UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
MESTRADO EM RECURSOS NATURAIS

EMELY TRAJANO DE MENEZES

PERLIDAE (PLECOPTERA): PERLÍDEOS DO IGARAPÉ COCAL, SERRA DO TEPEQUÉM, AMAJARI, RORAIMA, BRASIL: TAXONOMIA E POPULARIZAÇÃO

BOA VISTA, RR
2022

EMELY TRAJANO DE MENEZES

PERLIDAE (PLECOPTERA): PERLÍDEOS DO IGARAPÉ COCAL, SERRA DO TEPEQUÉM, AMAJARI, RORAIMA, BRASIL: TAXONOMIA E POPULARIZAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PRONAT), da Universidade Federal de Roraima, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais. Área de concentração: Manejo e Conservação de Bacias hidrográficas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Boldrini

BOA VISTA, RR
2022

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

M543p Menezes, Emely Trajano de.
Perlidae (Plecoptera) : perlídeos do Igarapé Cocal, Serra do Tepequém, Amajari, Roraima, Brasil : taxonomia e popularização / Emely Trajano de Menezes. – Boa Vista, 2022.
48 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Boldrini.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais.

1 – Moscas da pedra. 2 – Perlidae. 3 – Neotropical 4 – Entomologia. 5 – Riachos. I – Título. II – Boldrini, Rafael (orientador).

CDU – 595.7(811.4)

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária/Documentalista:
Mariede Pimentel e Couto Diogo - CRB-11-354 - AM

EMELY TRAJANO DE MENEZES

PERLIDAE (PLECOPTERA): PERLÍDEOS DO IGARAPÉ COCAL, SERRA DO TEPEQUÉM, AMAJARI, RORAIMA, BRASIL: TAXONOMIA E POPULARIZAÇÃO

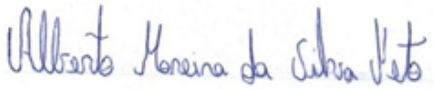
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PRONAT) da Universidade Federal de Roraima (UFRR) como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais. Linha de Pesquisa: Manejo e Conservação de Bacias Hidrográficas. Defendida em 02 de fevereiro de 2022 e avaliada pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Boldrini

Orientador - PRONAT/UFRR

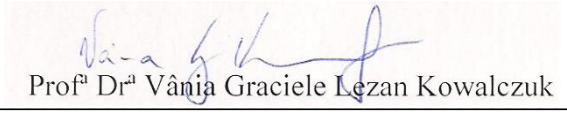
Profa. Dra. Georgia Patrícia da Silva Ferko

Membro – Universidade Federal de Roraima



Prof. Dr. Alberto Moreira da Silva Neto

Membro – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia



Profa. Dra. Vânia Graciele Lezan Kowalczuc

Membro – Universidade Federal de Roraima

DEDICATÓRIA

Especialmente à minha mãe Nádia Trajano (in memoriam), que teve a alegria de poder compartilhar comigo minha chegada ao mestrado, ainda que com muita dificuldade, finalizo. Ao meu pai Nivaldo que auxiliou no que pode, e aos meus sinceros amigos e familiares, dedico-lhes este labor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos que possibilitou o sustento do meu lar durante uma situação adversa na minha vida pessoal e consequente dedicação aos estudos.

A Universidade Federal de Roraima - UFRR pela oportunidade do ingresso em uma pós-graduação de qualidade, dispondo de excelentes profissionais e professores.

Ao professor Dr. Rafael Boldrini pela cordialidade em acompanhar neste processo mui atípico globalmente, principalmente a paciência com minhas adversidades. Pelo Laboratório de Entomologia – LABENT do Centro de Estudos da Biodiversidade - CBio no apoio com as atividades do laboratório e coletas.

À Coordenação do Curso de Mestrado na pessoa da professora Gardênia, Marcos Vital e Meire Joisy, os quais têm meu imenso respeito e admiração, pela compreensão e conselhos.

Agora os agradecimentos pessoais e com sentimentalismo, pois isso é o que nos marca à *alma*.

Agradeço a Deus por todo sustento e provisão, sim, quem não crê e viveu o que vivi, não sabe o difícil que foi. Ainda assim minha gratidão toda a Deus.

Imensamente à minha mãe *Nádia Trajano* (*in memoriam*), que passou comigo todas as alegrias que uma mãe pode passar ao ver sua filha caminhando e seguindo nos estudos para ter algo melhor, 2019 foi essa alegria. Em 2020 foi um desafio grande, pois foi quando me afastei do curso (emocional e fisicamente), após a descoberta do câncer metastático dela e por fim seu falecimento no mesmo ano, perdi meu chão todo. E aos poucos fui me reerguendo, 2021 chegou e os passos continuavam lentos e entrei em crise do Burnout, não foi nem é fácil. Mas seguimos. Seguir é necessário, ainda que o rendimento não seja o mesmo. Também agradeço ao meu pai pelo apoio que deu quando precisei, e agora estamos juntos, um apoiando o outro quando necessário, e pelos momentos compartilhados.

Agradeço aos meus colegas de pós-graduação, uma turma incrível que não *soltava a mão de ninguém*. Os nossos lanches durante aulas que eram o dia todo, o cafezinho não podia faltar! O apoio emocional durante os momentos difíceis em que não só eu passei, mas a Tainara com sua mãe (*in memorian*) e a nossa amiga *Rafaela Cristina* que sofreu um acidente e por milagre divino está viva. Quanta luta e adversidade! Mas estivemos sempre juntos, onde

oferecíamos uns aos outros o conforto necessário, seja uma palavra amiga, seja uma contribuição a mais, qualquer coisa.

Agradeço ao meu querido amigo Efrain Esteban, rapaz sábio, grata pelos conselhos, risos, choros e muitas coisas compartilhadas, por me apontar a direção certa na vida.

Pelo meu amado Geovane Tavares, meu melhor amigo e namorado, agradeço todo o apoio psíquico, emocional, moral e físico que me deu nesse ano de 2022, obrigada por verdadeiramente caminhar comigo quando eu mais me senti só nesta vida, e me lembrar que somos feitos para o *Céu*, amo-te. Agradeço às amizades que aos poucos conquistei fora da vida acadêmica, estas foram fundamentais. Peço perdão se esqueci de alguém que poderia estar aqui. Mas muito obrigada a todos que fizeram parte da minha vida acadêmica!

E assim, finalizo este agradecimento pessoal.

RESUMO

Os perlídeos, insetos da ordem Plecoptera (Perlidae) fazem parte dos grupos dos insetos semiaquáticos. Contempla cerca de 3.926 espécies em 17 famílias distribuídas no mundo. No Brasil há duas famílias, Perlidae e Gripopterygidae. Os estudos taxonômicos e entomológicos desta ordem para a região Norte ainda são recentes, apesar dos pesquisadores terem esforço em estudos ecológicos utilizando a espécie como bioindicadora. Nisto, o objetivo deste trabalho é verificar qual a composição de espécies de perlídeos presentes no Igarapé Cocal, na Serra do Tepequém que é uma importante localidade turística do estado de Roraima. O material foi coletado entre os anos de 2014 e 2021 com armadilhas passivas do tipo Malaise e com armadilhas luminosas nas margens dos riachos; transportados e depositados no Laboratório de Entomologia-LABENT da Universidade Federal de Roraima-UFRR. Como resultado, foi publicado um artigo como novos registros de espécies do gênero *Anacroneuria*, registros para Roraima e Brasil; descrição de nova espécie para *Macrogynoplax*. Por fim, descrição de uma possível nova espécie para o gênero *Anacroneuria*. As informações pertinentes aos insetos foram também simplificadas para compor a cartilha para divulgação e popularização da ciência em parceria com a Estância Ecológica do SESC, sendo como um produto divulgado.

Palavras-chave: Moscas da Pedra. Perlidae. Neotropical. Entomologia. Riachos

ABSTRACT

The perlids, insects of the order Plecoptera (Perlidae) are part of the groups of semi-aquatic insects. It includes about 3,926 species in 17 families distributed throughout the world. In Brazil there are two families, Perlidae and Gripopterygidae. Taxonomic and entomological studies of this order for the North region are still recent, although researchers have made efforts in ecological studies using the species as a bioindicator. In this regard, the objective of this work is to verify the composition of pearlid species present in Igarapé Cocal, in Serra do Tepequém, which is an important tourist location in the state of Roraima. The material was collected between 2014 and 2021 with passive traps of the Malaise type and with light traps on the banks of streams; transported and deposited at the Laboratory of Entomology-LABENT of the Federal University of Roraima-UFRR. As a result, an article was published on new records of species of the genus Anacroneuria, records for Roraima and Brazil; description of a new species for Macrogynoplax. Finally, description of a possible new species for the genus Anacroneuria. Information pertaining to insects was also simplified to compose the booklet for the dissemination and popularization of science in partnership with SESC's Estância Ecológica, as a publicized product.

Keywords: Stoneflies. Perlidae. Neotropical. Entomology. Streams.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplos de macroinvertebrados bentônicos (esquerda) e habitat aquático, onde são encontrados (direita) 13

Figura 2 - Ciclo de vida hemimetábolo da ordem Plecoptera em ambiente aquático e terrestre 15

Figura 3 - Morfologia externa de inseto adulto vista lateral (A), asas membranosas anterior (B) e posterior (C) 16

Figura 4 - Ninfas das duas famílias de Plecoptera ocorrentes no Brasil 17

Figura 5 - Visualização da área de estudo localizada no município de Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, onde foram realizadas as coletas de insetos 21

Figura 6 - Métodos de coletas ativa (lençol iluminado) e passiva (Pensilvânia) 22

Figura 7 - Fotografia em vista dorsal e ventral (A e B), evidenciando cabeça e pronoto e vista dorsal corpo inteiro (C) de *Anacroneuria* sp. 30

Figura 8 - Fluxograma dos processos da metodologia aplicada para esta pesquisa 39

Figura 9 - Artigo publicado na revista Zootaxa em 2020 40

Figura 10 - Cartilha sobre os perlídeos da Serra Tepequém, Igarapé Cocal, Amajari 41

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO**.....10
2 **REFERENCIAL TEÓRICO** 12
2.1 A IMPORTÂNCIA DOS INSETOS PARA A HUMANIDADE 12
2.2 INSETOS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS.. 13
2.2.1 **Aspectos gerais de Plecoptera: biologia e taxonomia** 14
3 **OBJETIVOS**.....20
3.1 OBJETIVO GERAL.....20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 20
4 **MATERIAIS E MÉTODOS** 21
4.1 ÁREA DE ESTUDO 21
4.2 ATIVIDADES LABORATORIAIS: TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA 23
4.3 CONSTRUÇÃO DA CARTILHA 24
5 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**.....25
6 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**.....32
REFERÊNCIAS.....33
APÊNDICE.....30

1 INTRODUÇÃO

A busca por conhecer, descrever, catalogar e mapear os organismos é o primeiro passo para a conservação da biodiversidade, para tanto sendo fundamental a ciência taxonômica (CAMARGO et al., 2015).

A taxonomia exerce a função de base fundamental para as demais áreas que envolvem biodiversidade (MARGULES; PRESSEY, 2000). Considerando que encontrar uma nova espécie, é um ponto crucial tanto para que mais pesquisas possam acontecer quanto para fomentar políticas conservacionistas ambientais.

Junto ao desenvolvimento da taxonomia a entomologia vem crescendo consideravelmente no Brasil, em destaque para a região Norte onde se encontram os maiores centros de pesquisas o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e o Museu Paraense Emílio Goeldi, e uma de suas linhas de pesquisa é com taxonomia de insetos (RAFAEL et al., 2012).

Os insetos são seres pertencentes ao grupo dos Hexápodes (organismos com três pares de pernas), que abrange 60% de espécies conhecidas. Embora sejam vistos com desprezo, muitos têm importâncias econômicas e benéficas para a humanidade, por exemplo, insetos polinizadores, decompositores, bioindicadores dentre outros. Ademais, podem produzir substâncias de valor econômico como na: Apicultura e produção de seda (RAFAEL et al., 2012).

Segundo Camargo et al. (2015) os insetos podem ser classificados como aquáticos, que possuem ao menos um estágio de vida do seu desenvolvimento na água e enquanto semiaquáticos precisam da disponibilidade da água em apenas uma fase de vida do seu desenvolvimento.

Os insetos aquáticos podem ser classificados como sensíveis ou tolerantes em resposta às mudanças ambientais, ademais, as próprias características naturais e físicas do hábitat podem estar influenciando em sua variabilidade genética, bem como a riqueza e abundância (HAMADA; NESSIMIAM; QUIRINO, 2014).

