



TCCE ICMBio / VALE
COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

RELATÓRIO TÉCNICO

Diversidade taxonômica de insetos aquáticos (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Heteroptera, Odonata Adulto) neotropicais em igarapés das áreas ferruginosas do Brasil

TCCE Nº 01/2018:
Diversidade taxonômica e funcional de
insetos aquáticos neotropicais em
igarapés das áreas ferruginosas do
Brasil, Contrato n.028/2022.

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional





TCCE ICMBio / VALE
COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

MARÇO/2024

A/C

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS SRTV Quadra 701,
Conjunto L, Lote 38, Bloco 1, Sala 704, Parte A96, Brasília/DF, 70.340-906

Prezados(as),

Vimos por meio deste encaminhar o **último** relatório técnico do projeto aprovado “Diversidade taxonômica e funcional de insetos aquáticos neotropicais em igarapés das áreas ferruginosas do Brasil, Contrato n.028/2022.” referente ao Edital de Chamada Pública nº 01/2021 “Geossistemas Ferruginosos concernentes aos componentes 1 e 3 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico” no âmbito do TCCE Nº 01/2018 – ICMBio a fim de comprovar a execução física-financeira dos recursos recebidos até o presente momento.

Cordialmente,

Karina Dias da Sil

Termo de compromisso



Coordenação Executiva



Gestão Operacional



Elaboração



Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos do Xingu (LEIA-X), Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, *Campus* Universitário de Altamira. Endereço: 030, R. Cel. José Porfírio - Recreio, Altamira – PA.

Contato: diassilvakarina@gmail.com

Sumário

INTRODUÇÃO	4
OBJETIVOS	6
<i>Objetivos geral</i>	6
<i>Objetivos específicos</i>	6
METODOLOGIA	7
<i>Área de Estudo</i>	7
<i>Equipe</i>	10
<i>Transecto de Coleta</i>	10
<i>Variáveis ambientais</i>	11
<i>Amostragem Biológica</i>	14
<i>EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera)</i>	14
<i>Heteroptera</i>	14
<i>Odonata Adulto</i>	15
<i>Análises</i>	16
RESULTADOS	16
<i>Variáveis físico-químicos</i>	16
<i>EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera)</i>	19
<i>Heteroptera</i>	19
<i>Odonata</i>	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos neotropicais vêm sendo intensamente usados e impactados pelo homem, seja pelo consumo de água, descarga de efluentes domésticos ou industriais, transporte e geração de energia ou pela construção de usinas hidroelétricas (Pringle et al., 2000). A perda de ecossistemas naturais pela expansão de áreas agrícolas e urbanas foi intensificada nas últimas décadas, tornando necessário estabelecer medidas que visem à conservação da biodiversidade existente nesses ambientes. Sendo que o desmatamento associado tanto à produção agrícola quanto à pecuária vem ocorrendo mais rapidamente na Amazônia. Como resultado dessa prática, há a formação de uma paisagem em mosaicos constituída de fragmentos de florestas primárias e secundárias de várias idades em uma matriz antrópica com diferentes usos (Uhl, 1982). Essa degradação afeta não somente o ambiente terrestre, como também os ambientes lênticos e lóticos (Allan, 2004). Onde observamos uma perda de diversidade, nos ambientes aquáticos, relacionada diretamente a perda ou alteração da vegetação adjacente a esses ambientes.

Os sistemas lóticos podem ser entendidos como gradientes longitudinais contínuos de condições físico-químicas (Vannote et al., 1980) e geomorfológicas (Montgomery, 1999), que determina a qualidade, disponibilidade e distribuição de habitats e conseqüentemente a estrutura das comunidades aquáticas. Nesse contexto, a vegetação adjacente ou mata ripária, destaca-se como um dos principais fatores para a estruturação da biota, em especial nos igarapés localizados nas cabeceiras das drenagens (Barrella et al., 2001). Nestas porções do sistema, existe uma reduzida produção primária (autóctone) que é suprida pela mata ripária através da entrada de material alóctone (Redford & Fonseca, 1996).

O aporte de material alóctone é a entrada de galhos, troncos, flores e frutos (Whiles & Wallace, 1997) e ocorre verticalmente, pela queda natural ou arraste lateralmente, pela ação das chuvas e alagamentos (Webster & Meyer, 1997). A matéria orgânica alóctone é utilizada como fonte direta (Redford & Fonseca, 1996) ou indireta de alimento para os organismos aquáticos (Walker et al., 1991). As folhas depositadas no leito de igarapés amazônicos possuem rica comunidade de fungos (Walker et al. 1991), recurso alimentar para invertebrados aquáticos e que, por sua vez, constituem a fonte de alimento para muitas espécies de peixes bentônicos (Henderson & Walker, 1986).

No entanto, a mudança no uso de cobertura do solo, em especial da faixa de vegetação ripária, leva ao aumento do escoamento superficial, alterando a entrada de

material alóctone e aumentando a sedimentação dos corpos d'água (Naiman et al., 2005; Couceiro et al., 2010; Castello et al., 2013). Adicionalmente, o aumento da erosão das margens, em decorrência da desestabilização dos barrancos pela retirada de vegetação, contribui para o depósito de mais sedimentos nos corpos d'água, causando o assoreamento desses igarapés e conseqüentemente a homogeneização dos leitos. Essa homogeneização diminui a complexidade do habitat, levando à redução de refúgios, de fontes de energia, de microhabitats e microclimas (Kovalenko et al., 2012). Levando a perda de espécies e ocasionando a diminuição da riqueza local (Dayang-Norwana et al., 2011), em decorrência da diminuição de espécies especialistas (Popielarz & Neal, 2007).

Além disso, a falta de informação taxonômica e biogeográfica das espécies na região neotropical é considerada um problema que impossibilita o estabelecimento de estratégias eficazes de conservação nessas áreas (Leite et al. 2007; Whittaker et al. 2005; Diniz-Filho et al. 2010). Pesquisadores têm buscado alternativas, entre elas, concentrar seus estudos em locais com deficiências de informações da biodiversidade para ser possível modelar a distribuição potencial das espécies (Almeida et al. 2010; De Marco & Viana 2005). Desta forma, identificar e realizar inventários em locais com poucos estudos de espécies é imprescindível para o conhecimento da diversidade, além de subsidiar o monitoramento ambiental e modelos de distribuição potencial das espécies.

Desta forma, esta proposta busca inventariar e apresentar um mapa com as áreas de maior diversidade taxonômica e funcional, associadas às áreas ferruginosas. Além disso, buscaremos avaliar quais variáveis locais e da paisagem são responsáveis pela estruturação das comunidades nos ambientes prístinos e o que acontece quando ocorre modificação no uso e cobertura do solo da bacia. E por fim, indicar quais táxons de insetos aquáticos poderão vir a ser utilizados como bioindicadores de qualidade ambiental para que possam ser utilizados no biomonitoramento da área.

OBJETIVOS

Objetivos geral

Inventariar e avaliar a diversidade taxonômica e funcional de insetos aquáticos em áreas ferruginosas.

Objetivos específicos

1. Inventariar a entomofauna aquática em igarapés cavernícolas e não cavernícolas nas áreas ferruginosas do Pará.

2. Identificar as áreas de maior diversidade taxonômica de insetos aquáticos.
3. Identificar quais variáveis locais são responsáveis pela estruturação das comunidades nos ambientes prístinos.
4. Identificar as áreas prioritárias para futuros inventários nas áreas ferruginosas.
5. Realizar divulgação científica através de e-book digital sobre insetos aquáticos de cavernas de áreas ferruginosas e sua importância.

METODOLOGIA

Área de Estudo

As coletas de material biológico ocorreram dentro e fora da Floresta Nacional de Carajás - FNC, localizada nos municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas, Pará, Brasil (Figura 1, Tabela 1). As áreas estão inseridas no bioma Amazônico e, segundo a classificação de Köppen, apresenta clima do tipo “Aw”- tropical chuvoso com invernos secos e período de estiagem entre junho e outubro (Barros, 2015). A cobertura vegetal é composta principalmente por Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa e Campo Rupestre Ferruginoso (conhecido genericamente como canga) em áreas escarpadas encontram-se florestas com cipó (Rios & Vidal, 2018).

Dessa forma foram amostrados 14 igarapés dentro da FNC e 5 igarapés foram amostrados ao seu entorno (Figura 2). Os grupos taxonômicos foram selecionados por serem ótimos bioindicadores, pois a presença ou ausência de certas espécies indica o estado de conservação do sistema hídrico.

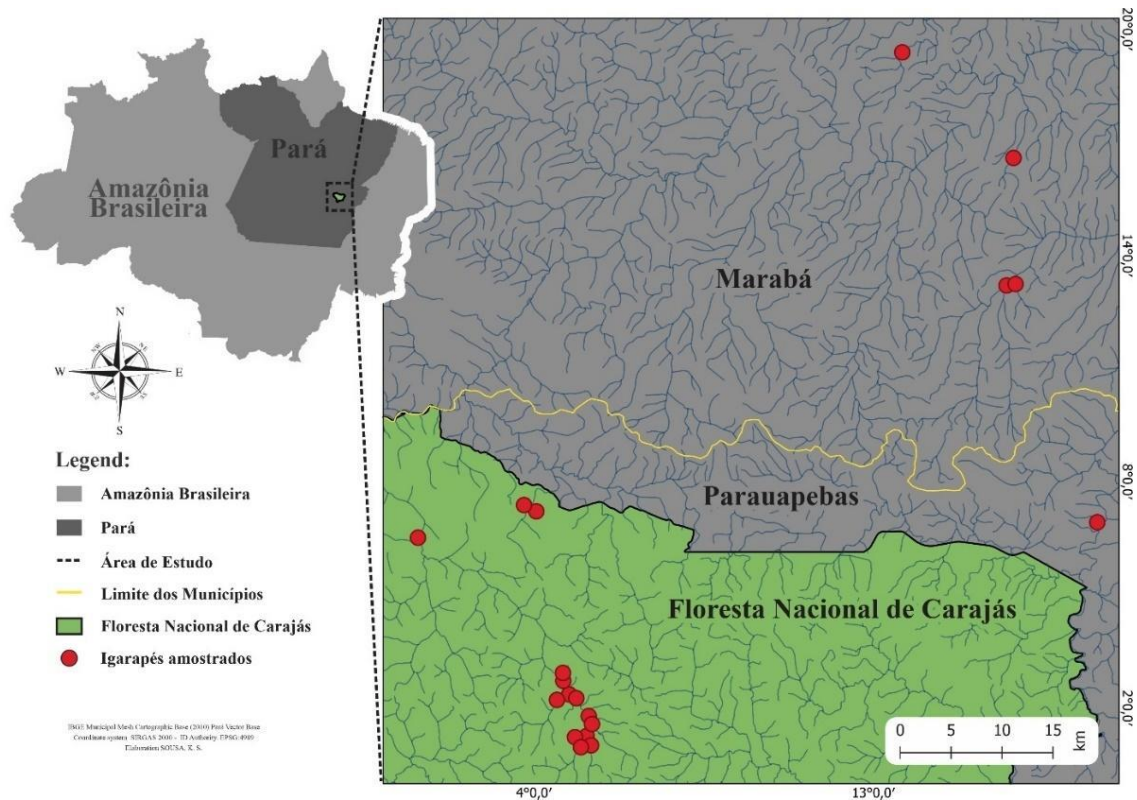


Figura 1. Mapa de localização dos igarapés amostrados em 2023 e 2024 dentro e fora da Floresta Nacional de Carajás

Tabela 1. Pontos amostrados na Floresta Nacional de Carajás – FNC, com suas respectivas coordenadas.

