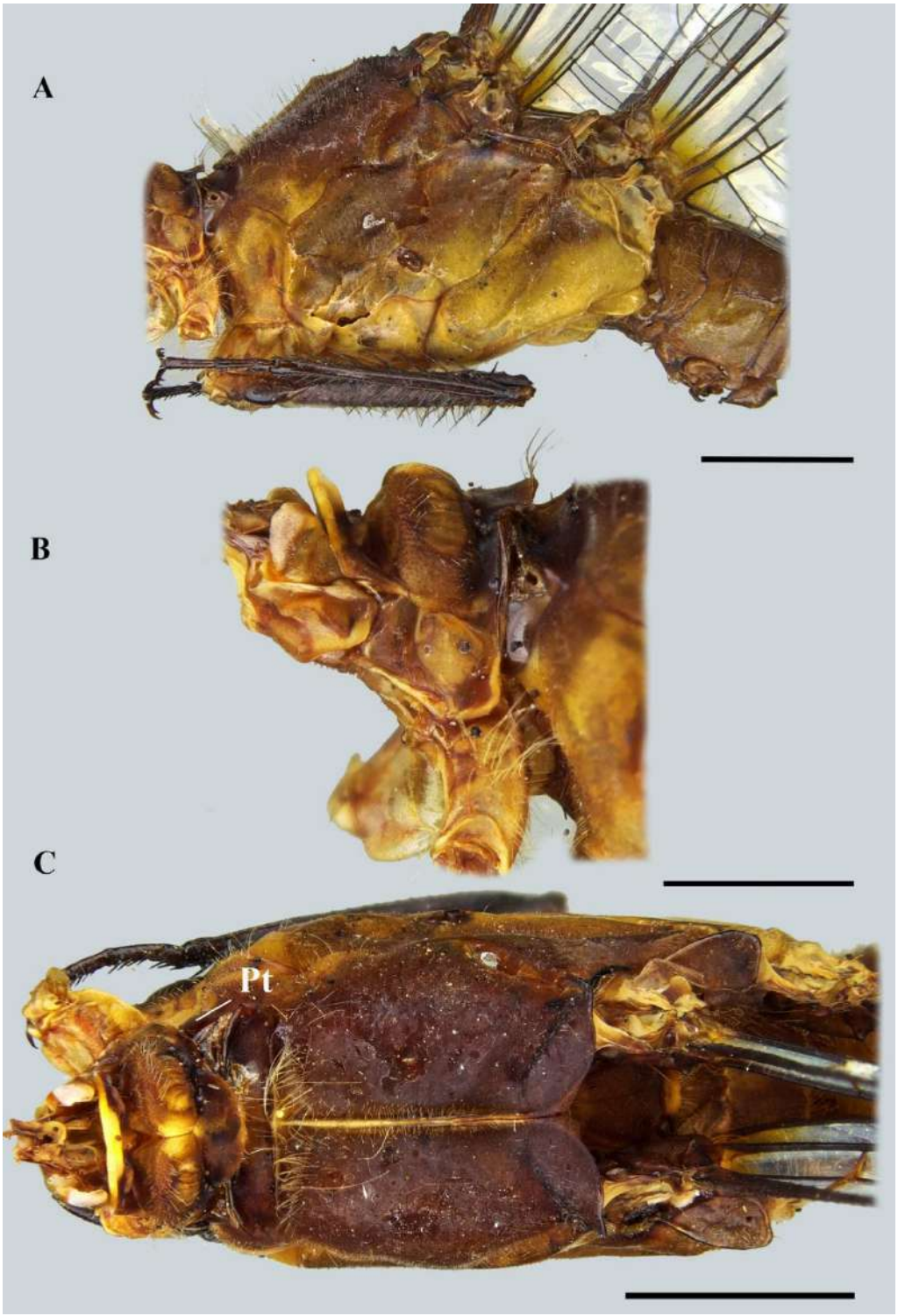

Figura 3. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. Legendas: Pt = Protórax. Escalas: A, B e C = 1,5 mm; C = 1 mm; E = 3 mm.

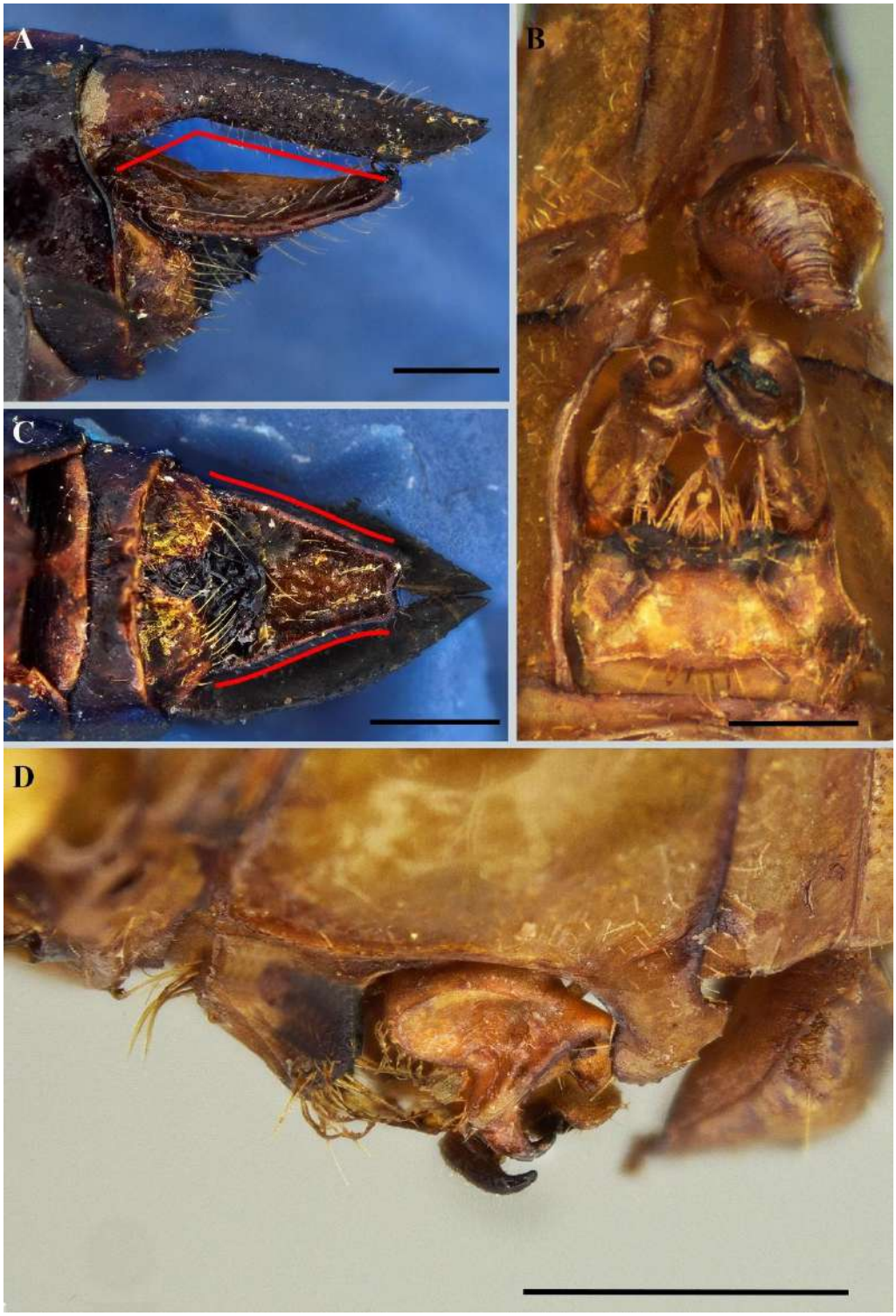

Figura 4. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis*, vista lateral. Escalas: A, B e C = 0,5 mm; D = 1 mm.

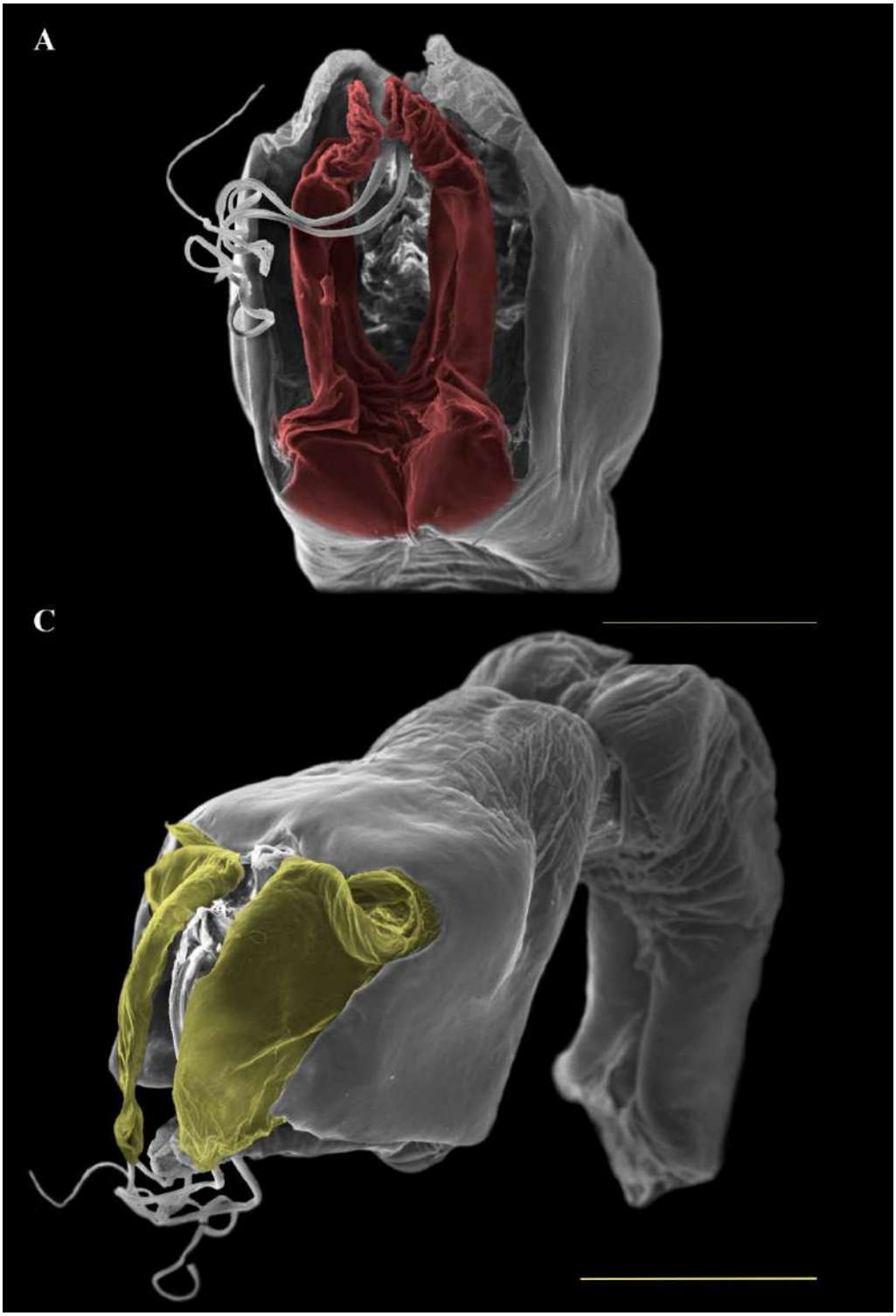

Figura 5. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista ectal, com todos os segmentos. Escalas: 200 µm.

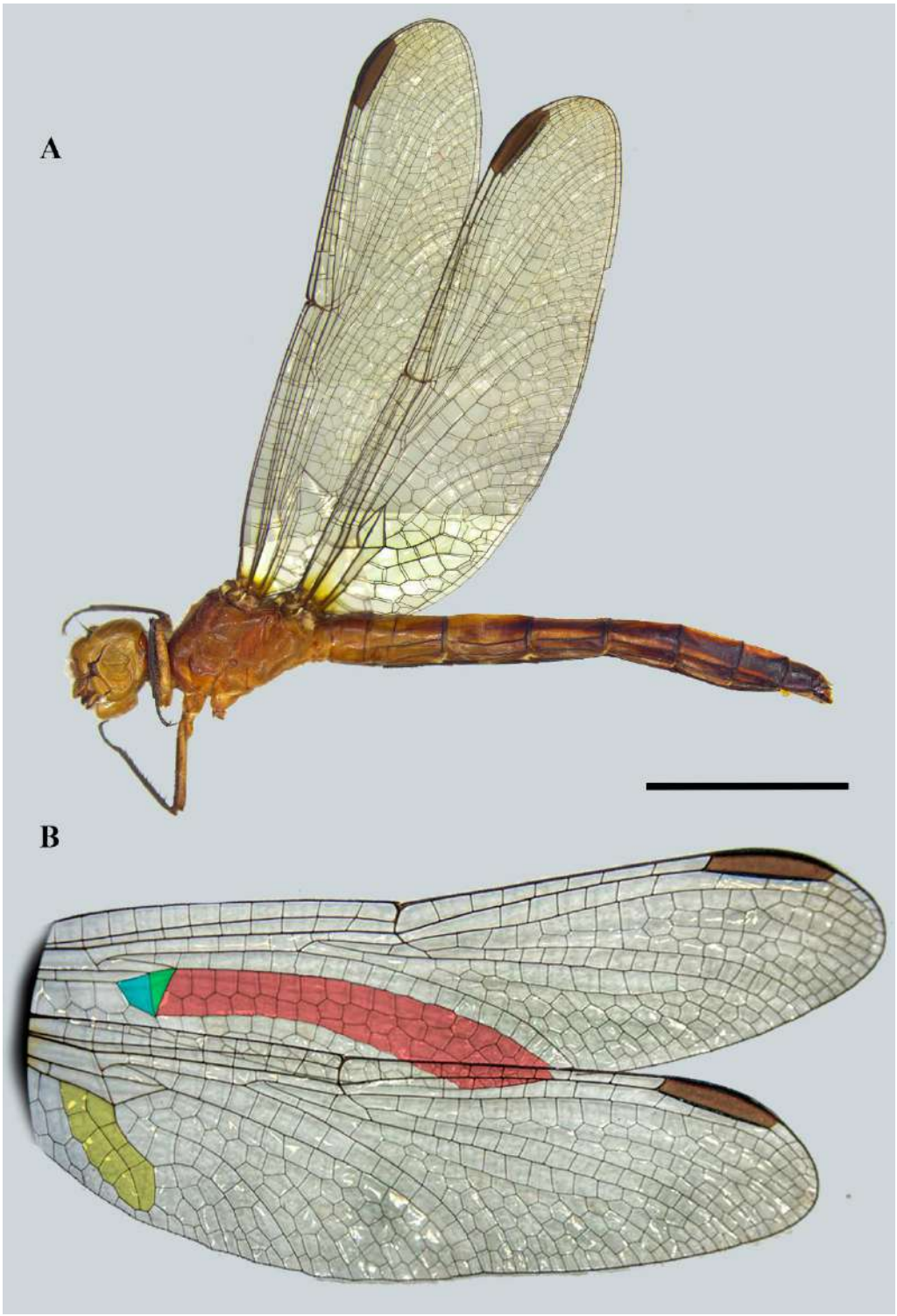

Figura 6. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala 10 mm.

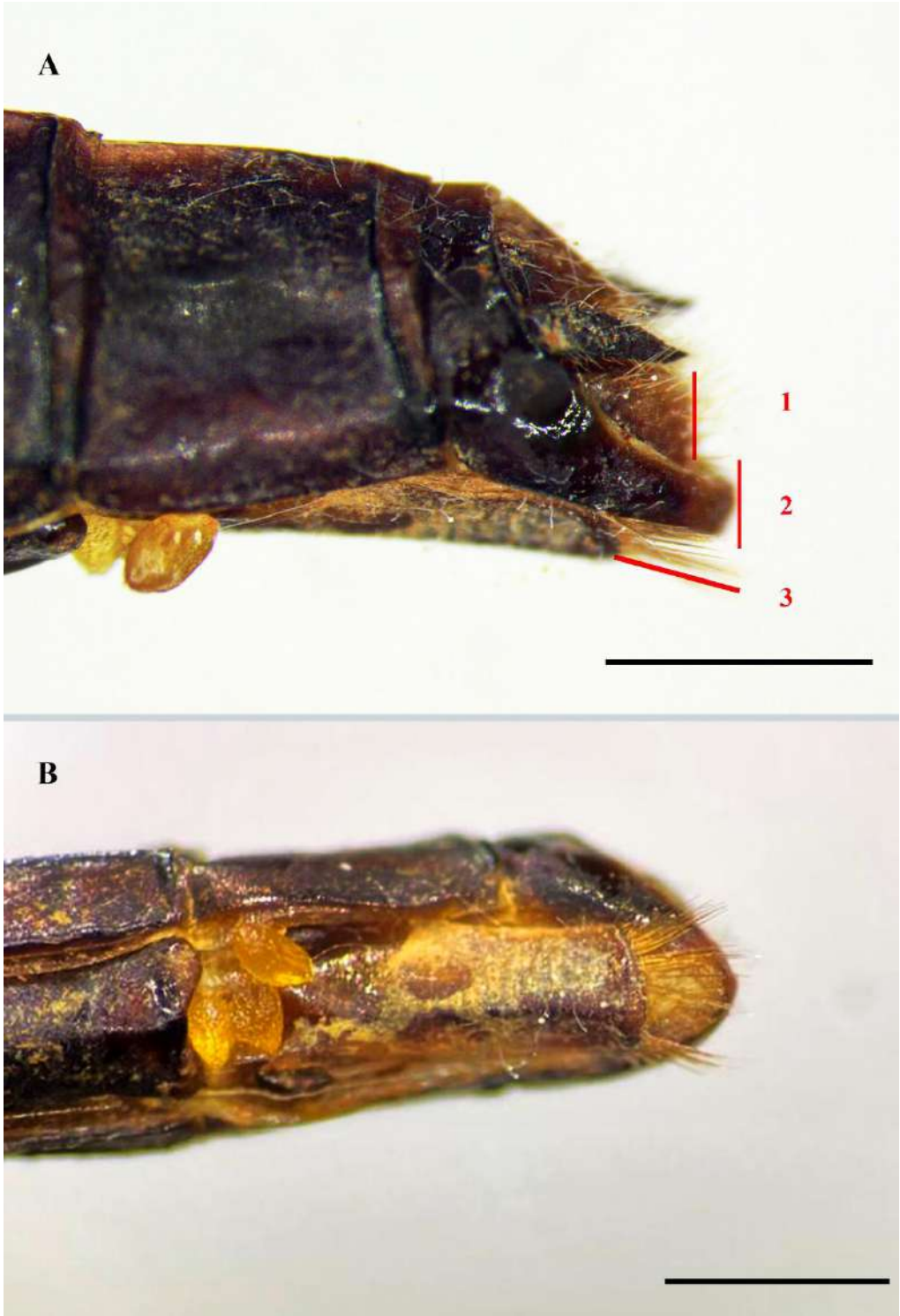

Figura 7. *Dasythemis venosa* (Burmeister, 1839) (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) S9-S10, vista lateral; B) Lâmina vulvar, esterno do S9 e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escalas: 1 mm.

Dasythemis mincki (Karsch, 1890)

(Figs. 8-13)

Dasythemis mincki: Karsch, 1890:382 (*Malamarptis mincki* syn.); Ris, 1908:528 (*Dasythemis mincki clara* nov. sub. sp.); Calvert, 1909:247 (*Dasythemis mincki*, Rio Grande do Sul); Ris, 1919:1108 (Revisão morfológica); Carvalho *et al*., 2002:27 (Descrição da larva); von Ellenrieder & Garrison, 2007 (Registro para Colômbia); Lozano *et al*., 2011 (Associação taxonômica como grupo semelhante); Araújo *et. al*., 2022 (Organismo modelo para ecologia)

Material examinado: **BRASIL**. **Espírito Santo**: Guarapari, 01.i.2000, (-20,674 -40,500), 2m#, Peruquetti, P.S.F., LABECO/UFPA, 5688-5689; **Minas Gerais**: Caratinga, 17.v.1998, (-19,789 -42,136), 2m#, Miranda-Filho, J.C., LABECO/UFPA, 1554. **ARGENTINA**. Bañado, não informado, (-23,941 -60,961), 2m#, Lozano & Del Palacino, 18478-18479; Misiones, 12.II.2011, (-27,150 -53,900), 1m#, Lozano & Ramos, 5964; Misiones, 15.III.2011, (-26,500 -53,833), 1m#, Lozano & Ramos, 5965.

Distribuição conhecida: Argentina, Brasil, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai.

Adição à descrição original. **Macho**. *Cabeça* (Figs. 9 B, 9 C): sem mancha amarela na margem superior do tubérculo occipital; margens laterais sem manchas horizontais marrom-claras, margens laterais com coloração marrom-clara; pós-fronte e vértice azul-escuros, metálico; pós-clípeo amarelo-acinzentado (Fig. 9 B); labro e lábio amarelo-claros, com machas marrom-escuras (Fig. 9 C).