Dentro desse contexto, os plecópteros, são insetos de categoria semiaquática de ciclo de vida hemimetábolo. As moscas de pedra (perlídeos) são insetos raros de se encontrar e extremamente sensíveis à alteração do ambiente, em específico o meio aquático. São considerados “bioindicadores”, pois sua presença e variação espacial são tidas como respostas em estudos de qualidade ambiental (DEWALT; OWER, 2019).

Nessa perspectiva, a Serra do Tepequém, localizada no município de Amajari é um local de características intrínsecas como altitude elevada, clima mais frio e com presença de alguns riachos íntegros que são fundamentais para a ocorrência dos perlídeos. Essa serra carregada de histórias, e muitos *saberes*, é habitada pelos valiosos moradores das vilas, alguns são *garimpeiros simples* e tem uma importante história cultural com sentimento de pertencimento, principalmente por parte dos indígenas. Ainda é possível identificar locais que contenham as marcas desse passado; caminhando por trilhas, são vistas algumas construções e rastros de garimpo (CASTRO; VIANA; OLIVEIRA, 2019).

A área de estudo, Serra do Tepequém é conhecida por seu local ser rico em belas cachoeiras e lagos atraindo diversos turistas do mundo todo. Popularmente chamada de *Tepui* é lembrada por ter sido alvo de garimpo com máquinas por muitos anos (1930-1990) e após a década de 60, foi proibido o uso de máquinas o que ocasionou uma grande evasão das pessoas que tinham interesse no garimpo (CASTRO; VIANA; OLIVEIRA, 2019).

No estado de Roraima, os atrativos geoturísticos e ecoturísticos estão com muita procura pelos aventureiros. As visitas recorrem às terras indígenas, unidades de conservação e propriedades privadas (MARQUEZ; FALCÃO, 2021). Entende-se como Ecoturismo, "(...) como uma prática de turismo de lazer, esportivo ou educacional, em áreas naturais, que se utiliza de forma sustentável dos patrimônios natural e cultural, incentiva a sua conservação, promove a formação da consciência ambientalista e garante o bem-estar das populações envolvidas" (BRASIL, 1994).

Considerando que, os riachos e solos dentro da Serra, sofreram alterações ao longo do tempo geológico, e por ser um local com habitação humana em seu entorno, também sofreu alterações antrópicas, e essas questões problemáticas implicam para a conservação da biodiversidade, e a entomofauna de modo geral. Sabendo disso, essa pesquisa, portanto, teve como objetivo geral verificar qual a composição de espécies de perlídeos presentes no Igarapé Cocal, na Serra do Tepequém, que é uma importante localidade turística do estado de Roraima.

No ensejo, serão distribuídas como produto da pesquisa uma cartilha ilustrada com informações dos insetos, da qual contemplará futuramente projetos ecológicos e educativos promovidos pelo LABENT-CBio-UFRR em parceria com o SESC – RR em sua Estância Ecológica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O entendimento conceitual de “qualidade ambiental” está estritamente ligado ao caráter de conservação de suas propriedades e características, e esse caráter, afeta os organismos que estão presentes nesse ambiente. Segundo Brasil et al. (2020), as atividades antrópicas são as responsáveis por causarem distúrbios ecossistêmicos, como a agricultura moderna, mineração, urbanização, uso de pesticidas, desmatamento e fogo criminoso.

Segundo Cidreira-Neto e Rodrigues (2017), a humanidade passou por mudanças estruturais em sua sociedade à medida que eram desenvolvidas as ferramentas inovadoras para seu cotidiano. Ao utilizar os recursos naturais de modo exploratório, sem pensar nos impactos e com fim de subsistência, produziu também "destruição" do ambiente e consequentemente do caráter social.

A biodiversidade representada na classe dos insetos, possui sua importância na sociedade, principalmente em setor econômico, na saúde e alimentação da humanidade. Além disso, são importantes bioindicadores de qualidade ambiental (RAFAEL, et al., 2012).

Para uma compreensão melhor deste assunto, este tópico apresenta informações gerais da fauna de insetos aquáticos e semiaquáticos, sendo a fauna de insetos semiaquáticos da família Perlidae o foco do trabalho, bem como a sua biologia, hábitat e características de importância taxonômica e de importância para fomentar políticas conservacionista.

2.1 A IMPORTÂNCIA DOS INSETOS PARA A HUMANIDADE

Os insetos são seres pertencentes ao grupo Hexapoda (organismos com seis pernas), que abrange 60% de espécies conhecidas. Embora sejam vistos com desprezo, muitos têm importâncias econômicas e benéficas para a humanidade, por exemplo, insetos polinizadores, decompositores, bioindicadores dentre outros. Ademais, podem produzir substâncias de valor econômico em destaque para a apicultura e produção de seda (RAFAEL et al., 2012).

Segundo Camargo et al. (2015) os insetos podem ser classificados como aquáticos, que possuem ao menos um estágio de vida do seu desenvolvimento na água e enquanto semiaquáticos precisam da disponibilidade da água em apenas uma fase de vida do seu desenvolvimento.

Os insetos aquáticos podem ser classificados como sensíveis/intolerantes, dos quais fazem parte: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata e Megaloptera; tolerantes representados por alguns membros de: Lepidoptera, Odonata, Hemíptera e Coleoptera; e resistentes: grupos basais de Diptera. Essa classificação é baseada em avaliações às mudanças

ambientais, ademais, as próprias características naturais e físicas do hábitat podem estar influenciando em sua variabilidade genética, bem como a riqueza e abundância (HAMADA; NESSIMIAM; QUIRINO, 2014).

De acordo com Carvalho et al. (2018) utilizando-se de um índice para medir a qualidade do ambiente é possível obter um preditor de integridade física para a presença ou ausência de comunidades bióticas sensíveis às perturbações, principalmente a fauna de insetos aquáticos.

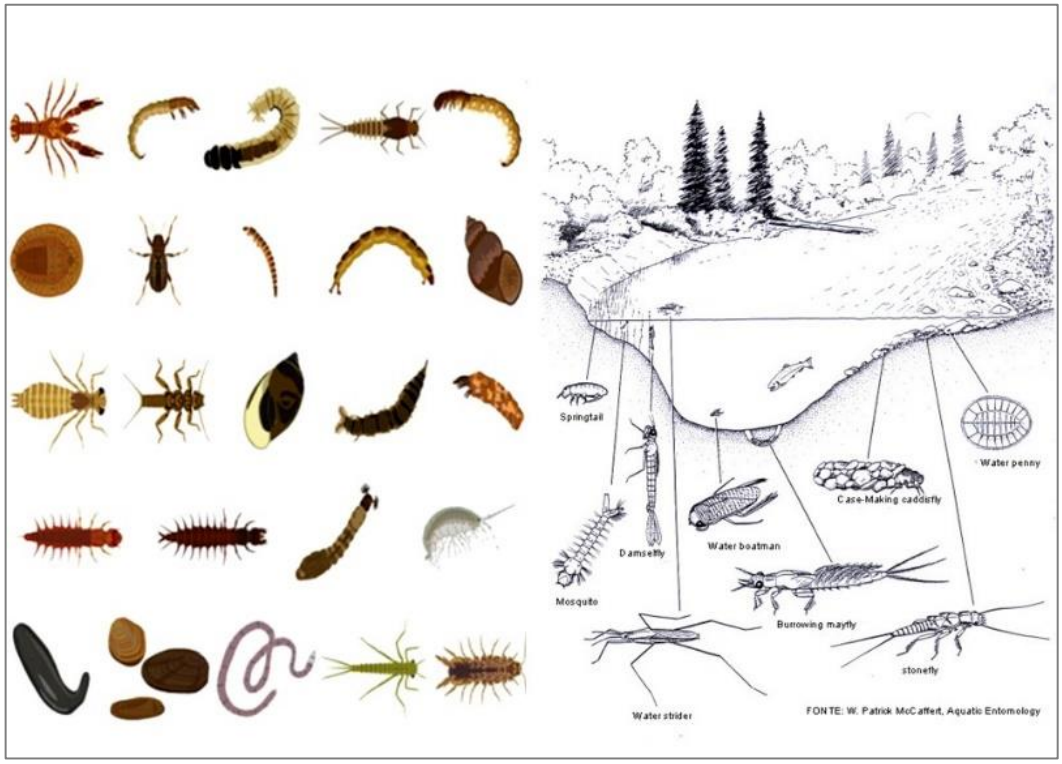
2.2 INSETOS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS

Os insetos que são classificados como aquáticos têm todo seu ciclo de vida em meio aquático, como por exemplo, os coleópteros das famílias Elmidae, Dytiscidae e Hydrophilidae; enquanto os semiaquáticos possuem a parte inicial do seu ciclo de vida aquático e sua fase adulta terrestre, e estão incluídos alguns membros das ordens Hemiptera, Diptera (grupos basais) segundo Rafael et al. (2012), Ephemeroptera, Megaloptera, Odonata, Plecoptera e Trichoptera (CAMARGO et al., 2015). Além disso, esses grupos fazem parte da comunidade de macroinvertebrados bentônicos habitando fundo de rios, lagos e riachos (Figura 1).

Segundo Hamada, Nessimian e Quirino (2014) os hábitats de água doce podem ser classificados em lóticos (águas correntes) e lênticos (águas de fluxo baixo a parado). Nesses ambientes, características como: tipos de sedimentos, níveis de fluxo de correnteza e oxigênio, vegetação ripária, e disponibilidade de nutrientes, podem influenciar na diversidade de espécies, bem como no aspecto funcional da espécie: tamanho, dimorfismo sexual na espécie, dentre outros (AVELINO-CAPISTRANO, 2014).

Figura 1 – Exemplos de macroinvertebrados bentônicos (esquerda) e habitat

aquático, onde são encontrados (direita)



Fonte: Nicoletti et al. (2019).

O sucesso para habitação em ambientes aquáticos se deu por meio de seleção natural que favoreceu a presença de certas novidades evolutivas ou manutenção de características que foram vantajosas ao ambiente aquático, tais mudanças abrange desenvolvimento de características morfológicas, das quais, identificam esses insetos como aquáticos e variam de ordem para ordem, podendo apresentar por exemplo, corpo achatado, formatos de pernas especializadas para nado e pernas fortes para agarrar ao substrato, presença de tufos branquiais e pubescência no corpo com função de trocas gasosas (HAMADA; NESSIMIAM; QUIRINO, 2014).

2.2.1 Ordem Plecoptera: aspectos gerais, biologia e taxonomia

Aspectos gerais

A ordem Plecoptera que significa do grego *pleco* = dobra, *pteron* = asa, (ZWICK, 2000), é pouco conhecida ou estudada apresentando um número pequeno de espécies registradas, é popularmente denominada de ‘moscas da pedra/rocha’ em algumas regiões do mundo.

Segundo DeWalt et al. (2019), os plecópteros dentro do ecossistema servem usualmente de três maneiras das quatro destacadas: *abastecimento*, *regulação*, *habitat* e *serviços culturais*.

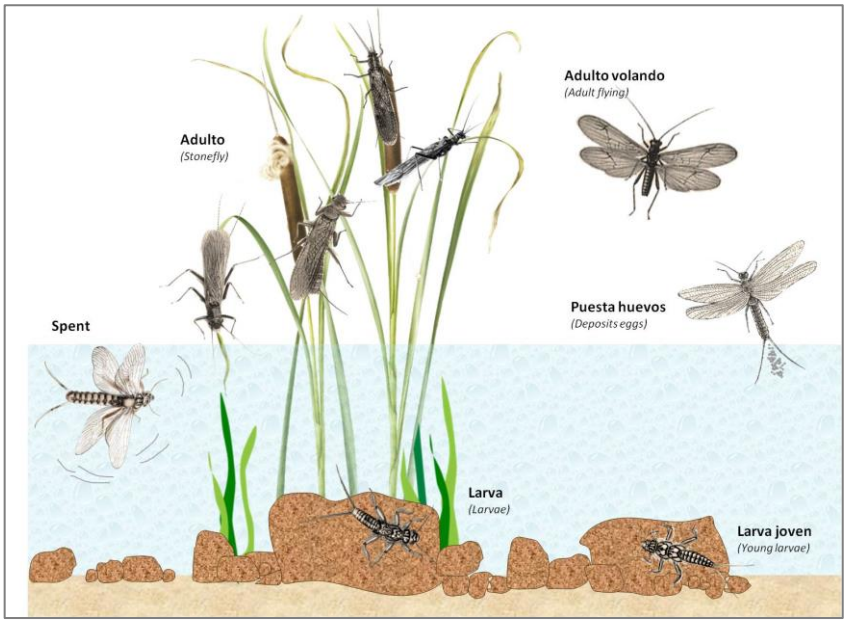
Como *abastecimento* alimentício aos humanos, visto principalmente em culturas da Ásia e África, seria um aperitivo, não prato principal, já que não se reproduzem em quantidade significativa para atender a população. Também, servem de alimento para peixes e são predadores de outros invertebrados, exercendo sua função de regulação do ecossistema.

