



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AMANDA DA SILVA CORRÊA

POLYMITARCYIDAE BANKS, 1900 (INSECTA, EPHEMEROPTERA) DA
REGIÃO OESTE DO PARÁ, BRASIL

SANTARÉM

2024

AMANDA DA SILVA CORRÊA

**POLYMITARCYIDAE BANKS, 1900 (INSECTA, EPHEMEROPTERA) DA
REGIÃO OESTE DO PARÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais, para obtenção do grau de Licenciado(a) em Ciências Biológicas: Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sheyla Regina Marques Couceiro.

Co-orientadora: Me. Laura Almeida de Oliveira.

**SANTARÉM-PA
2024**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

C824p

Corrêa, Amanda da Silva

Polymitarcyidae Banks, 1900 (Insecta, Ephemeroptera) da região oeste do Pará./ Amanda da Silva Corrêa. – Santarém, 2024.

24 p.: il.

Inclui bibliografias.

Orientadora: Sheyla Regina Marques Couceiro.

Coorientadora: Laura Almeida de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Licenciatura em Ciências Biológicas.

1. Invertebrados. 2. Ambiente aquático. 3. Levantamento. I. Couceiro, Sheyla Regina Marques, *orient.* II. Oliveira, Laura Almeida de, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 574


AMANDA DA SILVA CORRÊA

**POLYMITARCYIDAE BANKS, 1900 (INSECTA, EPHEMEROPTERA) DA
REGIÃO OESTE DO PARÁ, BRASIL**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais, para obtenção do grau de Licenciado(a) em Ciências Biológicas: Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Conceito: Aprovada


Data de Defesa: 04/10/2024

Documento assinado digitalmente
 SHEYLA REGINA MARQUES COUCEIRO
Data: 15/10/2024 09:36:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof.^a Dr.^a Sheyla Regina Marques Couceiro
Orientadora/Presidente – Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Documento assinado digitalmente
 LAURA ALMEIDA DE OLIVEIRA
Data: 15/10/2024 08:09:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Laura Almeida de Oliveira
Co-orientadora – Universidade Federal do Pará (UFPA)

Documento assinado digitalmente
 HONORLY KATIA MESTRE CORREA
Data: 16/10/2024 13:55:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Honorly Kátia Mestre Corrêa
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Documento assinado digitalmente
 MARCOS DIONES FERREIRA SANTANA
Data: 15/10/2024 10:01:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcos Diones Ferreira Santana
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

RESUMO

Polymitarcyidae é uma família que compõe a ordem Ephemeroptera, a qual possui ampla distribuição geográfica mundialmente, esse grupo se caracteriza pelas asas que não se dobram sobre o corpo e peças bucais atrofiadas, durante a fase adulta, aparelho bucal diversificado e brânquias abdominais, durante o estágio aquático. As ninfas de polimitarcídeos são adaptadas ao hábito fossorial, enquanto os adultos (imagos) apresentam pernas atrofiadas, exceto pelas pernas anteriores dos machos. Apesar de serem organismos importantes na cadeia trófica aquática e terrestre, e possuam ampla distribuição no globo terrestre, ainda há uma lacuna no conhecimento sobre esse grupo, resultando em um desconhecimento sobre a distribuição desses organismos (déficit Wallaceano), visto que muitas áreas ainda não foram exploradas, como na Amazônia por exemplo. Assim este estudo representa o primeiro levantamento de Polymitarcyidae na região Oeste do Pará, buscando contribuir com mais conhecimento sobre o táxon na região. Para isso, coletamos ninfas e adultos em 14 localidades de oito municípios localizados no Oeste do Pará. As ninfas foram capturadas com redes entomológicas aquáticas e peneiras, além de adultos, os quais foram obtidos por meio de armadilhas luminosas e de interceptação de voo. Para a identificação dos espécimes foram utilizadas chaves de identificação e a literatura especializada, como artigos de descrição de gêneros e espécies. Além disso, utilizamos fontes online, como o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, a plataforma Ephembrazil e o website Ephemeroptera da América do Sul para determinar a distribuição do grupo. O levantamento revelou a presença de três gêneros e 13 espécies de Polymitarcyidae na região, incluindo seis novos registros para o estado do Pará. Esses resultados destacam a importância dos levantamentos da diversidade e ampliação dos dados de distribuição geográfica das espécies para ampliar nosso conhecimento sobre a fauna aquática e assim possibilitar ações voltadas à conservação de suas áreas de ocorrência e consequentemente, conservar a própria biodiversidade Amazônica.

Palavras-Chave: Invertebrados. Ambiente aquático. Levantamento.

ABSTRACT

Polymitarcyidae is a family within the order Ephemeroptera, which exhibits a broad geographical distribution worldwide. This group is characterized by wings that do not fold over the body and atrophied mouthparts during the adult phase, while displaying diverse mouthparts and abdominal gills in the aquatic stage. The nymphs of Polymitarcyidae are adapted to a fossorial habit, whereas the adults (imagos) present atrophied legs, with the exception of the forelegs in males. Despite being important organisms in aquatic and terrestrial trophic chains and having a wide distribution across the globe, there remains a gap in knowledge regarding this group, leading to a lack of understanding about the distribution of these organisms (Wallacean deficit), as many areas have yet to be explored, such as the Amazon. Thus, this study represents the first survey of Polymitarcyidae in the western region of Pará, aiming to contribute to the knowledge of this taxon in the area. For this purpose, we collected nymphs and adults at 14 localities across eight municipalities in western Pará. Nymphs were captured using aquatic entomological nets and sieves, while adults were obtained through light traps and flight interception traps. Specimen identification was conducted using identification keys and specialized literature, including articles describing genera and species. Additionally, we utilized online resources such as the Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, the Ephemrazil platform, and the Ephemeroptera da América do Sul website to determine the distribution of the group. The survey revealed the presence of three genera and 13 species of Polymitarcyidae in the region, including six new records for the state of Pará. These results underscore the importance of biodiversity surveys and the expansion of geographical distribution data for species to enhance our understanding of aquatic fauna, thereby facilitating conservation efforts in their areas of occurrence and, consequently, conserving Amazonian biodiversity itself.