Tórax (Figs. 9 A, 9 D, 9 E): protórax marrom-escuro, com uma mancha amarela na extremidade distal do lóbulo anterior (Fig. 9 D). Pterotórax marrom-escuro (Fig. 9 E), carena dorsal amarela (Fig. 9 A), com uma faixa sutil amarela na sutura mesopleural e duas faixas largas oblíquas estendendo-se da base (ventre) até os escleritos axilares (dorso), uma faixa atravessando o metepisterno e outra o metepímero, bem-marcada, até o segundo segmento abdominal, alcançando, de forma sutil, o terceiro segmento abdominal (Fig. 9 E).

Pernas: marrom-escuras, com manchas amarelas ventralmente na porção anterior do fêmur, com manchas dorsais; tíbias não amarelas dorsalmente, sem manchas ventrais (Fig. 8 A).

Asas (Fig. 8): longas e moderadamente largas, asa posterior consideravelmente mais larga que a anteriores; com uma pequena mancha amarelada na base (Fig. 8 B). Asa anterior: entre 11 e 13 veias transversais ante-nodais; entre oito e 10 veias pós-nodais; triângulo e subtriangulo simétricos, livres; espaço subtriangular com duas ou três células; espaço supratriangular vazio; setor nodal curvo, sem ondulação, campo discoidal do início ao meio com duas fileiras de células grandes e quatro a cinco células marginais na base; pterostigma longo e espesso, cobrindo até quatro células, marrom-escuro. Asa posterior: com oito a 10 veias transversais ante-nodais e oito a nove veias pós-nodais; triângulo com o ângulo distal situado na extensão do árculos; triângulos livres; entre 12 e 16 células na alça anal ultrapassando o ângulo distal do triângulo (formando uma sola); pterostigma longo e largo, cobrindo até três células, marrom-escuro; CuA originando-se no ângulo anal do triângulo; MP próximo, mas não se origina no ângulo anal do triângulo.

Abdômen (Fig. 8 e 10): delgado em todo o seu comprimento, dorsalmente marrom-escuro, ventralmente com manchas sutis amarelas (Fig. 8 A). Cercos: com quatro a cinco dentículos espaçados na porção distal, sendo três muito aproximados, suavemente côncavo na metade basal, com coloração marrom-escura (Fig. 10 A). Epiprocto pequeno, em vista ventral curto e largo, marrom-escuro (Fig. 10 C).

Genitália secundária (Fig. 10): lâmina anterior pouco projetada e curta, não alcançando o hâmulo, sem angulações, quase reta; hâmulo projetado, em formato de garra, ramo externo mais projetado que o ramo interno; ramo externo cobrindo o lóbulo posterior; lóbulo posterior oval, curto, de coloração preta (Fig. 10).

Vesica spermalis (Fig. 11): quando exposta, possui a forma de uma taça, com segmento distal de contorno anguloso lateralmente, quase retangular (Figs. 11 A, 11 B, 11 C); segmento distal com dois longos flagelos independentes dispostos na fossa medial, com vários espinhos ao longo de seu comprimento; lóbulo posterior (em vermelho) bipartido, muito delgado e muito longo; tubérculo apical (em amarelo) muito projetado e quase cobrindo o lóbulo posterior (Fig. 11).

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT) 36,54; Comprimento Asa Anterior (CAA) 28,93; Comprimento Asa Posterior (CAP) 27,67; Largura Asa Anterior (LAA)

6,39; Largura Asa Posterior (LAP) 8,21 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Fêmea (Figs. 12-13): *Coloração*: manchas amarelas pouco distribuídas, muito semelhantes ao macho (Fig. 12 A).

Asas (Fig. 12): hialinas, sem tons amarelados. Asa anterior: 12 veias ante-nodais, nove pós-nodais; árculo distal a segunda ante-nodal; início do campo discoidal com duas fileiras de células, seguida por três ou mais fileiras de células. Asa posterior: nove veias ante-nodais; nove veias pós-nodais; alça anal entre 12 e 16 células; demais caracteres como no macho (Fig. 12 B).

Abdômen: mais largo que o do macho; últimos segmentos abdominais não expandidos, simétricos; S9 em forma de língua, curta, não alcançando a extremidade distal do S10, não projetado ventralmente no último terço distal, com um anel de cerdas curtas e rígidas bordeando a porção distal, as cerdas não ultrapassam o comprimento do S10 e do comprimento total do abdômen (apêndices superiores). Em vista lateral, S10 estreito dorsalmente e alongado ventralmente, em forma de "L", com ângulo concavo, com o ápice distal não alcançando a extremidade do comprimento total do abdômen (Fig. 12 A-B).

Genitália: lâmina vulvar muito estreita e achatada, bilobada; extremidade do S8 com diâmetros triangulares, com bordas arredondadas; estilos longos e totalmente pretos (Fig. 13 B).

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT): 39,35; Comprimento Asa Anterior (CAA): 29,81; Comprimento Asa Posterior (CAP): 29,06; Largura Asa Anterior (LAA): 6,76; Largura Asa Posterior (LAP): 8,80 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Variação intraespecífica. Subtriângulos em machos de *D. mincki* variáveis, podendo ser livres ou ser cruzado em até três células. Nas fêmeas o triângulo da asa anterior é sempre cruzado (Fig. 12 B).

Diagnose. *Dasythemis mincki* pode ser separada das demais espécies do gênero pela seguinte combinação de características (caracteres de outras espécies entre parênteses): comprimento médio total de 36,54 mm (similar à de *D. mincki clara*); campo discoidal na asa anterior com duas fileiras de células na primeira metade, restante com três ou mais, alargando em direção a base do campo discoidal consideravelmente (semelhante a *D. mincki clara* e *D. venosa*, podendo ser diferenciada pela largura da base do campo discoidal, que em *D. mincki* é 3,58, em *D mincki clara* é 3,26 e *D. venosa* é 3,19); alça anal longa, com mais de 12 células, CuA com angulação (formando sola) (similar a *D. mincki clara*; já em *D. esmeralda*, *D. essequiba* e *D. venosa* a alça anal é mais curta e não forma sola); lâmina anterior não projetada e sem ângulos (similar a *D. venosa*; já em *D. esmeralda* é projetada ventralmente, e em *D. mincki clara* e *D. essequiba* são levemente bilobadas); ramo interno do hâmulo curto e curvado em formato de garra, ramo externo longo e bem projetado sob o lóbulo posterior, base do hâmulo bastante delgada, não cobrindo o lóbulo posterior (em *D. esmeralda* o ramo interno do hâmulo é fino e alongado, falciforme, o ramo externo possui base larga, digitiforme; em *D. essequiba* o ramo interno do hâmulo é ligeiramente mais longo que o ramo externo, e o lóbulo posterior é pouco projetado; em *D. mincki clara* o hâmulo possui formato de garra, mas a base não é tão delgado quanto em *D. mincki*; em *D. venosa* o hâmulo possui formato de garra, é longo e bem projetado, o ramo externo é curto e pouco projetado, não cobrindo o lóbulo posterior, o qual localiza-se sob o ramo externo do hâmulo); cerco suavemente côncavo na primeira metade do comprimento, em vista lateral (em *D. esmeralda* o cerco possui angulação acentuada na metade do comprimento; em *D. essequiba* o cerco é acentuadamente curvado na metade de seu comprimento, sem angulação; em *D. mincki clara* o cerco é côncavo na primeira metade do comprimento; já em *D. venosa* o cerco possui angulação acentuada na primeira metade do comprimento).

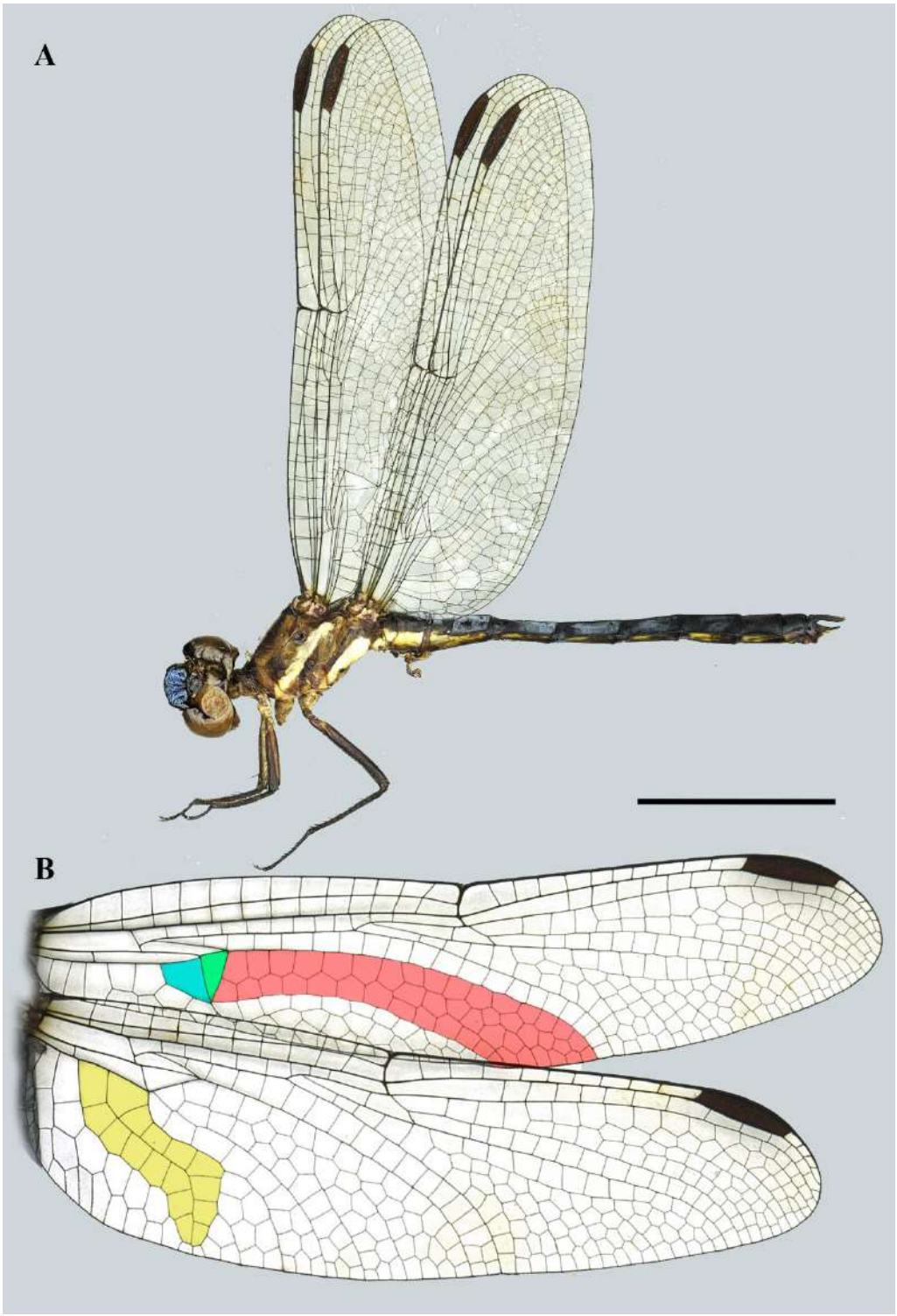

Figura 8. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

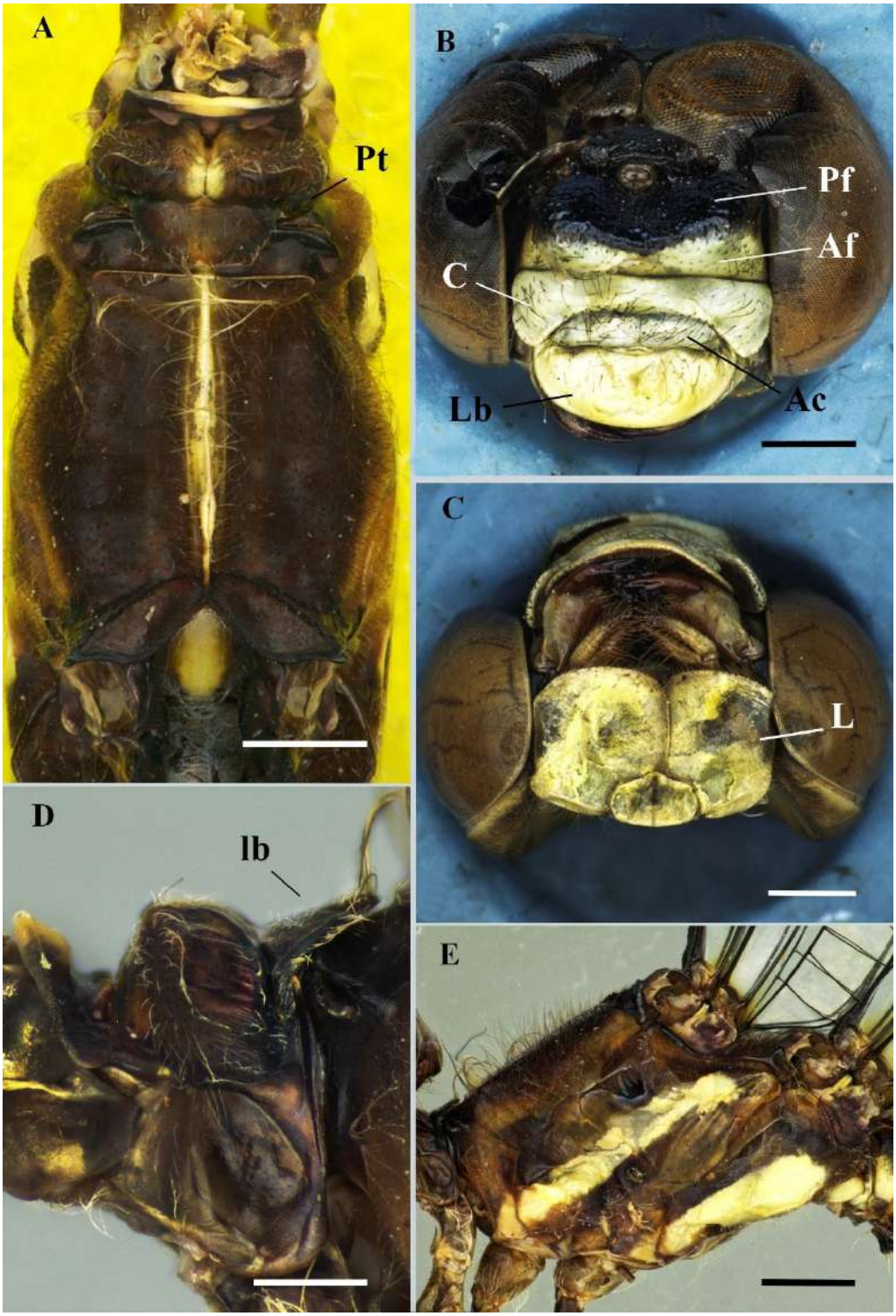

Figura 9. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = Lóbulo Posterior; Pt = Protórax. Escalas: A = 1,5 mm; B e C = 1 mm; D = 0,5 mm; E = 1,5 mm.

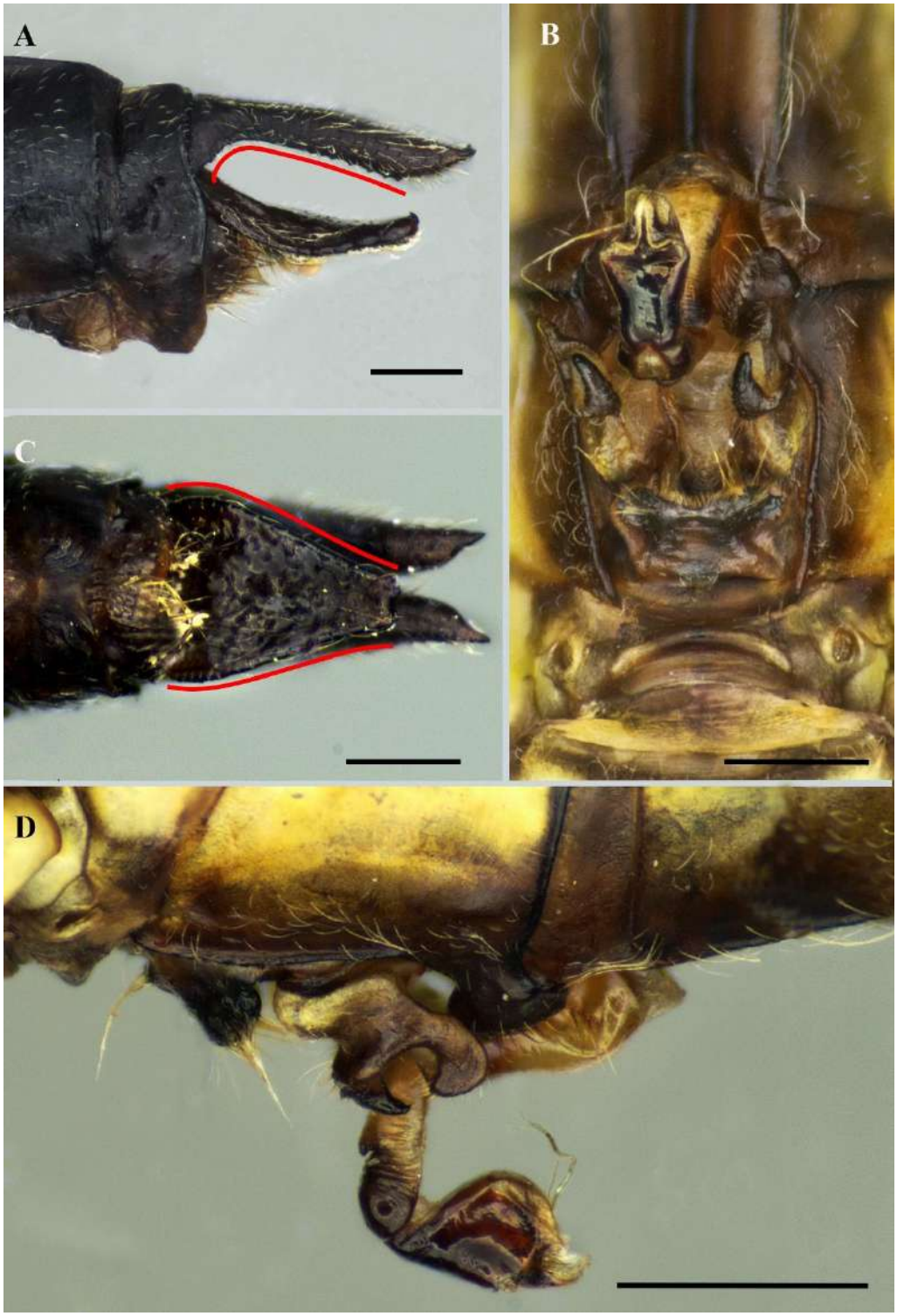

Figura 10. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis*, vista lateral. Escalas: A e C = 0,5 mm; B e D = 1 mm.

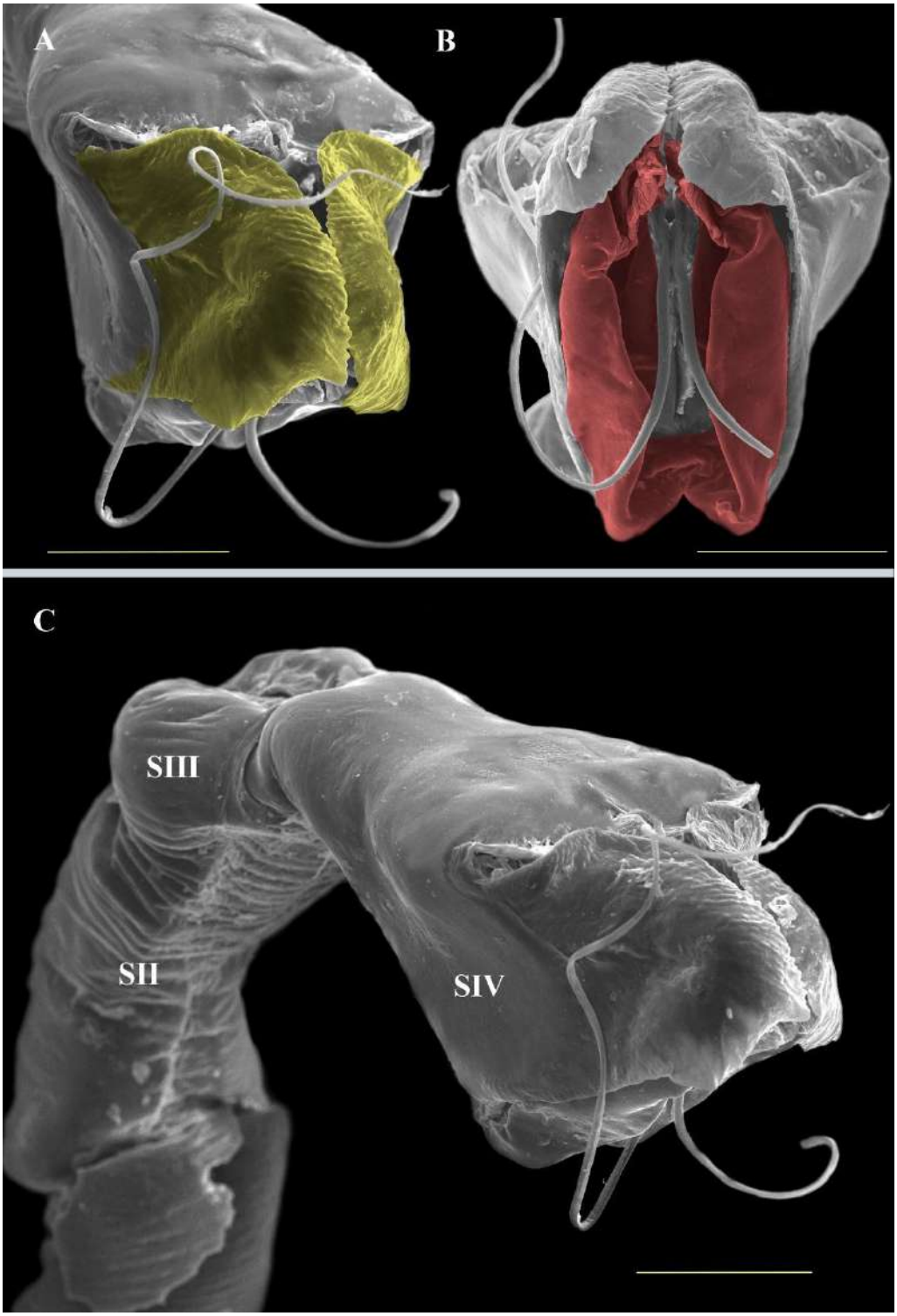

Figura 11. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista lateral. C) Vista ectal, com todos os segmentos. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas: 200 µm.