Nos Estados Unidos e alguns estados do Brasil é comum a utilização desse grupo de insetos aquáticos na pesca esportiva, o pescado principal obtido nessa prática é a truta. Para a isca, utilizam o anzol com aspecto desses insetos ou os próprios insetos inseridos no anzol, um fato curioso é que muitos pescadores esportivos sem saber estão lidando com a *entomologia* e ecologia dos insetos, e de como que estes são importantes na cadeia alimentar dos peixes (DEWALT; OWER, 2019).

Biologia dos Plecópteros

Os plecópteros quanto à biologia, são de ciclo de vida hemimetábolo. Os adultos são encontrados em meio terrestre, mais próximos à mata ciliar e corpos hídricos, enquanto as ninfas são estritamente aquáticas (Figura 2). Estes insetos vivem de poucos dias a algumas semanas entre as fases ninfa-adulto, e podem entrar num estado de *diapausa* que dura de 1 a 2 anos, ou seja, algumas espécies pausam seu desenvolvimento para depois completar seu ciclo de vida (HECKMAN, 2003).

Figura 2 – Ciclo de vida hemimetábolo da ordem Plecoptera em ambiente aquático e terrestre



Fonte: Nicoletti et al. (2019).

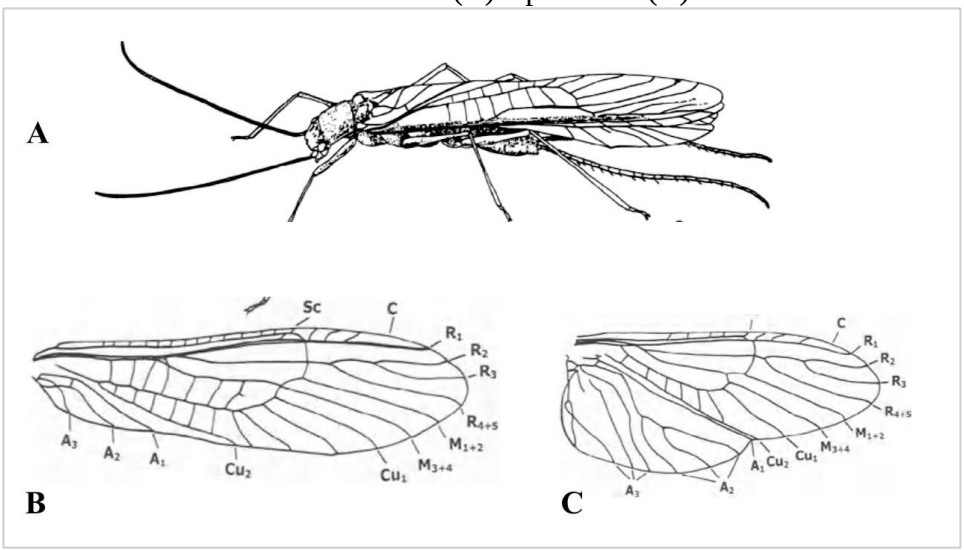
O macho, geralmente é menor que a fêmea, tem o hábito de *tamborilar* o abdome contra algum substrato rochoso, próximo de riachos, solos ou planta para atrair a fêmea (HECKMAN, 2003) e durante a cópula encurva o abdômen para baixo para atingir a abertura da placa subgenital (FROEHLICH, 2012; GUTIÉRREZ-FONSECA, 2009).

As fêmeas não possuem o ovopositor, então fazem a postura dos ovos durante o voo, são postos de modo compacto, formando uma unidade de ovos, que ao serem liberados se prendem aos substratos próximos da mata ciliar e não se desfazem na água (FROELICH, 2009).

Em relação à morfologia, os plecópteros possuem a cabeça prognata (aparato bucal voltado para frente) articulada com o tórax, com um par de antenas longas e filiformes inseridas lateralmente na cabeça perto da inserção da mandíbula. Os olhos compostos laterais são bem desenvolvidos, na cabeça podem possuir de dois a três ocelos. As peças bucais mastigadoras são atrofiadas nos adultos na família Perlidae e funcionais nos adultos em Gripopterygidae, o palpo maxilar contém cinco artículos e o palpo labial contém três artículos (FROEHLICH, 2012).

O corpo é achatado dorsoventralmente, de coloração variada, dois pares de asas articuladas e membranosas no tórax (Figura 3), sendo as asas anteriores alongadas e pouco estreitas, e as posteriores um pouco mais curtas com lobo anal bem desenvolvido se dobrando em forma de leque sobre o abdômen, este possuindo de 8 a 10 segmentos. Nos machos, o nono esternito forma a placa subgenital, onde se encontra a armadura peniana e nas fêmeas o oitavo esternito forma a placa subgenital; também, possuem um par de cercos multissegmentado ao final do abdômen (FROEHLICH, 2009, 2012; LECCI; FROEHLICH, 2006).

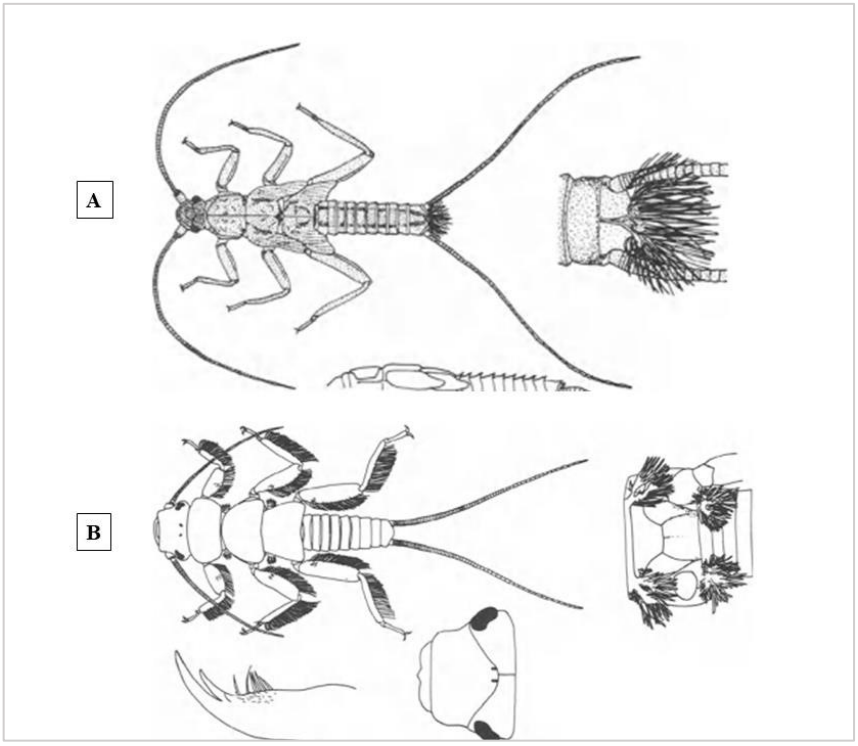
Figura 3 - Morfologia externa de inseto adulto vista lateral (A), asas membranosas anterior (B) e posterior (C)



Fonte: Heckman (2003).

As ninfas vivem nos cursos de águas limpas e bem oxigenadas, são bentônicas reptantes (se arrastam), possuem pernas fortes projetadas lateralmente e com garras tarsais bem desenvolvidas para se prenderem ao substrato, habitam substratos em área de deposição como pedras, madeiras e folhiço de fundo ou correnteza fraca (SALLES; FERREIRA-JUNIOR, 2014). Respiram por meio de brânquias que podem estar localizadas na região anal no caso de Gripopterygidae ou nas regiões torácicas como em Perlidae (Figura 4) e, quando sofrem muda para a fase adulta, deixam a água tornando-se terrestres alados (FROEHLICH, 2012).

Figura 4 - Ninfas das duas famílias de Plecoptera ocorrentes no Brasil



Fonte: Heckman (2003).

Estes insetos desempenham importantes funções ecológicas, como ciclagem de nutrientes em meio terrestre, neste caso, desempenhada por insetos que possuem adultos com aparato bucal desenvolvido, a exemplo no Brasil, família Gripopterygidae. Também desempenhando ciclagem de nutrientes na cadeia trófica dentro do sistema aquático, validando a produção de biomassa significativa (FROEHLICH, 2012; GUTIÉRREZ-FONSECA, 2010).

Na fase ninfal (estádios de instares) são importantes trituradores de folhiço e podem predar outros invertebrados (DEWALT; OWER, 2019), apresentam sensibilidade às alterações do ambiente aquático, e algumas espécies já apresentam tolerância a água com pouco oxigênio. Apesar disso, destacam-se por seu uso em monitoramento de qualidade de água, juntamente com a fauna de Ephemeroptera e Trichoptera (HAMADA; SILVA, 2014).

Taxonomia da ordem Plecoptera

As moscas da pedra, datam de 300 milhões de anos desde seu registro fóssil (DEWALT; OWER, 2019) e na sistemática recente, abrange 17 famílias e aproximadamente 3.926 espécies distribuídas no globo, exceto em regiões da Antártida (DEWALT et al., 2022; LECCI; REGHI-CAVALLARO, 2017). No Brasil, são conhecidas cerca de 199 espécies distribuídas para duas famílias, Gripopterygidae com 57 espécies catalogadas e Perlidae com 142 espécies (LECCI; FROEHLICH, 2023; RIPPEL; NOVAES; KROLOW, 2019).

A família Gripopterygidae ocorre na América do Sul, Austrália e Nova Zelândia. Na América do Sul, se encontra distribuída na parte Oeste (do sul do Chile até a Colômbia) e na parte Leste (desde o Sul do Brasil até as regiões mais altas da Região Central) e pelo litoral até o Sul da Bahia (LECCI; FROEHLICH, 2011).

A família Perlidae está amplamente distribuída pelas regiões Neártica, Paleártica, Neotropical, Afrotropical e Oriental (GUTIÉRREZ-FONSECA, 2010). É a mais numerosa e diversa dentro da ordem, está contida na superfamília Perloidea Latreille, 1802. Nos Neotrópicos há apenas a subfamília Acroneuriinae, Klapálek, 1914, com três tribos: Acroneuriini Klapálek, 1914, Anacroneuriini Stark & Gaufin, 1976 e Kiotinini Uchida, 1990. No globo é representada com mais de 280 espécies válidas (STARK, 2001 apud BISPO; FROEHLICH, 2004; DEWALT et al., 2019). Dentro da tribo Anacroneuriini, contém os gêneros *Anacroneuria* Klapálek 1909; *Enderleina* Jewett, 1960; *Kempnyia* Klapálek 1914 e *Macrogynoplax* Enderlein, 1909 (DEWALT et al., 2019; LECCI; FROEHLICH, 2006; LECCI; FROEHLICH, 2012).

A taxonomia tradicional, feita com base em análises morfológicas, observando algumas características como padrões de coloração, pelos e algumas espécies se confirmam pela morfologia da armadura peniana dos adultos. As espécies eram descritas com base somente em adultos enquanto as ninfas encontradas isoladamente não eram descritas (HECKMAN, 2003).

A partir disso, a associação entre os adultos e suas ninfas se deu através do método de criação em campo ou em laboratório (NOVAES; BISPO; HIGUTI, 2012); nos casos de criação em laboratório tem suas dificuldades por alterar o habitat da ninfa e ela acabar morrendo antes de tornar-se um adulto.

Ademais, existem dificuldades e lacunas nas identificações e grupos de espécies dentro da família Perlidae. O gênero *Anacroneuria* pertencente à família Perlidae, possui muitas variações das quais pode-se confundir em dizer se é ou não uma espécie nova.

Família Perlidae tribo Anacroneuriini

No Brasil, ocorrem todos os gêneros da família Perlidae, pertencentes a tribo Anacroneuriini. O gênero *Anacroneuria* é o mais abundante em número de espécies e variabilidade morfológica, além disso, as descrições mais antigas baseadas somente em fêmeas limitam as definições para uma espécie, por isso se torna um gênero de difícil estudo (HECKMAN, 2003). O gênero *Enderleina* é conhecido estritamente para a região Norte do Brasil (HAMADA; SILVA; PEDROZA, 2016; RIBEIRO-FERREIRA, 1996; STARK, 1989), enquanto *Macrogynoplax* para região Norte, Centro-Oeste e Sudeste e *Kempnyia* antes conhecida somente para metade Sul do país, é conhecida também para a região Norte (Tocantins), Sudeste e Centro-Oeste (LECCI; FROEHLICH, 2023; RIPPEL; NOVAES; KROLOW, 2019).