Keywords: Invertebrates. Aquatic environment. Faunistic.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 Área de estudo	9
2.2 Coleta, Identificação e Ilustração.....	10
2.3 Construção de mapa.....	10
2.4 Levantamento bibliográfico e distribuição geográfica.....	10
3 RESULTADOS	11
4 DISCUSSÃO	16
5 AGRADECIMENTOS	16
6 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES.....	16
7 CONFLITO DE INTERESSES.....	17
8 ÉTICA	17
9 DISPONIBILIDADE DE DADOS	17
10 REFERÊNCIAS	17

Polymitarcyidae Banks, 1900 (Insecta, Ephemeroptera) from the Western Region of Pará, Brazil¹

Polymitarcyidae Banks, 1900 (Insecta, Ephemeroptera) da Região Oeste do Pará, Brasil

Amanda da Silva Corrêa¹, Laura Almeida de Oliveira^{1*}, Lucas Ramos Costa Lima² & Sheyla Regina Marques Couceiro¹

¹Universidade Federal do Oeste do Pará, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Invertebrados Aquáticos, Santarém, PA, Brasil.

²Universidade Estadual do Piauí, Laboratório de Zoologia, Núcleo de Pesquisa em Insetos Aquáticos do Piauí (NUPEIA), Campo Maior, PI, Brasil.

*Corresponding author: lauraalmeidaoliver@gmail.com

Abstract

Polymitarcyidae has a wide geographic distribution. Their nymphs are adapted to the fossorial habit, while the adults (imagos) have atrophied legs, except for the anterior legs of the males. This study represents the first survey of this family in the western region of Pará. For this purpose, we collected nymphs and adults. Nymphs were captured using aquatic entomological nets and sieves, while adults were obtained using light traps and flight interception. In addition, we used online sources, such as the Brazilian Fauna Taxonomic Catalog, the EPHEMBRAZIL platform and the Ephemeroptera da América do Sul website. The survey revealed the presence of three genera and 13 species of Polymitarcyidae in the region, including six new records for the state of Pará. These results highlight the importance of geographic distribution surveys to expand our knowledge about biodiversity.

Keywords: Aquatic insects; Freshwater; Survey; Amazon.

Resumo

Polymitarcyidae possui ampla distribuição geográfica. Suas ninfas são adaptadas ao hábito fossorial, enquanto os adultos (imagos) apresentam pernas atrofiadas, exceto pelas pernas anteriores dos machos. Este estudo representa o primeiro levantamento dessa família na região Oeste do Pará. Para isso, coletamos ninfas e adultos. As ninfas foram capturadas com redes entomológicas aquáticas e peneiras, enquanto os adultos foram obtidos por meio de armadilhas luminosas e de interceptação de voo. Além disso, utilizamos fontes online, como o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, a plataforma EPHEMBRAZIL e o website Ephemeroptera da América do Sul. O levantamento revelou a presença de três gêneros e 13 espécies de Polymitarcyidae na região, incluindo seis novos registros para o estado do Pará. Esses resultados destacam a importância dos levantamentos de distribuição geográfica para ampliar nosso conhecimento sobre a biodiversidade.

Palavras-chave: Insetos aquáticos; Ambiente dulcícola; Inventário; Amazônia

¹ O artigo apresentado foi redigido conforme as diretrizes de submissão da revista Biota Neotropica, exceto pelas figuras no corpo do texto para facilitar a leitura. As normas indicadas para a redação de artigos pela revista estão disponíveis no link: <https://www.biotaneotropica.org.br/BN/about/submissions>. O presente artigo foi submetido em 03/06/2024 e está aguardando recomendações.

Introdução

Polymitarcyidae Banks, 1900 é uma família de efemerópteros (Ephemeroptera: Insecta) de ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrados em ambientes lênticos ou lóticos (Molineri & Salles 2013). As ninfas são conhecidas pelo hábito de escavar túneis em madeira, viver em poríferos de água doce ou sedimentos inorgânicos (Molineri et al. 2015). Elas apresentam projeções mandibulares falciformes, tibia e tarso anteriores fundidos, e brânquias geralmente em arranjo dorsal (Da-Silva & Salles 2024). Já os adultos deste grupo são caracterizados pela presença de pernas atrofiadas, com exceção das pernas anteriores nos machos (Domínguez et al. 2006).

Muitas espécies atuam na bioturbação do sedimento de fundo em cursos d'água (Fonseca & Assis 2000, Figueiredo-Barros et al. 2007, Leal et al. 2007) e, são importantes para a cadeia trófica tanto aquática quanto terrestres (Zilli 2012). Espécies de Polymitarcyidae também têm sido empregadas como indicadores de qualidade da água, preferindo ecossistemas com boa qualidade e disponibilidade de substrato (Hamada & Ferreira-Keppler 2012, Hamada et al. 2019), demonstrando assim a importância deste grupo como um componente vital nos ecossistemas (Kuhlmann et al. 2020).

A família Polymitarcyidae está dividida em três subfamílias, das quais duas ocorrem na América do Sul: Asthenopodinae (representada pelos gêneros *Asthenopodes* Ulmer, 1924; *Asthenopus* Eaton, 1871; *Hubbardipes* Molineri, Salles & Peters, 2015; e *Priasthenopus* Molineri, Salles & Peters, 2015) e Campsurinae (representada pelos gêneros *Campsurus* Eaton, 1868; *Tortopus* Needham & Murphy, 1924; e *Tortopsis* Molineri, 2010) (Molineri 2010, Molineri & Salles 2013, Molineri et al. 2015). Para o Brasil, ocorrem 52 espécies distribuídas em sete gêneros (Salles et al. 2024), sendo *Campsurus* o gênero mais representativo com 39 espécies descritas até o momento, e também um dos gêneros mais especiosos do Continente Americano (Molineri & Salles 2017).

No bioma amazônico, o estado do Amazonas é detentor da maior diversidade de Polymitarcyidae, com um total 28 espécies (Molineri et al. 2015, Salles et al. 2024), e o estado do Pará com apenas dois gêneros e sete espécies: *Asthenopus curtus* (Hagen, 1861); *Campsurus albifilum* (Walker, 1853); *C. essequibo* Traver, 1947; *C. latipennis* (Walker, 1853); *C. lucidus* Needham & Murphy, 1924; *C. segnis* Needham & Murphy, 1924 e *C. violaceus* Needham & Murphy, 1924 (Hagen 1861, Walker 1853, Molineri & Salles 2017, Oliveira et al. 2023, Needham & Murphy 1924, Demoulin 1955).