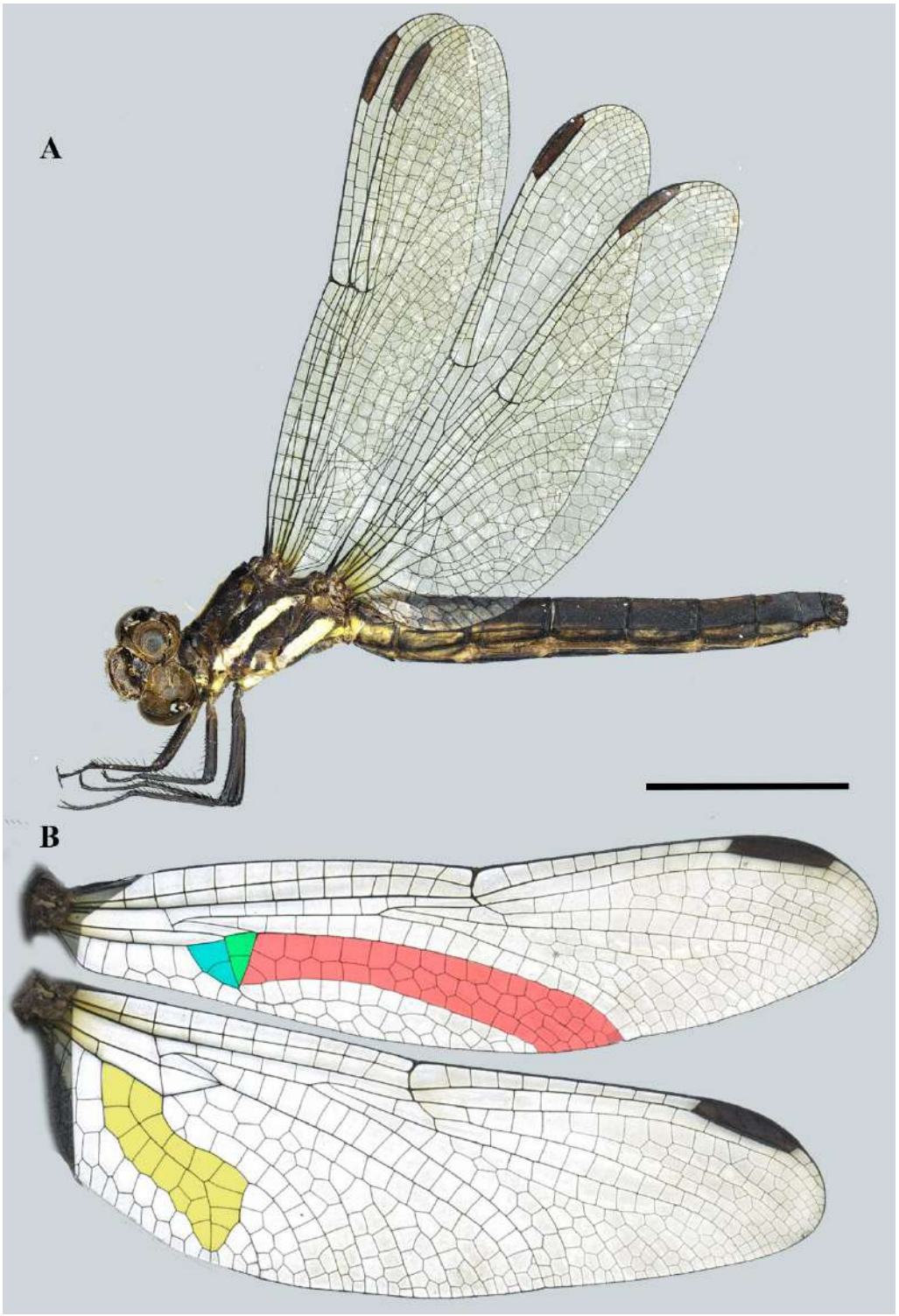

Figura 12. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

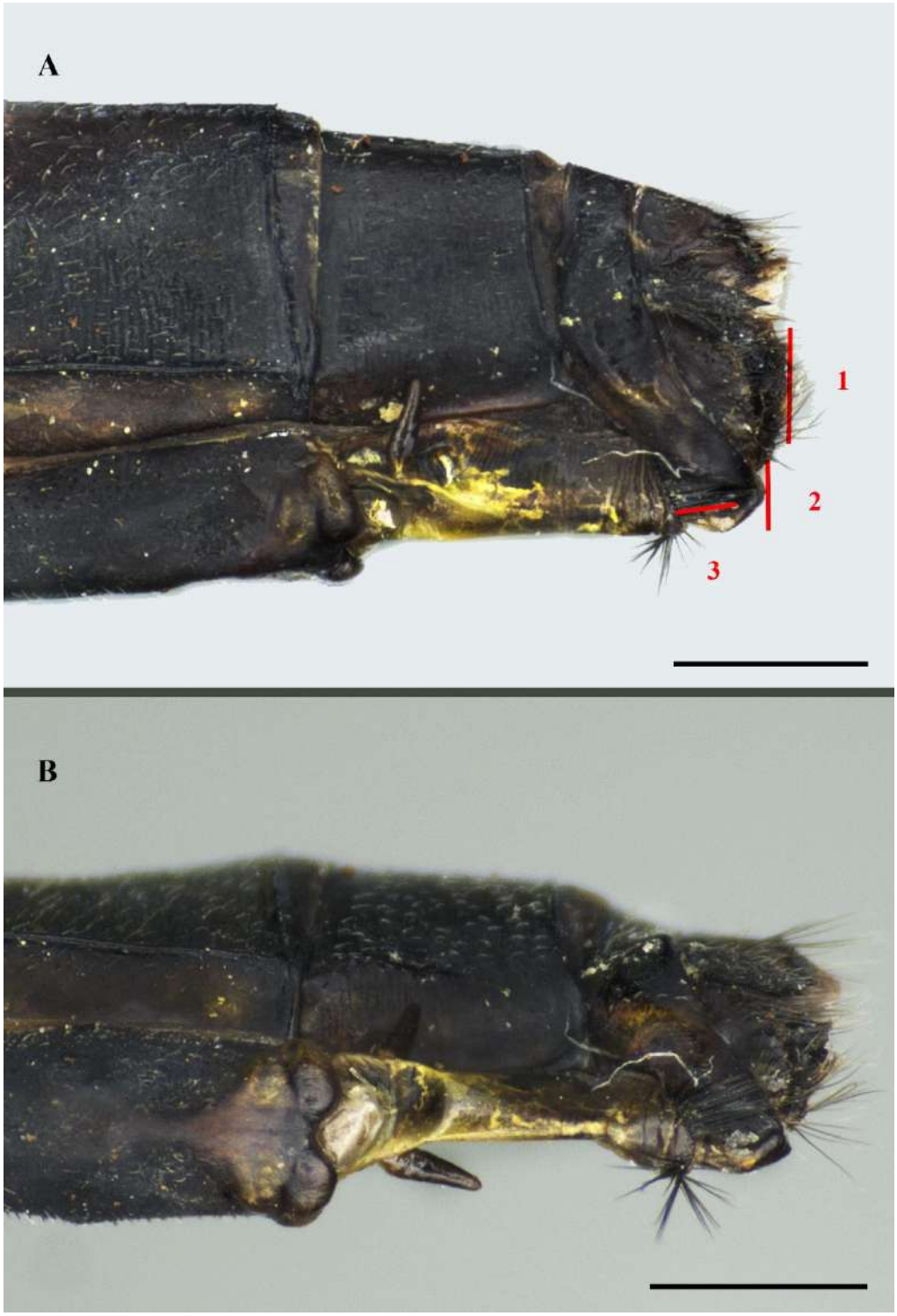

Figura 13. *Dasythemis mincki* (Karsch, 1890) (Odonata: Libellulidae): A) S9-S10, vista lateral; B) Lâmina vulvar, esterno do S9 e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escalas: 1 mm.

Dasythemis mincki clara Ris, 1908
(Figs. 14-19)

Dasythemis mincki clara: Ris, 1908:528 (Descrição da subespécie); von Ellenrieder, 2007b:269-272 (Descrição de larva); von Ellenrieder, 2007a: (Registro de larva para Argentina); Lozano, 2011 (Associação taxonômica como grupo semelhante); Muzon, 2014 (Registro para Patagonia).

Material examinado. **ARGENTINA**. **Córdoba**, 3.I.2007, (-31,451 -64,549), 1f#, Lozano, F., 17572, 17.I.2007, (-32,104 -64,769), 4m#, Muzón, 18480-18482; **Entre Ríos**, 29.I.2013, (-31,887 -58,271), 3m#2f#, Lozano & Ramos, 2013, 2581-2582, 13028-13029, 13033; **Bañado**, não informado, (-23,941 -60,961), 2m#, Lozano & Del Palacino, 18478-18479; **Misiones**, 12.II.2011, (-27,150 -53,900), 1m#, Lozano & Ramos, 5964, 15.III.2011, (-26,500 -53,833), 1m#, Lozano & Ramos, 5965. **La Rioja**, 17.xi.2007, (-29,347 -67,704), 1m#, Muzón, 4727; **Río Negro**, 30.i.1999, (-40,990 -66,677), 2m#, Muzón & von Ellenrieder, 18508, 18516; 02.XII.2006, (-40,990 -66,677), 4m#, Ramos, 9734, 18495, 18497, 18498; 04.XII.2006, (-40,974 -66,654), 2m#, Ramos, 18520, 18524; 30.xi.1999, (-40,990 -66,677), 5m#2f#, Muzón, 9731, 9733, 18488, 18491, 18492;

Distribuição conhecida. Argentina.

Adições à descrição original. **Macho**. *Cabeça* (Fig. 15B, 15C): sem mancha amarela na margem superior do tubérculo occipital; margens laterais com manchas horizontais amarelo-claras; sem conjunto se cerdas no triângulo occipital; pós-fronte e vértice marrom-claros, com azul metálico; ante-fronte, pós-clípeo e ante-clípeo acinzentados, sem manchas mais escuras aparentes (Fig. 15C, 15C).

Tórax (15A, 15D, 15E): protórax marrom-claro, com uma pequena mancha amarela no lóbulo anterior e na base do lóbulo médio (Fig. 15D). Pterotórax marrom-escuro, com duas faixas largas oblíquas amarelas estendendo-se da base (ventre), próximo das coxas, até os escleritos axilares (dorso), uma faixa atravessando o metepisterno e outra o metepímero, consideravelmente espaçadas, cobrindo quase toda extensão até o terceiro segmento abdominal (Fig. 15E).

Pernas: marrom-escuras; porção anterior do fêmur com manchas amarelas dorsoventralmente; tíbias amarelas dorsalmente; metacoxas curtas (muito mais curtas que as das fêmeas).

Asas (Fig. 14): longas e largas; asas posteriores consideravelmente mais larga que as anteriores; frequentemente com uma mancha sutil amarelada na base, na porção do nódos e nas extremidades distais próximo ao pterostigma. Asa anterior: oito a 13 veias transversais ante-nodais e seis a nove veias pós-nodais; triângulo reto, podendo ser livre ou cruzado por uma veia; espaço subtriangular com duas ou três células; espaço supratriangular livre; setor nodal curvo, não ondulado; campo discoidal com duas fileiras de células grandes do início ao meio e quatro a cinco células marginais; pterostigma longo e largo, cobrindo três células, variando de amarelo a marrom-claro. Asa posterior: oito a 10 veias transversais ante-nodais e sete a 10 veias pós-nodais; triângulos livres; entre 12 e 16 células na alça anal ultrapassando o ângulo distal do triângulo (formando uma sola); pterostigma longo e largo, cobrindo até três células, variando de amarelo a marrom-claro; CuA originando-se no ângulo anal do triângulo; MP próxima, mas não se originando no ângulo anal do triângulo.

Abdômen (Figs. 14 e 16): largo em todo o seu comprimento, dorsalmente marrom-escuro, ventralmente amarelo (Fig. 14A). Cercos: com quatro a cinco dentículos bem evidentes na metade do comprimento, após a angulação, e dois a três na porção anterior, côncavo na primeira metade do comprimento, de coloração marrom-escura (Fig. 16A). Epiprocto grande, largo e longo, com comprimento similar aos apêndices superiores, 2/3 basal amarelo; marrom em 1/3 distal (Fig. 16C).

Genitália secundária (Fig. 16): lâmina anterior pouco projetada e curta, levemente bilobada, não alcançando o hâmulo; hâmulo projetado, em formato de garra; ramo interno curto e curvado ventralmente, preto; ramo externo mais projetado que o ramo interno, cobrindo o lóbulo posterior, amarelo-claro; lóbulo posterior oval, curto e de coloração amarelo-escura (Fig. 16D).

Vesica spermalis (Fig. 17): quando exposta, possui a forma de uma taça, com segmento distal de contorno anguloso lateralmente, quase retangular (Figs. 17A-C); segmento distal com dois longos flagelos independentes dispostos na fossa medial, com vários

espinhos ao longo de seu comprimento (Figs. 17B); achatado dorsalmente, mais projetado lateralmente; lóbulo posterior (em vermelho) bipartido, largo e curto, não margeando o tubérculo apical (Fig. 17A); tubérculo apical (em amarelo) pouco projetado, não cobrindo a abertura do lóbulo médio (Fig. 17C).

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT): 36,96; Comprimento Asa Anterior (CAA): 28,44; Comprimento Asa Posterior (CAP): 27,12; Largura Asa Anterior (LAA): 6,50; Largura Asa Posterior (LAP): 8,31 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Fêmea (Figs. 18-19). *Coloração*: manchas amarelas distribuídas ao longo de quase toda extensão.

Asas (Fig. 18): hialinas, apresentando tons amarelados nas proximidades dos escleritos axilares, junto aos nódos, e na porção distal, adjacente ao pterostigma. Asa anterior: entre 11 e 12 veias ante-nodais, entre sete e nove pós-nodais; árculo adjacente a segunda ante-nodal; início do campo discoidal com duas fileiras de células, seguida por três ou mais fileiras de células. Asa posterior: oito ou nove veias ante-nodais; entre sete e nove veias pós-nodais; alça anal entre 12 e 16 células; demais caracteres como no macho.

Abdômen: mais largo que o do macho; últimos segmentos abdominais não expandidos, simétricos; S9 em forma de língua, alongada, alcançando aproximadamente a extremidade distal do S10, não projetada ventralmente no último terço distal, com um anel de cerdas longas e rígidas, bordeando a porção distal, as cerdas ultrapassam o comprimento do S10, cercos e do comprimento total do abdômen (apêndices superiores) (Fig. 19A-B). Em vista lateral, S10 estreito dorsalmente e alongado ventralmente, em forma de “L”, com ângulo concavo, atingindo o nível da extremidade dos apêndices superiores (Fig. 19A-B).

Genitália: lâmina vulvar muito estreita e achatada, bilobada, na extremidade do S8; estilos longos, amarelo em basal 1/3, restante preto (Fig. 19B).

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT): 35,95; Comprimento Asa Anterior (CAA): 28,86; Comprimento Asa Posterior (CAP): 27,72; Largura Asa Anterior (LAA):

6,64; Largura Asa Posterior (LAP): 8,64 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Diagnose. *Dasythemis mincki clara* é a única subespécie do gênero e pode ser separada das outras espécies pela seguinte combinação de características (características das outras espécies entre parênteses): campo discoidal da asa anterior com duas fileiras de células na primeira metade, restante com três ou mais, alargando em direção a base do campo discoidal consideravelmente (semelhante a *D. mincki* e *D. venosa*, mas podendo ser diferenciado dessas espécies pela largura da base do campo discoidal, que em *D. mincki clara* é 3,26, em *D. mincki* é 3,58 e em *D. venosa* é 3,19); alça anal longa, composta de mais de 12 células, CuA com angulação (formando sola) (característica compartilhada com *D. mincki*; já em *D. esmeralda*, *D. essequiba* e *D. venosa* a alça anal é mais curta e não forma sola); lâmina anterior levemente bilobada e pouco projetada (semelhante à *D. essequiba*, em *D. esmeralda* a lâmina é fortemente projetada, já em *D. venosa* e *D. mincki* a lâmina anterior é pouco projetada e não angulada); ramo interno do hâmulo curto e curvado, ramo externo longo e bem projetado (em *D. esmeralda* o ramo interno do hâmulo é fino e alongado, falciforme, o ramo externo possui base larga, digitiforme; em *D. essequiba* o ramo interno do hâmulo é ligeiramente mais longo que o ramo externo, o lóbulo posterior é pouco projetado; em *D. mincki* e *D. mincki clara* o hâmulo possui formato de garra, mas em *D. mincki* o ramo interno é ligeiramente menor que o ramo externo, este digitiforme; em *D. venosa* o hâmulo tem formato de garra, é longo e bem projetado, o ramo externo é curto e pouco projetado, não cobrindo o lóbulo posterior que se encontra sob o ramo externo do hâmulo); cerco côncavo na primeira metade do comprimento, em vista lateral (em *D. essequiba* o cerco é curvado acentuadamente na metade de seu comprimento, sem angulação; em *D. esmeralda* há angulação acentuada na metade do seu comprimento; em *D. mincki mincki* o cerco é curvado suavemente na porção basal, sem angulação; já em *D. venosa* o cerco possui angulação acentuada na primeira metade do comprimento).

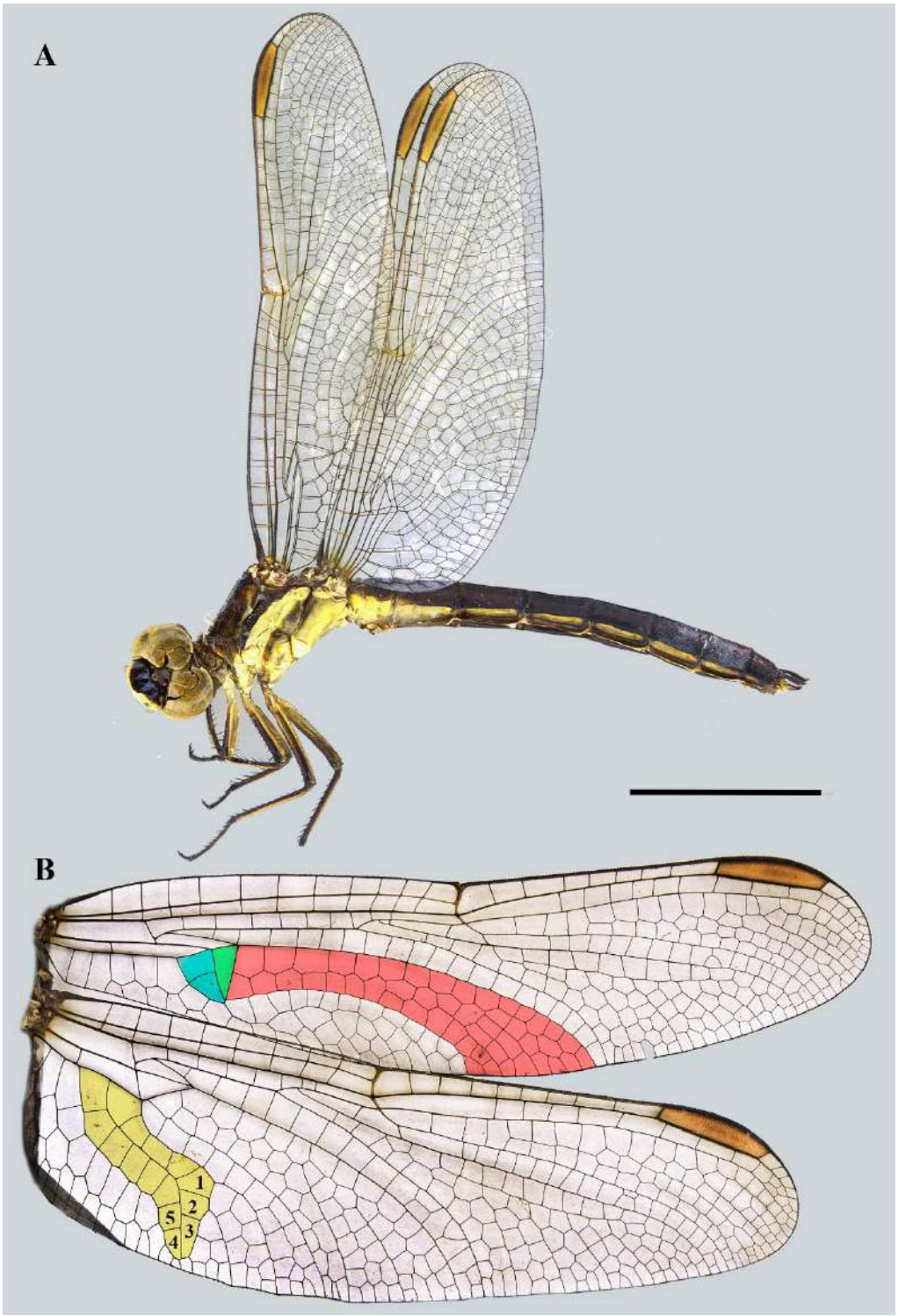

Figura 14. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas; lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. 1, 2, 3, 4 e 5 = número de células no final distal da alça anal Escala: 10 mm.