No estado de Roraima, estão registradas as espécies *Anacroneuria blanca* Stark, 1995, *Anacroneuria marlieri* Froehlich, 2001, *Anacroneuria pictipes* Klapálek, 1923, *Enderleina* flinti Stark, 1989, *E. preclara* Jewett, 1960 e *Macrogynoplax quadrispina* Menezes, Boldrini e Novaes, 2020 por meio dos trabalhos de Menezes, Boldrini e Novaes (2020) produzido durante o mestrado, Ribeiro e Rafael (2009), Ribeiro e Gorayeb (2014, 2016) e, Ribeiro e Santos (2018). Apesar da contribuição desses trabalhos, ainda existem lacunas de identificação e confirmação de espécies dentro desse táxon no estado, além disso, é um grupo pouco conhecido popularmente na região.

3 OBJETIVOS

Para a execução deste estudo foram estabelecidos os seguintes objetivos:

3.1 OBJETIVO GERAL

Contribuir com o conhecimento taxonômico e popularização de Perlidae na Serra do Tepequém – Amajari.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a. Inventariar fauna de perlídeos do Igarapé Cocal, da Serra do Tepequém.
b. Realizar uma lista de registros novos.
c. Registrar potenciais espécies novas.
d. Elaborar uma cartilha para divulgação cientifica sobre os plecópteros da Serra do Tepequém.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

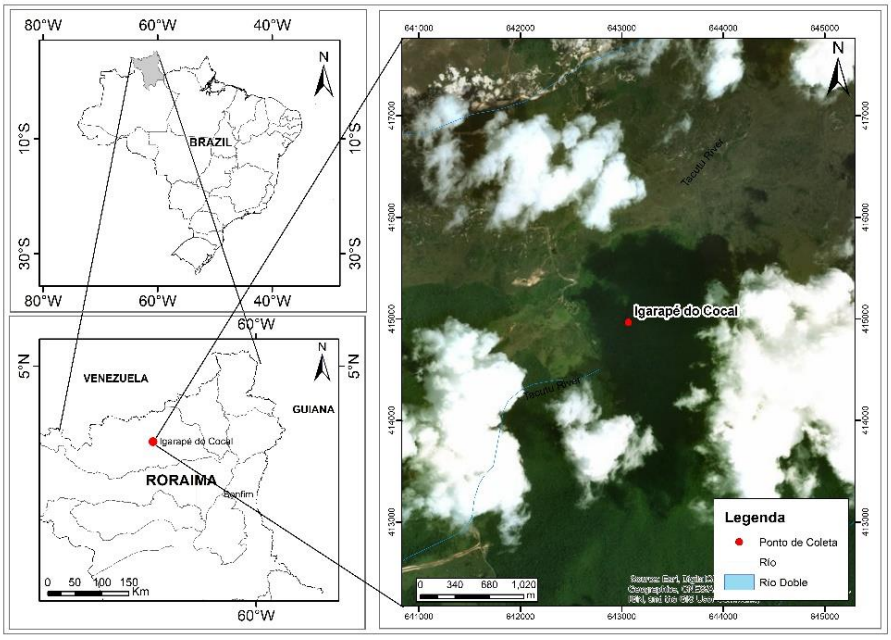
Os exemplares analisados desse estudo foram provenientes de coletas realizadas pela equipe do Laboratório de Entomologia da UFRR/ CBIo, do período entre 2015 a 2021; e para atingir os objetivos dessa pesquisa foram adotadas as seguintes etapas conforme o esquema da (Figura **8**) disposto no apêndice.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Serra do Tepequém (Figura 5) está localizada sob as coordenadas 03°45'12.00"N 61°42'42.00"W no município de Amajari a 210 km da capital de Boa Vista – RR, situa-se entre áreas próximas de fronteiras Brasil – Venezuela (BARBOSA, 1992). Possui cerca de 300 habitantes, composta por comunidades indígenas e outros (CASTRO; VIANA; OLIVEIRA, 2019).

O município é composto por vegetação da Floresta Amazônica, apresenta clima seco de final de dezembro a início de abril e chuvoso de maio até novembro (SILVA; NETO; PARENTE, 2013). Esta serra é classificada regionalmente como *Tepui* um termo indígena referenciando às montanhas de *Gran Sabana*, e devido a formação de blocos rochosos (BARBOSA, 1992). Os principais riachos (*igarapés*) que cortam as vilas na Serra são os da Paiva e Cabo Sobral e que são muito apreciados pelos turistas.

Figura 5 – Visualização da área de estudo localizada no município de Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, onde foram realizadas as coletas de insetos



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

4.2 OBTENÇÃO DA AMOSTRAGEM EM CAMPO

As coletas de material entomológico complementares foram realizadas em três momentos durante o ano de 2020 no Igarapé Cocal (03°45'12.00"N 61°42'42.00"W), Serra do Tepequém, e acrescentando o trecho do igarapé que passa no entorno da estância ecológica do SESC – RR (Serviço Social do Comércio). No primeiro trimestre do ano, abrange o período mais seco, enquanto no segundo trimestre o mais chuvoso.

Para obtenção da amostragem dos insetos adultos, foram utilizados métodos ativo e passivo de coleta (

Figura 6), com auxílio de armadilhas do tipo lençol iluminado (coleta ativa) e Pensilvânia/ Luiz de Queiroz, armadilha passiva (RAFAEL, et al. 2012).

Figura 6 - Métodos de coletas ativa (lençol iluminado) e passiva (Pensilvânia)

Coleta ativa – Lençol iluminado **Coleta passiva – Armadilha luminosa**

Fonte: Autora (2022).

A armadilha Pensilvânia (passiva) é utilizada no período noturno, funciona como um interceptador de voo, possui quatro faixas de plástico dispostas em forma cruzada e estendidas em um aro de alumínio e entre elas há uma lâmpada com fonte de luz de led amarela e luz de led negra, que são alimentadas por bateria e na extremidade inferior da armadilha possui um pote contendo álcool para coleta dos insetos que foram atraídos pela luz, ao final do período estimado de coleta entre 18:00 da noite e primeiras horas da manhã o material foi retirado para triagem. Também, foi utilizado o método ativo, lençol branco iluminado (ativa), que consiste em um lençol branco esticado, com uma fonte luminosa de 250/500W fluorescente e uma de 25W com luz negra (UV), alimentadas por um gerador à gasolina para atrair os insetos de

interesse, a captura foi realizada no período noturno entre 18:00 e 21:00 (RAFAEL, et al. 2012; OLIVEIRA; PES, 2014).

As coletas de material do período de 2015 a 2019 foram realizadas com armadilhas passivas, do tipo Malaise de 2 metros e 6 metros. Estas ficaram instaladas nos primeiros 15 dias de cada mês durante todos os anos de estudos. Também, por meio de armadilhas luminosas, do tipo lençol branco iluminado com lâmpada de 250/500W fluorescente e uma lâmpada de 25W com luz negra (UV), no período de 17h30min até anoitecer ou madrugada. E armadilha Pensilvânia, com fonte de luz de led amarela e luz de led negra, no período de 18:00 horas até o amanhecer do outro dia (RAFAEL, et al. 2012; OLIVEIRA; PES, 2014).

4.3 ATIVIDADES LABORATORIAIS: TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

Os insetos capturados foram acondicionados em recipientes de plástico contendo álcool 80% (OLIVEIRA; PES, 2014), etiquetados e transportados ao Laboratório de Entomologia (LabEnt)/ CBio na UFRR. Todas as amostras coletadas, estão depositadas na coleção entomológica do Laboratório de Entomologia/CBio/UFRR

No laboratório, o material entomológico (adultos) foi triado e examinado sob estereomicroscópio e depois agrupado segundo sua morfologia (morfotipagem). As fêmeas e machos adultos foram separados em diferentes microtubos Eppendorf® de 2 ml, e colocados em potes de plástico de 100 ml contendo álcool 80%. Alguns exemplares dos morfotipos foram fotografados, medidos e depois armazenados em geladeira entre graus -2 a 10 ºC para conservação do seu material genético (AVELINO-CAPISTRANO, 2014).

A identificação taxonômica foi realizada com auxílio de chaves taxonômicas específicas para ordem Plecoptera, listadas na enciclopédia de Heckman (2003) e chaves ou descrições de espécies em trabalhos publicados de Froehlich (2003, 2008), Hamada, Silva e Pedroza (2016), Ribeiro e Gorayeb (2014, 2016), Ribeiro e Rafael (2007, 2009), Ribeiro e Santos (2018) e Stark (1989, 1995, Stark e Baumann 2011; Stark 2013 e Stark e Zúñiga 2014) e outros mais recentes.

Para a identificação dos machos adultos foi feita a remoção e clarificação das genitálias com Ácido Lático P.A ou 80% em temperatura ambiente durante 10-20 minutos para a dissolução da gordura envolta da armadura peniana (OLIVEIRA; PES, 2014).

Para morfotipos compostos somente por fêmea, foram consideradas as características do formato da placa subgenital, o tamanho do corpo e formato dos ovos (caso contenha no

abdome ou externa em forma de massa), além dos padrões descritivos de coloração que já são utilizados na identificação taxonômica padrão.

4.4 CONSTRUÇÃO DA CARTILHA

As espécies identificadas foram fotografadas utilizando uma câmera acoplada Bioptika CMOS 10 megapixels a um estereomicroscópio Olympus SZ51, para fotografia dos insetos em vista dorsal e ventral e ao microscópio óptico Nikon Eclipse E200 para imagens das genitálias. As *pranchas* com imagens foram montadas com o programa Adobe Photoshop® CS6.

A construção da cartilha foi realizada em programa gratuito de Desing, o Canva®, que é uma plataforma para criação de artes digitais. A estrutura da cartilha foi composta de forma a simplificar as informações técnicas a respeito do grupo taxonômico (i.e., nome científico, local encontrado, hábito de vida e sua importância) e características ambientais importantes para a presença dos insetos (ambiente propício para ocorrência do inseto), derivados de fontes de publicações científicas e divulgar as fotografias (vista dorsal e lateral) das espécies encontradas, adultos, com seu respectivo nome científico (Figura 10).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 115 espécimes de perlídeos adultos, pertencentes aos gêneros: *Anacroneuria* Klapálek, 1909 (110 indivíduos), *Enderleina* Jewett, 1960 (dois indivíduos), *Macrogynoplax* Enderlein, 1909 (três indivíduos, descrita durante o mestrado (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação das espécies identificadas ocorrentes no Igarapé Cocal, Serra do Tepequém no estado de Roraima

Espécie/Quantidade	**Dados da coleta**
Anacroneuria blanca, Stark 1995 (5 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 18.xii.2014 Barroso, P. C. S.; 28-29.ii.2020 col. Boldrini, R. Menezes, E. T; Almeida, M. L. S.; 03-05.x.2020 col. Boldrini, R. Oliveira I. B
Anacroneuria marlieri, Froehlich 2001 (65 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 28-29.ii.2020 col. Boldrini, R. Menezes, E. T; Almeida, M. L. S, 30.viii-01.xi.2020, 03-05.x.2020
Anacroneuria minuta, Klapálek 1922 (29 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 28-29.ii.2020; 03.v.2020; 30.viii-01.xi.2020 col. Boldrini, R. Oliveira I. B
Anacroneuria pictipes, Klapálek 1923 (5 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 13-23.x.2017 col. Boldrini, R., 28-29.ii.2020 col. Boldrini, R. Menezes, E. T; Almeida, M. L. S, 30.viii-01.xi.2020, 03-05.x.2020 col. Oliveira, I. B; Boldrini, R.
Anacroneuria sp. n (6 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 30.viii-01.xi.2020, 03-05.x.2020, col. Boldrini. R; Pereira. A; Oliveira. I. B
Enderleina sp. (2 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 14-29.xii.2015, 03-05.x.2020 col. Oliveira, I. B. Boldrini, R.

Macrogynoplax quadrispina, Menezes, Boldrini e Novaes 2020 (3 indivíduos)	BR, RR, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 03-13 e 13-23.x.2017, Boldrini, R.

Gêneros e espécies do Igarapé Cocal

***Anacroneuria blanca*, Stark 1995**

Stark, 1995:214; Froehlich, 2003:130.

Diagnose adulto: Descrição por Stark, 1995. Cabeça amarela, pronoto com um par de listras escuras parecidas a um parêntese meio-lateral, margeando uma área mediana ampla amarela. Membrana da asa e veias são pálidas, com um local pálido a obscuro além do cerco. Segmentos apicais das antenas e cercos unidos.

Macho: Descrição por Stark, 1995. Comprimento da asa anterior: 10-12 mm. Martelo mais longo que o diâmetro apical; área ao redor do martelo com cerdas longas espalhadas que formam uma escova irregular. Armadura peniana semelhante a uma colher e delgado na região apical; aspecto dorsal com uma pequena e baixa quilha mediana.

Fêmea: Descrição por Stark, 1995. Comprimento da asa anterior: 13-14 mm. Placa subgenital com 4 lobos iguais; entalhes laterais mais profundos do que o mediano. Margem posterior do esterno 9, com faixa estreita esclerotizada e par de protuberâncias arredondadas anteroapical, baixas e laterais. Área mediana do esterno 9 coberto com fragmentos de cerdas vermelho-amarronzadas; cerdas no centro, curtas e longas, agrupadas em torno das bordas. Membrana posterior do esterno 9 com uma faixa densa de microtríchia.