Ponto	Latitude	Longitude	Relação a Flona
PF01	-5.556930°	-50.068070°	Fora
PF02	-5.763730°	-49.975600°	Fora
PF03	-5.650586°	-49.969401°	Fora
PF04	-5.762390°	-49.967600°	Fora
PF05	-5.973750°	-49.895120°	Fora
PF06	-6.164600°	-50.348580°	Dentro
PF07	-6.165660°	-50.351360°	Dentro
PF08	-6.167900°	-50.347240°	Dentro
PF09	-6.168400°	-50.350440°	Dentro
PF10	-6.145600°	-50.346233°	Dentro
PF11	-6.152683°	-50.343333°	Dentro
PF12	-6.126437°	-50.363580°	Dentro
PF13	-6.126417°	-50.363584°	Dentro
PF14	-5.958920°	-50.396497°	Dentro
PF15	-5.958855°	-50.396948°	Dentro
PF16	-6.114435°	-50.368796°	Dentro
PF17	-6.110083°	-50.370183°	Dentro
PF18	-6.126739°	-50.367764°	Dentro

PF19

-5.987426°

-50.497675°

Dentro

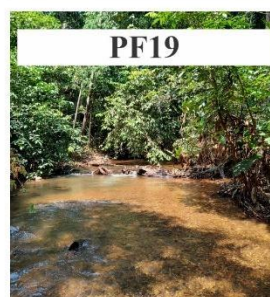
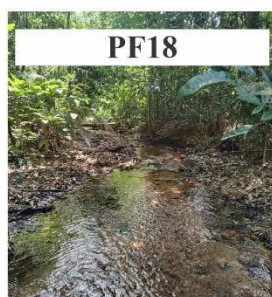
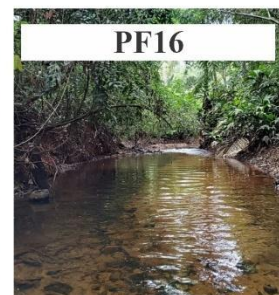
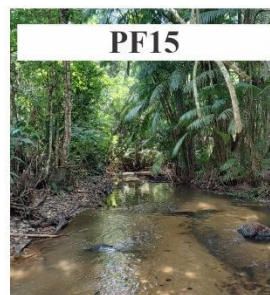
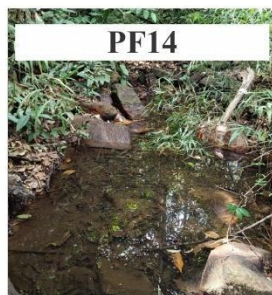
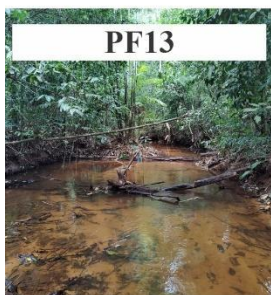
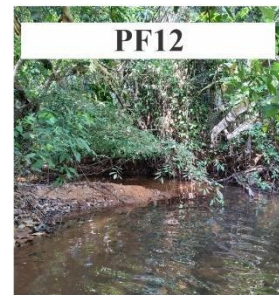
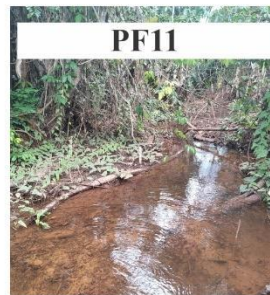
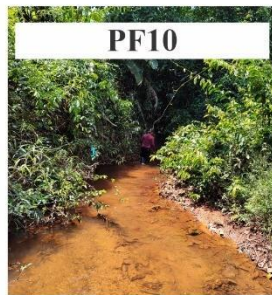
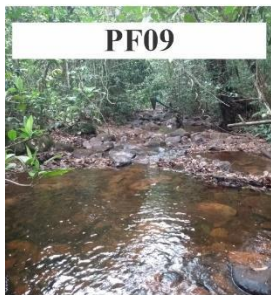
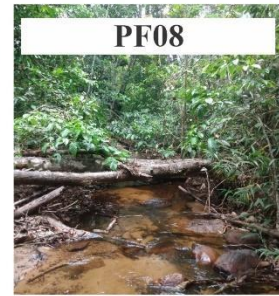
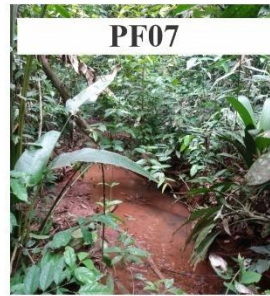
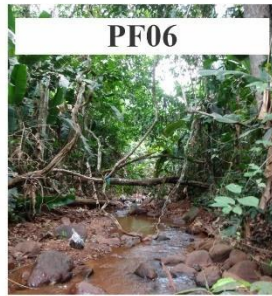
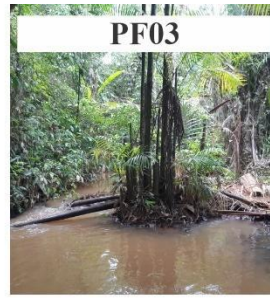
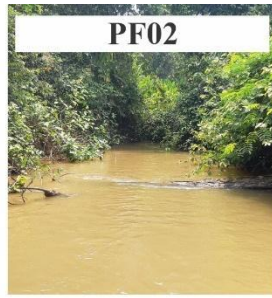
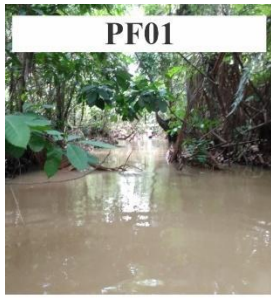


Figura 2. Igarapés amostrados dentro e ao entorno da Floresta Nacional de Carajás - FNC, do PF01 a PF09 foram amostrados em outubro de 2022 e do PF10 a PF19 foram amostrados em setembro de 2023.

Equipe

As atividades de campo foram realizadas entre os dias 11 a 16 de outubro de 2022 (Primeira expedição) e 10 a 20 de setembro de 2023 (Segunda expedição), pela equipe do LEIA-X (Figura 3), também participou um membro do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio.

Transecto de Coleta

Para coleta de insetos aquáticos, será demarcado um trecho de 100 m em cada riacho, o qual será subdividido em 20 segmentos de 5 metros. Em cada um dos 20 segmentos serão obtidas amostras compostas por diferentes metodologias, conforme as especificidades de cada ordem, sendo elas Ephemeroptera, Heteroptera, Odonata, Plecoptera e Trichoptera (Figura 4).

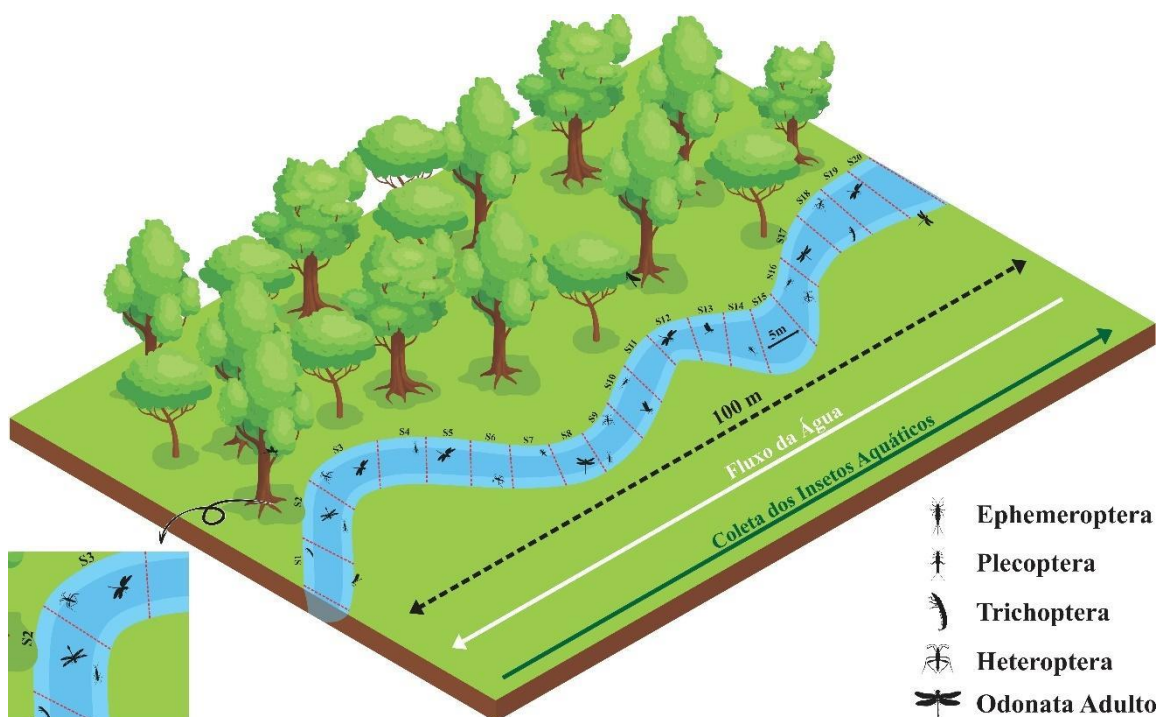


Figura 4. Metodologia de demarcação do transecto e divisão dos segmentos para coleta dos insetos aquáticos.

Variáveis ambientais

Em cada igarapé, foram mensurados os fatores abióticos dentre os fatores mensurados foram: temperatura da água (°C), pH, condutividade elétrica ($\Omega\text{-m}^1$), oxigênio dissolvido (mg/L), sólidos totais e turbidez com auxílio de uma sonda multiparâmetro Horiba modelo U 50 (Figura 5A).

Também foram medidas variáveis físicas como largura e profundidade do igarapé com auxílio de uma trena. Foram realizadas 3 medidas de largura (começo, meio e fim) do trecho demarcado, e em cada ponto eram mensuradas mais 3 medidas de profundidade (margem direita, esquerda e centro) do igarapé. Assim totalizando em cada igarapé 3 medidas de largura e 9 medidas de profundidade que foram somadas e tirada uma média das medidas (Figura 5B).



Figura 5. A- Equipe mensurando as variáveis limnológicas. B- Medida da estrutura do igarapé como largura e profundidade.

A integridade física do habitat foi avaliada usando o Índice de Integridade do Habitat (IIH) (Nessimian et al, 2008), que consiste em uma avaliação visual de 12 itens que mensuram a estrutura física dos corpos d'água (Tabela 2). Esse protocolo ambiental contempla uma avaliação de diversos aspectos da estrutura ambiental do riacho, tais como: uso da terra do entorno, largura e conservação da mata ciliar, retenção de sedimentos, sedimentos dentro do canal, estrutura e desgaste dos barrancos marginais, caracterização do substrato no leito do canal, tipos de fluxo, vegetação aquática e detritos (Nessimian et al., 2008). O índice é formado pela proporção de todos os valores dos 12 itens, gerando um valor final que varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, mais íntegro é o riacho.

Tabela 2. Índice de integridade de Habitat - IIIH.

Caracterização	Condições	Valor
1) Padrão de Uso da Terra além da zona de vegetação ribeirinha	Cultivos Agrícolas de ciclo curto.	1
	Pasto.	2
	Cultivos Agrícolas de ciclo longo.	3
	Capoeira.	4
	Floresta Contínua.	5
2) Largura da Mata Ciliar	Vegetação arbustiva ciliar ausente.	1
	Mata ciliar ausente com alguma vegetação arbustiva.	2
	Mata ciliar bem definida de 1 a 5 m de largura.	3
	Mata ciliar bem definida entre 5 e 30 m de largura.	4
	Mata ciliar bem definida com mais de 30 m.	5
	Continuidade da mata ciliar com a floresta adjacente.	6
3) Estado de preservação da Mata Ciliar	Cicatrizes profundas com barrancos ao longo do seu comprimento.	1
	Quebra frequente com algumas cicatrizes e barrancos.	2
	Quebra ocorrendo em intervalos maiores que 50 m.	3
	Mata Ciliar intacta sem quebras de continuidade.	4
4) Estado da Mata ciliar dentro de uma faixa de 10 m	Vegetação constituída de grama e poucos arbustos.	1
	Mescla de grama com algumas árvores pioneiras e arbustos.	2
	Espécies pioneiras mescladas com árvores maduras.	3
	Mais de 90% da densidade é constituída de árvores não pioneiras ou nativas.	4
5) Dispositivos de retenção	Canal livre com poucos dispositivos de retenção.	1
	Dispositivo de retenção solto movendo-se com o fluxo.	2
	Rochas e/ou troncos presentes, mas preenchidas com sedimento.	3
	Canal com rochas e/ou troncos firmemente colocadas no local.	4
6) Sedimentos no canal	Canal dividido em tranças ou rio canalizado.	1
	Barreira de sedimento e pedras, areia e silte comuns.	2
	Algumas barreiras de cascalho e pedra bruta e pouco silte.	3
	Pouco ou nenhum alargamento resultante de acúmulo de sedimento.	4
7) Estrutura do barranco do rio	Barranco instável com solo e areia soltos, facilmente perturbável.	1