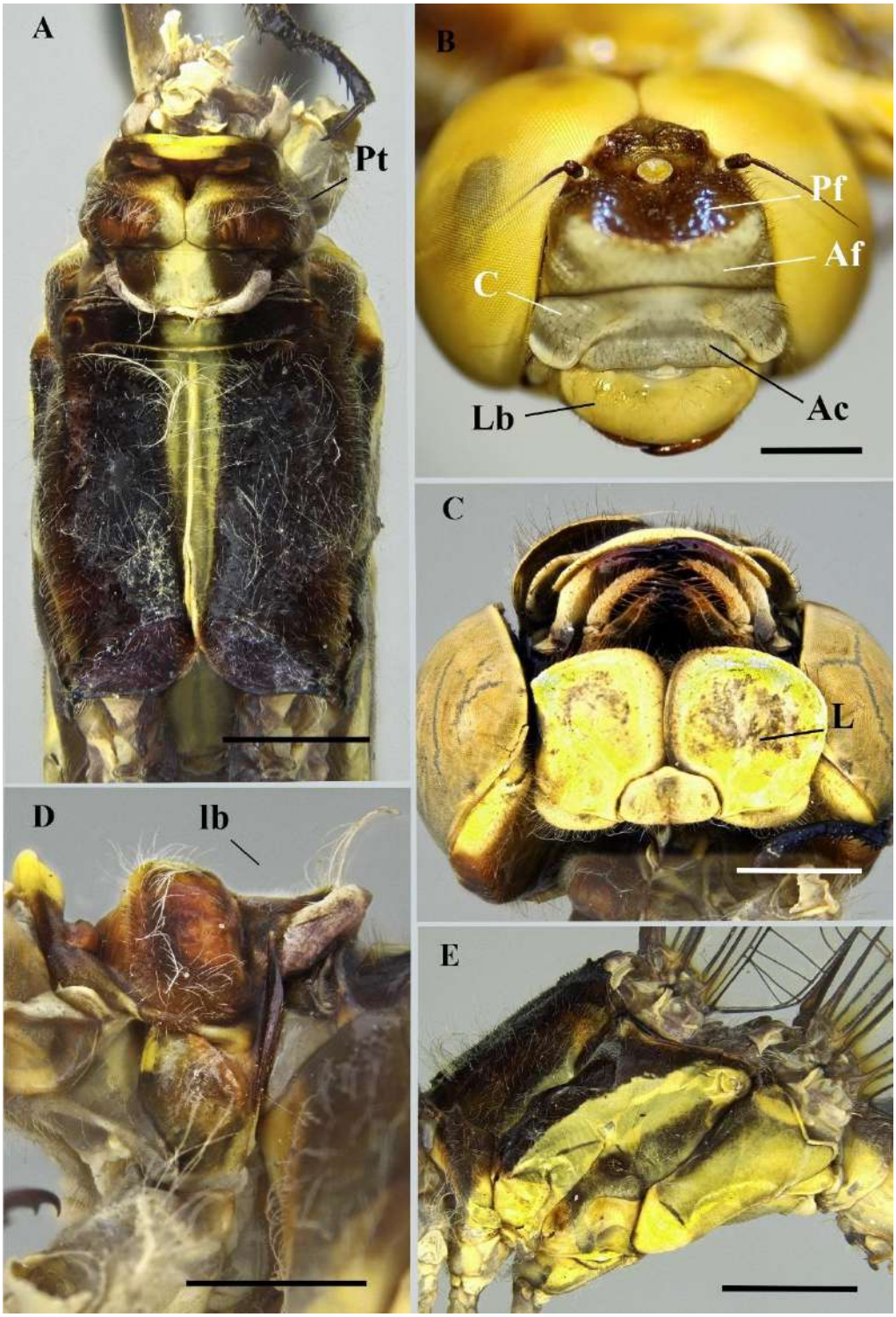

Figura 15. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = Lóbulo Posterior; Pt = Protórax. Escalas: A = 1,5 mm; B, C e D = 1 mm; E = 2,5 mm.

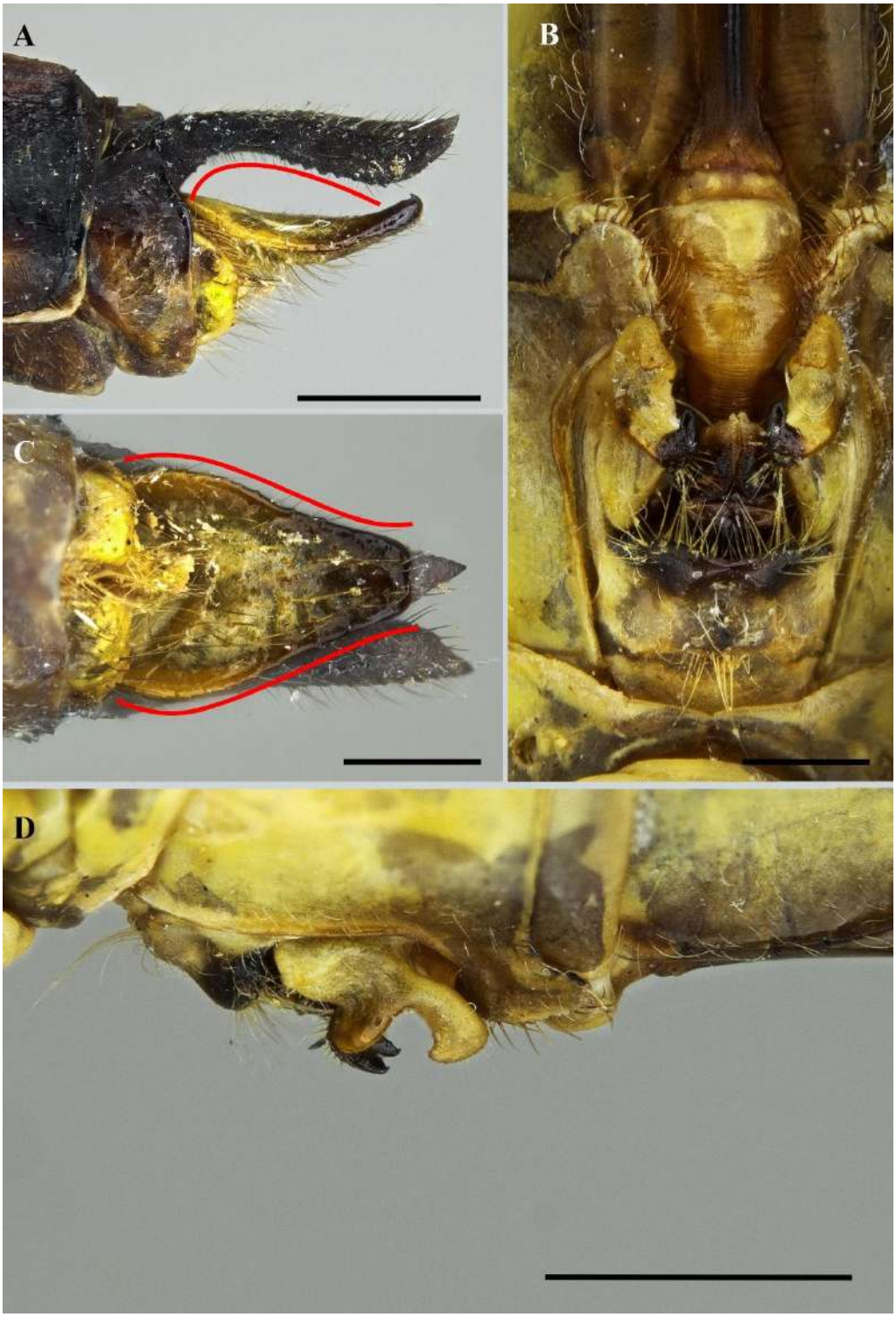

Figura 16. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho: A) Cercos, vista lateral; B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral; C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral; D) Lâmina anterior e hâmulo, vista lateral. Escala: A = 1 mm; B e C = 0,5 mm; D = 1,5 mm.

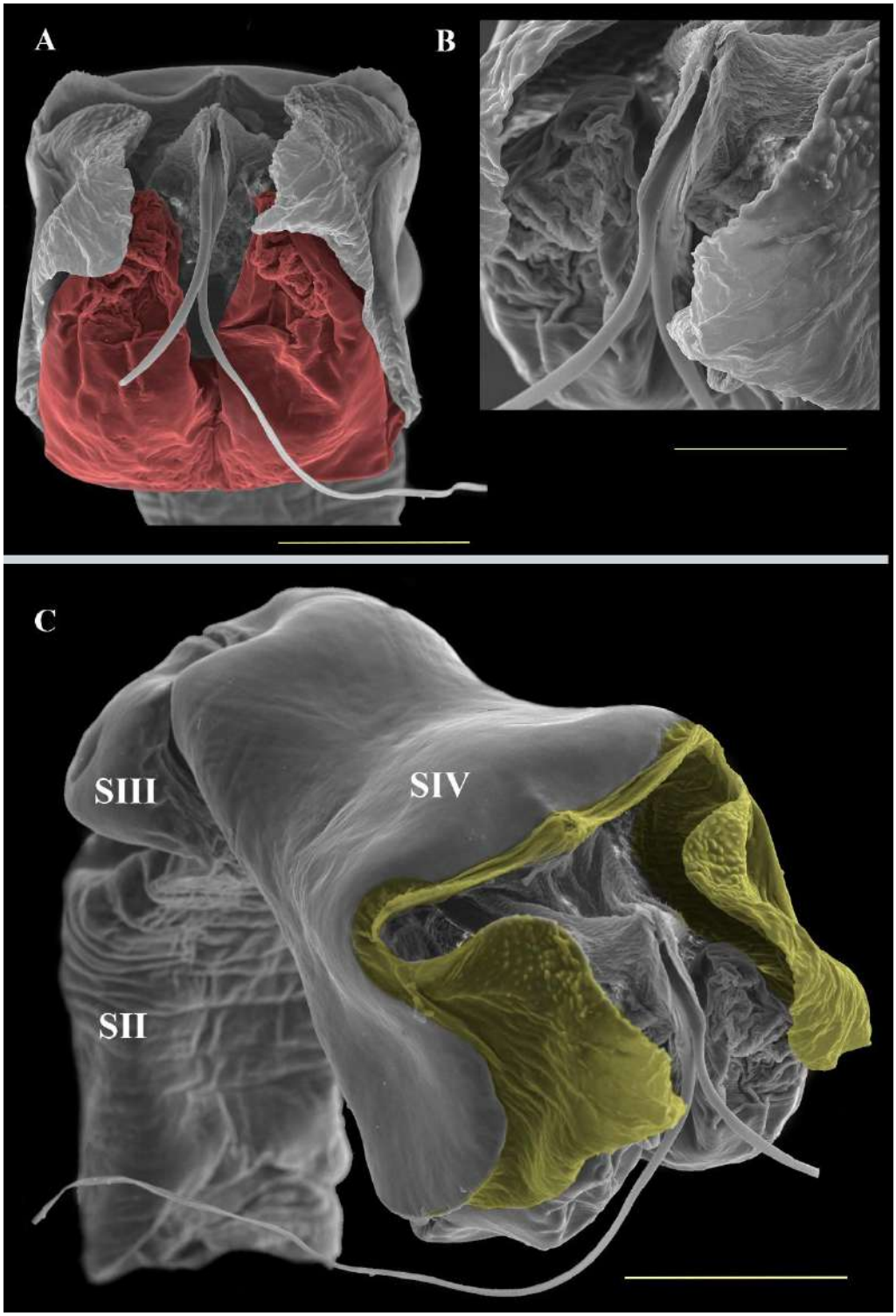

Figura 17. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal; B) Flagelo vista ectal; C) Vista latero ectal, segmentos distais. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas = 200 µm.

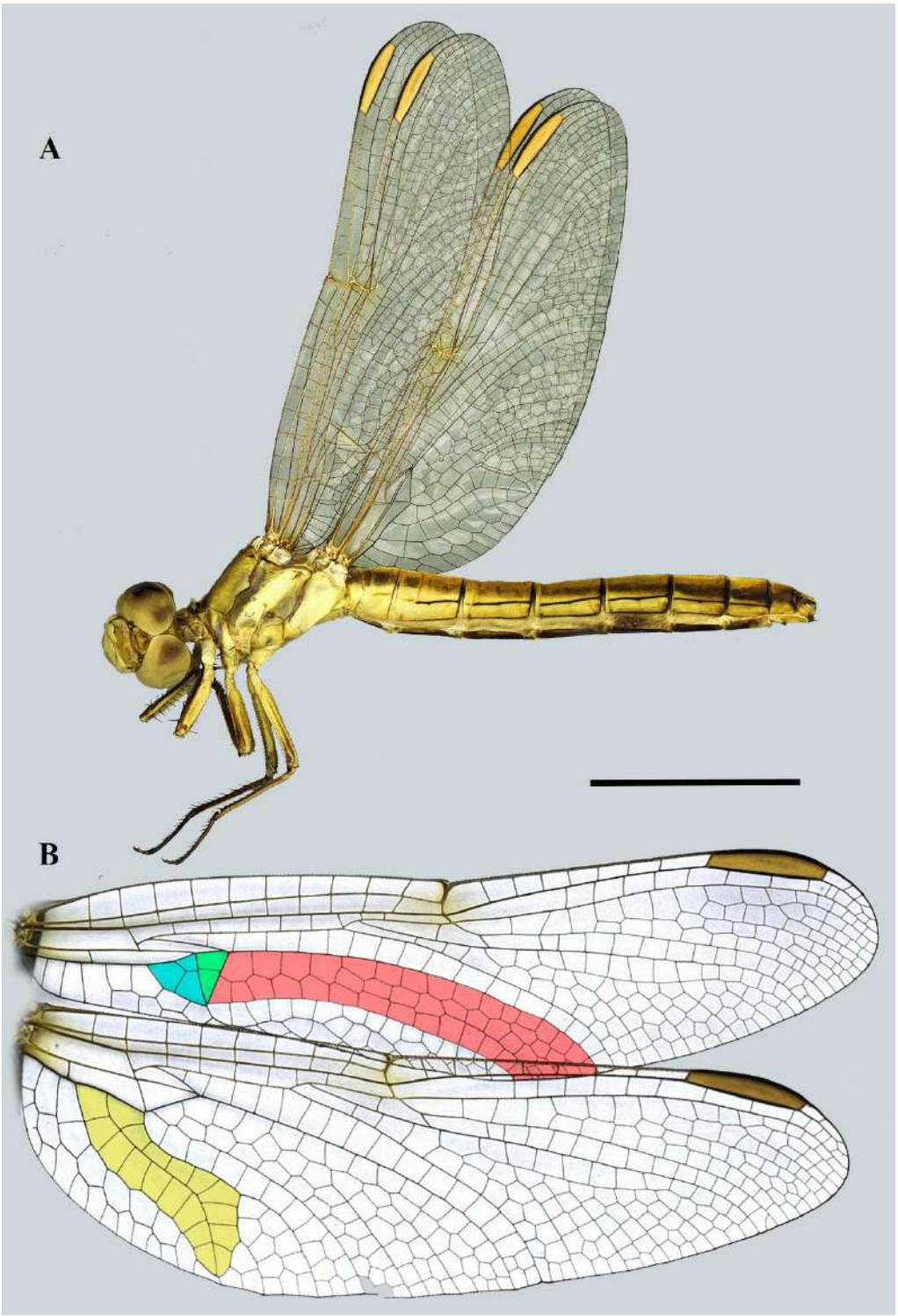

Figura 18. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

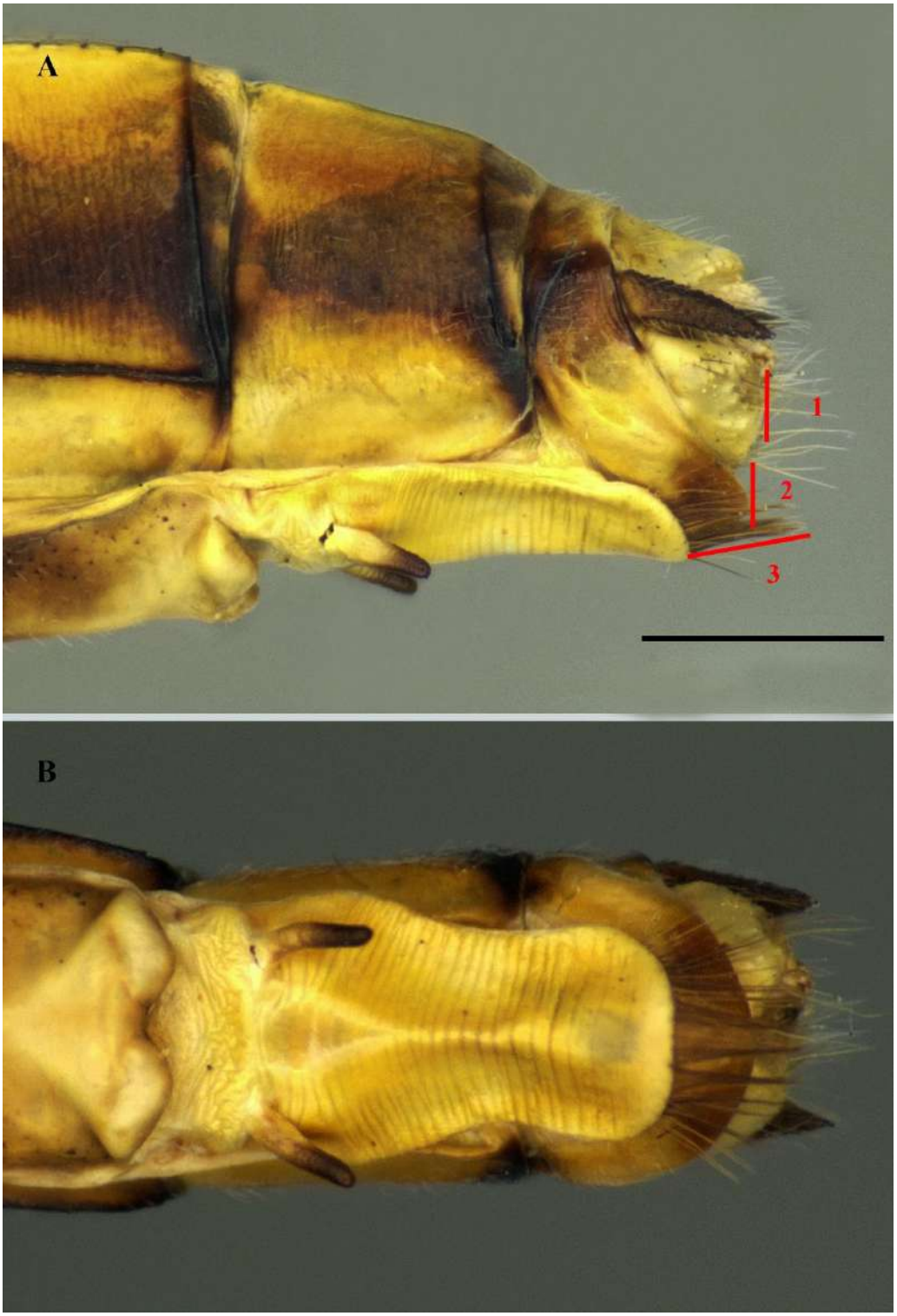

Figura 19. *Dasythemis mincki clara* Ris, 1908 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) S9-S10, vista lateral; B) Lâmina vulvar, esterno do S9 e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escalas: A e B = 1 mm.

***Dasythemis esmeralda* Ris, 1910**
(Figs. 20-26)

Dasythemis esmeralda: Ris, 1910:301-303 (Descrição de macho e fêmea Esmeralda, Equador); Butt 1995:96-97 (avaliação de espécimes para avaliação de distribuição de espécies e preservação de zonas reservadas); Costa 2005 (Associação morfológica como grupo semelhante em larvas de *Perithemis*); Ware 2007:302 (exploração filogenética da família libellulidae, gênero avaliado em diferentes árvores filogenéticas no trabalho); Ware 2008 (Discutido novamente a posição do gênero na família libellulidae, por meio de morfologia e molecular); Medina-Espinoza 2021:32-40 (espécimes analisados como assembleia para corpos de água doce de Madre de Dios, Peru); Resende:2021:4-5 (avaliou os efeitos das alterações ambientais nos diferentes usos da terra sobre diferentes aspectos da diversidade comportamental de odonatos adultos); Fliedner 2021:40 (nomes científicos propostos por Ris. figura 11).