Embora estudos sobre taxonomia, distribuição geográfica e ecologia tenham aumentado nos últimos anos para a ordem Ephemeroptera no estado do Pará (e.g., Oliveira et al. 2021, 2023), o desconhecimento sobre alguns táxons como Polymitarcyidae prepondera, resultando em poucas informações sobre sua diversidade. Para Cardoso et al. (2023) o Pará está entre os estados da região Norte com maior potencial de diversidade de espécies para Ephemeroptera. No entanto, a diversidade no bioma amazônico ainda é pouco conhecida, por conta de diversos fatores como a pouca quantidade de especialistas no grupo na região amazônica, a falta de investimento em recursos voltados para a formação de especialistas, como também a dificuldade de acesso visto que se trata de uma região extensa (Cardoso et al. 2023).

Outro desafio para o conhecimento das espécies no Pará são as atividades degradadoras humanas. Mesmo em áreas de conservação prioritárias, como os territórios indígenas, observa-se uma

progressiva degradação dos ecossistemas (Cardoso et al. 2023), tornando-se ainda mais preocupante o conhecimento sobre áreas que não tem proteção ambiental, especialmente pelas perdas decorrentes do desmatamento. Portanto, táxon e localidades subamostrados devem ser prioridade para a compreensão da biodiversidade, além de reforçar o uso potenciais de espécies sensíveis e ameaçadas, contribuindo para a conservação delas e dos ambientes onde ocorrem (Cardoso et al. 2015, Príncipe et al. 2019).

Dessa forma, realizamos o primeiro levantamento taxonômico da família Polymitarcyidae para o Oeste do Pará, trazendo informações de novos registros e distribuição geográfica.

Material e métodos

1. Área de estudo

O estudo foi conduzido entre o período de Junho de 2019 a Maio de 2024 nos municípios de Santarém, Alenquer, Oriximiná-Distrito de Porto Trombetas, Terra Santa, Monte Alegre e Óbidos, no Oeste do Pará, em 11 localidades (Tabela 1 e Figura 1). A região possui clima tropical de monção e temperatura média de 25,6°C, com umidade relativa média do ar de 80% e pluviosidade 2.000 mm anuais (Fapespa 2015, De Andrade 2017).

Os locais amostrados abrangeram a região hidrográfica do Tapajós e do Baixo Amazonas, tendo como principais rios: Amazonas, Tapajós e Trombetas. Além dos rios principais foram também amostrados lagos e igarapés.

Tabela 1. Informações dos locais de coletas amostrados na área de estudo.

Sites	Municípios	Localidades	Coordenadas
S1	Santarém	Praia da Ufopa	02°25'01.7"S 54°44'33.8"W
S2	Santarém	Igarapé do Costa	02°15'14.5"S 54°38'52.2"W
S3	Oriximiná	Rio Trombetas (porto)	01°27'38.8"S 56°22'39.8"W
S4	Oriximiná	Ig. Araticum	01°47'10.1"S 56°27'50.3"W
S5	Alenquer	Rio Amazonas (Nova Aurora)	02°00'59.7"S 54°50'11.6"W
S6	Alenquer	Rio Amazonas (Valmir)	02°00'29.4"S 54°54'26.4"W
S7	Óbidos	Paraná do Amador	02°04'33.6"S 55°18'14.0"W
S8	Terra Santa	Terminal Hidroviário	02°06'39.3"S 56°29'25.4"W
S9	Terra Santa	Ig. Macarrão – Flona Saracá-Taquera	01°51'29.5"S 56°27'45.9"W
S10	Terra Santa	Ig. Macarrão II – Flona Saracá-Taquera	01°51'41.8"S 56°27'45.3"W
S11	Monte Alegre	Ig. Lagoa Azul	01°51'03.1"S 54°02'43.9"W

2. *Coleta, Identificação e Ilustração*

As ninfas de Polymitarcyidae foram coletadas com auxílio de uma rede entomológica aquática em D (rapiché) e de peneiras, ambos com malha de 1 mm de abertura (Merrit & Cummins 2008), sendo estes arrastados nos diversos tipos de substratos como vegetação marginal, esponjas e troncos submersos.

As coletas dos alados foram realizadas ao anoitecer com auxílio de um lençol branco iluminado com lâmpada de emergência 15W ligada a uma bateria de 12V e com armadilha tipo Pensilvânia. Após a coleta, as imagos foram armazenados em frascos contendo álcool etílico (80%) (Edmunds et al. 1976) e, os subimagos mantidos vivos em microtubos plásticos até a emergência dos imagos.

As identificações das espécies foram baseadas em chaves dicotômicas (e.g., Domínguez et al. 2006) e no referencial bibliográfico atualizado sobre o grupo (e.g., Molineri & Emmerich 2010, Molineri & Salles 2013, Molineri et al. 2015, Molineri & Salles 2017). Para a identificação das ninfas algumas estruturas foram visualizadas em microscópio óptico, tais como: peças bucais, pernas e brânquias. Já nos adultos foram observadas as asas, pernas e genitália masculina. As asas foram montadas entre lâmina e lamínula, sem meio de montagem e vedada com fita adesiva. Já as genitálias foram inseridas entre lâmina e lamínula, contendo Hoyer como meio de montagem e levadas à estufa por dois dias a 60°C para a secagem constituindo lâminas permanentes (Edmunds et al. 1976).

As ilustrações das espécies utilizadas neste estudo foram provenientes de fotografias. Para isso foi utilizada uma câmera digital acoplada ao estereomicroscópio, além de um computador, onde foram utilizados os programas Leica Application Suite (Version 2019), também foi utilizado um fotomicroscópio Zeiss Axiocam ERc 5s. O programa CombineZP foi usado para a montagem das sobreposições de camadas. Posteriormente, as fotografias foram editadas em pranchas no programa Adobe Photoshop CS6®.

3. *Construção de mapa*

O mapa da distribuição geográfica das espécies de Polymitarcyidae na área de estudo foi construído no QGis (v. 3.30.2-'s-Hertogenbosch) com arquivos Shapefiles do Brasil e estado do Pará (Figura 1).