	Barranco com solo livre e uma camada esparsa de grama e arbustos.	2
	Barranco firme, coberto por grama e arbustos.	3
	Barranco estável de rochas e/ou solo firme, coberto de grama, arbustos e raízes.	4
	Ausência de barrancos.	5
8) Escavação sob o barranco	Escavações severas ao longo do canal, com queda de barrancos.	1
	Escavações frequentes.	2
	Escavações apenas nas curvas e constrições.	3
	Pouca ou nenhuma evidência, ou restrita a áreas de suporte de raízes.	4
9) Leito do rio	Fundo uniforme de silte e areia livres, substrato de pedra ausente.	1
	Fundo de silte, cascalho e areia em locais estáveis.	2
	Fundo de pedra facilmente móvel, com pouco silte.	3
	Fundo de pedras de vários tamanhos, agrupadas, com interstício óbvio.	4
10) Áreas de corredeiras e poções ou meandros	Meandros e áreas de corredeiras/poções ausentes ou rio canalizado.	1
	Longos poções separando curtas áreas de corredeiras, meandros ausentes.	2
	Espaçamento irregular.	3
	Distintas, ocorrendo em intervalos de 5 a 7 vezes a largura do rio.	4
11) Vegetação Aquática	Algas emaranhadas no fundo, plantas vasculares dominam o canal.	1
	Emaranhados de algas, algumas plantas vasculares e poucos musgos.	2
	Algas dominantes nos poções, plantas vasculares semiaquáticas ou aquáticas ao longo da margem.	3
	Quando presente consiste de musgos e manchas de algas.	4
12) Detritos	Sedimento fino anaeróbico, nenhum detrito bruto.	1
	Nenhuma folha ou madeira, matéria orgânica bruta e fina com sedimento.	2
	Pouca folha e madeira, detritos orgânicos finos, floculentos, sem sedimento.	3
	Principalmente folhas e material lenhoso com sedimento.	4
	Principalmente folhas e material lenhoso sem sedimento.	5

Amostragem Biológica

Em se tratando da fauna e flora, aplicamos três diferentes métodos amostrais para avaliar a diversidade de insetos aquáticos, conforme descrito a seguir.

EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera)

Para coletar espécimes imaturos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT), foram coletados substratos disponíveis em cada segmento, como bancos de folhas, raízes, madeira, musgos e algas. A coleta foi conduzida utilizando uma rede entomológica (rapiché) com 18 cm de diâmetro e malha de 0,05 mm, passada ao longo dos segmentos para apanhar os diferentes substratos (Figura 6A). Em campo, os substratos foram triados em bandejas brancas com o auxílio de pinças entomológicas até que não fossem mais encontrados exemplares de insetos na amostra (Figura 6B). Os espécimes de EPT, quando encontrados, foram preservados em álcool 90% e posteriormente armazenados e identificados com o auxílio de chaves taxonômicas especializadas (Hamada et al., 2019).

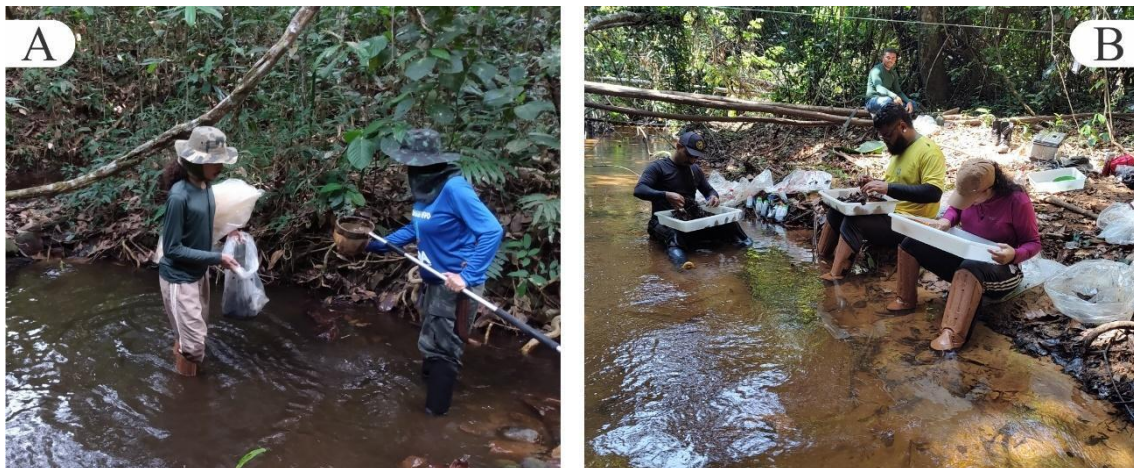


Figura 6. A - Método de coleta de EPT com auxílio do rapiché coletando diferentes tipos de substrato, contendo indivíduos de EPT. B – Triagem do material coletado.

Heteroptera

Para coleta de adultos da infraordem Heteroptera (Gerromorpha e Nepomorpha) foi feita através de coleta ativa na superfície de cada segmento, com auxílio de um coador plástico de 18 centímetros de diâmetro e malha de 1 mm (Dias-Silva, 2010; Cunha & Juen, 2017). Os espécimes também foram triados em campo e fixados em álcool a 90% com uso de pinças e de bandejas brancas (Figura 7).



Figura 7. Método de coleta de Heteroptera aquáticos, com auxílio de um coador o coletor passa para capturar os organismos que ficam nadando sobre a superfície da água.

Odonata Adulto

Para coleta dos espécimes foi utilizado os mesmos segmentos utilizados para EPT, a captura dos adultos de odonata ocorreu com auxílio uma rede entomológica (puçá) com dimensões de (35 cm de diâmetro, 90 cm de profundidade) a permanência em cada ponto de amostragem será em média de 60 (sessenta) minutos que é recomendado nas literaturas, entre os horários de 11h às 14h em que há a maior incidência solar dentro dos igarapés assim possibilitando uma maior captura de espécies distintas. Em seguida são identificados a menor nível taxonômico utilizando as seguintes chaves de identificação (Garrison; Von Ellenrieder; Louton, 2006; Garrison Et Al., 2010; Lencioni, 2005; Lencioni, 2006) (Figura 8).

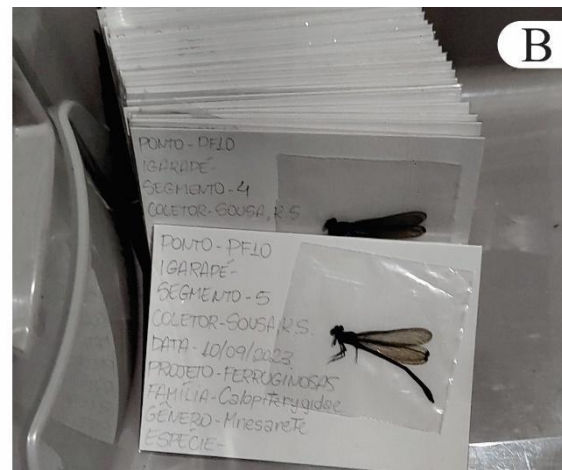


Figura 8. A- Método de coleta de Odonata de forma ativa com auxílio do puçá. B- Armazenamento do material ainda em campo.

Todos os organismos estão depositados no laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos do Xingu – LEIA-X na Universidade Federal do Pará campus Altamira.

Análises

Para avaliar o padrão geral das variáveis ambientais em igarapés dentro e fora da Flona, e suas relações com as unidades amostrais, utilizamos uma Análise de Componentes Principais (PCA; Borcard et al., 2018). Padronizamos as variáveis ambientais (média = 0; variância = 1), uma vez que a maioria foi mensurada em escalas de medida diferentes.

Para avaliar o padrão geral de distribuição da composição de gêneros e espécies das diferentes ordens amostradas dentro e fora da FLONA, utilizamos uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA; Borcard et al., 2018). Para os dados de composição de gêneros e espécies com abundância aplicamos matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis, a mais apropriada para esse tipo de dados (Borcard et al., 2018). Utilizamos uma Análise Permutacional Multivariada (PERMANOVA; Anderson; Ellingsen; Mcardle, 2006) para testar diferenças da composição de gêneros e espécies em igarapés dentro e fora da FLONA. Dados de abundância foram submetidos à uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis.

RESULTADOS

Variáveis físico-químicas

A Análise de Componentes Principais - PCA em seus dois primeiros eixos explicou 54,49% da variação total dos dados (Eixo 1: 34.913% e Eixo 2: 19.377%). As variáveis que mais contribuíram para a formação do primeiro eixo foram Temperatura, Condutividade, Sólidos totais (gl.TDS) e profundidade com relação positiva. Para o segundo eixo, as variáveis que mais contribuíram foram Oxigênio dissolvido miligrama por litro (OD_ml) e em porcentagem (OD_%) com relação negativa (Tabela 3). Os igarapés fora da FNC apresentaram maiores temperaturas da água em relação aos igarapés

localizados dentro. Enquanto dentro da FNC apresentaram maiores valores de ORP, que igarapés fora. (Figura 9)

Tabela 3. Variáveis ambientais e suas correlações com os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais (PCA) nos igarapés dentro e fora da FNC.

	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura	0.876	0.271
pH	0.55	-0.448
ORP	-0.457	0.087
Condutividade	0.809	0.15
Turbidez	0.564	0.308
OD_ml	0.03	-0.731
OD_%	0.038	-0.839
gL.TDS	0.816	0.056
Largura	0.363	-0.542
Profundidade	0.664	-0.062
Autovalor	3.491	1.938
Broken_Stick	2.929	1.929
%Exp.	34.913	19.377
%Exp_Acum	34.913	54.29

*Valores em negrito são as variáveis que mais explicaram os eixos.

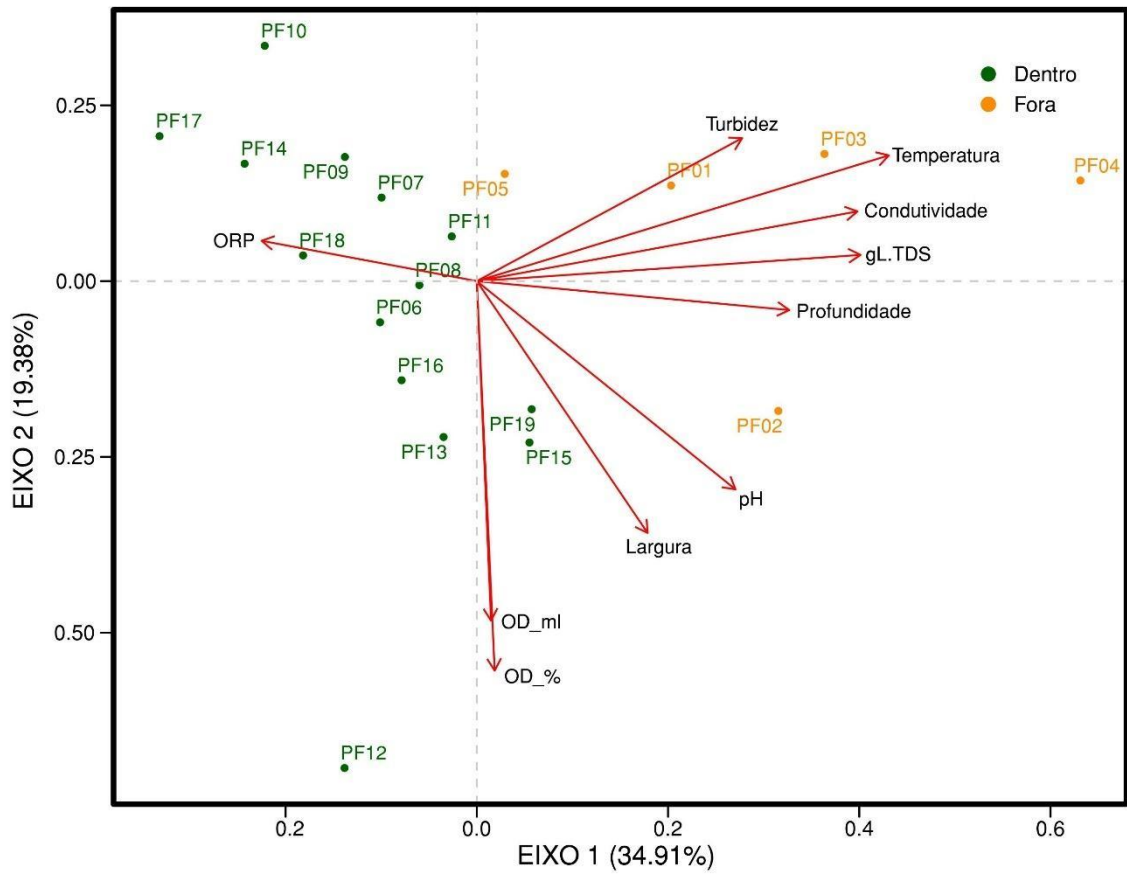


Figura 9. Análise de Componentes Principais (PCA) para ordenação dos pontos amostrados na Floresta Nacional de Carajás, em função das variáveis ambientais.