Material examinado: Brasil, Roraima, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 18.xii.2014 col. Barroso, P. C. S, 1 indivíduo; 28-29.ii.2020 col. Boldrini, R. Menezes, E. T; Almeida, M. L. S, 1 indivíduo; 03-05.x.2020 col. Boldrini, R. Oliveira I. B, 3 indivíduos.

Ocorrência: Brasil: Amazonas. Venezuela. **Novo registro: Roraima.**

Comentário: Os indivíduos encontrados nesta pesquisa, possuem as características descritas no trabalho de Stark (1995), com pouquíssimas variações como padrão de coloração ou

genitália. Foi registrado para o estado do Amazona no Brasil e com esta pesquisa pela primeira vez no estado de Roraima.

***Anacroneuria marlieri*, Froehlich 2001**

Ribeiro-Ferreira, Froehlich, 2001: 191; Froehlich, 2003: 130. Ribeiro e Rafael, 2009: 7-8.

Diagnose adulto: Cor geralmente ocráceo a ocráceo pálido. Fronte de cor ocrácea da linha M para a linha pós-frontal, mas com áreas mais claras próximas aos ocelos para as cicatrizes tentoriais. Parietalia (região próximas aos olhos) mais escura lateralmente. Palpo maxilar marrom e palpo labial pálido a ocráceo; escapos das antenas em parte pálida, próximos segmentos são castanhos claros e os demais segmentos novamente mais escuros. Pronoto esbranquiçado medialmente, laterais com listras marrons claro a escuro. Bases do fêmur pálidas, ápices castanho claros; tíbia e tarso castanho claro. As membranas das asas são ocráceas, veias ocráceas, Costal, Subcostal e a maioria das veias Radial e Radial-1 mais pálidas, porém veias em anastomose, Cubital-1 e veias cruzadas unidas são mais escuras, bem como porções subdistais do setor Radial e Medial, delimitando uma janela virtual, discreta em indivíduos mais claros. Cercos castanhos claros na base e mais escuros em direção ao ápice.

Macho: Espécie descrita originalmente por Ribeiro-Ferreira; Froehlich, 2001; Ribeiro e Rafael, 2009. Comprimento da asa anterior: 8.1 a 9 mm, comprimento do corpo: 10 mm, armadura peniana: 0.7-1 mm de comprimento, largura: 0.02-0.04 mm. Martelo cônico em vista ventral e achatado em vista lateral, 0.1 mm de comprimento. Armadura peniana afunilando moderadamente na porção apical com três lóbulos e vértice pontiagudo. Edeago com projeção mediana no ápice. Ganchos regularmente curvados e curtos dobrados ligeiramente para baixo, ápices pontiagudos. Quilha dorsal tripla.

Fêmea: descrita originalmente por Ribeiro-Ferreira; Froehlich, 2001. Comprimento da asa anterior: 9 a 13.2 mm, comprimento do corpo: 12 mm Placa subgenital com quatro lóbulos, sendo os lóbulos sublaterais menores. Esterno 9 coberto por pelos, ‘T’ indefinido, presença comum de pelos laterais mais fortes; margem posterior amplamente côncava

Material examinado: - Brasil, Roraima, Amajari, Serra do Tepequém, 14-15.xii.2015, um indivíduo (rede); 14-29.xii.2015, um indivíduo; 01-15.i.2016, três indivíduos; 01-15.ii.2017, um indivíduo; 02.16.i.2017, um indivíduo; 03-13.x.2017, 15 indivíduos; 13-23.x.2017, 11 indivíduos; 03-13.xi.2017, 15 indivíduos; 13-23.xi.2017, 15 indivíduos; 28-

29.ii.2020 col. Boldrini, R. Menezes, E. T; Almeida, M. L. S, 30.viii-01.xi.2020, col. Boldrini, R. Oliveira, I. B 03-05.x.2020 col. Boldrini, R. Oliveira, I. B (13 indivíduos).

Ocorrência: Brasil: Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins e Roraima.

Comentário: Ao observar a genitália, viu-se que apresentava padrão de morfologia um pouco semelhante ao *A. marlieri* Froehlich estudada nesta pesquisa. Esta espécie havia sido registrada para o estado, no entanto para a localidade do igarapé Cocal é a primeira vez.

***Anacroneuria minuta*, Klapálek 1922**

Ribeiro-Ferreira; Froehlich, 2001: p. 188; Froehlich, 2002: p. 80; Ribeiro; Rafael, 2009: 2.

Diagnose adulto: Descrição por Klapálek, 1922. A cabeça possui uma linha M marcada de branco, o tórax e a cabeça são principalmente amarelos ocre. Flagelos da antena são marrons bem como o palpo maxilar, palpo labial pálido. Cada área lateral do pronoto é marrom, bem como no mesonoto e metanoto. Os ocelos são anelados de preto. Existe um anel preto estreito no ápice de cada fêmur. A extremidade apical de cada tíbia e cada segmento apical tarsal são castanhos. As asas têm veias amarelas e são brilhantes e iridescentes, mas não fortemente tingidas de marrom. As veias Costal, Subcostal e Radial parecem mais espessas que as outras. Comprimento da asa anterior do macho: 8,2 a 9 mm; fêmea: 10,5 a 14 mm.

Macho: Espécie descrita originalmente por Klapálek. Descrição por Froehlich, 2001; Ribeiro-Ferreira e Froehlich, 2001; Ribeiro e Rafael, 2009. Comprimento da asa anterior: 7 a 9 mm, comprimento do corpo: 8.1 a 9 mm; comprimento da armadura peniana 0.07 mm, largura 0.04-0.05 mm. Martelo quase cilíndrico, 0.1 mm de comprimento. Armadura peniana em geral, cônico, mais largo na região médio basal da armadura, estreita na região posterior à quilha e com uma pequena porção larga no ápice. Ganchos regularmente curvos, com ápices pontiagudos. Em vista lateral, uma depressão profunda na frente da quilha dorsal, esta, visivelmente espiculada. No lado ventral, um par de pequenas vesículas membranosas. Ápice apontado em vista lateral, arredondado em vista dorsal (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Ocorrência: Brasil: Amazonas, Pará e Tocantins. **Novo registro: Roraima**.

Comentário: A espécie descrita originalmente por Klapálek, 1922 possui o ápice da armadura peniana arredondado, essa espécie também já possui registro para o estado Amazonas e Pará. Os autores Rippel et al. (2019) encontraram cerca de 78 indivíduos para a espécie, e em destaque para a fêmea no artigo citado, observa-se uma variação centrada nas pigmentações do pronoto e entre os ocelos, além disso, encontraram variação nos tamanhos das asas com tamanho maior que 15mm da asa anterior.

***Anacroneuria pictipes,* Klapálek 1923**

Stark, 1999:85.

Diagnose adulto: Descrição por Stark, 1999. Corpo amarelo ocráceo, pronoto marrom escuro mais ao longo das margens posteriores, membrana e veias das asas marrom claro ou âmbar; subcostal e Radial marrom escura, borda Costal pálida.

Macho: Descrição por Stark, 1999. Comprimento da asa anterior: 10 mm, martelo comprimido lateralmente na ponta, altura maior que o diâmetro basal. Ápice da armadura peniana truncada a emarginada, aparentemente com grandes abas arredondadas para baixo, quilha em vista dorsal triangular, ganchos delgados.

Fêmea: Descrição por Stark, 1999. Comprimento da asa anterior: 11 mm, placa subgenital aparentemente com quatro lóbulos, região mediana do esterno 9 levemente esclerosado e com poucos pelos, sem esclerito transversal.

Material examinado: Brasil, Roraima, Amajari, Serra do Tepequém, 13-23.x.2017, seis indivíduos (malaise).

Ocorrência: Brasil: Amapá. **Novo registro: Roraima**.

Comentário: Os indivíduos encontrados neste trabalho possuem exatamente as características descritas originalmente por Stark (1999). As variações dentro desta espécie podem ser subjetivas, principalmente em algumas características da armadura peniana. Foi registrado com este trabalho pela primeira vez no estado de Roraima

***Anacroneuria* sp.**

Diagnose adulto: A espécie nova de *Anacroneuria* (Figura **7**) possui corpo escuro, antenas, asas, cercos e pernas mais claros. Porção do tórax e abdômen com manchas claras, palpos labiais e maxilar claros, com a base dos segmentos de cor marrom; pronoto com protuberâncias

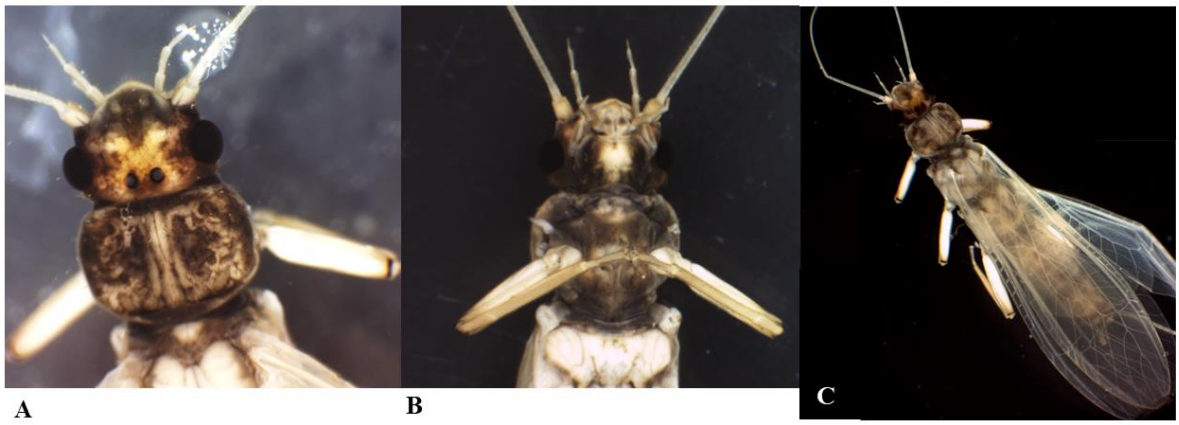
irregulares com manchas tipo mesclado de claro e escuro lembrando mármore. Cabeça com mesma coloração do pronoto com mancha clara em formato de X entre os olhos compostos e ocelos, fronte marrom escura. Comprimento da asa anterior do macho: 11 mm; fêmea: 14 mm.

Material examinado: Brasil, Roraima, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 30.viii-01.xi.2020, 03-05.x.2020, col. Boldrini. R; Pereira. A; Oliveira. I. B, 6 indivíduos.

Ocorrência: Brasil: Roraima.

Comentário: Foram encontrados três indivíduos fêmea e três machos. Contudo não foi possível definir se, se trata de uma nova espécie ou variação de uma já existente, a identificação continua nas pesquisas do laboratório, sendo preciso levar a um especialista na ordem.

Figura 7 - Fotografia em vista dorsal e ventral (A e B), evidenciando cabeça e pronoto e vista dorsal corpo inteiro (C) de *Anacroneuria* sp.



Fonte: Autora (2022).

***Enderleina* sp.**

Dados: Medida da asa anterior: 18 mm; comprimento do corpo: 22-23 mm; Medida da placa subgenital: 3mm

Material examinado: Brasil, Roraima, Amajari, Serra do Tepequém, 14-29.xii.2015, um indivíduo; 03-05.x.2020, um indivíduo.

Comentário: Os indivíduos encontrados neste trabalho possuem semelhanças de coloração corpo enegrecido e pronoto alaranjado como a espécie *Enderleina khazeni* descrita por Derka e Figueroa (2013) para a Venezuela. No entanto, no trabalho desses autores somente foi descrita a espécie com base em indivíduos machos, enquanto os espécimes de Roraima, são fêmeas,

portanto, não se pode chegar a uma definição a priori para a mesma, necessitando de mais coletas na região.

***Macrogynoplax quadrispina* n. sp.**

Dados: Fêmea- Medida da asa anterior: 13 mm; Tamanho do corpo: 11 mm; Medida da placa subgenital: 3mm

Macho- Medida da asa anterior: 10,2 mm; Tamanho do corpo: 9,1 mm; Medida da placa subgenital: 3mm

Material examinado: Brasil, Roraima, Amajari, Serra do Tepequém, Igarapé Cocal, 03-13.x.2017, dois indivíduos; 13-23.xi.2017, um indivíduo.

Comentário: Foram encontrados três indivíduos para o Igarapé Cocal, sendo dois machos e uma fêmea. Possuem coloração pálida em álcool, asas e veias de cor ocrácia a âmbar. A genitália desses espécimes para Roraima não se comparou com nenhum dos trabalhos analisados para esse gênero. Portanto, se tratando de nova espécie. A ninfa é desconhecida.