4. *Levantamento bibliográfico e distribuição geográfica*

O levantamento bibliográfico e a distribuição geográfica das espécies foram compiladas a partir do Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (<http://fauna.jbrj.gov.br/>), EPHEMBRAZIL (https://ephembrazil.netlify.app/grid_all), Ephemeroptera da América do Sul (<http://ephemeroptera.com.br/>), além de artigos específicos.

Resultados

O inventário resultou na compilação de três gêneros e 13 espécies de Polymitarciidae para o Estado do Pará, com seis novos registros, incluindo o primeiro registro do gênero *Priasthenopus*. A Tabela 1 apresenta as informações geográficas dos locais descritos (S) no material examinado.

Checklist e novos registros geográficos

Asthenopus curtus (Hagen, 1861)

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri et al. 2015), Pará (Hagen 1861).

Comentário. Espécie previamente registrada para o estado do Pará por Hagen (1861).

Priasthenopus gilliesi (Domínguez, 1988)

Figura 2A-B

Material examinado. Um ♂ imago, S6, 04/vii/2023, L.A. Oliveira e S.E. Santos cols.

Distribuição Geográfica. Norte: Amazonas (Domínguez 1988), Roraima (Salles et al. 2023).

Novo registro do gênero e da espécie para o estado do Pará.

Campsurus albifilum (Walker, 1853)

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri & Salles 2013), Pará (Walker 1853).

Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul (Molineri & Salles 2013). Sudeste: Rio de Janeiro (Navás 1916). Sul: Paraná (Molineri & Salles 2013).

Comentário. Espécie previamente registrada para o estado do Pará por Walker (1853), contudo sem detalhamento da localidade tipo.

Campsurus demeni Molineri & Salles, 2017

Figura 2C-D

Material examinado. Seis ♂ imagos, S3, 09/ii/2024, L.A. Oliveira col.

Distribuição geográfica. Norte: Acre (Molineri & Salles 2017), Amazonas (Molineri & Salles 2017), Roraima (Molineri & Salles 2017). **Novo registro da espécie para o estado do Pará.**

Campsurus essequibo Traver, 1947

Material examinado. 42 ♂ imagos, S1, 13/xii/2022, S.E. Santos e A.S. Corrêa cols.; mesmos dados que os anteriores, exceto 33 ♂ imagos e 12 ♀ imagos, 21/ix/2023, L.A. Oliveira e A.S. Corrêa cols. 43 ♂ imagos, S3, 09/ii/2024, L.A. Oliveira col.

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri & Salles 2017), Pará (Molineri & Salles 2017), Roraima (Molineri & Salles 2017).

Campsurus froehlichii Cruz, Molineri & Hamada, 2022

Figura 2E-F

Material examinado. 13 ♂ imagos e oito ♀ imagos, S11, 28-29/v/2023, L.A. Oliveira e S.E. Santos cols.

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Cruz et al. 2022), Amapá (Cruz et al. 2022). **Novo registro da espécie para o estado do Pará.**

***Campsurus latipennis* (Walker, 1853)**

Distribuição geográfica. Norte: Pará (Walker 1853), Tocantins (Molineri & Salles 2017). Sudeste: Espírito Santo (Salles et al. 2010).

Comentário. Espécie previamente registrada para o estado do Pará por Walker (1853), contudo sem detalhamento da localidade tipo.

***Campsurus lucidus* Needham & Murphy, 1924**

Distribuição geográfica. Norte: Pará (Oliveira et al. 2023), Roraima (Molineri & Salles 2017). Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul (Molineri & Salles 2017). Sul: Santa Catarina (Ulmer 1942).

Comentário. Espécie previamente registrada para o estado do Pará por Oliveira et al. (2023) para a região metropolitana de Santarém.

***Campsurus segnis* Needham & Murphy, 1924**

Distribuição geográfica. Norte: Amapá (Cruz et al. 2022), Pará (Needham & Murphy 1924).

Comentário. Espécie previamente registrada para o estado do Pará por Needham & Murphy (1924) para o município de Igarapé-Açu.

***Campsurus truncatus* Ulmer, 1920**

Figura 2G-I

Material examinado. 15 ♂ imagos, S6, 06-07/vii/2023, L.A. Oliveira col. Cinco ♂ imagos, S8, 04/v/2023, S.E. Santos col.

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri et al. 2015). Nordeste: Bahia (Lima et al. 2016), Pernambuco (Lima et al. 2015), Piauí (Takiya et al. 2016). Centro-Oeste: Goiás (Raimundi 2019). Sudeste: Espírito Santo (Ulmer 1920), Minas Gerais (Molineri et al. 2015), Rio de Janeiro (Pereira & Da Silva 1991), São Paulo (Molineri et al. 2015). **Novo registro da espécie para o estado do Pará.**

***Campsurus violaceus* Needham & Murphy, 1924**

Material examinado. 41 ♂ imagos, S2, 14/vii/2023, S.E. Santos col. 213 ♂ imagos, S5, 04-05/vii/2023, S.E. Santos e L.A. Oliveira cols. 77 ♂ imagos e 15 ♀ imagos, S6, 04-07/vii/2023, S.E. Santos e L.A. Oliveira cols. 19 ♂ imagos e 10 ♀ imagos, S7, 28/v/2023, S.E. Santos col.

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri et al. 2015), Pará (Demoulin 1955). Nordeste: Piauí (Takiya et al. 2016). Centro-Oeste: Goiás (Raimundi 2019), Mato Grosso do Sul (Molineri et al. 2015), Mato Grosso (Molineri et al. 2015).

***Campsurus povilla* Molineri & Salles, 2017**

Figura 2I-J

Material examinado. Oito ♂ imagos, S9, 13/v/2024, L.A. Oliveira e S.E. Santos cols. Três ♂ imagos, S10, 14/v/2024, L.A. Oliveira e S.E. Santos cols.

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri & Salles 2017). Centro-Oeste: Goiás (Molineri & Salles 2017). **Novo registro da espécie para o estado do Pará.**

***Campsurus zunigae* Molineri & Salles, 2017**

Figure 2K-L

Material examinado. 19 ♂ subimagos, S4, 14-15/v/2024, L.A. Oliveira e S.E. Santos cols.