Tabela 4. Valores brutos das variáveis ambientais dos 19 igarapés amostrados dentro e fora da Floresta Nacional de Carajás.

Ponto	Flona	Temperatura	pH	ORP	Condutividade	Turbidez	OD_ml	OD_%	gL/TDS	Largura	Profundidade
PF01	Fora	26.94	6.41	166	0.026	73.4	11.31	142.6	0.017	4.12	39.00
PF02	Fora	26.17	7.33	179	0.071	10.85	11.1	141.1	0.046	6.86	27.33
PF03	Fora	29.44	6.81	53	0.043	42.0	9.19	121.2	0.028	2.85	42.55
PF04	Fora	29.18	7.28	181	0.132	22.7	10.14	133.9	0.086	3.20	32.77
PF05	Fora	26.26	6.52	148	0.031	21.1	9.17	115.1	0.020	2.93	22.44
PF06	Dentro	23.86	6.32	163	0.030	5.74	12.63	151.5	0.019	4.26	15.11
PF07	Dentro	24.28	6.60	93	0.027	13.8	11.05	133.9	0.018	1.06	9.55
PF08	Dentro	22.90	6.80	149	0.043	1.54	11.64	138.1	0.028	2.32	16.33
PF09	Dentro	23.10	6.72	150	0.020	1.77	4.60	56.5	0.013	3.44	18.11
PF10	Dentro	23.01	5.47	270	0.035	2.16	5.2	60.7	0.019	3.68	26.66
PF11	Dentro	23.57	6.77	175	0.033	2.38	9.75	117.7	0.022	2.15	35.33
PF12	Dentro	22.24	6.78	177	0.013	0	27.9	329.5	0.017	4.2	19.33
PF13	Dentro	24.2	6.83	142	0.028	0.57	2.54	312	0.018	4.73	17.66
PF14	Dentro	21.6	6.8	253	0.032	0	7.8	90.8	0.021	1.33	10.66
PF15	Dentro	23.88	7.06	192.33	0.03	0	13.99	158.6	0.019	4.67	43.33
PF16	Dentro	23.28	6.62	183.33	0.025	0.97	12.84	153.7	0.017	4.5	26.66
PF17	Dentro	23.88	6.19	293.33	0.013	3.66	9.46	114.83	0.009	1.45	8.33
PF18	Dentro	22.78	6.87	225	0.025	0	8.36	119.43	0.016	2.91	13.33
PF19	Dentro	23.59	7.32	230	0.038	3.6	12.35	148.8	0.025	4.36	36

Tabela 5: Valores mínimos, máximos, médias e desvio padrão das variáveis ambientais.

	Valor Min.	Valor Max.	Média	Desvio Padrão
Variáveis Físicas dos igarapés				
Largura (M)	1,06	6,86	3.42	1.39
Profundidade (cm)	8.33	43.33	24.24	11.00
Variáveis Físico-químicas				
Temperatura da água (°C)	21.06	29.44	25.79	2.12
Potencial Hidrogeniônico (pH)	5.47	7.33	6.71	0.42
ORP	53.00	293.33	180.16	55.96
Condutividade elétrica (Ω-m ¹)	0.013	0.132	0,04	0,03
Turbidez	0	73.4	10.85	18.15
Oxigênio dissolvido (mg/L)	2.54	27.9	10.58	5.00
Oxigênio dissolvido (%)	56.5	329.5	144.21	66.57
Sólido Totais (gl/TDS)	0.009	0.086	0.020	0.020

EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera)

Foram identificados ao total de 2914 larvas pertencentes a 14 famílias e 36 gêneros de EPT (Tabela 6, Figura 10). A ordem Trichoptera apresentou maior abundância com (n=2213), Ephemeroptera com (n=642) e Plecoptera a menos abundante com (n=59). Os gêneros mais abundantes foram *Chimarra* (n=629) *Nectopsyche* (n=443) *Macronema* (n=229) todos da ordem Trichoptera. Os menos abundantes foram *Apobaetis*, *Aturbina* e *Cryptonympha* (Ephemeroptera) e *Notalina* (Trichoptera) com um indivíduo cada (Tabela X.).

Tabela 6. Lista de gêneros de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) de dentro e fora da FNC..

<i>Ordem / Família / Gêneros de EPT</i>	<i>Nº de Indivíduos</i>
EPHEMEROPTERA	642

Baetidae	51
<i>Apobaetis</i> Day, 1955	1
<i>Aturbina</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996	1
<i>Baetodes</i> Needham & Murphy, 1924	16
<i>Callibaetis</i> Eaton, 1881	19
<i>Callibaetoides</i> Cruz, Salles & Hamada, 2013	11
<i>Cryptonympha</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1998	1
<i>Harpagobaetis</i> Mol, 1986	2
Caenidae	5
<i>Caenis</i> Stephens, 1835	5
Euthyplociidae	100
<i>Campylocia</i> Needham & Murphy, 1924	100
Leptohyphidae	50
<i>Amanahyphes</i> Salles & Molineri, 2006	2
<i>Leptohyphes</i> Eaton, 1882	9
<i>Tricorythodes</i> Ulmer, 1920	27
<i>Tricorythopsis</i> Traver, 1958	12
Leptophlebiidae	428
<i>Farrodes</i> Peters, 1971	40
<i>Hydrosmilodon</i> Flowers & Dominguez, 1992	17
<i>Miroculis</i> Edmunds, 1963	2
<i>Paramaka</i> Savage & Domínguez, 1992	173
<i>Simothraulopsis</i> Demoulin, 1966	21
<i>Ulmeritoides</i> Traver, 1959	175
Polymitarciidae	8
<i>Campsurus</i> Eaton, 1868	8
PELCOPTERA	59
Perlidae	59
<i>Anacroneuria</i> Klapálek, 1909	50
<i>Macrogynoplax</i> Enderlein, 1909	9
TRICHOPTERA	2213
Calamoceratidae	101
<i>Phylloicus</i> Mueller, 1880	101
Helicopsychidae	78
<i>Helicopsyche</i> von Siebold, 1856	78
Hydropsychidae	598
<i>Leptonema</i> Guerin-Meneville, 1843	113
<i>Macronema</i> Pictet, 1836	229
<i>Macrostemum</i> Kolenati, 1859	79

<i>Smicridea</i> McLachlan, 1871	177
Leptoceridae	693
<i>Nectopsyche</i> Mueller, 1879	443
<i>Notalina</i> Mosely, 1936	1
<i>Oecetis</i> McLachlan, 1877	46
<i>Triplectides</i> Kolenati, 1859	203
Odontoceridae	43
<i>Marilia</i> Müller, 1880	43
Philopotamidae	629
<i>Chimarra</i> Stephens, 1829	629
Polycentropodidae	71
<i>Cernotina</i> Ross, 1938	52
<i>Polycentropus</i> Curtis, 1835	19
Total Geral	



Figura 10. Representante de cada ordem de EPT, A- Ephemeroptera, B- Plecoptera e C- Trichoptera.

A composição de EPT dentro e fora da FNC apresentou diferença significativa (PERMANOVA $F_{(1,18)} = 10.278$; $p = 0.001$). Os dois eixos da PCoA juntos tiveram 61,26% de explicação da variação total dos dados. Dos 36 gêneros de EPT, 26 gêneros ocorreram apenas dentro da FNC, 9 ocorreram em ambos os locais e não houve nenhum gênero

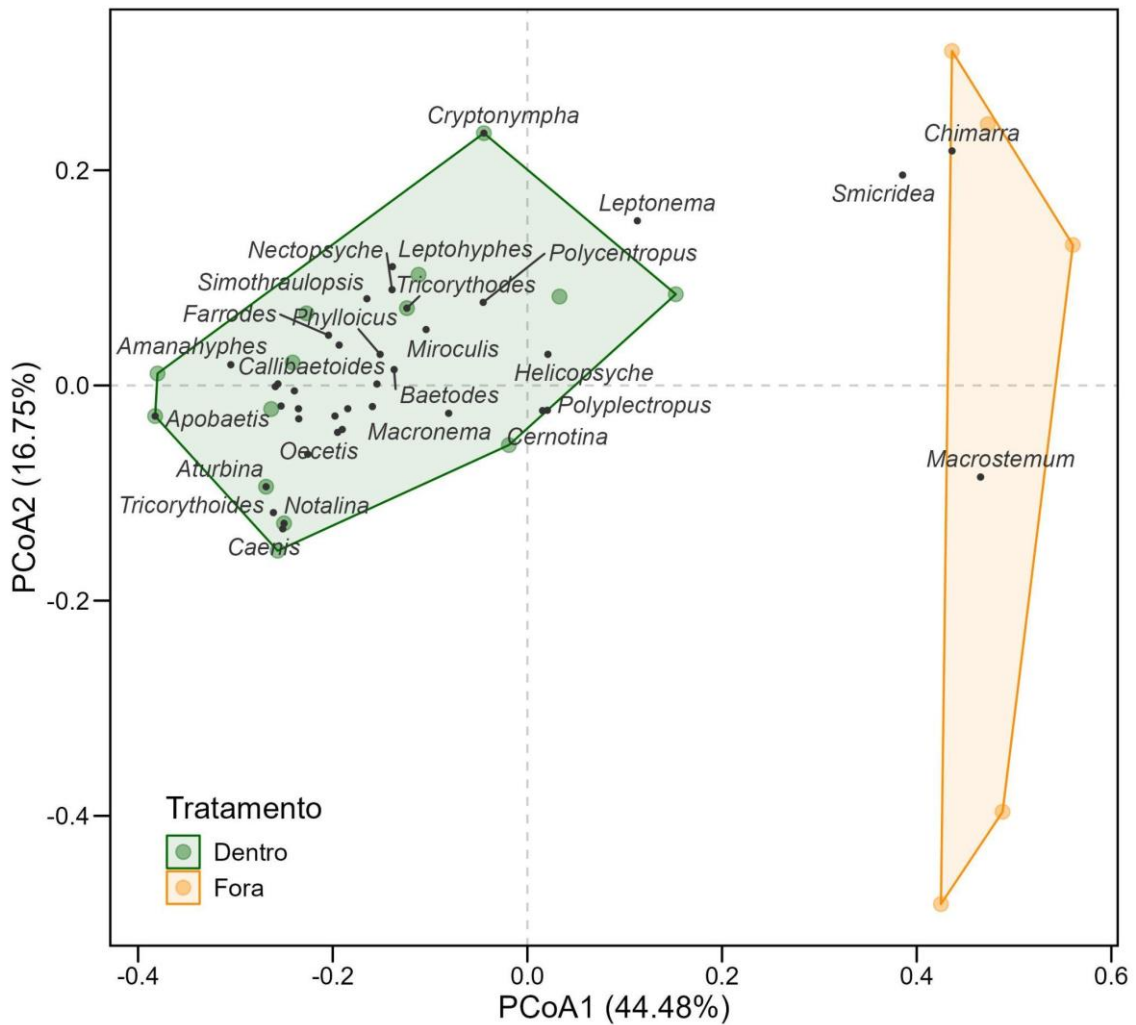


Figura 11. Ordenação das amostras de EPT com base no compartilhamento de espécies por tipo de tratamento dentro e fora da Floresta Nacional de Carajás pela Análise de Coordenadas Principais (PCoA).