Material examinado: **BRASIL**. **Pará**: **Santa Barbara**, 28.ii.2016, (-36.401 -52.163), 1m#, Calvão, L.B. LABECO/UFPA, 2689; Itaituba, Parque Nacional da Amazônia, 12.xi.2021, (-4.680 -56.514), 1m#, B.J. LABECO/UFPA, ODA.CT.9536; **Tailândia**, Fazenda São Francisco, 09.v.2021, (-4.260 -56.004), 1m#, Miranda-Filho, J.C. LABECO/UFPA, 11878; **Tomé-Açu**, Sítio Bom Jesus, 18.v.2021, (-2.330 -48.219), 2m#, Miranda-Filho. J.C. LABECO/UFPA, 11842; **Barcarena**, Bacia Murucupi/Hydro, 02.iii.2023, (-1.597 -48.754), 1f#, Miranda-Filho, J.C. LABECO/UFPA, 013; Mesmo que o anterior exceto: 04.xii.2023, (-1.606 -48.659), 5m#1f#, Miranda-Filho, J.C. LABECO/UFPA, 092, 093, 094, 095, 096; **Moju**, 25.x.2022, (-1.887 -48.766), 1m#, Ferreira, V.R.S., LABECO/UFPA, 12592; **Serra do Cachimbo**, REBIO, 11.v.2023, (-8.980 -54.672), 2m#, Medina-Espinoza, E.F., LABECO/UFPA, 13410/13412; **Primavera**, Votorantim, 23.ix.2016, (-0.982 -47.118), 1f#, Calvão, L.B., LABECO/UFPA, 3228; **Carajás**, Serraria, 15.iv.1983, (-6.277 -50.582), 1f#, Miranda-Filho, J.C., MPEG, 17000000; **Serra Sul**, CS1105AG, 04.x.2021, (-6.530 -49.852), 1m#, Vinagre, D.S., LABECO/UFPA; S1104AG, 28.x.2016, (-6.530 -49.852), 1m#, Calvão, L.B., LABECO/UFPA, 3452; MANG04AG, 04.xii.2020, (-1.606 -48.659), 1m#, Ferreira.V.R.S., 6189, LABECO/UFPA; **Serra Norte**, 14.vi.1983, (-6.086 -50.187), 1f#, Miranda-Filho, J.C. , MPEG, 05001377; **Paragominas**, 08.XI.2023, (-2.382 -48.233), 1m#, Ferreira.V.R.S LABECO/UFPA, 13583; **Parauapebas**, 22.x.2018, (-6.121 -50.177), 2m#, Carvalho, F.G, 5281 e 5286; **Serra Norte**, MG04AG, 01.iii.2015 (-6.121 -50.177), 3m#; Pereira, D.F.G., LABECO/UFPA, 2055; Mesmo que o anterior exceto: 22.x.2018; N503AG, 30.x.2017, (-6.090 -50.114), 1m#, Carvalho.F.G., 4770, LABECO/UFPA; **Mato Grosso**: **Nova Xavantina**, Córrego

Bacaba, 29.xi.2011, (-14.698 -52.351), 6m#, Ferreira, V.R., 5804, 5899, 6010, 11272, 11288, 11387, UNEMAT; V1, 18.xii.2014, (-14.761 -52.566), 2m#, Ferreira, V.R., 14695, 14696, UNEMAT; V12, 22.i.2015, (-14.861 -52.600), 5m#1f#, Ferreira, V.R., 15118, 15119, 15120, 15121,15122, 15123, UNEMAT; V13, 17.i.2015, (-14.863 -52.618), 4m#1f#, Ferreira, V.R., 15124, 15127, 15131, 15141, UNEMAT; V14, 21.i.2015, (-14.832 -52.519), 3m#, Ferreira, V.R., 15145, 15148, 15149, UNEMAT; V2, 19.xii.2014, (-14.764 -52.551), 3m#1f#, Ferreira, V.R, 14703, 14705, 14706, 14707, UNEMAT; V3, 22.xii.2014, (-14.818 -52.576), 3m#1f#, Ferreira, V.R, 14722, 14737, UNEMAT; **Barra dos Garças**, V5, 05.i.2015 (-15.332 -52.239), 5m#2f#, Ferreira, V.R, 14783, 14784, 14788, 14789, 14790, 14801, UNEMAT; V9, 15.i.2015 (- -), 2m#, Ferreira, V.R, 14939, 14945, UNEMAT; V11, 16.i.2015 (- -), 1m#, Ferreira, V.R, 15117, UNEMAT; **São Paulo**: **Luís Antônio**, Ribeirão do Onça, 05.iii.2001, (-21.559 -47.720), 1m#, Peruquetti, P.S.F., LABECO/UFPA, 5547; **Rondônia**: **Porto Velho**, UHE Jirau, 13.x.2013, (-8.553 -63.700), 1m#, Andrade, A.L. LABECO/UFPA, 4519; Mesmo que o anterior exceto: 4790; Mesmo que o anterior exceto, 03.iv.2014, 5044; **Acre**: **Senador Guiomard**, 10.vii.2008, (-10.153 -67.738), 1m#, Peruquetti, P.S.F., LABECO/UFPA, 6040; **Assis Brasil**, RESEX Chico Mendes, 17.viii.2022, (-11.015 -68.749), 2m#, Mendoza-Penagos, C.C. LABECO/UFPA, 13001/13005; **Amazonas**: **Presidente Figueiredo**, Cachoeira da Maroca/ PRONEX, 18.x.2008, (-2.015 -59.861), 3m#, Ferreira, N.Jr. INPA, 637/638/1014; **São Gabriel da Cachoeira**, PN01, 28.xi.2021, (-0.138 -66.977), 1m#, Mendoza-Penagos, C.C., LABECO/UFPA, 12552; Mesmo que o anterior exceto: 30. xi.2021, 1m#; **Manaus**, Sítio Yano, 28.vi.1987, (-3.119 -60.022), 1m#, Miranda-Filho, J.C.; Mesmo que o anterior exceto: 21.IV.2002, (-2.843 -59.932), Santos, E.M.R., 4045; **Maranhão**: **Alto Alegre**, 01.ix.2021, (-4.068 -46.153), 4♂, Santos, F.M.B. IFMA; Mesmo que o anterior exceto: -4.049 -46.160, 1f#; **Santa Luzia**, 19.ix.2021, (-4.115 -46.143), 1m#, Santos, F.M.B, IFMA; Mesmo que o anterior exceto -4.081 -46.153, 1m#; **Buriticupi**/Bom Jardim, 02.vii.2021 (-4.126 -46.403), 1m#, Santos, F.M.B, IFMA; **Santa Luzia**, Vila Dedim, 02.vii.2021 (-4.081 -46.153), 1m#, Santos, F.M.B, IFMA; **Bom Jesus das Selvas**, 11.viii.2021, (-4.342 -46.600), 1m#, Santos, F.M.B, IFMA; **Bahia**: **Ilhéus, São Francisco**, 22.vi.2019, (-14.899 -39.104), 1m#, Rodrigues, M.E., UESC, CANI3333; **ARGENTINA**. **Corrientes**: **Garaví**, diversos ambientes sobre RP 94, 02.ii.2012, (-28.229 -55.810), 1m#1f#, Javier, M., UNDAV, ID5167; **PERU**. **Cusco**, Pilcopata, 03.vi.1905, (-12.910 -71.404), 1m#, D. P., UNALM, I1; **Madre de Dios**, Manu,

Aguajal & Pakitza, 19.ix.1988, 1m#, I2, UNALM; Mesmo que o anterior exceto: 17.ix.1989, I3; 06.x.2018, -12.117 -70.967, I6; 10.v.2018, -11.933 -71.300, I7; 10.x.2018, 12.563 -70.099, I8; 03.v.2019, 11.933 -71.300, I9; 06.x.2019, 12.117 -70.967, 1m#, I10; **Loreto**, Iquitos, Comunal Tamshiyacu Tahuayo, 07.viii.2009, (-4.377 -73.021), 2m#, UNALM, I4, I5.

Distribuição conhecida: Brasil, Equador, Guiana Francesa, Peru, Suriname.

Adições à descrição original. **Macho**. *Cabeça* (Figs. 20A, 21B, 21D): com uma mancha amarela na margem superior do tubérculo occipital em forma de coração; margens laterais com manchas horizontais marrom-claras; conjunto de cerdas no triângulo occipital; pós-fronte e vértice azul metálico; pós-clípeo amarelo, eventualmente com manchas acizentadas (Fig. 21B); lábio e labro amarelo-claros; maioria dos espécimes com uma faixa vertical marrom-escuro no lábio (Fig. 21D).

Tórax (Figs. 20A, 21A, 21C, 21E): protórax marrom-claro a escuro, geralmente com uma mancha amarela no lóbulo anterior (Figs. 21A, 21C). Pterotórax marrom-escuro, eventualmente com manchas amarelas-claras laterais: duas faixas estreitas no mesepisterno; uma mancha superior mais clara horizontal não alcançando as margens e uma mancha inferior acompanhando a sutura mesopleural, um tanto difusa e não continuada na face superior e inferior; faixa do mesepimero espessa e uniforme, seguindo as suas extremidades longitudinais; mancha basal entre a sutura interpleural e a sutura metapleural não cobrindo o espiráculo; macha basal no metepímero amarelo-clara (Fig. 21E). Nos indivíduos muito maduros, pode haver camadas espessas de pruinosidade, dando a impressão de que esse indivíduo possui coloração azul ou lilás; porção ventral quase predominantemente amarelo-clara, exceto pelas extremidades laterais (Fig. 20A).

Pernas: pretas, com manchas amarelas na face interna das coxas, trocanter e fêmur anterior e metafemur.

Asas (Figs. 20A-B): pouco largas; hialinas ou, em alguns casos, âmbar, com venação preta. Asa anterior: entre 10 e 13 veias ante-nodais; entre sete e 11 veias pós-nodais; triângulos e subtriângulo livres; espaço subtriangular livre; espaço supratriangular livre;

setor nodal curvo, não ondulado; início do campo discoidal com uma fileira de células; pterostigma curto e delgado, cobrindo duas células, com coloração marrom-escura. Asa posterior: entre oito e 10 veias ante-nodais; entre sete e 11 veias pós-nodais; triângulos e subtriângulo livres; alça anal composta por quatro a sete células, não formando angulação (sola); pterostigma alongado e largo, cobrindo até três células, com coloração marrom-escura; CuA originando-se no ângulo anal do triângulo; MP não originando-se no ângulo anal do triângulo.

Abdômen (Figs. 20A, 22A-D): pouco dilatado na base, S1-5 delgados, S6-8 dilatados. S1-7 marrom-claros dorsalmente. S8-10 e toda a parte inferior dos S3-10 preto-escuros. S1 amarelo-claro lateroventralmente. Cercos: marrom-escuro; com três dentículos evidentes ou vestigiais na base e de seis a sete dentículos na 1/2 posterior, angulação acentuada na metade do comprimento (Fig. 22A), afunilando em espessura distalmente (Fig. 22C). Epiprocto com dois dentículos dorsais na extremidade distal voltados anteriormente (Figs. 22A, 22C); em vista ventral, pouco afunilado e não alongado na porção distal marrom-escuro (amarelo em alguns espécimes) (Fig. 22C).

Genitália secundária: lâmina anterior projetada ventralmente, fortemente angulada (quase retangular), côncava, com cerdas longas e firmes, marrom-escuras a pretas (Fig. 22D); hâmulo com ramo interno longo, distalmente falciforme e orientado posteriormente, com uma cutícula fina entre o ramo interno e o ramo externo, marrom-escuro; ramo externo com base larga, digitiforme, marrom-escuro a preto; lóbulo posterior pequeno, quase circular, base concava, com várias cerdas; marrom-escuro a preto (Fig. 22D).

Vesica spermalis (Figs. 20A, 22B, 22D, 23A-E): quando exposta, possui a forma de uma taça, com segmento distal de contorno anguloso lateralmente, quase retangular (Figs. 20A, 22B, 22D); segmento distal com dois longos flagelos independentes, dispostos na fossa medial, com vários espinhos ao longo de seu comprimento (Figs. 23C, 23E); lóbulo lateral (em verde) bem esclerotizado e estreito (Fig. 23B); lóbulo posterior (em vermelho) bipartido, com ramos delgados cilíndricos, não margeando o tubérculo apical (Fig. 23A); tubérculo apical (em amarelo) longo e muito pronunciado (Fig. 23D).

Medidas (em mm). Comprimento Total (CT) 33,29; Comprimento Asa Anterior (CAA) 25,58; Comprimento Asa Posterior (CAP) 24,5; Largura Asa Anterior (LAA) 5,24; Largura Asa Posterior (LAP) 6,81 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Fêmea (Figs. 24-26): *Coloração*: muito semelhante ao macho, porém com a faixa lateral do abdômen fortemente presente; carena lateral presente no segundo segmento do abdômen.

Asas: geralmente hialinas, possuindo tons de âmbar em alguns espécimes; geralmente mais curtas quando comparadas com o macho. Asa anterior: 10 e 12 veias ante-nodais, entre oito e 10 pós-nodais; árculo distal a segunda ante-nodal; início do campo discoidal com uma fileira de células, seguida por duas ou mais fileiras de células. Asa posterior: entre nove e 11 veias ante-nodais; nove veias pós-nodais; alça anal entre cinco e sete células; demais caracteres como no macho (Fig. 24B).

Abdômen: mais largo que o do macho (Fig. 24A). Porção ventral do S10 projetado além do nível posterior dos cercos por uma distância de pelo menos 1/2 do comprimento do cerco (Figs. 25A-C). S9 projetado distalmente, quase atingindo a porção ventral do S10 (Figs. 25A-B). Estilos presentes posteriormente à lâmina vulvar, variando em tamanho e coloração (Figs. 25C-E).

Genitália: (Fig. 25 e 26): lâmina vulvar bilobada (Fig. 25), característico do gênero; lóbulos da lâmina vulvar variando entre glóbulosos e arredondados (Figs. 26A, 26C, 26F) a quase pontiagudos (Figs. 26B, 26D, 26G-H), variando, também, em comprimento e distância entre lóbulos.

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT): 32,76; Comprimento Asa Anterior (CAA): 26,08; Comprimento Asa Posterior (CAP): 25,19; Largura Asa Anterior (LAA): 5,55; Largura Asa Posterior (LAP): 7,20 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Variações intraespecíficas. A exemplo de outros libelulídeos, dependendo da idade, os espécimes podem apresentar diferenças na coloração corporal, tais como: tórax marrom, com padrão de machas amarelas, ou escuro, azulado, pela camada espessa de pruinosidade. Dentre o material examinado neste estudo, aparentemente espécimes da Argentina são maiores quando comparados com os espécimes coletados no Brasil. Espécimes brasileiros possuem manchas mais claras e pouco marcadas no tórax, quando comparados aos da Argentina, o que pode ser, também, devido à idade dos espécimes. As fêmeas de *Dasythemis esmeralda* coletadas na Argentina têm o tórax amarelado, além de manchas abdominais maiores. A largura da base do campo discoidal da asa anterior variou entre 0,80 e 2,50. Lâmina vulvar com morfologia inconsistente, como exemplificado na seção anterior.

Diagnose. *Dasythemis esmeralda* pode ser separada das outras espécies do gênero pela seguinte combinação de características (características de outras espécies entre parênteses): comprimento médio total de 33.3 mm (menor em relação a *D. mincki*, *D. mincki clara* e *D. venosa*, que ultrapassam 36 mm; maior em relação a *D. essequiba*, cujos espécimes não ultrapassam 29 mm); campo discoidal da asa anterior com uma fileira de células na primeira metade, restante com duas ou três fileiras de células (*D. essequiba* com uma fileira por toda extensão do campo discoidal; *D. venosa*, *D. mincki* e *D. mincki clara* com o campo discoidal com duas fileiras de células na primeira metade, restante com três ou mais fileiras); alça anal pequena, composta de quatro a sete células, CuA sem angulação (não formando sola) (*D. venosa*, *D. mincki* e *D. mincki clara* com angulação na veia CuA, mais de sete células, formando uma sola); lâmina anterior projetada ventralmente, fortemente angulada (quase retangular), concava, com cerdas longas e firmes (*D. essequiba* com lâmina anterior levemente bilobada e pouco projetada; *D. venosa*, *D. mincki* e *D. mincki clara* com lâmina anterior pouco projetada); ramo interno do hâmulo posterior fino e alongado, falciforme, ramo externo com base larga, digitiforme (*D. essequiba* com ramo interno do hâmulo posterior ligeiramente mais longo que o ramo externo, lóbulo posterior pouco projetado; hâmulo posterior de *D. mincki* e *D. mincki clara* com formato de garra, e em *D. mincki* o ramo interno é ligeiramente menor que o ramo externo, este digitiforme; hâmulo posterior de *D. venosa* com formato de garra, longo e bem projetado, ramo externo curto e pouco projetado, não cobrindo o lóbulo posterior, lóbulo posterior sob o ramo externo do hâmulo); em vista lateral, cercos com angulação acentuada na metade do comprimento (*D. essequiba*

com cercos curvados acentuadamente na metade de seu comprimento, sem angulação; *D. mincki* e *D. mincki clara* com cercos curvados suavemente na porção basal, sem angulação; em *D. venosa* cercos com angulação acentuada na primeira metade do comprimento).

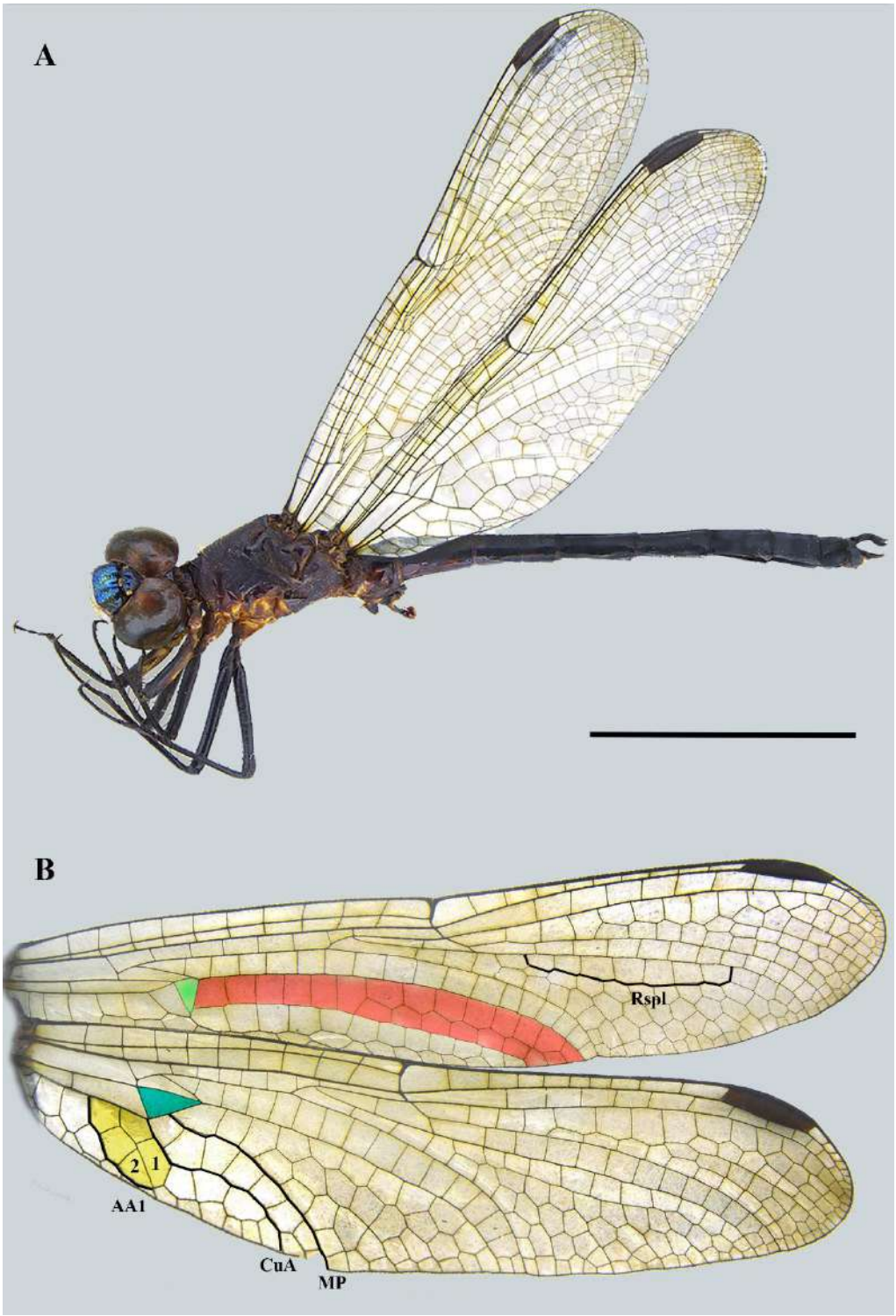

Figura 20. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas; lateral. Vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. 1 e 2 = número de células no final distal da alça anal. CuA = Cupital Anterior; AA1: Primeira Anal Anterior; MP = Média Posterior; Rspl = Setor suplementar radial. Escala: 10 mm.