Distribuição geográfica. Norte: Amazonas (Molineri & Salles 2017), Roraima (Molineri & Salles 2017). Nordeste: Bahia (Molineri & Salles 2017). Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul (Molineri & Salles 2017). **Novo registro da espécie para o estado do Pará.**

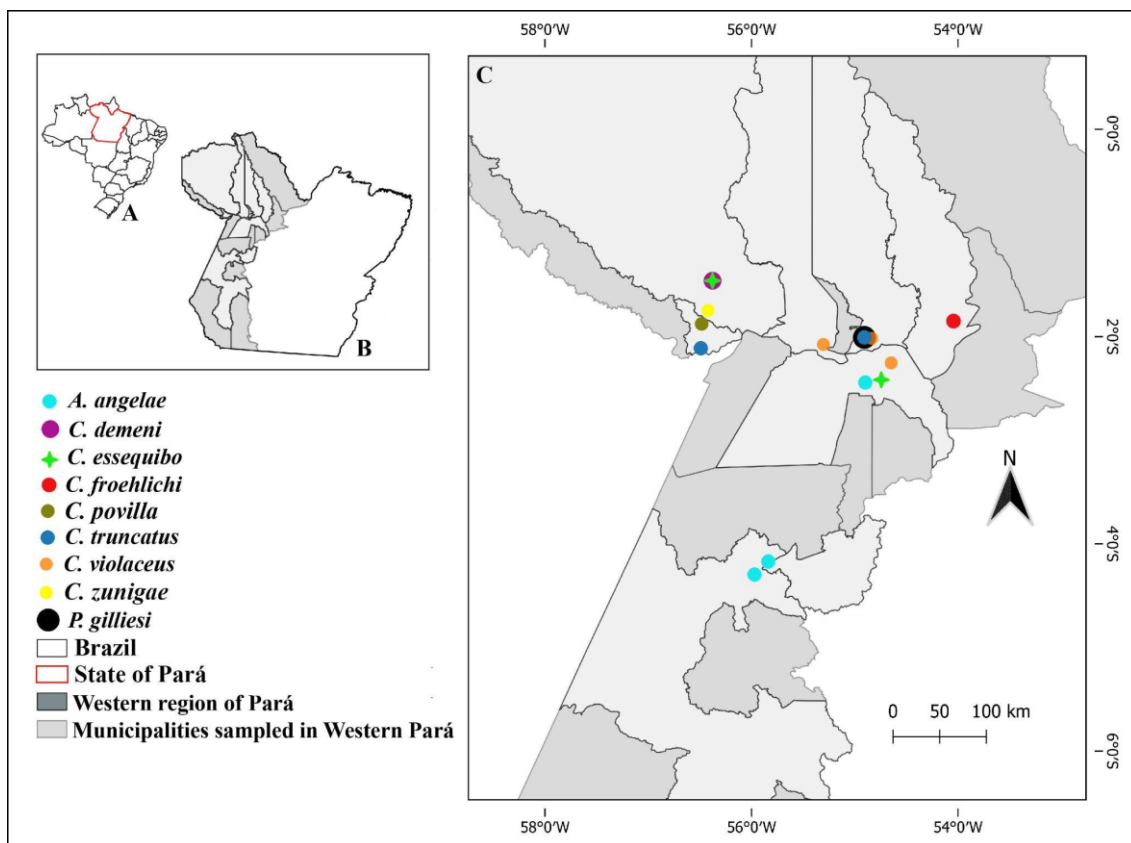


Figura 1 - (A–C) Mapas com dados de distribuição. (A) Mapa do Brasil destacando o Estado do Pará. (B) Mapa do Pará com a região ocidental do Pará em detalhe. (C) Distribuição das espécies de Polymitarcyidae no Oeste do Pará.