Heteroptera

Gerromorpha

Foram identificados ao total 2278 indivíduos adultos de Gerromorpha entre os 19 igarapés amostrados. Assim, distribuídos entre quatro famílias (Gerridae, Hydrometidae, Mesoveliidae e Veliidae), com um total de 14 gêneros ao qual apresentaram 46 espécies de Gerromorpha. O gênero mais abundante foi *Rhagovelia* (n=1400). Portanto, as espécies mais abundantes foram *Rhagovelia evidis* (n=591), *Rhagovelia tenuipes* (n=590) e *Brachymetra lata* (n=280). Por outro lado, *Oiovelia hamadae*, *Rheumatobates minutus*

flavidus, *Stridulivelia* sp1 e *Stridulivelia* sp2 foram as espécies menos abundantes, apresentando apenas 1 indivíduo cada (Tabela 7, Figura 12).

Tabela 7. Lista de espécies de Gerromorpha de dentro e fora da FNC.

Família / Espécie de Gerromorpha	Nº de Indivíduos
Gerridae	601
<i>Brachymetra albinervus</i> (Amyot & Serville, 1843)	43
<i>Brachymetra lata</i> Shaw, 1933	280
<i>Brachymetra shawi</i> Hungerford & Matsuda, 1957	8
<i>Cylindrostethus palmaris</i> Drake and Harris, 1934	76
<i>Limnogonus aduncus</i> Drake and Harris, 1933	9
<i>Microvelia hamadae</i> dos Santos, Rodrigues, Couceiro & Moreira, 2021	3
<i>Microvelia hambletoni</i> Drake, 1951	4
<i>Microvelia hormiga</i> Padilla-Gil, 2019	14
<i>Microvelia nelsoni</i> Moreira, Barbosa & Ribeiro, 2012	11
<i>Microvelia venustatis</i> Drake & Harris 1933	53
<i>Microvelia</i> sp.01	2
<i>Neogerris celeris</i> (Drake and Harris, 1934)	4
<i>Neogerris lubricus</i> (White, 1879)	16
<i>Rheumatobates bonariensis</i> (Berg, 1898)	45
<i>Rheumatobates minutus flavidus</i> Drake & Harris, 1942	4
<i>Tachygerris adamsoni</i> (Drake, 1942)	23
<i>Tachygerris celocis</i> (Drake and Harris, 1930)	7
<i>Brachymetra albinervus</i> (Amyot & Serville, 1843)	43
<i>Brachymetra lata</i> Shaw, 1933	280
<i>Brachymetra shawi</i> Hungerford & Matsuda, 1957	8
Hydrometridae	53
<i>Hydrometra argentina</i> Berg, 1879	15
<i>Hydrometra comata</i> Torre-Bueno, 1926	32
<i>Hydrometra guianana</i> Hungerford and Evans, 1934	10
Mesoveliidae	21
<i>Mesovelia amoena</i> Uhler, 1894	21
Veliidae	1608
<i>Callivelia conata</i> (Hungerford, 1929)	25
<i>Oiovelia brasiliensis</i> Moreira, Nessimian and Rúdio, 2010	31
<i>Oiovelia chena</i> Rodrigues and Melo, 2014	65
<i>Oiovelia cunucunumana</i> Drake and Maldonado-Capriles, 1952	33
<i>Oiovelia hamadae</i> Rodrigues and Melo, 2014	1
<i>Oiovelia viannai</i> Rodrigues and Melo, 2014	3

<i>Platyvelia beameri</i> (Hungerford, 1929)	4
<i>Platyvelia brachialis</i> (Stål, 1860)	2
<i>Platyvelia</i> sp.01	2
<i>Rhagovelia brunae</i> Magalhães and Moreira, 2016	93
<i>Rhagovelia elegans</i> Uhler, 1894	1
<i>Rhagovelia evidis</i> Bacon, 1948	591
<i>Rhagovelia hambletoni</i> Drake and Harris, 1933	8
<i>Rhagovelia jubata</i> Bacon, 1948	28
<i>Rhagovelia kararao</i> Burguez Floriano and Moreira, 2015	55
<i>Rhagovelia robusta</i> Gould, 1931	15
<i>Rhagovelia sooretama</i> Moreira, Nessimian and Rúdio, 2010	14
<i>Rhagovelia tenuipes</i> Champion, 1898	590
<i>Rhagovelia</i> sp.01	2
<i>Stridulivelia ayacucho</i> Polhemus and Spangler, 1995	6
<i>Stridulivelia</i> sp.01	1
<i>Stridulivelia</i> sp.02	1
<i>Stridulivelia strigosa</i> (Hungerford, 1929)	13
<i>Stridulivelia tersa</i> (Drake and Harris, 1941)	14
Total Geral	2278

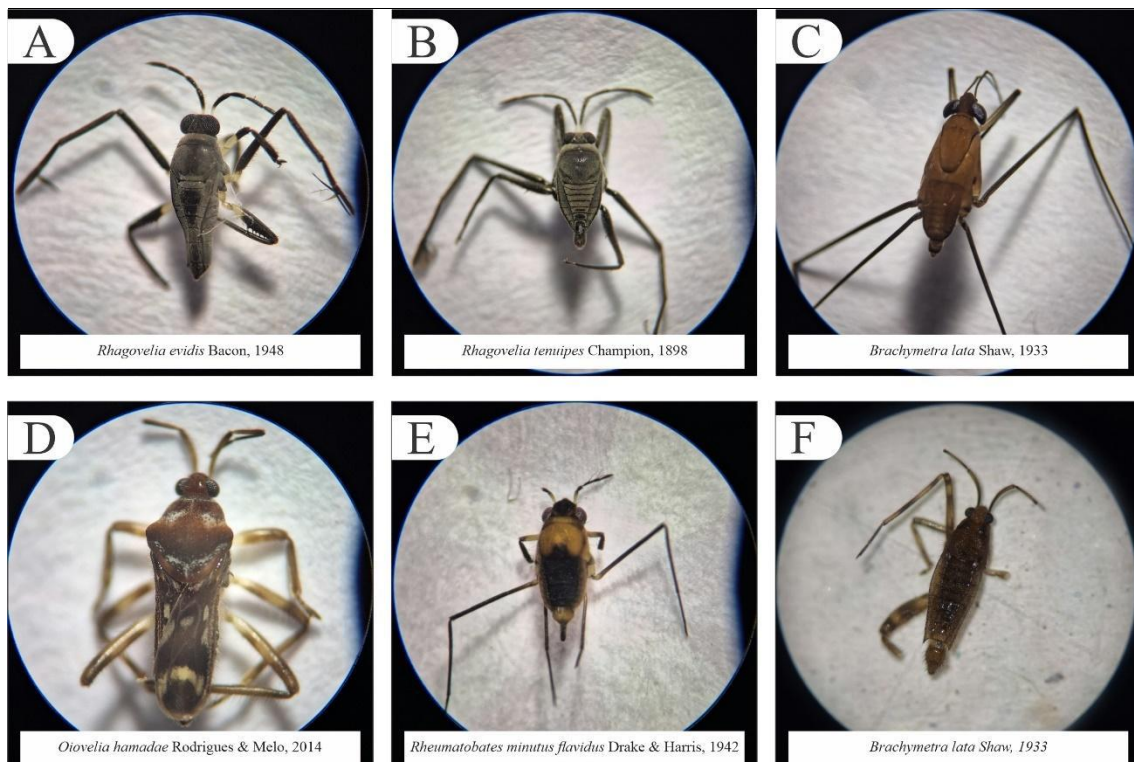


Figura 12. Espécies de Gerromorpha, A-C mais abundantes, D-F menos abundantes.

A composição de Gerromorpha dentro e fora da FNC apresentou diferença significativa (PERMANOVA $F_{(1,18)} = 3.756$; $p = 0.001$). Os dois eixos da PCoA juntos tiveram 52,44% de explicação da variação dos dados. Das 46 espécies, 22 espécies ocorreram apenas dentro da FNC, enquanto 7 ocorreram fora e 17 ocorreram em ambos os locais (Figura 13). Dentro da FNC apresentou uma composição mais heterogênea em relação à composição de fora.

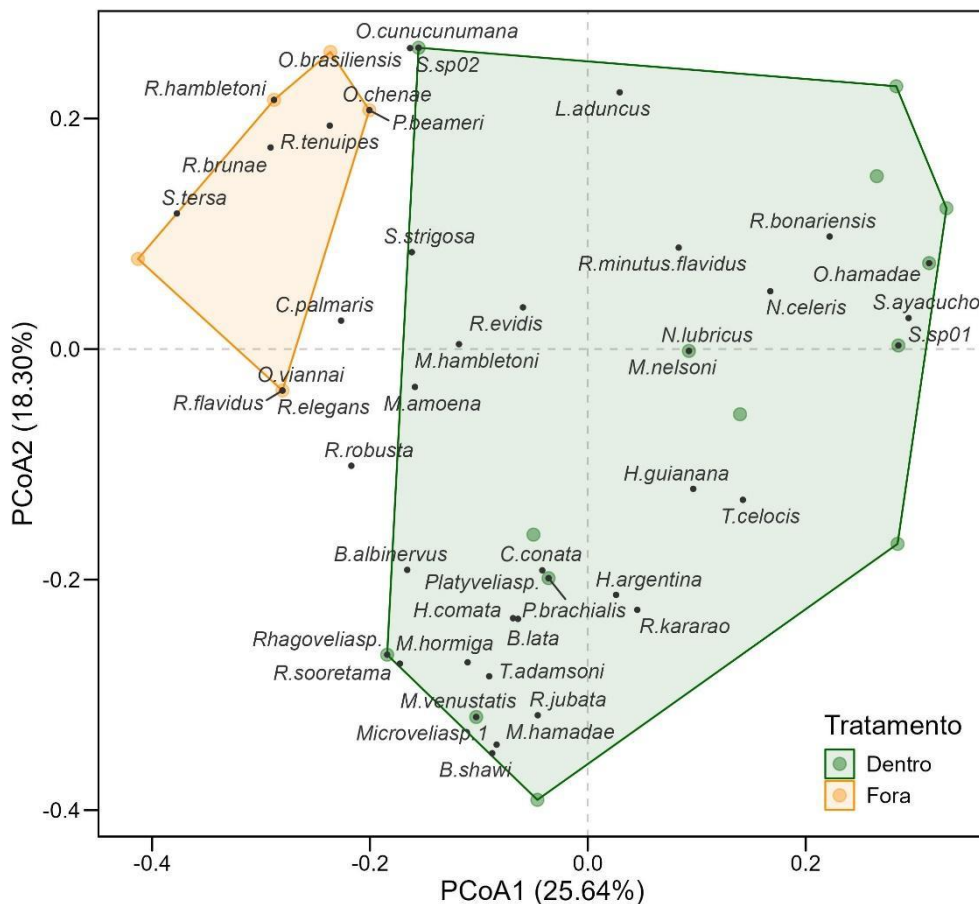


Figura 13. Ordenação das amostras de Gerromorpha com base no compartilhamento de espécies por tipo de tratamento dentro e fora da Floresta Nacional de Carajás pela Análise de Coordenadas Principais (PCoA).

Nepomorpha

Foram identificados 148 indivíduos adultos de Nepomorpha divididos em seis famílias, 11 gêneros e 27 espécies. A família mais abundante foi Naucoridae (n=60), sendo composta por indivíduos achatados dorsoventralmente e que ocupam uma diversidade de ambientes tanto lótico ou lêntico (Hamada *et al.*, 2014), seguido de Notonectidae (n=46), eles são caracterizados por serem adaptados a nado na coluna

d'água (Barbosa *et al.*, 2012), a família menos abundante foi Belostomatidae com (n=8) indivíduos. O gênero mais abundante foi *Martarega* com 45 indivíduos seguido por *Maculambrysus* com 31 indivíduos.

As espécies mais abundantes foram *Maculambrysus stali* (n=24) , seguidas de *Martarega brasiliensis* (n=15) e de *Tenagobia* sp1 (n=12). As menos abundantes foram *Belostoma malkini*, *Limnocoris burmeisteri*, *Limnocoris pusillus*, *Pelocoris magister*, *Ranatra adelmorpha*, *Ranatra moderata*, *Buenoa truxali* e *Martarega oriximinaensis* com um indivíduo cada (Tabela 8, Figura 14).