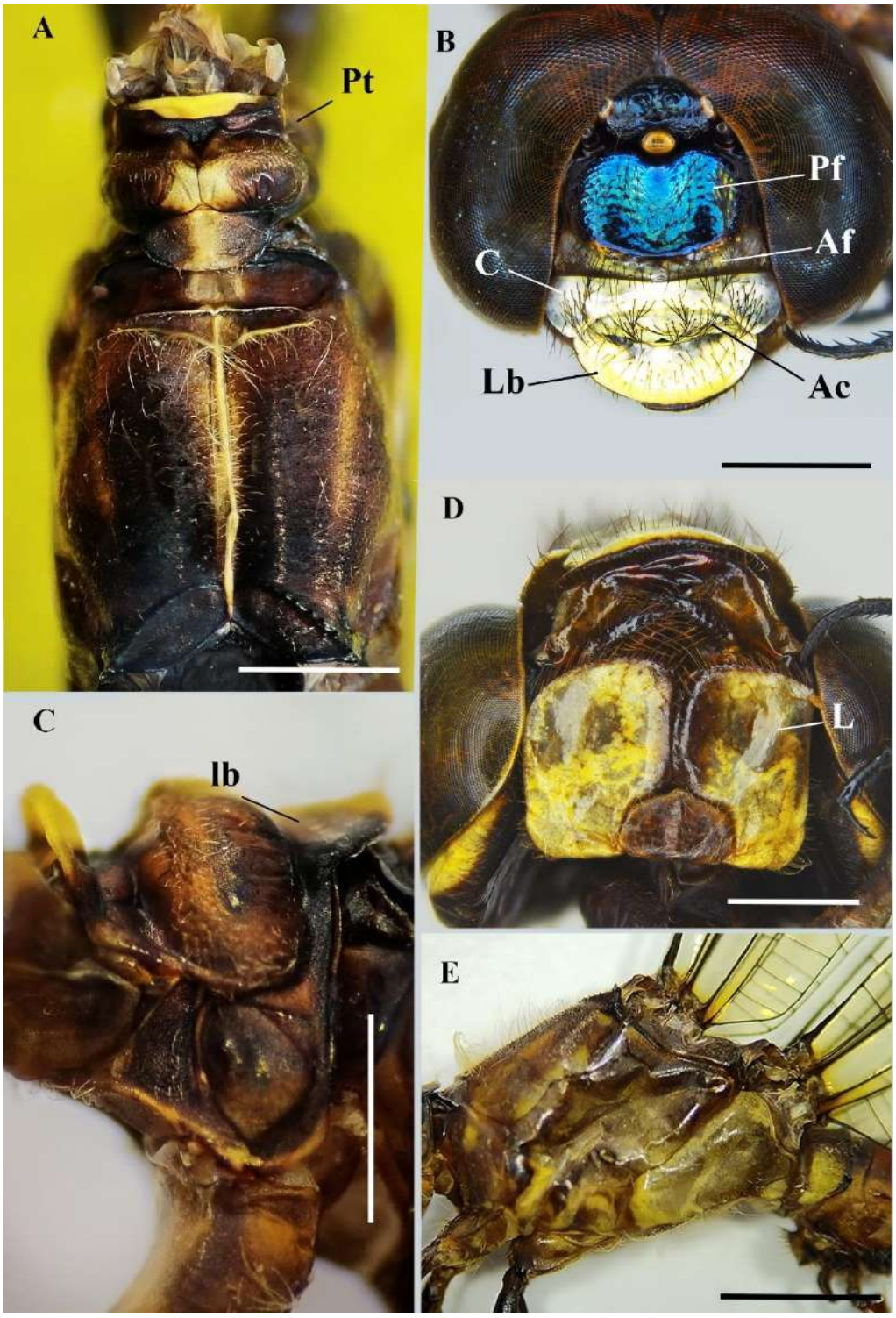

Figura 21. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintórax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = lóbulo posterior; Pt = Protórax. Escalas: A, B e D = 1,5 mm; C = 1 mm; E = 3 mm.

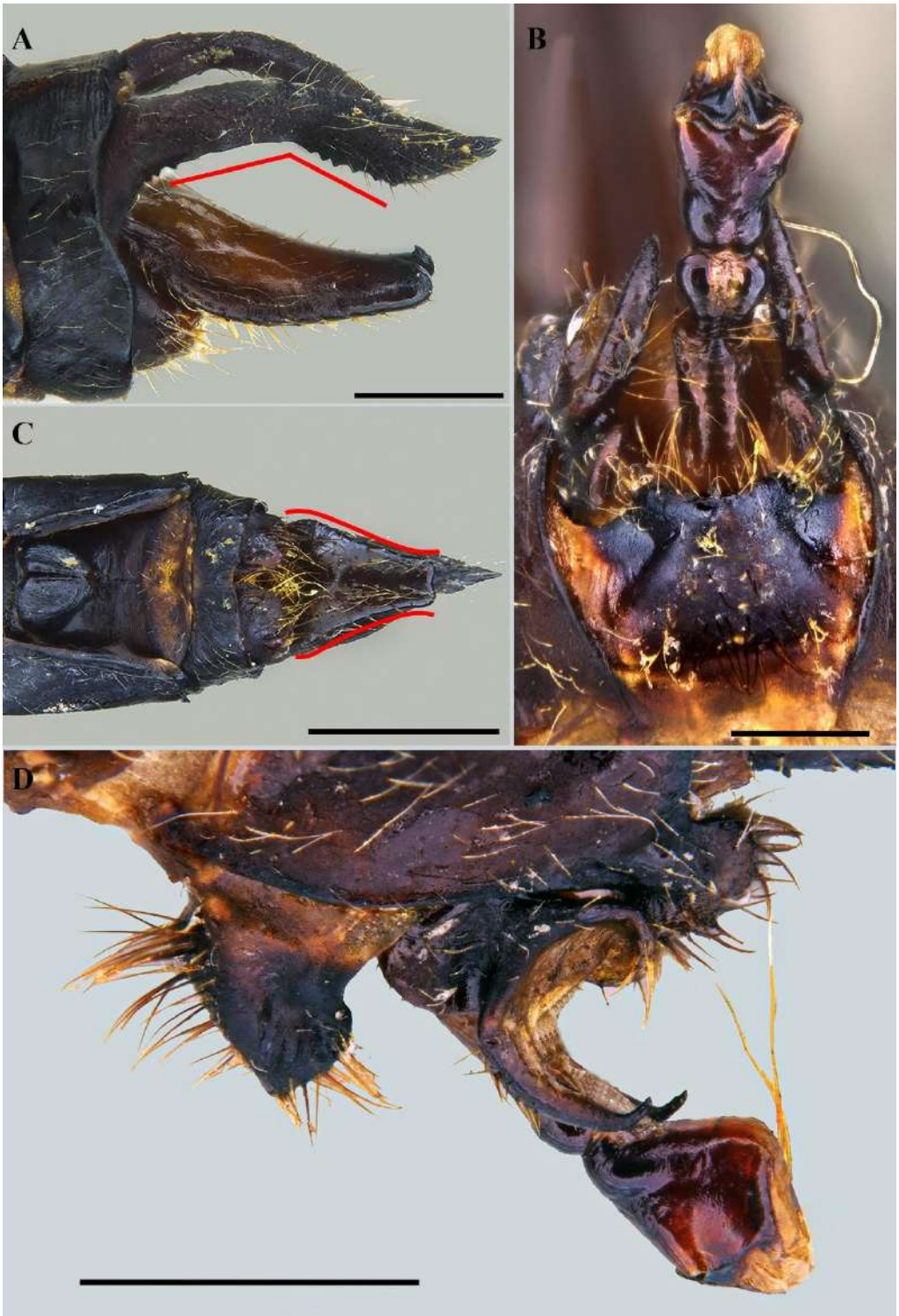

Figura 22. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis*, vista lateral. Escalas: A e B = 0,5 mm; C e D = 1 mm.

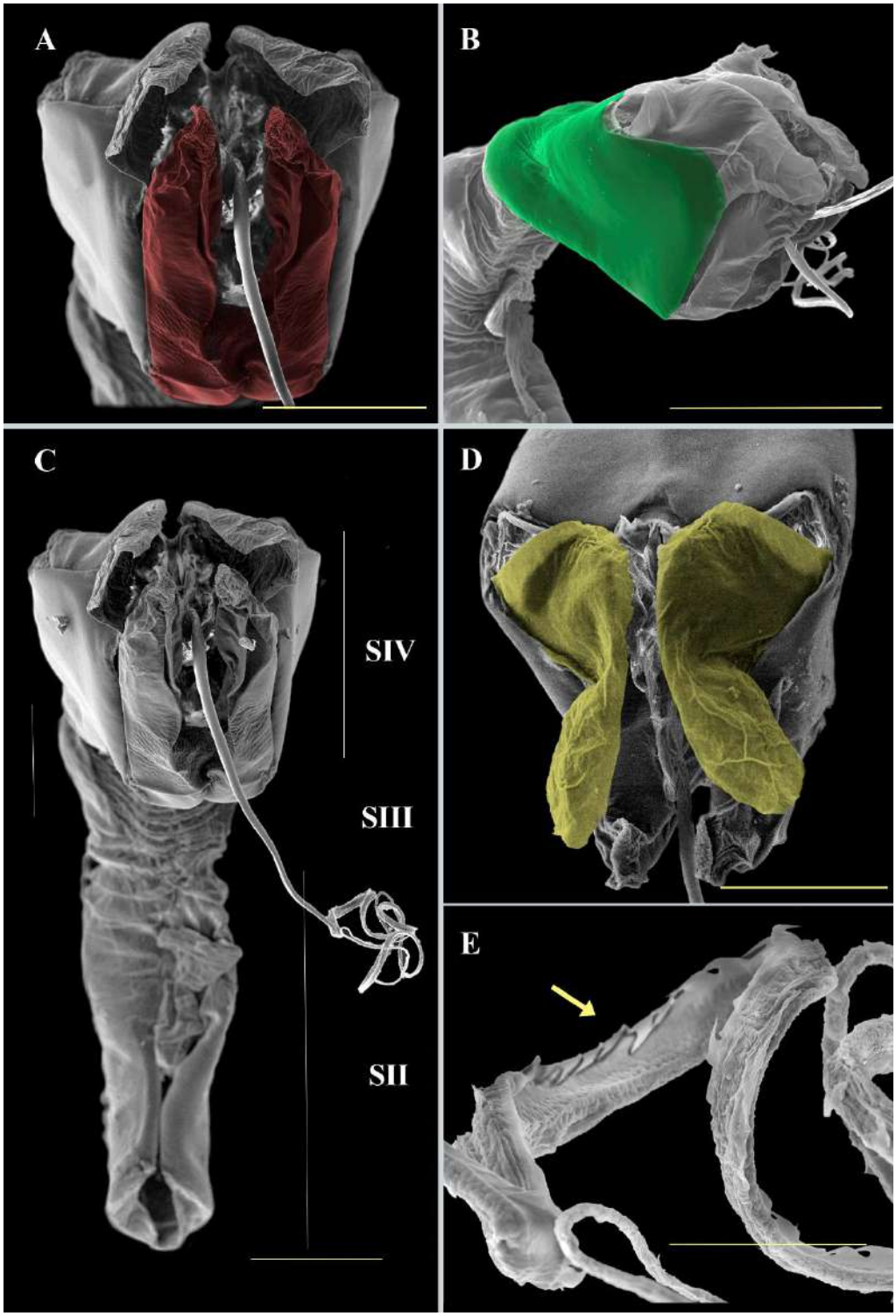

Figura 23. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista lateral. C) Vista ectal, com todos os segmentos. D) Vista dorsal. E) Detalhe da porção distal do flagelo. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas: A, B, C e D = 200 µm; E = 400 µm.

Figura 24. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) Habitus; B) Asas, lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

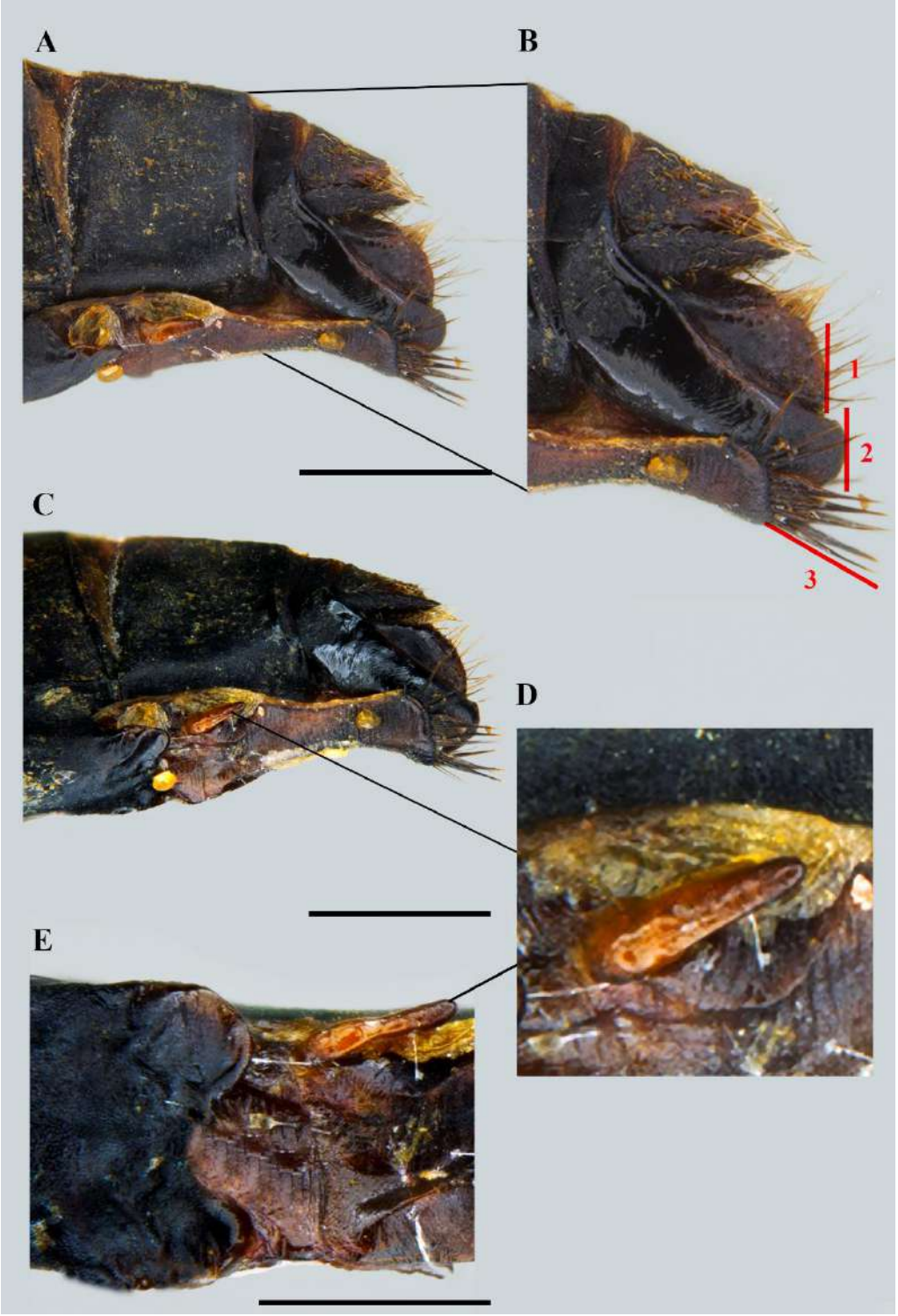

Figura 25. *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae), fêmea: A) S9-S10, vista lateral; B) S10, vista lateral; C) S9-S10, vista ventrolateral; D) Estilo, vista ventral; E) Lâmina vulvar e estilos, vista ventral. Legenda: 1 = Comprimento distal dos apêndices superiores; 2 = Comprimento distal do S10; 3 = Disposição e comprimento das cerdas do esterno do S9. Escala: 10 mm.

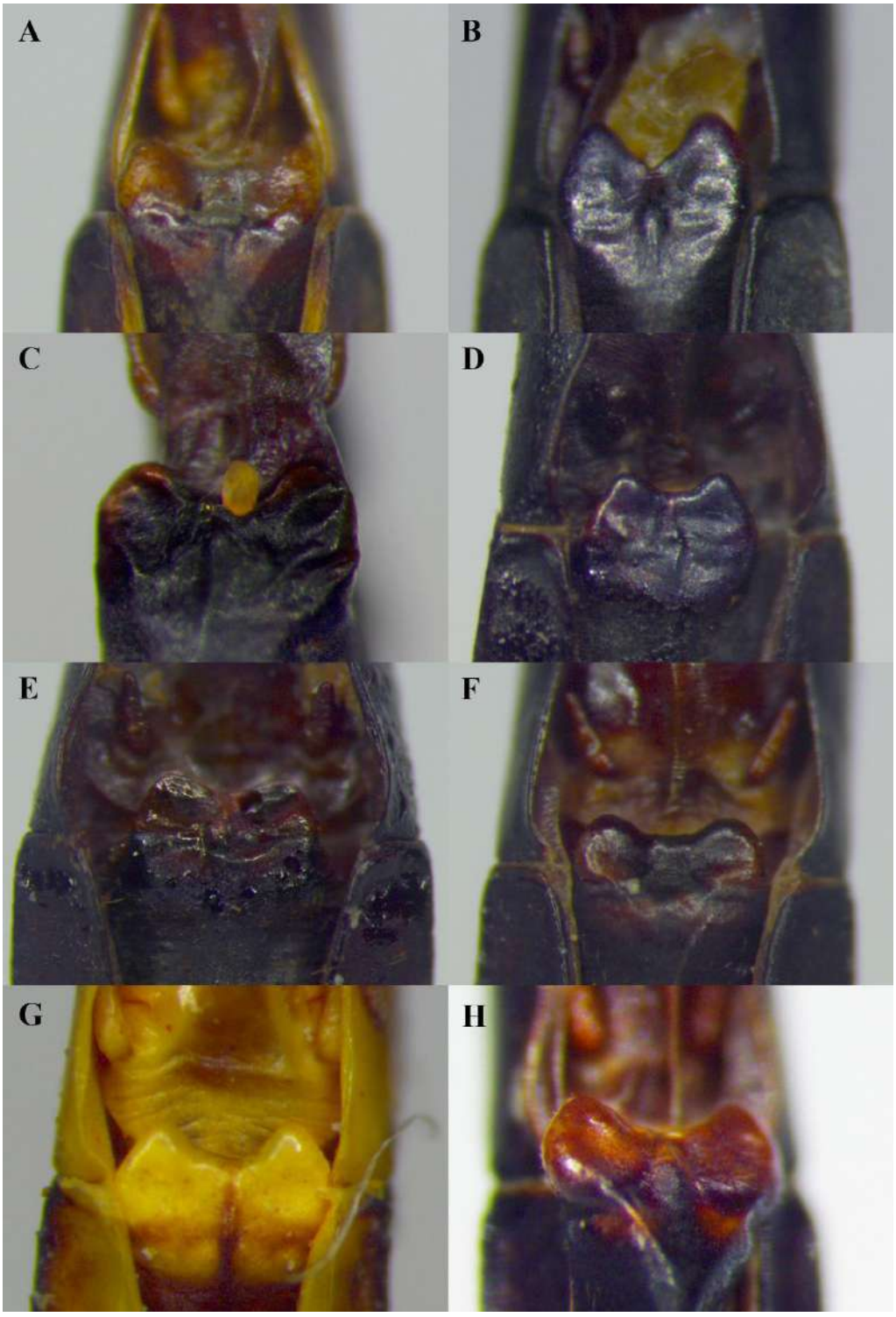

Figura 26. Lâminas vulvar de diferentes espécimes de *Dasythemis esmeralda* Ris, 1910 (Odonata: Libellulidae).

Dasythemis essequiba Ris, 1919

(Figs. 27-30)

Dasythemis essequiba: Ris, 1919:1108 (Descrição de macho e fêmea Rockstone, Guiana); De Santos, 1947:289-291 (Designação de Alótipo macho e fêmea Amazonas, Brasil); Veras, *et al*. 2022:10 (Ecologia e composição de libélulas em ambientes preservados e alterados).

Material examinado: **BRASIL**. **Pará**: Paragominas, 17.IX.2012, (-3.579 -48.781), 1m#, C.L.B. LABECO/UFPA, 4796; **Amazonas**: Presidente Figueiredo, 24.IX.2009, (-1.935 -59.422), 1m#, M-F, J.C. LABECO/UFPA, 641.

Distribuição conhecida: Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Suriname.

Adições à descrição original. **Macho**. *Cabeça* (Figs. 28B, 28C): com uma mancha amarelo-enxofre na margem superior do triângulo occipital; margens laterais com sutis manchas horizontais marrom-claras; cerdas no triângulo occipital não uniformes; pós-fronte azul-metálica (Fig. 27B); ante-fronte amarela, com manchas esverdeadas; lábio, labro, ante-clípeo e pós-clípeo amarelo-claros, porções laterais da pós-clípeo esverdeadas; lábio com cerdas na parte superior; placa inferior do lábio com uma invaginação na porção superior (Fig. 28C).

Tórax (Figs. 28A, 28D, 28E): protórax com mancha amarela no lóbulo anterior (Fig. 28D). Pterotórax marrom-escuro, com uma mancha circular amarela na porção anterior do mesepisterno, junto a sutura mesopleural; com uma faixa amarela na metade basal do metepisterno atravessando o espiráculo e difusa na base ventral; metepímero quase inteiramente coberto por uma faixa amarela espessa, exceto apenas na borda da sutura metapleural; essa faixa pode se estender até o terceiro segmento do abdômen (Fig. 28E).