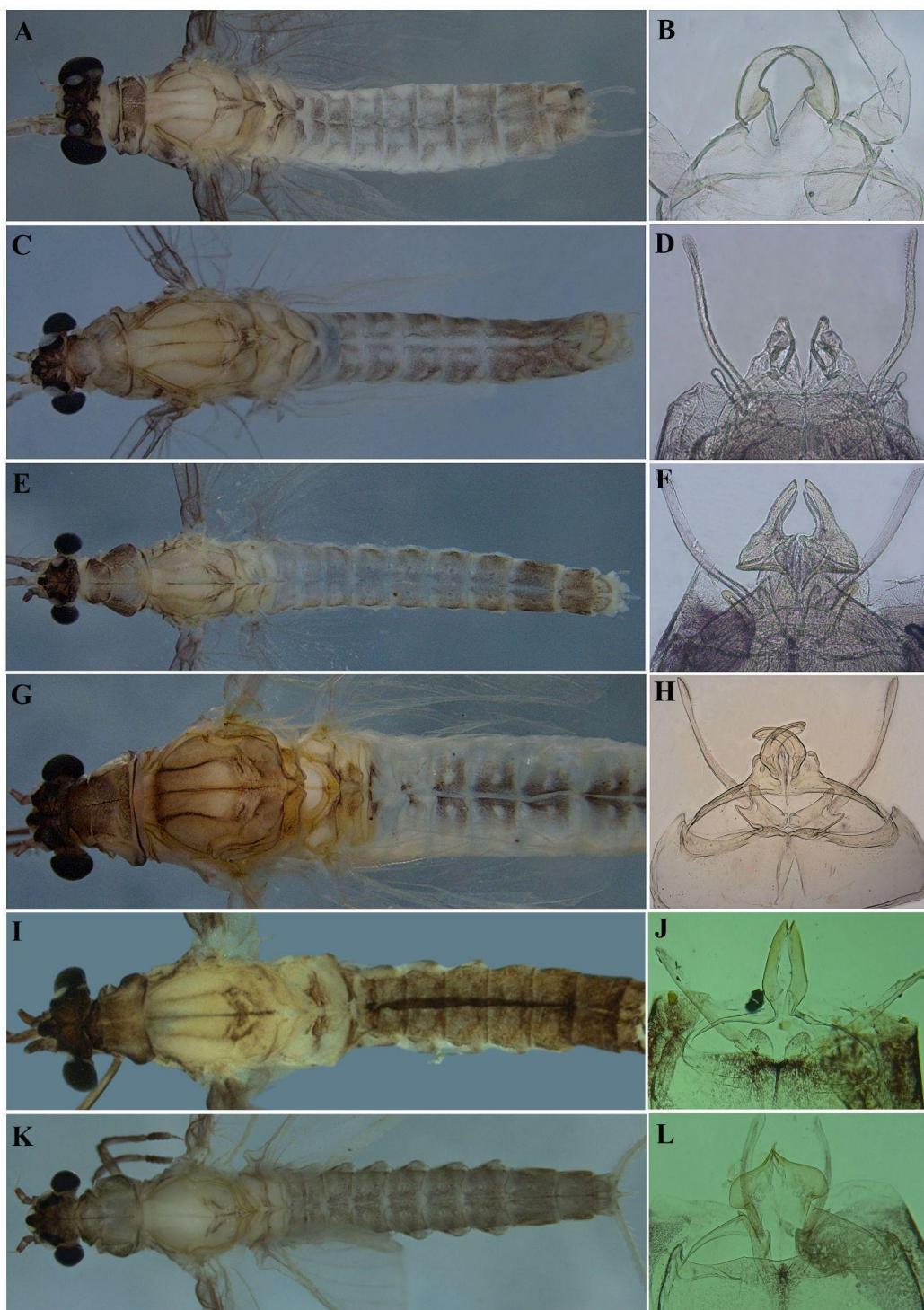


Figura 2 - Imagos machos de Polymitarcyidae (Ephemeroptera) registrados pela primeira vez no Estado do Pará. (A-B) *Priasthenopus gilliesi*, imago macho. (A) Vista dorsal. (B) Genitália. (C-D) *Campsurus demeni*, imago macho. (C) Vista dorsal. (D) Genitália. (E-F) *Campsurus froehlichii*, imago macho. (E) Vista dorsal. (F) Genitália. (G-H) *Campsurus truncatus*, imago macho. (G) Vista dorsal. (H) Genitália. (I-J) *Campsurus povilla*, imago macho. (I) Vista dorsal. (J) Genitália. (K-L) *Campsurus zunigae*, imago macho. (K) Vista dorsal. (L) Genitália.

Discussão

O levantamento bibliográfico realizado apontava apenas o registro de sete espécies, distribuídas em dois gêneros para o Pará. Após o presente estudo, o estado passa a ser representado por 13 espécies e três gêneros. Em relação às coletas, *Campsurus violaceus* foi a espécie mais abundante (n=375), enquanto *Priasthenopus gilliesi* teve o menor número de indivíduos (n=1). Quanto à distribuição geográfica, apenas *C. froehlichii*, *C. demeni*, *C. povilla*, *C. zunigae* and *P. gilliesi* foram restritas a um único município.

O Pará, atualmente, é o terceiro estado com maior número de registros de Polymitarciidae para a região Norte, ficando atrás do Amazonas e Roraima (Salles et al 2024). Com o presente estudo houve um incremento de 86% no número de espécies de Polymitarciidae para o estado, o que agora passa a ser o 2º da região melhor amostrado.

Priasthenopus gilliesi, *Campsurus demeni*, *Campsurus froehlichii*, *Campsurus truncatus*, *Campsurus povilla* e *Campsurus zunigae* foram as espécies destacadas como novos registros para o Pará, essas espécies apresentam baixa distribuição geográfica, algumas restritas à região Norte, exceto *C. truncatus* que apresenta ampla distribuição no país, porém não havia sido encontrada no estado (Salles et al. 2024). Isso mostra a importância das frequências e ampliação de amostragem, uma vez que é possível diminuir o déficit Wallaceano (Cardoso et al. 2015).

O Pará está entre os estados com áreas prioritárias para levantamentos sobre Ephemeroptera de modo geral, pois apresenta áreas caracterizadas com baixo esforço amostral e alto potencial de novas espécies. Além disso, muitas áreas estão desprotegidas pelo arco do desmatamento, o que acelera a degradação dos habitats e coloca em risco a biodiversidade (Veríssimo & Pereira 2014, Jacobus et al. 2019). Para Cardoso et al. (2015) apesar de existirem determinados grupos bem estudados, ainda assim há necessidade de revisões das estimativas da diversidade dos táxons, devido ao grande potencial de novas descobertas, sobretudo para Polymitarciidae que tem seus estudos incipientes em muitas regiões brasileiras (Ottoni et al. 2009).

Com isso, levantamentos de distribuição geográfica contribuem para o conhecimento das espécies, muitas vezes ameaçadas ou vulneráveis devido aos grandes efeitos antrópicos, especialmente as espécies citadas neste estudo, visto que até o momento muitas têm baixa distribuição no País.

Agradecimentos

Este estudo foi realizado com o apoio das Secretarias Municipais de Meio Ambiente dos municípios de Santarém, Óbidos, Terra Santa, Alenquer e ICMBio-Porto Trombetas, bem como com o apoio financeiro fornecido pelo CNPq através do edital 02/2023/PROPPIT/UFOPA. Com apoio da Universidade Federal do Oeste Pará e do Programa de Pós-Graduação Bionorte. Agradecemos também a Suzane Evaristo dos Santos, Iandra Braz Sousa e Carlos Souza pelas contribuições na coleta de campo, Hugo do Laboratório de Análise Multifuncional Multiusuário pela ajuda nas fotografias e Diego Sousa pela criação do mapa.

Contribuição dos autores

ASC contribuiu na coleta de dados, identificação das espécies e redação do artigo.

LAO contribuiu na coleta de dados, identificação das espécies e redação do artigo.

SRMC contribuiu na coleta de dados e redação do artigo.

LRCL contribuiu na identificação das espécies e redação do artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado à publicação deste manuscrito.

Ética

Este estudo não envolveu seres humanos e/ou ensaios clínicos que deveriam ser aprovados por um Comitê Institucional.

Disponibilidade de dados

Os dados utilizados em nossa análise estão disponíveis no Biota Neotropica:

<https://doi.org/10.48331/scielodata.OBROHU>

Referências

CARDOSO, M. N., SHIMANO, Y., CRUZ, P.V., BOLDRINI, R., MARIANO, R., NESSIMIAN, J.L., ... & JUEN, L. 2023. Assessing the distribution of mayflies (Ephemeroptera: Insecta) in the Brazilian Amazon to guide more effective conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 33(4), 337-348. <https://doi.org/10.1002/aqc.3934>.

CARDOSO, M. N., SHIMANO, Y., NABOUT, J. C., & JUEN, L. 2015. An estimate of the potential number of mayfly species (Ephemeroptera, Insecta) still to be described in Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59, 147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2015.03.014>.