Tabela 8. Lista de espécies de Nepomorpha de dentro e fora da FNC..

Famílias / Espécies de Nepomorpha	Nº de Indivíduos
Belostomatidae	8
<i>Belostoma malkini</i> Lauck, 1962	1
<i>Belostoma micantulum</i> (Stål, 1860)	5
<i>Belostoma</i> sp1	2
Gelastocoridae	2
<i>Gelastocoris flavus flavus</i> (Guérin-Méneville, 1835)	2
Micronectidae	12
<i>Tenagobia</i> sp1	12
Naucoridae	60
<i>Australambrysus attenuatus</i> Montandon 1897	6
<i>Australambrysus fraternus</i> Montandon 1897	7
<i>Limnocoris burmeisteri</i> De Carlo, 1967	1
<i>Limnocoris fittkai</i> De Carlo, 1967	5
<i>Limnocoris iliesi</i> De Carlo, 1967	2
<i>Limnocoris pusillus</i> Montandon, 1897	1
<i>Maculambrysus bifidus</i> (La Rivers & Nieser, 1972)	4
<i>Maculambrysus obscuratus</i> Montandon, 1898	3
<i>Maculambrysus stali</i> (La Rivers, 1962)	24
<i>Pelocoris magister</i> Montandon, 1898	1
<i>Picrops usingeri</i> La Rivers, 2017	4
<i>Maculambrysus</i> sp1	2

Nepidae	16
<i>Ranatra adelmorpha</i> Nieser, 1975	1
<i>Ranatra macrophthalma</i> Herrich-Schäffer, 1849	3
<i>Ranatra magna</i> Kuitert, 1949	3
<i>Ranatra mixta</i> Montandon, 1907	3
<i>Ranatra moderata</i> Kuitert, 1949	1
<i>Ranatra tuberculifrons</i> Montandon, 1907	5
Notonectidae	46
<i>Buenoa truxali</i> Nieser, 1968	1
<i>Martarega bentoi</i> Truxal, 1949	5
<i>Martarega brasiliensis</i> Truxal, 1949	15
<i>Martarega gonostyla</i> Truxal, 1949	11
<i>Martarega membranacea</i> White, 1879	2
<i>Martarega oriximinaensis</i> Barbosa, Ribeiro & Ferreira-Kepler, 2010	1
<i>Martarega williamsi</i> Truxal, 1949	11
Total Geral	148

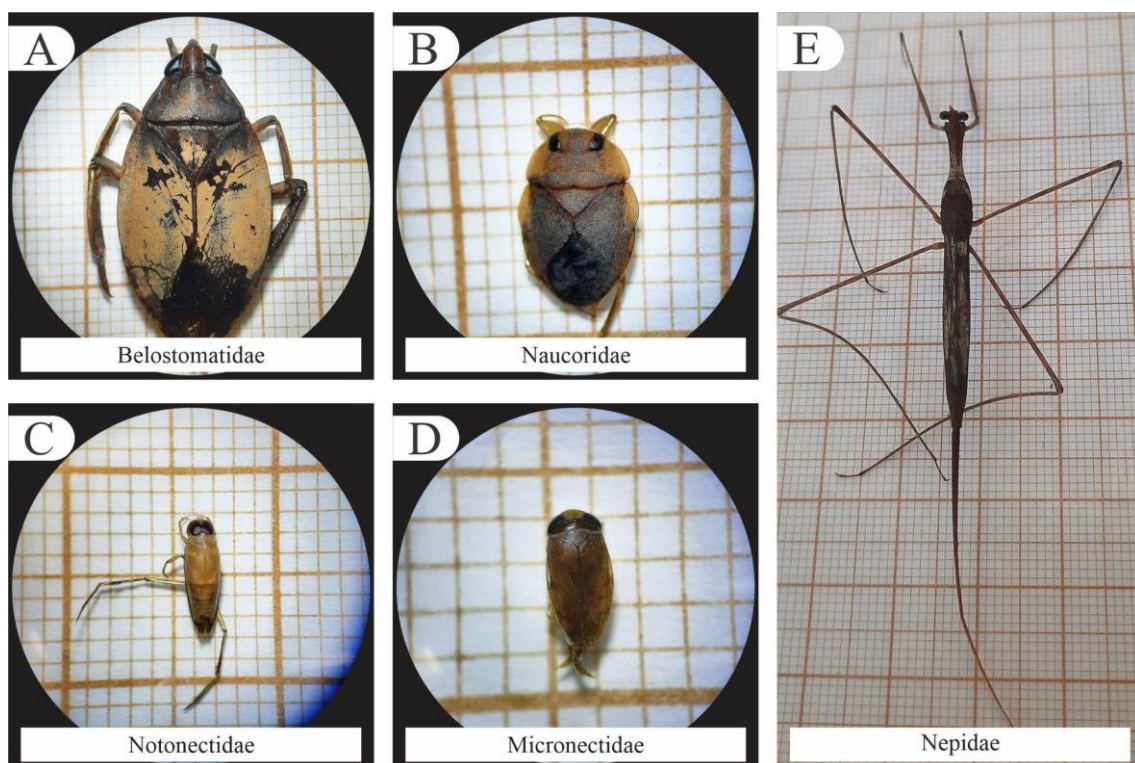


Figura 14. Exemplos das famílias de Nepomorpha..

A composição de Nepomorpha dentro e fora da FNC não apresentou diferença significativa (PERMANOVA $F_{(1,15)} = 1.082$; $p = 0.336$). Os dois eixos da PCoA juntos tiveram 34,35% de explicação da variação dos dados. Das 30 espécies, 19 espécies ocorreram apenas dentro da FNC, enquanto 6 ocorreram fora e 5 ocorreram em ambos os locais (Figura 15). Dentro da FNC apresentou uma composição mais heterogênea em relação à composição de fora.

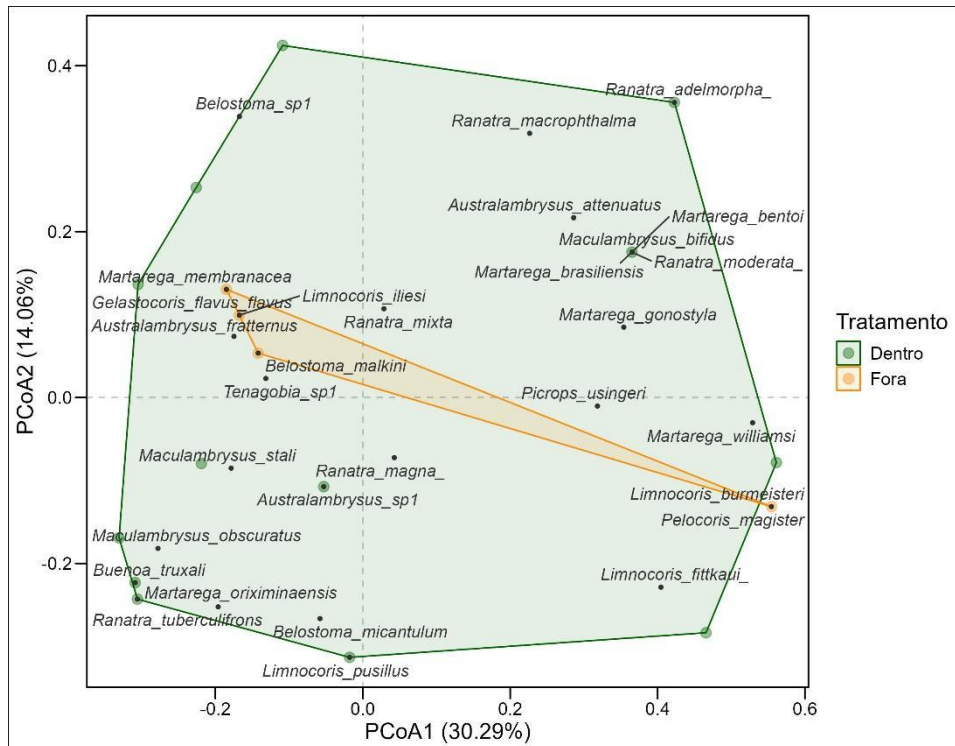


Figura 15. Ordenação das amostras de Gerromorpha com base no compartilhamento de espécies por tipo de tratamento dentro e fora da Floresta Nacional de Carajás pela Análise de Coordenadas Principais (PCoA).

Odonata Adulto

Foram identificados ao total 605 indivíduos adultos de Odonata nos 19 igarapés amostrados sendo 545 da subordem Zygoptera e 60 Anisoptera. Distribuídos em 8 famílias: Aeshnidae (n=3), Gomphidae (n=3), Libellulidae (n=54), Calopterygidae (n=113), Coenagrionidae (n=227), Dicteriadidae (n=12), Megapodagrionidae (n=45) e Polythoridae (n=148), com total de 32 gêneros e 71 espécies de Odonata.

As espécies mais abundantes foram *Chalcopteryx rutilans* (n=148), *Argia tinctipennis* (n=48) e *Epipleoneura metallica* (n=41) todas da subordem Zygoptera. As espécies menos abundantes foram *Acanthagrion longispinosum*, *Dasythemis esmeralda*,

Dythenis sterilis, *Elga leptostyla*, *Epipleoneura haroldoi*, *Erythemis heamatogastra*, *Erythemis vesiculosa*, *Erythrodiplax basifusca*, *Erythrodiplax juliana*, *Erythrodiplax latimaculata*, *Erythrodiplax venusta*, *Fylgia amazônica*, *Hetaerina auripennis*, *Hetaerina mortua*, *Mecistogaster ornata*, *Metaleptobasis selysis*, *Micrathyria* sp., *Oligoclada pachystigma* *Oligoclada umbricola*, *Orthemis ambirufa* e *Triacanthagyna septima* toda com 1 indivíduo cada (Tabela 9, Figura 16).

Tabela 9: Lista de Espécies de Odonata.

Subordem / Família / Espécie de Odonata	Nº de Indivíduos
ANISOPTERA	60
Aeshnidae	3
<i>Staurophlebia reticulata</i> (Burmeister, 1839)	3
Gomphidae	3
<i>Zonophora batesi</i> Selys, 1869	3
Libellulidae	54
<i>Brachymesia herbida</i> (Gundlach, 1889)	2
<i>Dasythemis esmeralda</i> Ris, 1910	1
<i>Diastatops obscura</i> Fabricius, 1775	2
<i>Dythemis multipunctata</i> Kirby, 1894	2
<i>Dythemis nigra</i> Martin, 1897	2
<i>Dythenis sterilis</i> (Hagen, 1861)	1
<i>Elasmothemis cannacrioides</i> (Calvert, 1906)	3
<i>Elga leptostyla</i> Ris, 1909	1
<i>Erythemis heamatogastra</i> (Burmeister, 1839)	1
<i>Erythemis plebeja</i> (Burmeister, 1839)	2
<i>Erythemis vesiculosa</i> Fabricius, 1775	1
<i>Erythrodiplax basifusca</i> (Calvert, 1895)	1
<i>Erythrodiplax juliana</i> Ris, 1911	1
<i>Erythrodiplax latimaculata</i> Ris, 1911	1
<i>Erythrodiplax umbrata</i> Linnaeus, 1758	4
<i>Erythrodiplax venusta</i> Kirby, 1997	1
<i>Fylgia amazonica</i> Kirby, 1889	1
<i>Miathyria marcella</i> (Selys, 1857)	2
<i>Micrathyria aequalis</i> (Hagen, 1861)	3
<i>Micrathyria</i> sp.	1
<i>Nephepeltia berlai</i> Santos, 1950	2
<i>Oligoclada abbreviata</i> (Rambur, 1842)	4
<i>Oligoclada pachystigma</i> Karsch, 1890	1