Pernas: marrom-escuras, com manchas amarelas restritas a face ventral.

Asas (Fig. 27): pouco largas; asas posteriores levemente mais largas que as asas anteriores; com manchas sutis amareladas na base; sem manchas no nódos e no ápice distal; triângulo das asas anteriores livres e simétricos (Fig. 27B). Asa anterior: com 12 veias ante-nodais; oito veias pós-nodais; triângulos e subtriângulo livres; espaço subtriangular livre; espaço supratriangular livre; setor nodal curvo, não ondulado; início do campo discoidal com uma fileira de células, seguindo o padrão até a margem;

pterostigma alongado e largo, cobrindo até três células, com coloração preta (Fig. 27B). Asa posterior: entre nove e 10 veias ante-nodais; sete veias pós-nodais; triângulo e subtriângulo livres; entre seis e sete células na alça anal não ultrapassando o ângulo distal do triângulo; pterostigma alongado e largo, cobrindo até duas células, com coloração preta; CuA originando-se no ângulo anal do triângulo; MP não originando-se no ângulo anal do triângulo.

Abdômen (Figs. 27A e 29): pouco dilatado em todo seu comprimento; marrom, com bordas distais pretas até o S7, S8-10 totalmente pretos, S1-3 lateralmente e ventralmente amarelos-claros. Cercos: marrom-escuros, curvado acentuadamente em todo o seu comprimento, com dois dentículos em 1/2 distal, no fim da angulação (Fig. 29A). Epiprocto marrom-claro, com dois dentículos dorsais na extremidade distal voltados anteriormente (Fig. 29A), em vista ventral, acentuadamente afunilado e alongado na porção distal (Fig. 29C).

Genitália secundária (Fig. 29): lâmina anterior pouco projetada ventralmente, com cerdas internas levemente bilobadas, com poucas cerdas na face externa, em formato de garra; hâmulo com ramo interno maior que o externo; ramo interno projetado ventralmente, angulado, de coloração marrom-escura; ramo externo sobreposto a porção anterior do lóbulo posterior, com uma cutícula vestigial na face ventral marrom-escura; lóbulo posterior grande e bem projetado ventralmente, com várias cerdas; marrom-escuro a preto (Fig. 29D).

Vesica spermalis (Fig. 30): quando exposta, possui a forma de uma taça, com seguimento distal de contorno anguloso lateralmente, quase retangular (Figs. 30A, 30B, 30C, 30D); segmento distal com dois longos flagelos independentes dispostos na fossa medial, com vários espinhos ao longo de seu comprimento (Figs. 30C, 30D); lóbulo lateral (em verde) bem esclerotizado; lóbulo posterior (em vermelho) bipartido, com ramos delgados cilíndricos e longos; tubérculo apical (em amarelo) não tão prolongado, comprimento margeando lóbulo posterior.

Medidas (em mm): Comprimento Total (CT): 28,30; Comprimento Asa Anterior (CAA): 24,75; Comprimento Asa Posterior (CAP): 23,08; Largura Asa Anterior (LAA):

5,24; Largura Asa Posterior (LAP): 6,71 – largura das asas tomadas em direção do nódos.

Fêmea: Não foi possível analisar as fêmeas devido à ausência de material.

Diagnose. *Dasythemis essequiba* pode ser separada das demais espécies do gênero pela seguinte combinação de características (caracteres de outras espécies entre parênteses): comprimento médio total de 28.30 mm (*D. esmeralda*, *D. mincki* e *D. mincki clara*, *D. venosa* possuem comprimento superior a 30 mm); campo discoidal na asa anterior com uma fileira de células em toda a sua extensão (*D. esmeralda* possui uma fileira somente até primeira metade; *D. venosa*, *D. mincki* e *D. mincki clara* possuem o campo discoidal com duas fileiras de células na primeira metade, restante com três fileiras ou mais); alça anal pequena, composta de seis a sete células, CuA sem angulação (não formando sola) (característica compartilhado com *D. esmeralda* e *D. venosa*; já em *D. mincki e mincki clara* a CuA possui angulação formando sola); lâmina anterior não projetada ventralmente, levemente bilobada e pouco projetada (*D. venosa*, *D. mincki* e *D. mincki clara* possuem a lâmina anterior pouco projetada, porém, não angulada; em *D. esmeralda* a lâmina anterior é muito projetada ventralmente); ramo interno projetado ventralmente, ligeiramente mais longo que o ramo externo (não tão longo como o de *D. esmeralda*, que apresenta um formato falciforme, comprimento do ramo interno em relação ao ramo externo mais semelhante à *D. mincki clara*); cerco curvado acentuadamente em todo o seu comprimento, em vista lateral (*D. esmeralda* com angulação acentuada na metade do comprimento; *D. mincki clara* com cerco curvado suavemente na porção basal, sem angulação; cerco de *D. mincki* curvado suavemente na porção basal, sem angulação; em *D. venosa* o cerco possui angulação acentuada na primeira metade do comprimento).

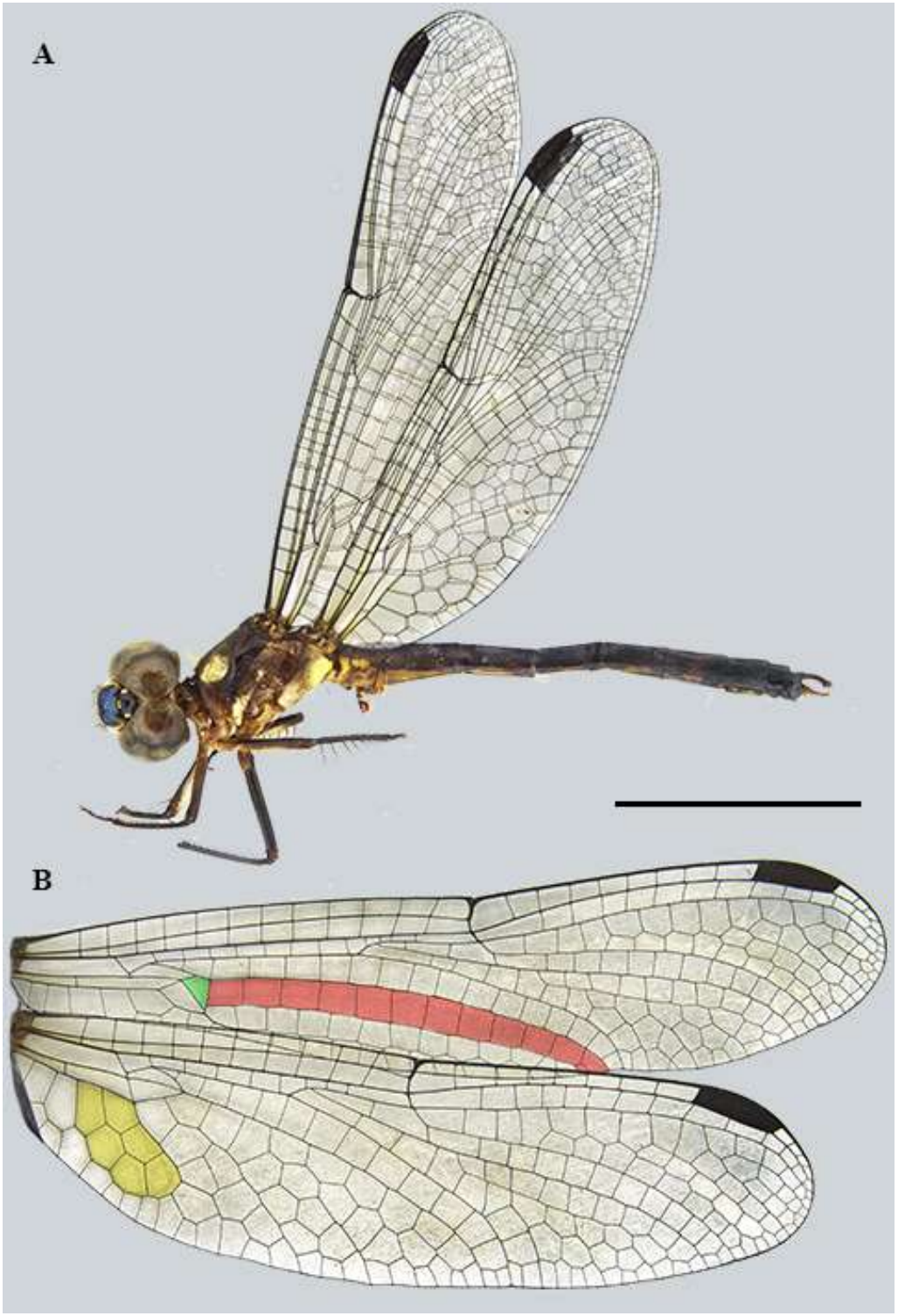

Figura 27. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Habitus, vista lateral. B) Asas; lateral. Legenda: vermelho = campo discoidal; verde = triângulo; amarelo = alça anal. Escala: 10 mm.

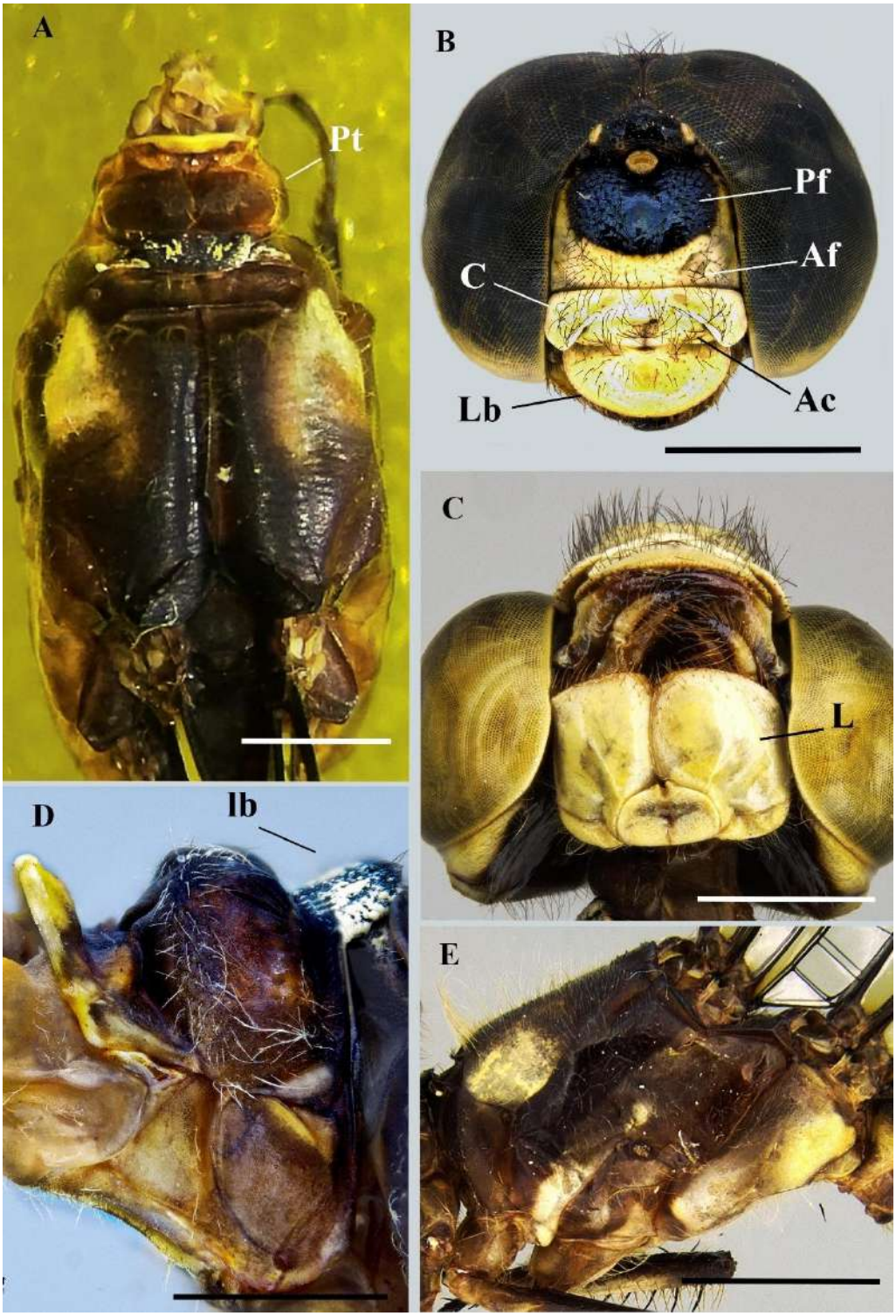

Figura 28. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Sintorax, vista dorsal. B) Cabeça, vista frontal. C) Protórax, vista lateral. D) Cabeça, vista ventral. E) Pterotórax, vista lateral. Legendas: Pf = Pós-fronte; Af = Ante-fronte; Ac = Ante-clípeo; C = Pós-clípeo; Lb = Labro; L = Lábio; lb = Lóbulo Posterior; Pt = Protórax. Escalas: A, B e D = 1,5 mm; C = 1 mm; E = 3 mm.

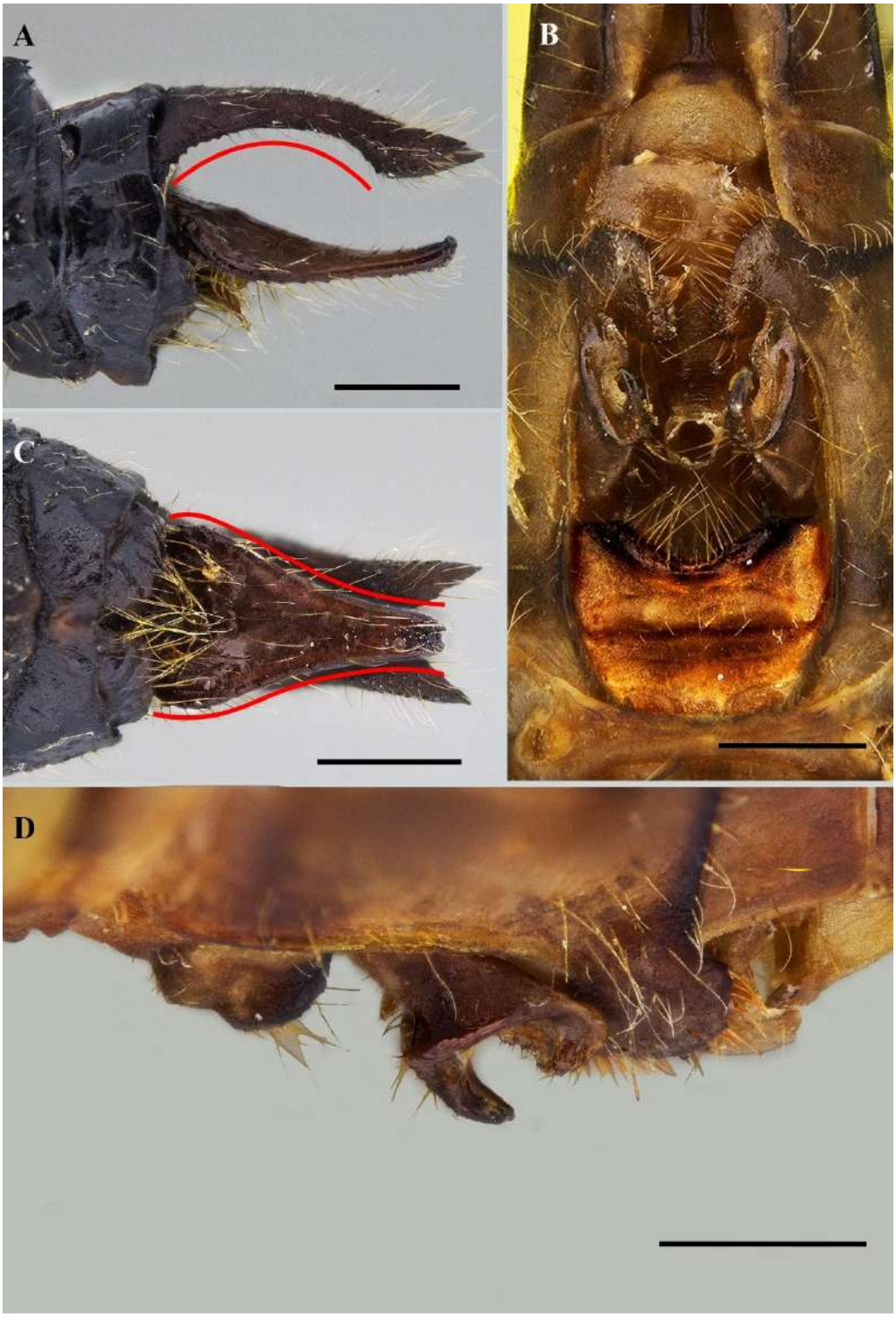

Figura 29. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho. A) Cercos, vista lateral. B) Lâmina anterior e *vesica spermalis*, vista ventral. C) S9-S10 e epiprocto, vista ventral. D) Lâmina anterior, hâmulo e *vesica spermalis*, vista lateral. Escalas: 0,5 mm.

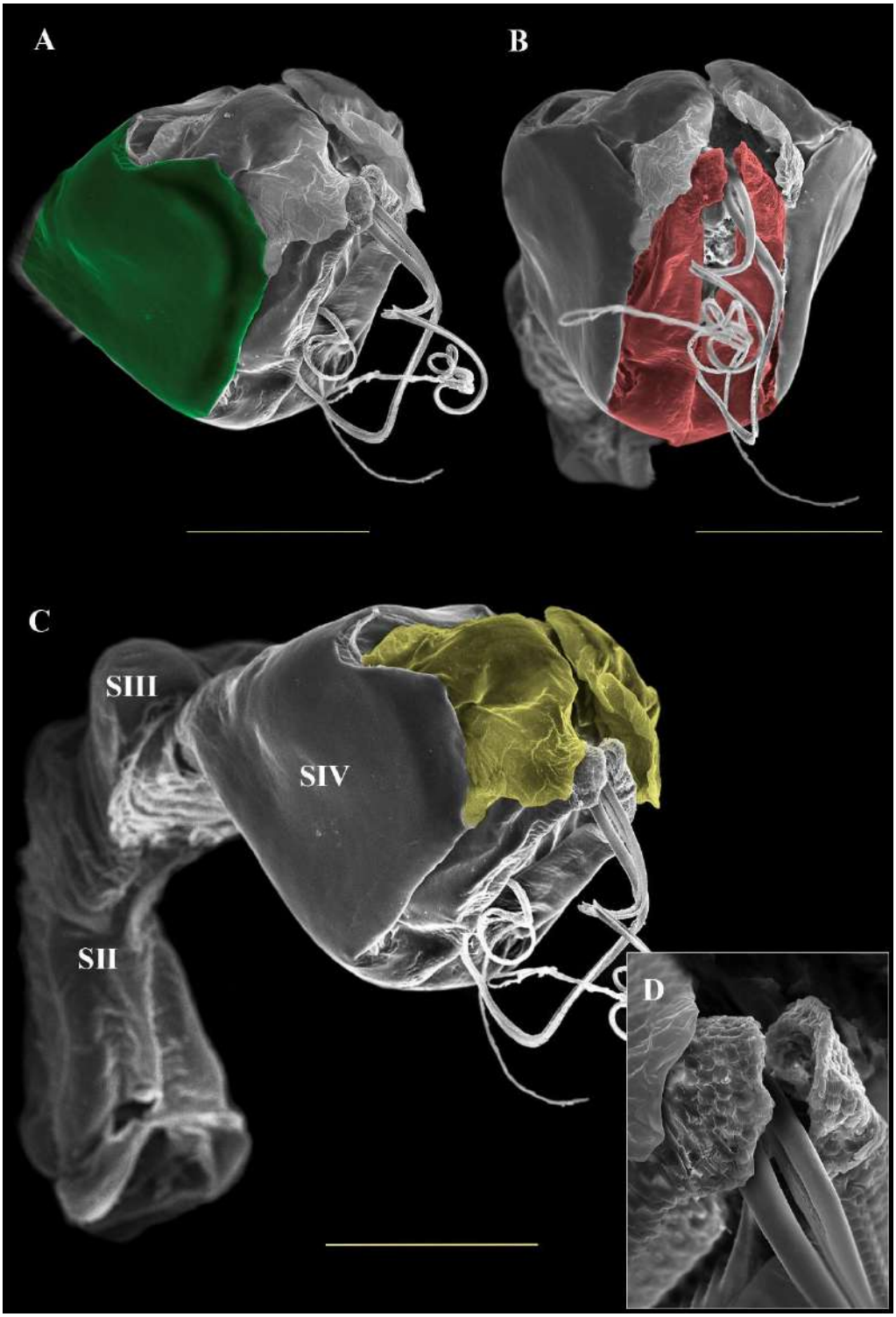

Figura 30. *Dasythemis essequiba* Ris, 1919 (Odonata: Libellulidae), macho, *vesica spermalis*. A) Vista ectal. B) Vista lateral. C) Vista ectal, com todos os segmentos. D) Detalhe da porção lóbulo posterior. Legenda: vermelho = lóbulo posterior; verde = lóbulo lateral; amarelo = tubérculo apical; SII = segmento 2; SIII = segmento 3; SIV = segmento 4. Escalas: 200 µm.