CRUZ, P.V., MOLINERI, C. & HAMADA, N. 2022. Two new species and new records of *Campsurus* Eaton (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) in Amazon. *Zootaxa*, 5100 (3), 435–444. <https://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.5100.3.7>.

DA-SILVA, E.R. & SALLES, F.F. 2024. Cap 14, Ephemeroptera Hyatt & Arms, 1891, pp. 174-186. In: RAFAEL, J.A., MELO, G.A.R., CARVALHO, C.J.B., CASARI, S. & CONSTANTINO, R. (eds). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. 2ªed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp. <https://doi.org/10.61818/56330464c14>.

DE ANDRADE, V.M.S, CORDEIRO, I.M.C.C., SCHWARTZ, G., VASCONCELOS, L.G.T.R. & OLIVEIRA, F.D.A. 2017. Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da mesorregião Nordeste paraense. In: CORDEIRO, I.M.C.C., RANGEL-VASCONCELOS, L.G., SCHWARTZ, G. & OLIVEIRA, F.D.A. 2017. Belém: EDUFRA. pp. 59–96.

DEMOULIN, G. 1955. Une mission biologique belge au Bresil. Ephéméroptères. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 31(20), 1–32.

- DE SOUZA, M. R. & MOLINERI, C. 2012. The adults and nymphs of *Asthenopus angelae* new species (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) from Argentina, Bolivia, Brazil and Colombia. *Zootaxa*, 3399, 45-52. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3399.1.4>.
- DOMÍNGUEZ, E. 1988. *Asthenopus gilliesi* sp. n. y su importancia en la taxonomía de la subfamilia Asthenopodinae (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 19, 21-26.
- DOMÍNGUEZ, E., MOLINERI, C., PESCADOR, M.L., HUBBARD, M.D. & C. NIETO. 2006. Ephemeroptera of South America. In: Adis, J., Arias, J.R., Rueda-Delgado, G. & K.M. Wantzen (Eds.): *Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)*. Vol. 2. Moscow: Pensoft. pp. 646.
- EDMUNDS, G.F., JENSEN, S.L. & BERNER, L. 1976. *Mayflies of North and Central America*. Minneapolis: Minnesota Archive Editions, 330.
- FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará. 2015. *Estatísticas Municipais Paraenses: Santarém*. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação, Belém, pp. 58. <https://www.fapespa.pa.gov.br/> last access on 07/07/2023.
- FIGUEIREDO-BARROS, M. P., SAVASSI, F., PIRES, A. P. F., DANTAS, M., LEAL, J. J. F., ESTEVES, F. A., ... & BOZELLI, R. L. 2007. Efeito da bioturbação por *Campsurus notatus* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) sobre a concentração de sólidos totais em suspensão e nitrogênio do séston. In *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambú: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- FONSECA LEAL, J. J. & ASSIS ESTEVES, F. 2000. Life cycle and production of *Campsurus notatus* (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) in an Amazonian lake impacted by bauxite tailings (Pará, Brazil). *Hydrobiologia*, 437, 91-99. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1026526101039>.
- HAGEN, H.A. 1861. *Synopsis of the Neuroptera of North America. With a list of the South American species*. Smithsonian Miscellaneous Collections, Washington. pp 1-347.
- HAMADA, N. & FERREIRA-KEPPLER, R. L. M. 2012. *Guia ilustrado de insetos aquáticos e semiaquáticos da Reserva Florestal Ducke*. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas. ISBN 978-85-7401-460-9.
- HAMADA, N., NESSIMIAN, J. L. & QUERINO, R. B. 2019. *Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia* (2nd ed.). Manaus: Editora do INPA. ISBN 978-85-211-0194-9.
- JACOBUS, L.M., MACADAM, C.R. & SARTORI, M. 2019. Mayflies (Ephemeroptera) and their contributions to ecosystem services. *Insects*, 10(6), 170. <https://doi.org/10.3390/insects10060170>
- KUHLMANN, M.L., IMBIMBO, H.R.V. & WATANABE, H.M. 2020. *Campsurus truncatus* Ulmer, 1920 (Polymitarcyidae): an Ephemeroptera in eutrophic waters. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 32, e17. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X10019>.

- LEAL, J. J. F., DOS SANTOS FURTADO, A. L., DE ASSIS ESTEVES, F., BOZELLI, R. L. & FIGUEIREDO-BARROS, M. P. 2007. The role of *Campsurus notatus* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) bioturbation and sediment quality on potential gas fluxes in a tropical lake. *Hydrobiologia*, 586, 143-154. <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-006-0570-9>.
- LIMA, L. R., SALLES, F. F. & PINHEIRO, U. 2015. New records of mayflies (Ephemeroptera: Insecta) from Pernambuco state, northeastern Brazil. *Check List*, 11(3), 1652-1652. <https://doi.org/10.15560/11.3.1652>.
- LIMA, L. R. C., KNAPP, W. & DOCIO, L. 2016. New records of mayflies (Insecta: Ephemeroptera) from Bahia state, northeastern Brazil. *Entomotropica*, 31, 212-220.
- MERRIT, R. W., CUMMINS, K. W. & BERG, M. B. 2008. *An Introduction to the Aquatic Insects Of North America*. 4aed. Iowa.
- MOLINERI, C. 2010. A cladistic revision of *Tortopus* Needham & Murphy with description of the new genus *Tortopsis* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). *Zootaxa*, 2481, 1–36. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.195431>.
- MOLINERI, C. & EMMERICH, D. 2010. New species and new stage descriptions of *Campsurus* major species group (Polymitarcyidae: Campsurinae), with first report of silk-case construction in mayfly nymphs. *Aquatic Insects*, 32(4), 265-280. <http://dx.doi.org/10.1080/01650424.2010.533131>.
- MOLINERI, C. & Salles, F.F. 2013. Phylogeny and biogeography of the ephemeral *Campsurus* Eaton (Ephemeroptera, Polymitarcyidae). *Systematic Entomology*, 38(2), 265–277. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2012.00656.x>.
- MOLINERI, C., SALLES, F.F. & PETERS, J.G. 2015. Phylogeny and biogeography of Asthenopodinae with a revision of *Asthenopus*, reinstatement of *Asthenopodes*, and the description of the new genera *Hubbardipes* and *Priasthenopus* (Ephemeroptera, Polymitarcyidae). *ZooKeys*, 478, 45–128. <https://doi.org/10.3897/zookeys.478.8057>.
- MOLINERI, C. & SALLES, F.F. 2017. Review of selected species of *Campsurus* Eaton 1868 (Ephemeroptera: Polymitarcyidae), with description of eleven new species and a key to male imagos of the genus. *Zootaxa*, 4300 (3), 301–354. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4300.3.1>.
- NAVÁS, L. 1916. Neurópteros Sudamericanos. Tercera serie. Neurópteros del Brasil recogidos por el R. P. Joaquín da Silva Tavares S. J. *Brotéria (Serie Zoológica)* 14:14-35.
- NEEDHAM, J.G. & MURPHY, H.E. 1924. Neotropical mayflies. *Bulletin of the Lloyd Library*, 24, Entomological Series, 4, 1–79.
- OTTONI, B.M.P., PINHEIRO, M.P.G., DE ALMEIDA ANDRADE, H.T. & ANDREAZZE, R. 2009. Ocorrência do gênero *Campsurus* (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) no Semi-Árido do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *EntomoBrasilis*, 2 (3), 90-91. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v2i3.55>.