Etimologia: "Quadrispina", refere-se aos 4 ganchos presentes na armadura peniana do macho, que lembram formato de espinhos.

Cartilha para popularização dos insetos

Os resultados da produção da cartilha encontram-se no apêndice (Figura **10**). Foi um produto inspirado para que a todos que visitam a Serra por meio do SESC chegasse ao conhecimento que há insetos aquáticos habitando ao redor, e saber que não são apenas os insetos mais comuns que se conhecem. E espera-se que gere um impacto, pois o cuidado ambiental que os visitantes/banhistas terão com seus resíduos sólidos será mais bem observado.

Além disso, a linguagem simples, objetivando a fácil compreensão, faz com que o leitor contextualize com seu dia a dia em um turismo ecológico. Na cartilha produzida, utilizou-se desenhos coloridos e imagens reais dos insetos, de forma a reforçar as informações escritas (Torres et al., 2009).

O projeto da cartilha junto ao SESC, está em andamento para trabalhos em divulgações com profissionais capacitados que trabalham com design gráfico e ilustrações, a priori, esta cartilha tratou-se de algo de algo minimalista para a apresentação da ideia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo houve registro para o Igarapé Cocal de três espécie: *Anacroneuria blanca, Anacroneuria minuta, Anacroneuria pictipes* e a nova espécie *Macrogynoplax quadrispina,* sendo as demais registradas nos estudos laboratoriais em 2019, com publicação em 2020 com mais de 5 registros novos.

Os táxons *Enderleina e Macrogynoplax* são os mais raros nas coletas, e ainda assim foi possível capturar exemplares. No entanto pela ausência de indivíduos machos, dificulta um pouco a identificação final para *Enderleina*, enquanto para *Macrogynoplax* chegou-se a uma espécie denominada de *Macrogynoplax quadrispina*. O táxon *Anacroneuria* sp. de novo morfotipo necessita de estudos mais detalhados, e por ser um novo morfotipo, indica que pode ser mais uma nova espécie.

O táxon Plecoptera apresenta uma grande diversidade em morfologias, principalmente quanto ao gênero *Anacroneuria.* É possível encontrar dentro da mesma espécie indivíduos com grande variação de tamanho, de cor e na armadura peniana. Essas causas ainda são questionadas e estudadas.

Diante desse cenário, numerosos estudos moleculares, convergindo com estudos morfológicos, são realizados em outros trabalhos para ajudar no estabelecimento de um limite entre espécies. Para tanto, torna-se necessário continuar os estudos no estado nesse aspecto visando uma taxonomia integrativa.

Essa pesquisa contribui com resultados relevantes aos estudos entomológicos na região Norte, fomentando mais pesquisas integrativas para estudos de biodiversidade e conservação da Serra, bem como unidades ambientais de conservação.

Desta forma é importante continuar esses estudos visando o conhecimento dos táxons bem como a conservação dos ecossistemas aquáticos que eles habitam, e para a sociedade local.

REFERÊNCIAS

AVELINO-CAPISTRANO, F. et al. DNA-based identification and descriptions of immatures of *Kempnyia* Klapálek (Insecta: Plecoptera) from Macaé River Basin, Rio de Janeiro State, Brazil. **Freshwater Science,** Chicago, v. 33, n. 1, p. 325–337, jan. 2014.

BARBOSA, R. I. Um Tepui no ritmo da destruição em Roraima. **Ciência Hoje,** Rio de Janeiro, v. 14, n. 81, p. 94–96, maio/jun. 1992.

BISPO, P. C.; FROEHLICH, G. C. Perlidae (Plecoptera) from Intervales State Park, São Paulo State, Southeastern Brazil, with Descriptions of New Species. **Aquatic Insects,** London, v. 26, n. 2, p. 97-113, dez. 2004.

BRASIL. **Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo.** n. 1 Brasília: EMBRATUR, 1994. 48 p.

BRASIL, L. S. et al. The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A meta-analysis. **Ecological Indicators,** Amsterdã, v. 116, p. 1 – 7, maio 2020.

CAMARGO, A. J. A. et al. Insetos aquáticos e semiaquáticos. In: CAMARGO, A. J. A. et al. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens**. 1. ed. Brasília: Editora Embrapa Cerrados, 2015. p. 65–71.

CARVALHO, F. G. et al. Oil palm plantation is not a suitable environment for most forest specialist species of Odonata in Amazonia. **Animal Conservation,** London, p. 1–8, maio 2018.

CASTRO, C.; VIANA, S.; OLIVEIRA, R. **Turismo social**: Serra do Tepequém. Boa Vista: SESC, 2019. 35 p. Disponível em: <https://www.sescrr.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Livreto-Tepeque%CC%81m-para–site.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CIDREIRA-NETO, I. R.G; RODRIGUES, G. C. Relação Homem-Natureza E Os Limites Para O Desenvolvimento Sustentável**. Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais,** Recife, v. 6, n. 2, p. 142 – 156, dez. 2017.

DERKA, T.; FIGUEROA, J. M. T. *Enderleina khazeni* n. sp. (Plecoptera, Perlidae), a new stonefly from Venezuelan Guayana. **Zootaxa,** v. 3619, n. 1, p. 75–78, feb. 2013.

DEWALT, R. E. et al. **Plecoptera Species File Online**. Version 5.0/5.0. Disponível em: <http://Plecoptera.SpeciesFile.org>. Acesso em: 28 jant. 2022.

DEWALT, R. E. et al. **Plecoptera Species File Online**. Version 5.0/5.0. Disponível em: <http://Plecoptera.SpeciesFile.org>. Acesso em: 9 out. 2019.

DEWALT, R. E.; OWER, G. D. Ecosystem Services, Global Diversity, and Rate of Stonefly Species Descriptions (Insecta: Plecoptera). **Insects,** Basel, v. 10, n. 99, abril 2019.

FROEHLICH, C. G. *Guaranyperla*, a new genus in the Gripopterygidae (Plecoptera). In: DOMÍNGUEZ, E. (Ed.). **Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera.** New York: Kluwer Academic/Plenum Publisher, p. 377–383. 2001.

FROEHLICH, G. C. Stoneflies (Plecoptera: Perlidae) from the Brazilian Amazonia with the description of three new species and a key to *Macrogynoplax*. **Studies on Neotropical Fauna and Environment,** London, v. 38, n. 2, p. 129–134, jan. 2003.

FROEHLICH, G. C. Plecoptera. In: DOMÍNGUEZ, E.; FERNÁNDEZ, H. R. **Macroinvertebrados bentônicos sudamericanos: sistemática y biología.** 1. ed. Tucumán: Fundación Miguel Lillo, 2009. p. 145–165.

FROEHLICH, G. C. Old Species of Neotropical Plecoptera. 2008. In: HAUER, F. R.; WELCH, A. **International Advances in the Ecology, Zoogeography, and Systematics of Mayflies and Stoneflies.** California: California Scholarship Online, 2012 p. 125–132.

FROELICH, C. G. Plecoptera. In: RAFAEL, J. A. et al. (Ed.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia.** Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 257–261.

GUTIÉRREZ-FONSECA, P. E. **Ecología, reproducción, taxonomía y distribución de *Anacroneuria* spp. Klapálek, 1909 (Insecta: Plecoptera: Perlidae) en Costa Rica.** 2009. 69 f. Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 2009.

GUTIÉRREZ-FONSECA, P. E. Plecoptera. **Revista de Biologia Tropical,** San José, v. 58, n. 4, p. 1–12, dez. 2010.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (Ed.). **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira:** taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014. 724 p.

HAMADA, N.; SILVA, J. O. Ordem Plecoptera. In: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (Ed.). **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia.** Manaus: Editora do INPA, 2014. p. 285–288.

HAMADA, N.; SILVA, J. O.; PEDROZA, M. K. A new species of *Enderleina* Jewett (Plecoptera, Perlidae) from Amazonas State, Brazil. **Zootaxa,** Auckland, v. 4098, n. 2, p. 392–400, apr. 2016.

HECKMAN, C. W. **Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Plecoptera.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers 2003. 329 p.

LECCI, L. S.; FROEHLICH, C. G. Taxonomic revision of Gripopteryx (Pictet, 1841) (Plecoptera: Gripopterygidae). **Zootaxa,** Auckland, v. 27, n. 92, p. 1–21, mar. 2011.

LECCI, L. S.; FROEHLICH, C. G. Plecoptera. In: FROEHLICH, G. C. (Coord.) **Levantamento e biologia de Insecta e Oligochaeta aquáticos de sistemas lóticos do Estado de São Paulo.** São Paulo, 2006. Disponível em:<http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce>. Acesso em: 27 jan. 2023.

LECCI, L. S.; REGHI-CAVALLARO, K. O. Checklist de Plecoptera (Insecta) do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia,** Porto Alegre, Série Zoologia, p. 1–2, fev, 2017.

LECCI, L.; FROEHLICH, C. G. Perlidae. In: **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil.** PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/20882>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MARGULES, C.R.; PRESSEY, R.L. Systematic conservation planning. **Nature,** v. 405, p. 243–253, 2000.

MARQUEZ, L. A. M.; FALCÃO, M. T. Caracterização físico-natural e problemas ambientais derivados do turismo na Trilha Ecológica do Kuatá, Comunidade Nova Esperança, Terra Indígena São Marcos, Pacaraima- Roraima. **Revista Eletrônica Casa de Makunaima,** Boa Vista, 5. ed. v. 3, n. 5, 31–44, Jan/Jun. 2021.

MENEZES, E.T.; BOLDRINI, R.; NOVAES, M. C. New species of the genus *Macrogynoplax* and new records of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Roraima State, Brazil. **Zootaxa,** Auckland, v. 4722, n. 5, 463–471, jan. 2020.

NICOLLETI, I. et al. **Insetos aquáticos: A vida secreta dos habitantes da água.** 1. ed. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2019. p. 50–51.

NOVAES, M. C.; BISPO, P. C.; HIGUTI, J. A description of the nymph of *Anacroneuria ofaye* Froehlich (Plecoptera: Perlidae) and a apparatus for rearing Neotropical stonefly species. **Zootaxa,** Auckland, v. 3547, p. 71–77, nov. 2012.

OLIVEIRA, V. C.; PES, A. M. O. Inventário da fauna de insetos aquáticos: coleta, preservação e criação. In: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, B. J. (Ed.). **Insetos aquáticos na Amazônia: taxonomia, biologia e ecologia.** Manaus: Editora do INPA, 2014. p. 155–171.

PETERSEN, R. C. The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. **Freshwater Biology,** Washington, v. 27, n. 2, p. 295–306, abril 1992.

RAFAEL, J. A. et al. (Eds.). **Insetos do Brasil:** Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, 2012. 795 p.

RIBEIRO, J. M. F.; RAFAEL, J. A. A key to adult Amazonian stonefly genera with new geographical records of *Enderleina* Jewett for Brazil and first description of the *E. froehlichi* Ribeiro-Ferreira female (Insecta: Plecoptera). **Zootaxa,** Auckland, v. 1096, n. 1, p. 61–67, dez. 2005.

RIBEIRO, J. M. F.; RAFAEL, J. A. Description of ane new species and a key to adults of *Macrogynoplax* Enderlein (Plecoptera, Perlidae) from Reserva Florestal Adolpho Ducke, Amazonas, Brazil. **Zootaxa,** Auckland, v. 1511, n. 1, p. 17–28, jun. 2007.

RIBEIRO, J. M. F, RAFAEL, J. A. Redescription of the species of *Anacroneuria* Klapálek known from the Reserva Florestal Adolpho Ducke, Amazonas, Brazil with a neotype designation, and a key to adults males, Amazonas, Brazil. (Plecoptera, Perlidae). **Zootaxa,** Auckland, v. 2004, n. 1, p. 1–15, feb. 2009.

RIBEIRO, J. M. F.; GORAYEB, I. S. Description of immatures and association with adults of three species of *Anacroneuria* Klapálek (Plecoptera: Perlidae) of the Brazilian Amazon. **Zootaxa,** Auckland, v. 3881, n. 1, p. 17–32, nov. 2014.

RIBEIRO, J. M. F.; GORAYEB, I. S. Key to Plecoptera nymphs from the Brazilian Amazon (Insecta). **Zootaxa,** Auckland, v. 4208, n. 1, p. 433–445, dez. 2016.

RIBEIRO, J. M. F.; SANTOS, C. R. M., Checklist of the Plecoptera of Brazilian Amazon (Insecta: Plecoptera: Perlidae). **Zootaxa,** Auckland, v. 4514, n. 4, p. 563–572, nov. 2018.

RIBEIRO-FERREIRA, A. C. Nova espécie de *Enderleina* Jewett do Norte do Brasil (Plecoptera-Perlidae). **Acta Amazonica,** Manaus, v. 25, n. 1–2, p. 145–147, maio. 1996.