CONCLUSÃO

O presente estudo é o primeiro em cerca de cem anos que trata da caracterização abrangente de adultos de *Dasythemis*, baseando-se em características utilizadas em trabalho atuais e ilustrando as espécies com o auxílio de fotografias realizadas com equipamentos de tecnologia recente. Espécimes de *D. esmeralda* e *D. mincki* coletados na Argentina mostraram diferenças de coloração em relação aos indivíduos coletados no Brasil, sugerindo possível variabilidade geográfica. No entanto, a análise morfológica não evidenciou outras características morfológicas suficientes para descrever novas táxons, sendo necessário integração de ferramentas, como, por exemplo, moleculares, para dar um maior suporte taxonômico. Com relação a *D. mincki mincki* e *D. mincki clara*, nenhuma modificação taxonômica será proposta devido à falta de análise do holótipo dessa espécie e subespécie, no entanto, pudemos evidenciar a proximidade morfológica entre esses táxons. Após as comparações e análises de diferentes estruturas morfológicas do gênero, constatou-se que características da lâmina vulvar das fêmeas não fornecem boas delimitações interespecíficas devido à alta variabilidade morfológica intraespecífica dessa estrutura (Fig. 8).

Dados do GBIF mostram que *D. mincki clara* possui um registro para Colômbia (Fig. 31, Material suplementar), contrariando a hipótese de Ris de que a variação clara seria restrita a Argentina. No entanto, esse material não pôde ser analisado para confirmação da identificação taxonômica, e nenhuma consideração sobre a distribuição dessa variação será feita aqui.

Material-tipo de *D. essequiba* foi perdido no incêndio do Museu Nacional do Brasil, em 2018. No entanto, não foram designados neótipos nesse trabalho devido à ausência de espécimes coletados na ou próximo a localidade tipo (Fig. 1). Futuros esforços de coletas serão realizados com objetivos de resolver essa problemática.

Apesar dos desafios taxonômicos persistentes em *Dasythemis*, este estudo contribui para uma melhor compreensão das espécies e facilitará sua identificação. Esperamos que futuros estudos moleculares, utilizando este grupo como modelo, revelem relações filogenéticas interespecíficas mais precisas.

REFERÊNCIAS

Araujo, B. R., Pinto, Â. P., & Padial, A. A. (2022). Influence of landscape homogenization due to river damming on dragonfly (Odonata) community structuring in a subtropical forest in the southern Atlantic Forest. *Ecohydrology*, *15*(3), e2419.

Asahina, S. (1954) A Morphological Study of a Relic Dragonfly Epiophlebia superstes Selys (Odonata, Anisozygoptera). *Japan Society for the Promotion of Science*. Tokyo, 41665:153.

Bechly, G. (1996). Morphologische Untersuchungen am Flugelgeader der rezenten Libellen und deren Sta mmgruppenvertreter (Insecta; Pterygota; Odonata) unter besonderer Berucksichtigung der phylogenetischen Systematik und des Grundplanes der Odonata. *Petalura*, 1-402.

Brasil, L. S., & Vilela, D. S. (2019). Peculiaridades regionais na percepção de brasileiros sobre libélulas: nomenclatura popular e conservação. *Hetaerina Boletín de la Sociedad de Odonatología Latinoamericana*, *1*(1), 15-20.

Bridges, C. A. (1994) Catalogue of the family-group, genus-group, and species-group names of the Odonata of the World. Third Edition. Urbana. 905pp.

Burmeister, H. (1839). Handbuch der Entomologie, Zweiter Band, Zweite Ubtheilung. *Theod. Chr. Friedr. Enslin, Berlin*, *12*, 397-1050.

Butt, M. (1995). Odonata collected from the Tambopata-Candamo reserved zone, southeastern Peru, August 1992–January 1993. *Notulae odonatologicae*, *4*(6), 93-97.

Bybee, S. M., Kalkman, V. J., Erickson, R. J., Frandsen, P. B., Breinholt, J. W., Suvorov, A., & Ware, J. L. (2021). Phylogeny and classification of Odonata using targeted genomics. *Molecular phylogenetics and evolution*, *160*, 107115.

Bybee, S. M., Ogden, T. H., Branham, M. A., & Whiting, M. F. (2008). Molecules, morphology and fossils: a comprehensive approach to odonate phylogeny and the evolution of the odonate wing. *Cladistics*, *24*(4), 477-514.

Carle, F. L. (1995). Evolution, taxonomy, and biogeography of ancient Gondwanian libelluloides, with co mments on anisopteroid evolution and phylogenetic systematics (Anisoptera: Libelluloidea). *Odonatologica*, *24*(4), 383-424.

Carle, F. L., & Louton, J. A. (1994). The larva of Neopetalia punctata and establishment of Austropetaliidae fam. nov. (Odonata). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, *96*(1), 147-155.

Carvalho, A. L., Werneck-de-Carvalho, P. C., & Calil, E. R. (2002). Description of the larvae of two species of Dasythemis Karsch, with a key to the genera of Libellulidae occurring in the states of Rio de Janeiro and São Paulo, Brasil (Anisoptera). *Odonatologica*, *31*(1), 23-33.

Corbet, P. S. (1999). Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata (pp. xxxii+-829).

Corbet, P., & Brooks, S. (2008) Dragonflies. *The New Naturalist Library*. Collins. London.

Davis, R. B., Nicholson, D. B., Saunders, E. L., & Mayhew, P. J. (2011). Fossil gaps inferred from phylogenies alter the apparent nature of diversification in dragonflies and their relatives. *BMC Evolutionary Biology*, *11*, 1-10.

de Resende, B. O., Ferreira, V. R. S., Brasil, L. S., Calvão, L. B., Mendes, T. P., de Carvalho, F. G., & Juen, L. (2021). Impact of environmental changes on the

behavioral diversity of the Odonata (Insecta) in the Amazon. *Scientific Reports*, *11*(1), 9742.

Del Palacino, A., Sarmiento, P. L., & Javier, M. (2017). A new method using Scanning Electron Microscopy (SEM) for preparation of anisopterous odonates. *Microscopy Research and Technique*, *80*(10), 1085-1088.

Dias-Oliveira, T. M., Fôlha-Ferreira, E. D., Silva, M. L. S., de Gouvêa, T. P., Vilela, D. S., & de Souza, M. M. O zigue-zague das libélulas (Insecta: Odonata) na cultura brasileira: uma análise bibliográfica. *A Bruxa*.8 (7): 99-111.

Dijkstra, K. D. B., Bechly, G., Bybee, S. M., Dow, R. A., Dumont, H. J., Fleck, G., ... & Ware, J. (2013). The classification and diversity of dragonflies and damselflies (Odonata). In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013). *Zootaxa*, *3703*(1), 36-45.

Fabricius, J. C. (1793). *Entomologia systematica* (Vol. 3). impensis CG Proft.

Ferreira, E. D. F., Oliveira, T. M. D., Vilela, D. S., Jacques, G. C., & Souza, M. M. (2023). Predação de Progomphus complicatus Selys, 1854 (Odonata) por Oxyopsis sp. *Mantodea). Hetaerina*, *5*(2), 24-26.

Fliedner, H. (2021) Os nomes científicos dos táxons odonatos de Krüger com anotações sobre sua contribuição para a taxonomia neuropterológica. Fundo Internacional Dragonfly eV.

Fraser, F. C. (1957). A reclassification of the order Odonata. *(No Title)*.

Garrison, R. W., von Ellenrieder, N., & Louton, J. A. (2006). Dragonfly genera of the New World: an illustrated and annotated key to the Anisoptera. *JHU Press*.

Gloyd, L. K. (1959). Elevation of the Macromia group to family status (Odonata). *Entomological News*, *70*, 197-205.

Hamada, N., Nessimian, J. L. & Querino, R. B., (2014). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: *Editora do INPA*, 2014.

Hasegawa, E., & Kasuya, E. (2006). Phylogenetic analysis of the insect order Odonata using 28S and 16S rDNA sequences: a comparison between data sets with different evolutionary rates. *Entomological Science*, *9*(1), 55-66.

Hennig, W. (1981) Insect Phylogeny. *Wiley*, Nova York

Kalkman, V. J., Clausnitzer, V., Dijkstra, K. D. B., Orr, A. G., Paulson, D. R., & Van Tol, J. (2008). Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Freshwater animal diversity assessment*, 351-363.

Karsch, F. (1889). Beitrag zur Kenntniss der Libellulinen mit vierseitiger cellula cardinalis (Nannophya Rambur). *Entomologische Nachrichten*, *15*(16), 245-264.

Karsch, F. (1890). Beiträge zur Kenntniss der Arten und Gattungen der Libellulinen. *Berliner Entomologische Zeitschrift*, *33*(2), 347-392.

Kjer, K., Carle, F., Litman, J. E. S. S. E., & Ware, J. (2006). A molecular phylogeny of Hexapoda. *Arthropod Systematics & Phylogeny*, *64*, 35-44.

Kukalová-Peck, J. (1983). Origin of the insect wing and wing articulation from the arthropodan leg. *Canadian Journal of Zoology*, *61*(7), 1618-1669.

Kukalová-Peck, J. (1985). Ephemeroid wing venation based upon new gigantic Carboniferous mayflies and basic morphology, phylogeny, and metamorphosis of pterygote insects (Insecta, Ephemerida). *Canadian Journal of Zoology*, *63*(4), 933-955.

Kukalová-Peck, J. (1991). Fossil history and the evolution of hexapod structures. In: Naumann, C., Lawrence, Nielsen, Spradberry,Taylor, Whitten, Littlejohn, (Eds.),

The Insects of Australia: *A Text book for Students Researcher Workers*. CSIRO, Melbourne University Press, Melbourne, pp. 141–179.

Kukalová-Peck, J. (1998). Arthropod phylogeny and 'basal'morphological structures. In *Arthropod relationships* (pp. 249-268). Dordrecht: Springer Netherlands.

Lanteri, A. A., & Del Río, M. G. (2011). Filogenia de Hexapoda. In *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos/Roig-Juñent, Sergio Alberto; Claps, Lucía Elena; Morrone, Juan José* (Vol. 3).

Lenko, K., & Papavero, N. (1996). Insetos no Folclore. 2 edição. *Plêiade/FAPESP. 468p*.

Louton, J. A., Garrison, R. W., & Flint, O. S. (1996). The Odonata of Parque Nacional Manu, Madre de Dios, Peru: natural history, species richness and comparisons with other Peruvian sites. *Manu, the biodiversity of southeastern Peru, DE Wilson y A. Sandoval (eds.). Smithsonian Institution, Washington, DC*, 431-439.

Lozano, F., Muzon, J., & del Palacio, A. (2011). Description of final stadium larva of Erythrodiplax connata and E. basifusca and redescription of that of E. minuscula (Odonata: Libellulidae). *International Journal of Odonatology*, *14*(2), 127-135.

Martynov, A. V., & Deryugina, K. M. (1923). On two basic types of insect wings and their significance for the general classification of insects. *Trudy Pervogo Vserossijskogo S'ezda Zoologov, Anatomov i Gistologov*, *1*, 88-89.

Medina Espinoza, E. F. (2021). Análisis del ensamblaje adulto de Odonata (Insecta) en cuerpos de agua de la estación biológica Los Amigos, Madre de Dios. *Repositorio Lamolina*.

Miranda Filho, J. D. C., Penagos, C. C. M., Calvão, L. B., Miguel, T. B., Bastos, R. C., Ferreira, V. R. S. & Juen, L. (2022). Checklist of Damselflies and Dragonflies (Odonata) from Acre state, and the first record of Drepanoneura loutoni von Ellenrieder & Garrison, 2008 for Brasil. *Biota Neotropica*, 22(2), e20211320.

Misof, B., Rickert, A. M., Buckley, T. R., Fleck, G., & Sauer, K. P. (2001). Phylogenetic signal and its decay in mitochondrial SSU and LSU rRNA gene fragments of Anisoptera. *Molecular biology and evolution*, *18*(1), 27-37.

Muzon, J., Pessacq, P., & Lozano, F. (2014). The Odonata (Insecta) of Patagonia: A synopsis of their current status with illustrated keys for their identification. *Zootaxa*, 4, 346–388.

Needham, J. G., Westfall, M. J., & May, M. L. (2000). *Dragonflies of North America* (No. Rev. Ed, pp. xv+-940).

Olaya, M. (2019). Odonatos en Latinoamérica: la riqueza de nuestra región. *Hetaerina*, *1*(2), 4-5.

Palacino Rodríguez, F. (2011). *Taxonomía y filogenia del género ERYTHEMIS Hagen, 1861* (Odonata: Libellulidae) (Doctoral dissertation).

Paulson, D., Schorr, M., Abbott, J., Bota-Sierra, C., Deliry, C., Dijkstra, K.-D. and Lozano, F. (Coordinators). 2024. World Odonata List. OdonataCentral, University of Alabama. Available at: https://www.odonatacentral.org/app/#/wol/ (Accessed: 10/10/2024).

QGIS Development Team, 2023. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: http://www.qgis.org/

Rehn, A. C. (2003). Phylogenetic analysis of higher-level relationships of Odonata. *Systematic Entomology*, *28*(2), 181-240.

Renner, S., Périco, E., Dalzochio, M. S., & Sahlén, G. (2022). The balance of co mmon vs. rare: a study of dragonfly (Insecta: Odonata) assemblages in the Brazilian Pampa biome. *Neotropical Biodiversity*, *8*(1), 188-199.

Renner, S., Périco, E., Ely, G. J., & Sahlén, G. (2017). Preliminary dragonfly (Odonata) species list from the Pampa biome in Rio Grande do Sul, Brazil, with ecological notes for 19 new records for the State. Biota Neotropica, 17(4), e20170374.

Resende, D. C., Meira, A. Q., Campos, LA. O., & Lino-Neto, J. (2011). Hipóteses evolutivas sobre a morfologia das asas de Libellulidae (Insecta, Odonata). In *X Congresso de Ecologia do Brasil, Sao Lourenzo-MG* (pp. 1-2).

Riek, E. F., & Kukalová-Peck, J. (1984). A new interpretation of dragonfly wing venation based upon Early Upper Carboniferous fossils from Argentina (Insecta: Odonatoidea) and basic character states in pterygote wings. *Canadian Journal of Zoology,62* (6), 1150-1166.

Ris, F. (1908) *Beitrag zur Odonatenfauna von Argentina*. [Deutsche entomol. Zeitschr., 1908, pp. 518-531.

Ris, F. (1909) Collections zoologiques du Baron de Selys Longchamps; catalogue systématique et descriptif. Fasc. X. *Libellulinen 2*: 121-244.

Ris, F. (1910) Collections zoologiques du Baron de Selys Longchamps; catalogue systématique et descriptif. Fasc. XI. *Libellulinen 3*: 245-384.

Rodrigues, M. E., Roque, F. D. O., Guillermo-Ferreira, R., Saito, V. S., & Samways, M. J. (2019). Egglaying traits reflect shifts in dragonfly assemblages in response to different amount of tropical forest cover. *Insect Conservation and Diversity*, 12(3), 231-240.

Ronderos, M. M., Spinelli, G. R., & Sarmiento, P. (2000). Preparation and mounting of biting midges of the genus Culicoides Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) to be observed with a scanning electron microscope. *Transactions of the American Entomological Society*, 125-132.

Saux, C., Simon, C. & Spicer, G. S. (2003) Phylogeny of the dragonfly and damselfly order Odonata as inferred by mitochondrial 12S ribosomal RNA sequences. *Annals of the Entomological Society of America*, 96, 693–699.

Schorr, M. & Deliry C. (2023) World Odonata List. Museu de História Natural Dennis Paulson Puget Sound, Universidade de Puget Sound, Tacoma, WA 98416, EUA. Libélulas do Mundo. Editora CSIRO. Disponível: https://www.pugetsound.edu/puget-sound-museum-natural-history/biodiversity-resources/insects/dragonflies/world-odonata-list. (Em 17/08/2023).

St. Quentin, D. (1939) Die systematische Stellung der Unterfamilie der Corduliinae Selys (Ordnung Odonata). *Verhandlungen der VII. Kongress von Entomologie*, Berlin 1: 345-360.

Trueman, J. W. H. (2007) A brief history of the classification and nomenclature of Odonata. In: Zhang, Z.-Q. & Shear, W.A. (Eds) Linnaeus Tercentenary: Progress in Invertebrate Taxonomy. *Zootaxa*, 1668, 1–766.

Veras, D. S., Pinto, N. S., Calvão, L., Lustosa, G. S., de Azevêdo, C. A. S., & Juen, L. (2022). Environmental thresholds of dragonflies and damselflies from a Cerrado-Caatinga ecotone. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(9), 614.

von Ellenrieder, N. (2007a). Some Libellulidae larvae from the Yungas Forest, Argentina: Macrothemis hahneli Ris, Brechmorhoga nubecula (Rambur) and Dasythemis mincki clara Ris (Anisoptera). *Odonatologica*, *36*(3), 263-273.

von Ellenrieder, N. (2007b). Some Libellulidae larvae from the Yungas Forest, Argentina: Macrothemis hahneli Ris, Brechmorhoga nubecula (Rambur) and Dasythemis mincki clara Ris (Anisoptera). *Odonatologica*, *36*(3), 263-273.

von Ellenrieder, N., & Garrison, R. W. (2007). *Dragonflies of the Yungas (Odonata): a field guide to the species from Argentina*. Pensoft publishers.

Ware, J. L. (2008). Molecular and morphological systematics of Libelluloidea (Odonata: Anisoptera) and Dictyoptera. *Rutgers The State University of New Jersey, School of Graduate Studies*.

Ware, J., Maio, M. E Kjer, K. (2007) Filogenia do Libelluloidea superior (Anisoptera: Odonata): Uma exploração da superfamília mais específica de libélulas. *Filogenética Molecular e Evolução*, 45(1), 289–310.

MATERIAL SUPLEMENTAR

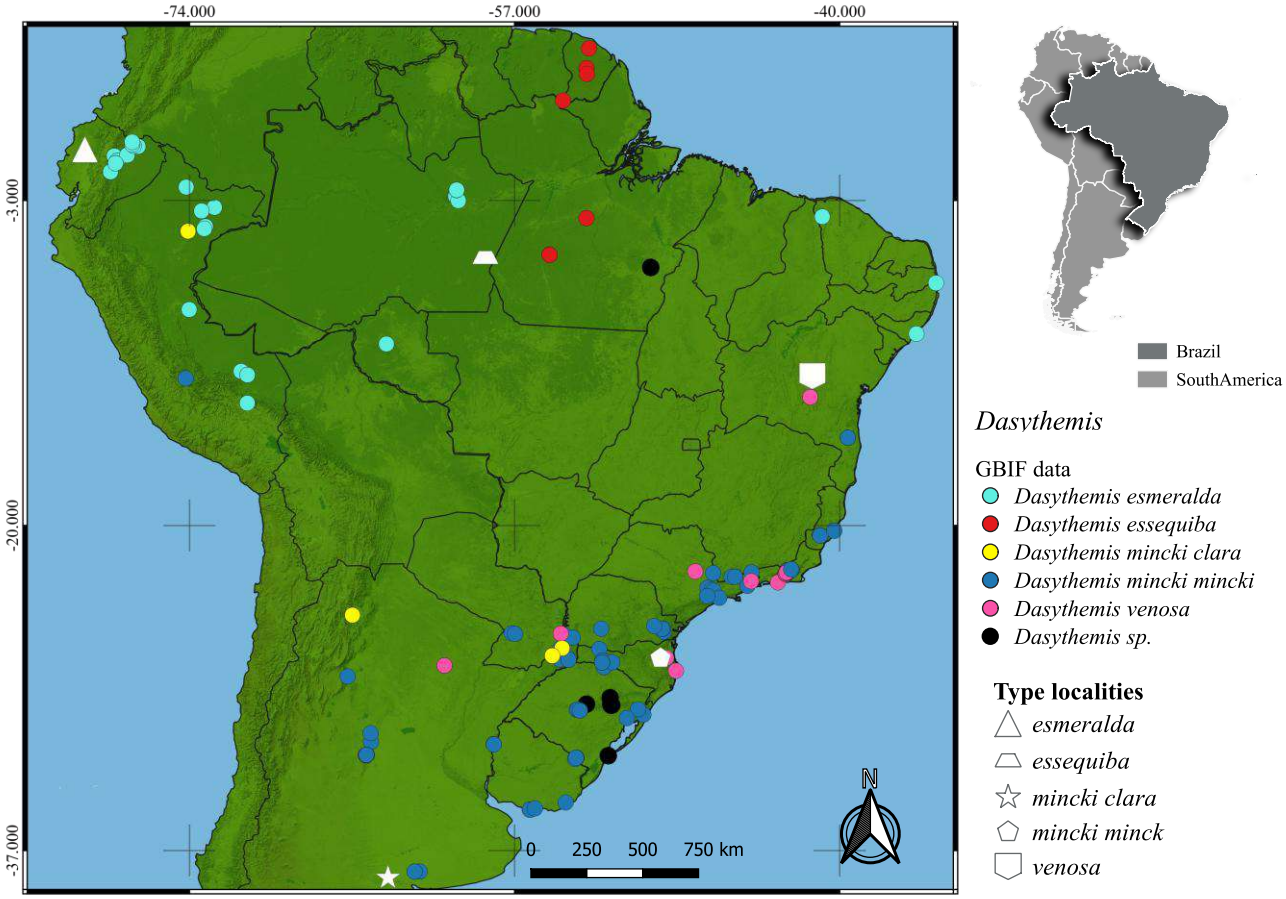

Figura 31. Mapa de distribuição com base nos registros do GBIF.