- OLIVEIRA, L.A., NASCIMENTO, J.M.C. & COUCEIRO, S.R.M. 2021. A new species of *Tricorythopsis* Traver, 1958 (Ephemeroptera: Leptohepidae) from Pará state, Brazil. *Zootaxa*, 5023(1), 131–141. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5023.1.8>.
- OLIVEIRA, L.A.D., COUCEIRO, S.R.M. & NASCIMENTO, J.M.C.D. 2023. Ephemeroptera (Insecta) from the metropolitan region of Santarém, Pará, Brazil. *Biota Neotropica*, 23(1). <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2022-1437>.
- PEREIRA, S. M. & DA-SILVA, E. R. 1991. Descrição de uma nova espécie de *Campsurus* Eaton, 1868 do sudeste do Brasil, com notas biológicas (Ephemeroptera: Polymitarcyidae: Campsurinae). *Revista Brasileira de Biologia*, 51(2), 321-326.
- PRINCIPE, R. E., MARQUEZ, J. A. & CIBILS-MARTINA, L. 2019. Distribution and habitat preference of Ephemeroptera and Trichoptera in subtropical mountain streams: implications for monitoring and conservation. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 91, e20180692. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201920180692>.
- RAIMUNDI, E. A. 2019. Contribution to the knowledge of Ephemeroptera (Insecta) from Goiás State, Brazil. *Journal of Insect Biodiversity*, 12(2), 33-47. <https://doi.org/10.12976/jib/2019.12.2.1>.
- SALLES, F. F., NASCIMENTO, J. M. C. D., MASSARIOL, F. C., ANGELI, K. B., SILVA, P. B., RÚDIO, J. A. & BOLDRINI, R. 2010. First survey of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) from Espírito Santo state, southeastern Brazil. Volume 10, Número 1, Pags. 294-307. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032010000100025>.
- SALLES, F.F., BRANT, A., MASSARIOL, F.C., GONÇALVES, I.C., LIMA, L.R.C., OLIVEIRA, L.H.M., SOUZA, M.R., FERNANDES, O.L., CRUZ, P.V., BOLDRINI, R., SILVA, R.M.L. & FEITOZA, Y.S. 2023. *Priasthenopus gilliesi*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.32715> - Acesso em: 23 de nov. de 2023.
- SALLES, F.F., BOLDRINI, R. & LIMA, L.R.C. 2024. Polymitarcyidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/1951>. Last access on 17/03/2024.
- TAKIYA, D. M., SANTOS, A. P. M., PINTO, Â. P., HENRIQUES-OLIVEIRA, A. L., do Lago Carvalho, A., Sampaio, B. H. L., ... & RAFAEL, J. A. 2016. Aquatic insects from the caatinga: checklists and diversity assessments of Ubajara (Ceará State) and Sete Cidades (Piauí State) national parks, Northeastern Brazil. *Biodiversity data journal*, (4). <https://doi.org/10.3897/2FBDJ.4.e8354>.
- ULMER, G. 1920. Übersicht über die Gattungen der Ephemeropteren, nebst Bemerkungen über einzelne Arten. *Stettiner Entomologische Zeitung*, 81(1-2), 97-144.
- ULMER, G. 1942. Alte und neue Eintagsfliegen (Ephemeropteren) aus Süd- und Mittelamerika. *Stettiner Entomologische Zeitung* 103:98-128.

VERÍSSIMO, A. & PEREIRA, D. 2014. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. *Parcerias Estratégicas*, 19(38), 13-44.

WALKER, F. 1853. Ephemerinae. List of the specimens of neuropterous insects in the collection of the British Museum. Part III - (Termitidae- Ephemeridae). pp. 533-585.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

1. Identificação do autor

Nome completo: Amanda da Silva Corrêa

CPF: 047.928.522-50 RG: 8090245 Telefone: (93) 9 9135-3800

E-mail: amandascnt@gmail.com

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto? (X) Sim () Não

2. Identificação da obra

() Monografia (X) TCC () Dissertação () Tese (X) Artigo científico () Outros: _____

Título da obra: POLYMITARCYIDAE BANKS, 1900 (INSECTA, EPHEMEROPTERA) DA REGIÃO OESTE DO PARÁ, BRASIL

Programa/Curso de pós-graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas - LCB _____

Data da conclusão: 04/10/2024.

Agência de fomento (quando houver): CNPq

Orientador: Prof.^ª Dr.^ª Sheyla Regina Marques Couceiro

E-mail: sheylacouceiro@yahoo.com.br

Co-orientador: me. Laura Almeida de Oliveira

Examinadores: Prof.^ª Dr.^ª. Honorly Kátia Mestre Corrêa

Dr. Marcos Diones Ferreira Santana

3. Informação de disponibilização do documento:

O documento está sujeito a patentes? () Sim (X) Não

Restrição para publicação: () Total () Parcial (X) Sem restrição

Justificativa de restrição total*: _____

4. Termo de autorização

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da Lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.

Santarém, 14/10/2024.

Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____.

Responsável: _____

Siape/Carimbo