RIBEIRO-FERREIRA, A. C.; FROEHLICH, C. G. *Anacroneuria* Klapálek, 1909 from Amazonas State, North Brazil (Plecoptera, Perlidae, Acroneuriinae). **Aquatic Insects,** v. 23, n. 3, p. 187–192, jul. 2001.

RIPPEL, M. L. S.; NOVAES, M. C.; KROLOW, T. K. (2019) First records of *Kempnyia* and *Macrogynoplax* (Plecoptera: Perlidae) from Tocantins State, Brazil with description of the immatures and the adult female. **Zootaxa,** Auckland, v. 4700, n. 4, 471–478, dez. 2019.

SALLES, F. F.; FERREIRA-JUNIOR, N. Hábitat e hábitos. In: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, B. J. (Ed.). **Insetos aquáticos na Amazônia: taxonomia, biologia e ecologia.** Manaus: Editora do INPA, 2014. p. 39–49.

SALLES, F. F. **Insetos Aquáticos: Plecoptera.** Disponível em: <http://insetosaquaticos.com.br/galeria/plecoptera/>. Acesso em: 11 jan. 2020. 1 fotografia.

SILVA, S. J. R.; NETO, J. L. G.; PARENTE, F. S. Abundância e diversidade de abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) da Serra do Tepequém, município de Amajari, Roraima, Brasil. **Revista Agro@ambiente On-line,** Boa Vista, RR, v. 7, n. 2, p. 225–230, maio/ago. 2013.

STARK, B. P. The genus *Enderleina* (Plecoptera: Perlidae). **Aquatic Insects,** Londres, v. 11, n. 3, p. 153–160. 1989.

STARK, B. P. New species and records of *Anacroneuria* (Klapálek) from Venezuela (Insecta, Plecoptera, Perlidae). **Spixiana,** München, v. 18, n. 3, p. 211–249, nov. 1995.

STARK, B. P. *Anacroneuria* from northeastern South America (Insecta: Plecoptera: Perlidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington,** v. 112, n. 1, p. 70-93. 1999.

STARK, B. P.; BAUMANN, R. W. Records of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Bolivia and Paraguay with descriptions of three new species. **Illiesia,** Champaign, v. 7, n. 19, p. 182–191. 2011. Disponível em: <http://www2.pms–lj.si/illiesia/papers/Illiesia07–19.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

STARK, B. P. *Macrogynoplax duida*, A New Species of Stonefly (Plecoptera: Perlidae) From Cerro Duida, Venezuela. **Illiesia,** Champaign, v. 7, n. 7, p. 86–88. 2013. Disponível em: <http://www2.pms–lj.si/illiesia/Illiesia07–07.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2020.

STARK, B. P.; ZÚÑIGA, M. C. New species and records of Colombian, Ecuadorian and Venezuelan *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae), with a review of the *Anacroneuria Aymara* Stark & Sivec Complex. **Illiesia,** Champaign, v. 10, n. 8, p. 66–79. 2014. Disponível em: <http://www2.pms-lj.si/illiesia/Illiesia10-08.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2020.

TORRES, H. C. et al. O processo de elaboração de cartilhas para orientação do autocuidado no programa educativo em Diabetes**. Rev Bras Enferm,** Brasília, v. 62, n. 2, p. 312 – 316 mar-abril, 2009.

ZWICK, P. Phylogenetic System and Zoogeography of the Plecoptera, **Annual Review of Entomology,** Palo Alto, v. 45, p. 709–746, jan. 2000.

APÊNDICES

Figura 8 - Fluxograma dos processos da metodologia aplicada para esta pesquisa

Figura 9 – Artigo publicado na revista Zootaxa em 2020

Zootaxa 4722 (5): 463–471
https://www.mapress.com/j/zt/
Copyright © 2020 Magnolia Press

Article

ISSN 1175-5326 (print edition)
ZOOTAXA
ISSN 1175-5334 (online edition)

https://doi.org/10.11646/zootaxa.4722.5.4
http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:0532FB3E-AA7C-49C1-AB2D-500A18D29D5B

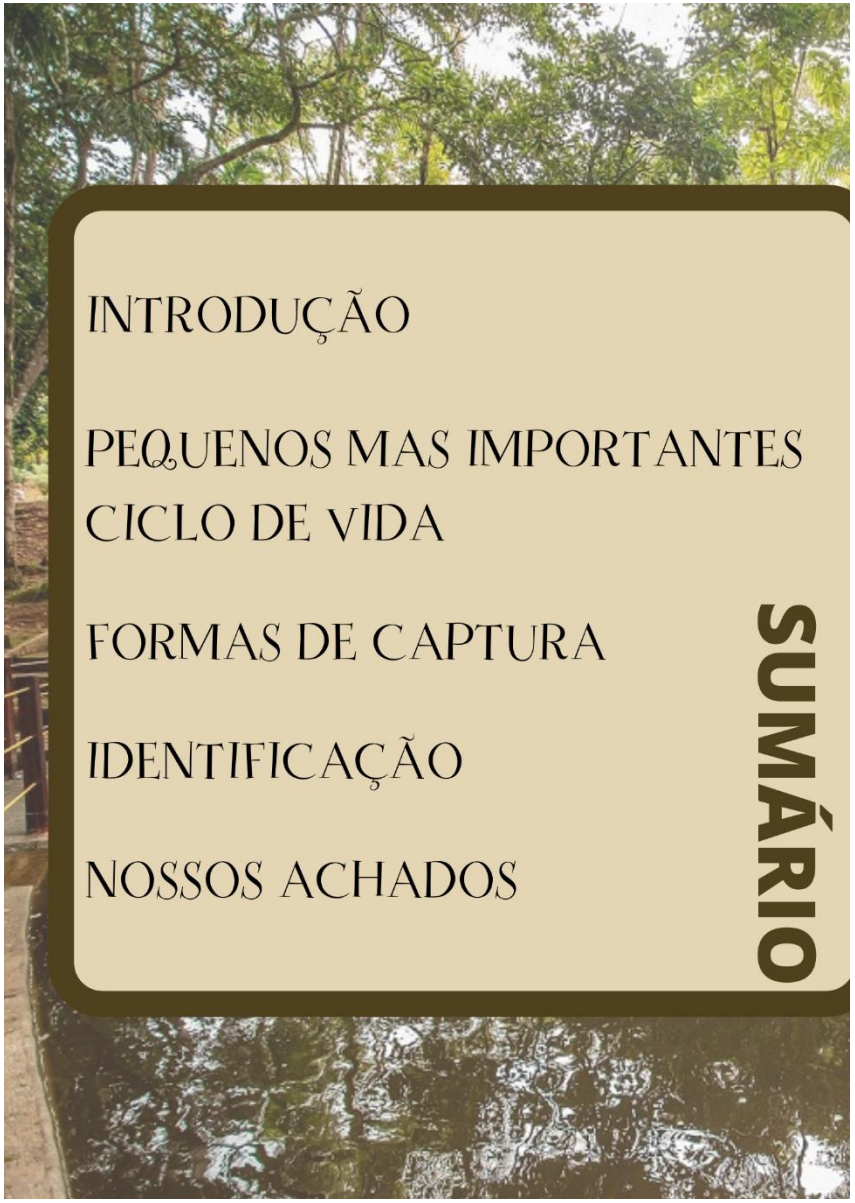
New species of the genus *Macrogynoplax* and new records of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Roraima State, Brazil

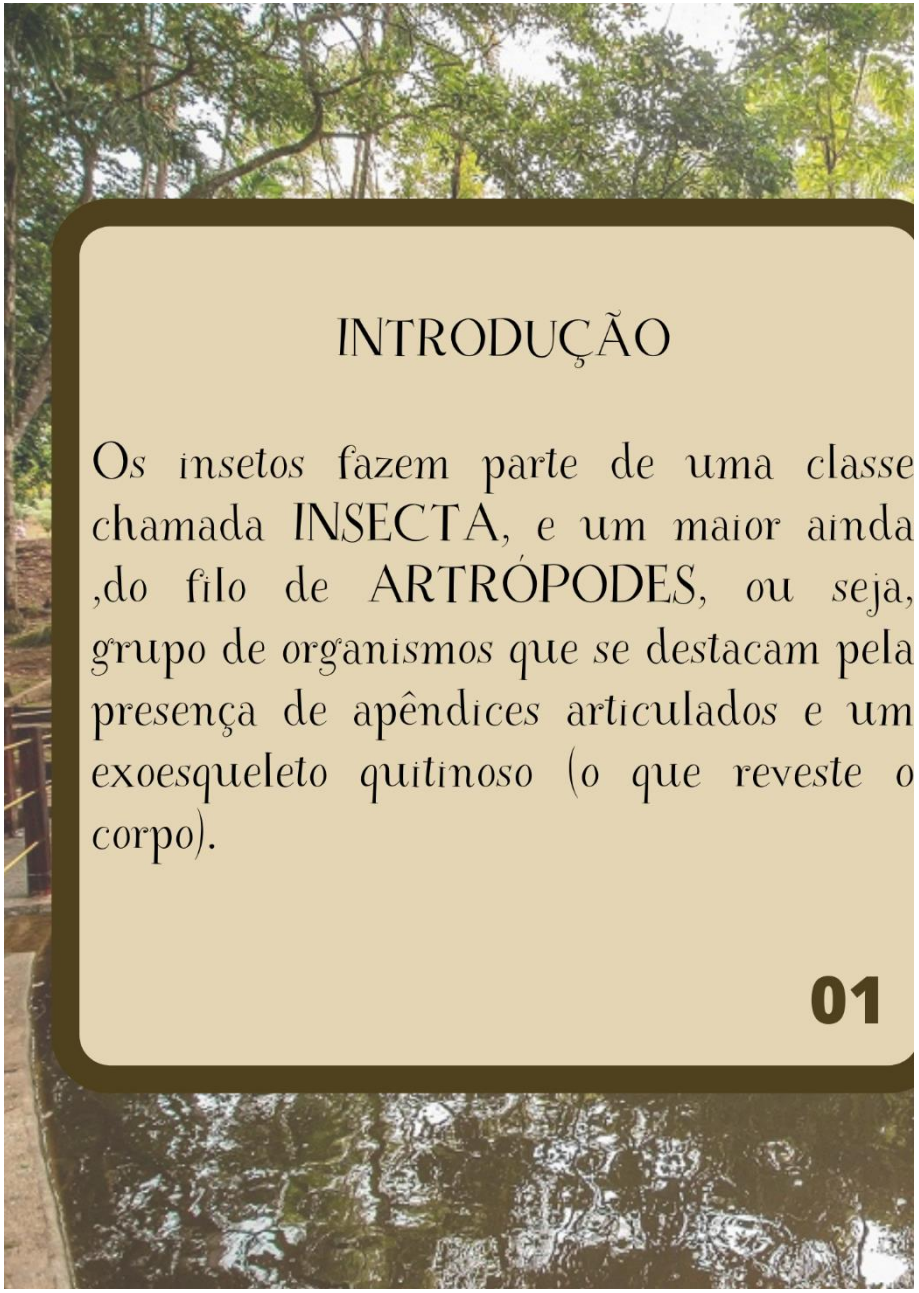
EMELY TRAJANO DE MENEZES[1,2,4], RAFAEL BOLDRINI[2] & MARCOS CARNEIRO NOVAES[3]
[1]Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus Paricarana, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PRONAT), CEP 69.304-000, Boa Vista, RR, Brazil. E-mail: etm13emely@gmail.com
[2]Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus Paricarana, Centro de Estudos da Biodiversidade (CBio), Laboratório de Entomologia, CEP 69310-000, Boa Vista, RR, Brazil E-mail: etm13emely@gmail.com, rafaelboldrini.2@gmail.com
[3]Universidade Estadual de Goiás (UEG), laboratório de Ecologia Comportamental de Aracnideos, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, CEP 75650-000, Morrinhos, GO, Brazil. E-mail: marcoscnovaes@gmail.com
[4]Corresponding author. E-mail: etm13emely@gmail.com