<i>Oligoclada umbricola</i> Borrer, 1931	1
<i>Oligoclada walkeri</i> Geijskes, 1931	3
<i>Orthemis ambirufa</i> Calvet, 1909	1
<i>Perithemis lais</i> (Perty, 1834)	6
<i>Perithemis tenera</i> Say, 1839	2
<i>Triacanthagyna septima</i> (Selys, 1857)	1
ZYGOPTERA	545
Calopterygidae	113
<i>Hetaerina amazonica</i> Sjostedt, 1918	9
<i>Hetaerina auripennis</i> (Burmeister, 1839)	1
<i>Hetaerina hebe</i> Selys, 1853	3
<i>Hetaerina laesa</i> Hagen, 1853	4
<i>Hetaerina mortua</i> Hagen 1853	1
<i>Hetaerina rosea</i> Selys, 1853	2
<i>Hetaerina sp.</i>	3
<i>Mnesarete aenea</i> (Selys, 1853)	15
<i>Mnesarete cupraea</i> (Selys, 1853)	75
Coenagrionidae	227
<i>Argia sp.</i>	4
<i>Acanthagrion aepiolum</i> Tenessen, 2004	4
<i>Acanthagrion longispinosum</i> Leonard, 1977	1
<i>Argia collata</i> Selys, 1865	8
<i>Argia dives</i> Förster, 1914	10
<i>Argia fumigata</i> Hagen, 1865	15
<i>Argia meiourea</i> Garrison & Ellenrieder, 2015	4
<i>Argia oculata</i> Hagen, 1865	6
<i>Argia reclusa</i> Selys, 1865	15
<i>Argia tinctipennis</i> Selys, 1865	48
<i>Epipleoneura haroldoi</i> Santos, 1964	1
<i>Epipleoneura lamina</i> Williamson, 1915	3
<i>Epipleoneura machadoi</i> Rácenis, 1960	5
<i>Epipleoneura metallica</i> Rácenis, 1955	41
<i>Epipleoneura tariana</i> Machado, 1986	2
<i>Epipleoneura venezuelensis</i> Rácenis, 1955	18
<i>Epipleoneura westfalli</i> Machado, 1986	5
<i>Ischnura capreolus</i> (Hagen, 1861)	3
<i>Mecistogaster lucretia</i> Drury, 1773	6
<i>Mecistogaster ornata</i> Rambur, 1842	1
<i>Metaleptobasis selysis</i> Santos, 1956	1
<i>Neoneura denticulata</i> Williamson, 1917	2

<i>Neoneura ethela</i> Williamson, 1917	12
<i>Neoneura gaida</i> Rácenis, 1953	3
<i>Neoneura sylvatica</i> Hagen in Selys, 1886	4
<i>Protoneura tenuis</i> Selys, 1860	3
<i>Tigriagrion aurantinigrum</i> Calvert, 1909	2
Dicteriadidae	12
<i>Heliocharis amazona</i> Selys, 1853	12
Megapodagrionidae	45
<i>Heteragrion bariai</i> De Marmels, 1989	40
<i>Heteragrion icterops</i> Selys, 1862	5
Polythoridae	148
<i>Chalcopteryx rutilans</i> Rambur, 1842	148
Total Geral	605

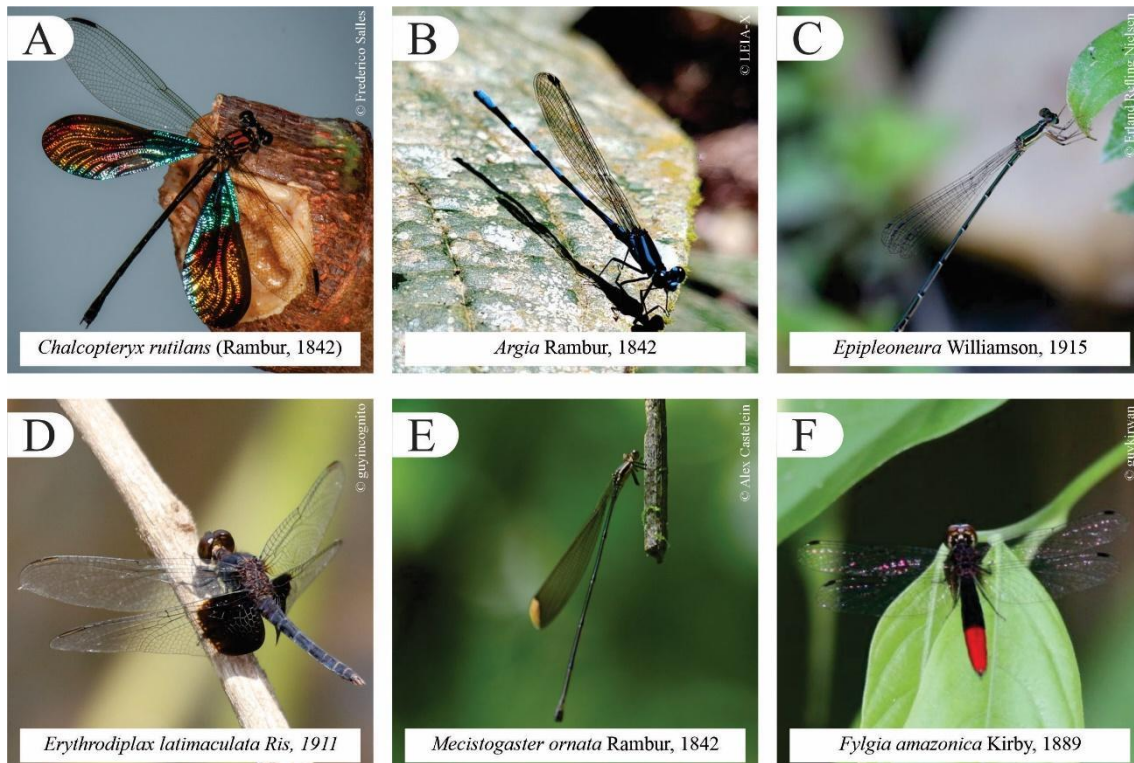


Figura 16. Espécies de Odonata, A-C espécies mais abundantes, D-F espécies menos abundantes.

A composição de Odonata dentro e fora da FNC apresentou diferença significativa (PERMANOVA $F_{(1,18)} = 10.518$; $p = 0.001$). Os dois eixos da PCoA juntos tiveram 54,26% de explicação da variação dos dados. Das 71 espécies, 32 espécies ocorreram apenas dentro da FNC, enquanto 23 ocorreram fora e 16 ocorreram em ambos os locais (Figura 17). Dentro da FNC apresentou uma composição mais heterogênea em relação à composição de fora.

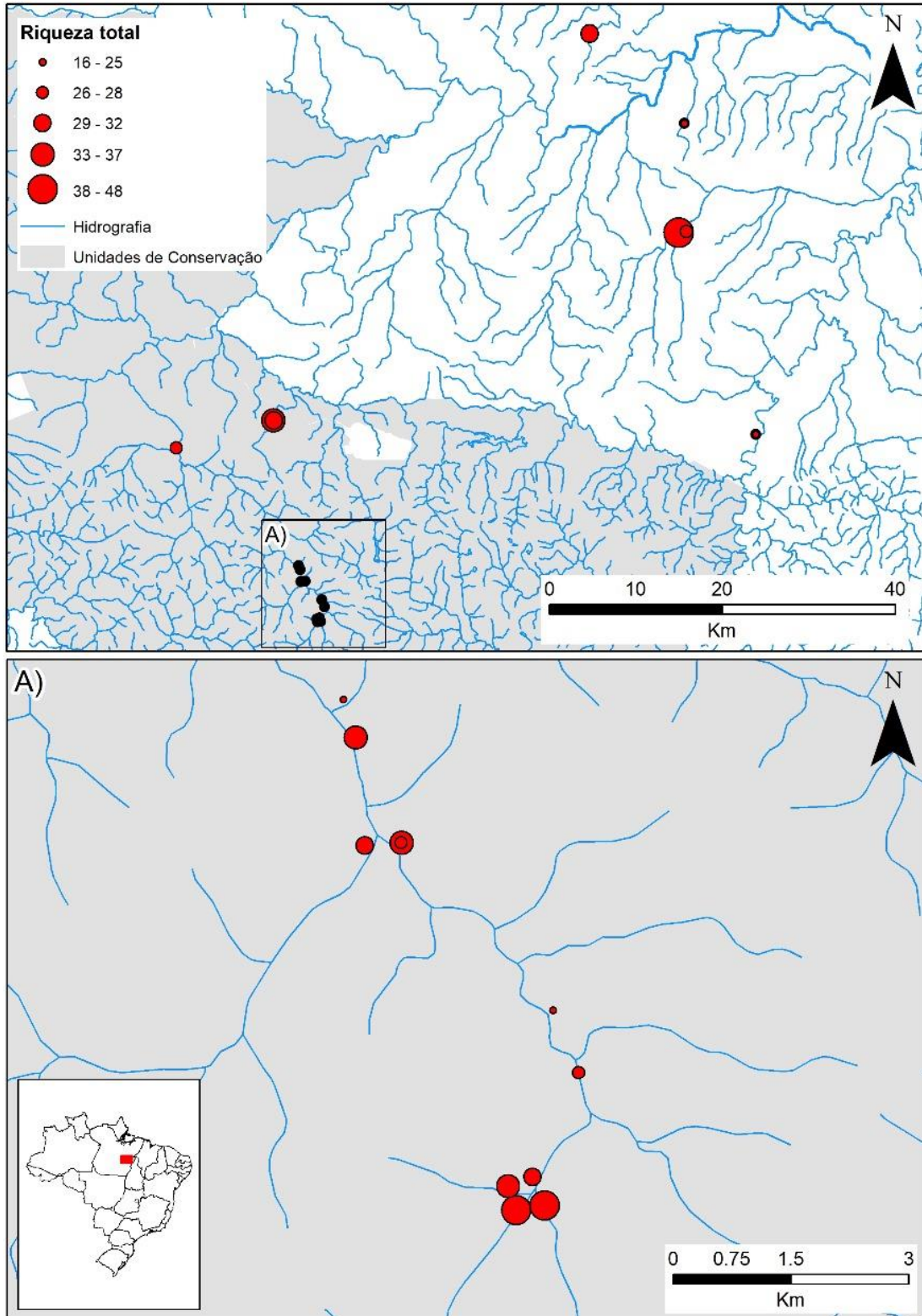


Figura 18. Riqueza total dos insetos aquáticos amostrados no projeto

Os igarapés amostrados fora da FLONA apresentaram menor número de gêneros e espécies do que os igarapés dentro da FLONA. É importante frisar que Plecoptera e Ephemeroptera apresentaram ocorrência apenas nos igarapés dentro da Flona (Tabela 10 e Figura 19)

Tabela 10. Riqueza total de insetos aquáticos coletados nos igarapés amostrados.

PONTO	EPT					ODONAT A	RIQUEZA
	Ephemeroptera	Plecoptera	Trichoptera	Gerromorpha	Nepomorpha		
PF01	0	0	2	11	3	18	34
PF02	0	0	7	5	3	26	41
PF03	0	0	4	9	0	10	23
PF04	0	0	5	14	3	8	30
PF05	0	0	6	10	4	5	25
PF06	0	0	11	13	4	9	37
PF07	10	1	8	19	4	7	49
PF08	0	0	9	19	4	11	43
PF09	7	0	13	22	9	9	60
PF10	8	1	6	2	1	10	28
PF11	10	1	5	7	3	14	40
PF12	13	1	5	6	4	13	42
PF13	6	1	5	7	3	9	31
PF14	11	2	8	6	2	5	34
PF15	8	0	8	11	11	10	48
PF16	9	2	6	7	5	9	38
PF17	3	2	5	8	0	8	26
PF18	6	1	7	9	2	11	36
PF19	9	2	7	7	3	9	37