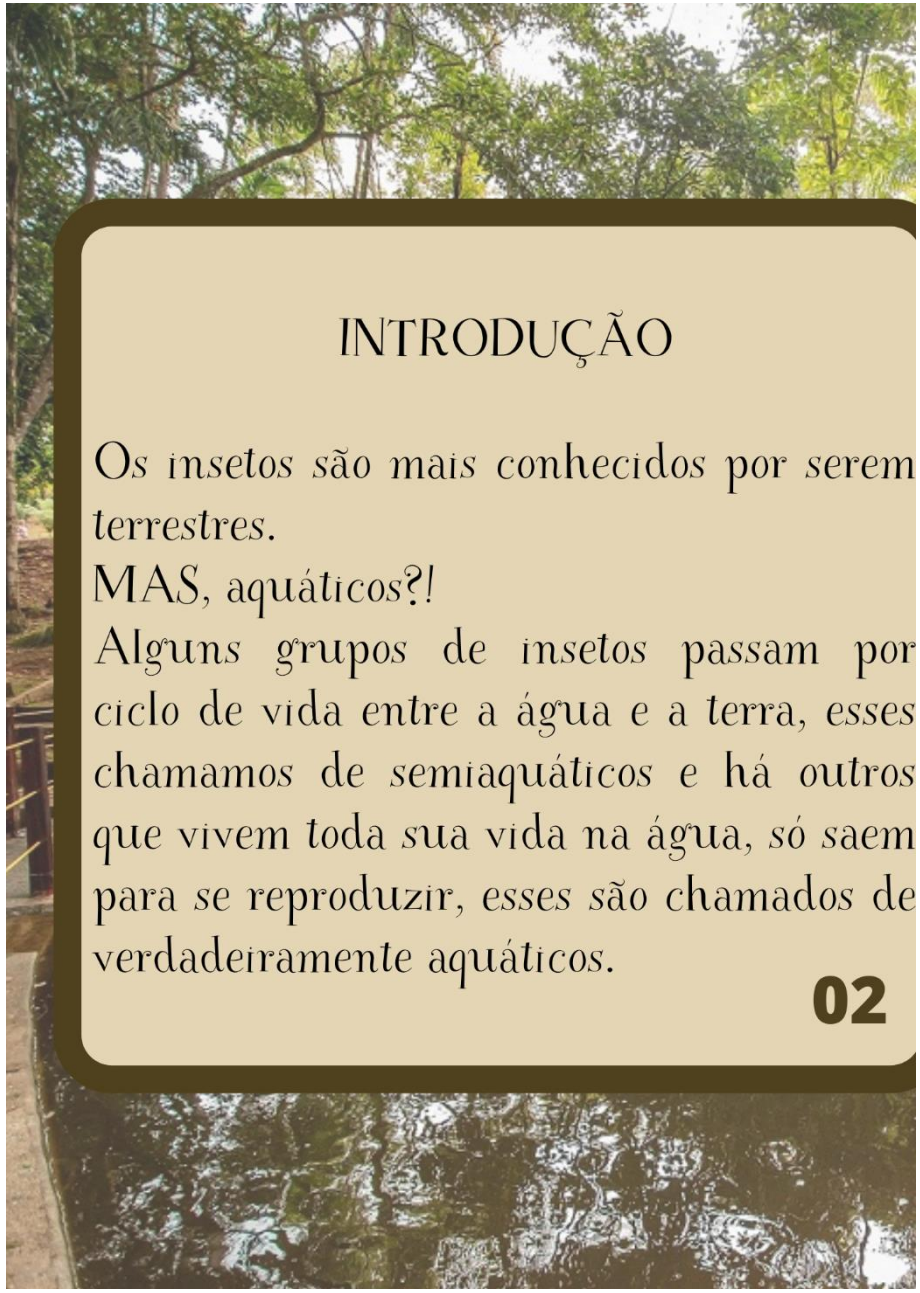
Abstract

Adults of Plecoptera of the family Perlidae were studied from seven municipalities of Roraima State, Brazil. One new species of *Macrogynoplax* Enderlein, 1909 was discovered and is described. We also report seven species of *Anacroneuria* Klapálek 1909 that represent two new country records for Brazil, *A. caraca* Stark, 1995 and *A. cruza* Stark, 1995, and five species, *A. atrifrons* Klapálek, 1922, *A. blanca* Stark, 1995, *A. minuta* Klapálek 1922, *A. marlieri* Froehlich 2001 and *A. pictipes* Klapálek 1923 that are new records for Roraima State. Additionally, we reported variant specimens of *A. marlieri* and *A. minuta*.

Figura 10 – Cartilha sobre os perlídeos da Serra Tepequém, Igarapé Cocal, Amajari.




INTRODUÇÃO
Os insetos fazem parte de uma classe chamada INSECTA, e um maior ainda ,do filo de ARTRÓPODES, ou seja, grupo de organismos que se destacam pela presença de apêndices articulados e um exoesqueleto quitinoso (o que reveste o corpo).
01


INTRODUÇÃO
Os insetos são mais conhecidos por serem terrestres.
MAS, aquáticos?!
Alguns grupos de insetos passam por ciclo de vida entre a água e a terra, esses chamamos de semiaquáticos e há outros que vivem toda sua vida na água, só saem para se reproduzir, esses são chamados de verdadeiramente aquáticos.
02

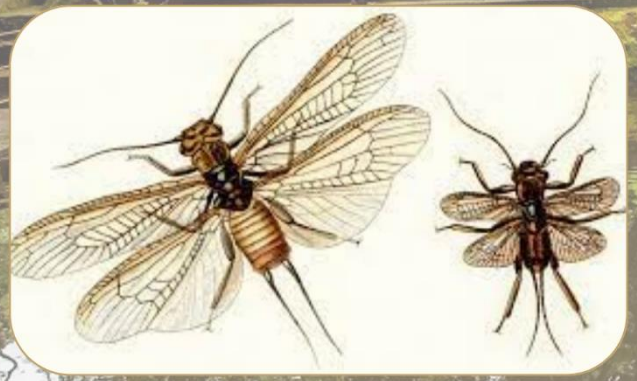
INTRODUÇÃO

Os perlídeos são semiaquáticos e fazem parte do grupo chamado PLECOPTERA é uma ordem dentro da classe dos insetos. São popularmente conhecidos como MOSCAS da PEDRA

03

PEQUENOS MAS IMPORTANTES

A origem do seu nome se dá pela junção de dois radicais gregos: PLECO + PTERA= dobrar+ asa. Ou seja, suas asas se dobram sobre seu abdome.



04

CICLO DE VIDA

O ciclo de vida dos Plecoptera são hemimetábolo, ou seja, vivem parte em fase aquática (ovo e ninfa) e fase terrestre (adulta). As ninfas são predadoras e respiram por tufinhos de brânquias. Vivem em águas limpas e com boa oxigenação, como as que a Serra Tepequém têm.

05

FORMAS DE CAPTURA

Chamamos de método de coletas.
Após pesquisas e estudos feitas no Igarapé Cocal, descobrimos que há muitos insetos desse grupo tão importante. Utilizamos de armadilhas luminonas, pois os insetos são atraídos pela luz, como bem sabemos em nossas casas né? haha

No entanto, esses insetos são melhor atraídos por uma luz especial utilizada para pesquisas.

Foto: arquivo pessoal

06

FORMAS DE CAPTURA

Coleta ativa – Lençol iluminado Coleta passiva – Armadilha luminosa

Foto: arquivo pessoal

07

IDENTIFICAÇÃO

Ainda no trabalho de campo realizamos uma pré-triagem, para separar melhor os insetos que queremos, daqueles que "não" queremos. Mas todos são importantes, hein! Após as coletas o material é transportado ao laboratório com todo cuidado e segue para uma identificação minuciosa, utilizando uma lupa (estereomicroscópio) e chaves de identificação com base em sua morfologia.

Foto: arquivo pessoal

08

IDENTIFICAÇÃO

A identificação é minuciosa com base em sua morfologia e com chaves dicotômicas de livro ou artigos publicados sobre o inseto (grupo de estudo). São considerados: cor, tamanho, venação, número de ocelos, e a genitália do inseto, que é o ouro do negócio.

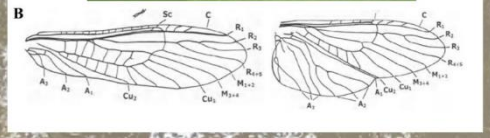


Foto: arquivo pessoal

NOSSOS ACHADOS

E como resultado de todo esse trabalho identificamos 6 espécies, sendo 1 nova espécie. Bingo para Roraima! Confira abaixo as imagens do nosso tesouro em forma de vida.

Anacroneuria pictipes

Anacroneuria minuta

Anacroneuria marlieri

Anacroneuria blanca

Macrogynoplax quasrispina

Enderleina sp.

REFERÊNCIAS

FROELICH, C. G. Plecoptera. In: RAFAEL, J. A. et al. (Ed.). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 257–261.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (Ed.). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014. 724 p.

MENEZES, E.T.; BOLDRINI, R.; NOVAES, M. C. New species of the genus Macrogynoplax and new records of Anacroneuria (Plecoptera: Perlidae) from Roraima State, Brazil. Zootaxa, Auckland, v. 4722, n. 5, 463–471, jan. 2020.

11

AGRADECIMENTOS

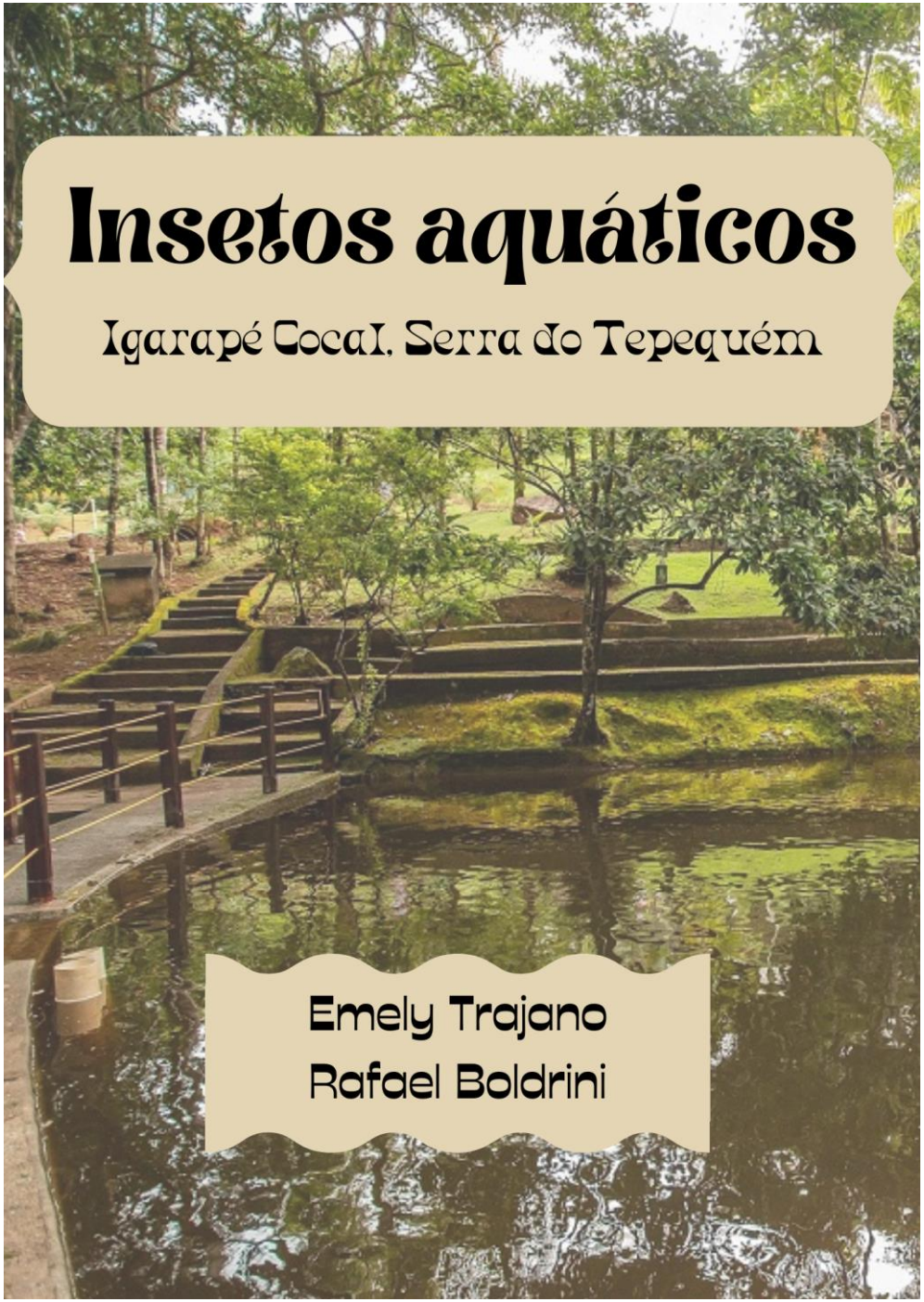
AO SESC TEPEQUÉM PELA AUTORIZAÇÃO DAS COLETAS AO REDOR DA ESTÂNCIA ECOLÓGICA, NA PESSOA DE LISIANE GASSNER E SABRINA.

AO PRONAT PELO DISPONIBILIDADE DE REALIZAR O MESTRADO.

AO CNPQ PELO FOMENTO DA PESQUISA.

À EQUIPE DO LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA, PELAS COLETAS REALIZADAS.

12



Página final da cartilha