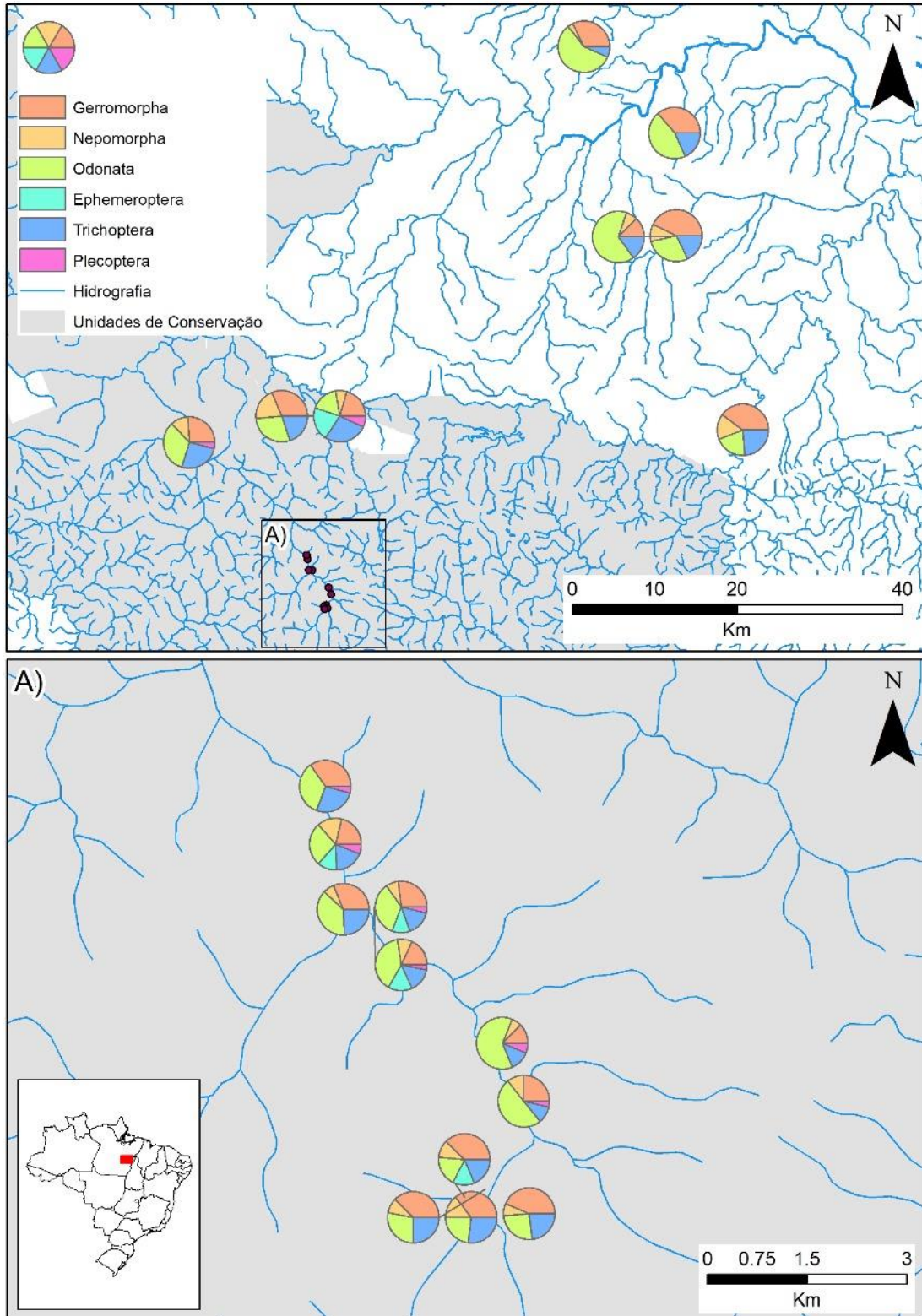


Figura 19: Porcentagem de número de gêneros e espécies de cada ordem nos igarapés amostrados.

Os igarapés para futuras amostras, compreendem igarapés que não puderam ser acessados neste estudo, e que portanto carecem de informação sobre a sua caracterização físico-química, de habitat e de caracterização da comunidade de insetos aquáticos (Figura 20).

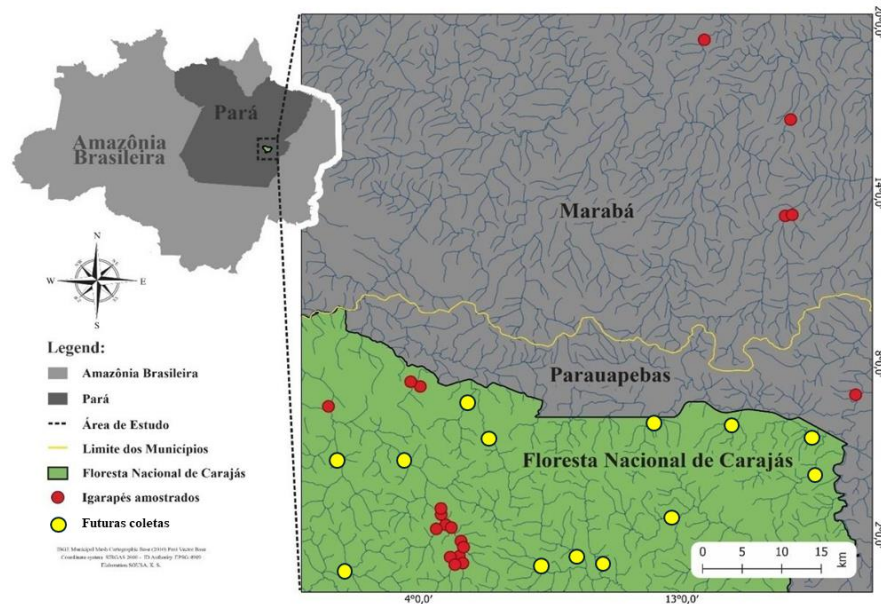


Figura 20: Mapa com os pontos para futuros inventários dentro da FLONA.

Relação das variáveis ambientais com as comunidades de insetos aquáticos

As variáveis ambientais analisadas não apresentaram relação significativa sobre a composição de espécies de Nepomorpha e nem sobre a composição de gêneros de Trichoptera e de Ephemeroptera (Figura 21, Figura 22 e Figura 23).

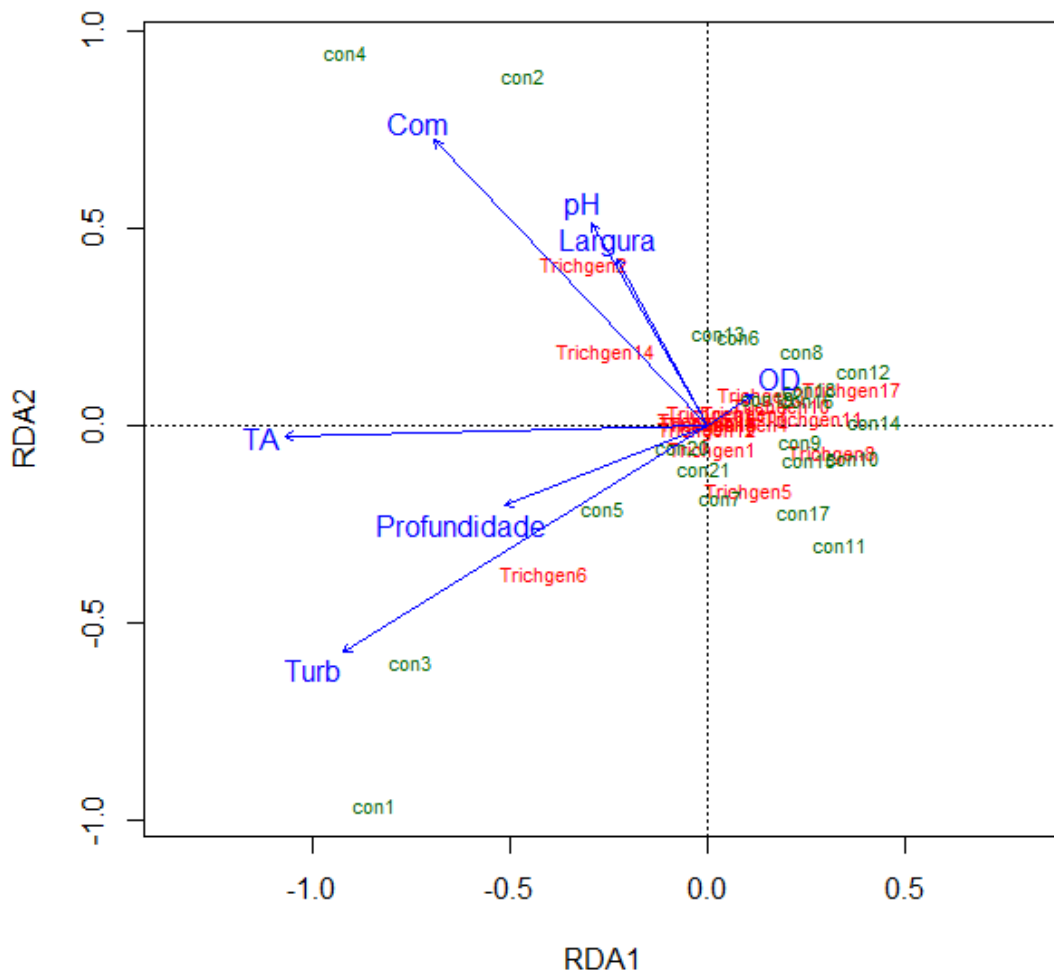


Figura 22: Relação das variáveis ambientais com os gêneros de Trichoptera

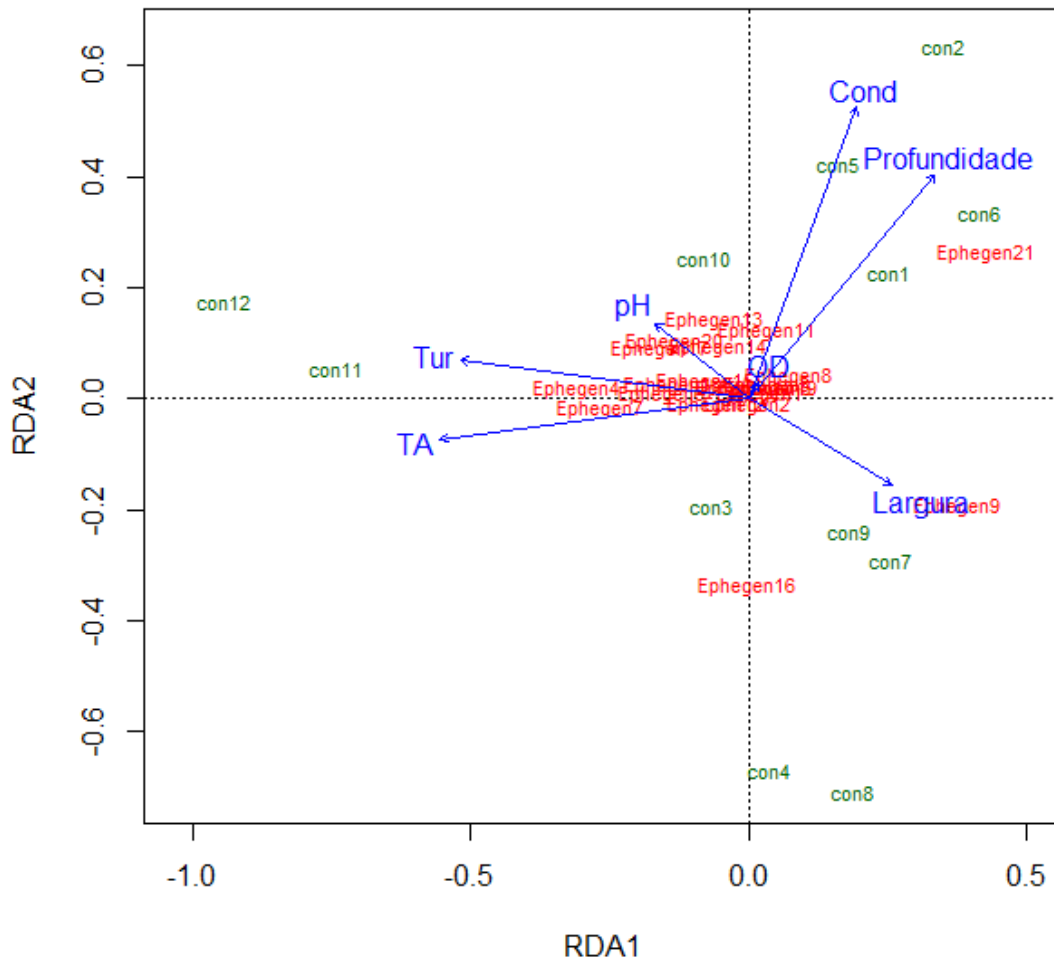


Figura 23: Relação das variáveis ambientais com os gêneros de Ephemeroptera.

As variáveis limnológicas apresentaram efeito na estruturação da composição de espécies de Odonata (F: 1,706; p: 0,007; GL: 7) (Figura 24) e de Gerromorpha (F: 1,479; p: 0,011; GL: 7) (Figura 25).

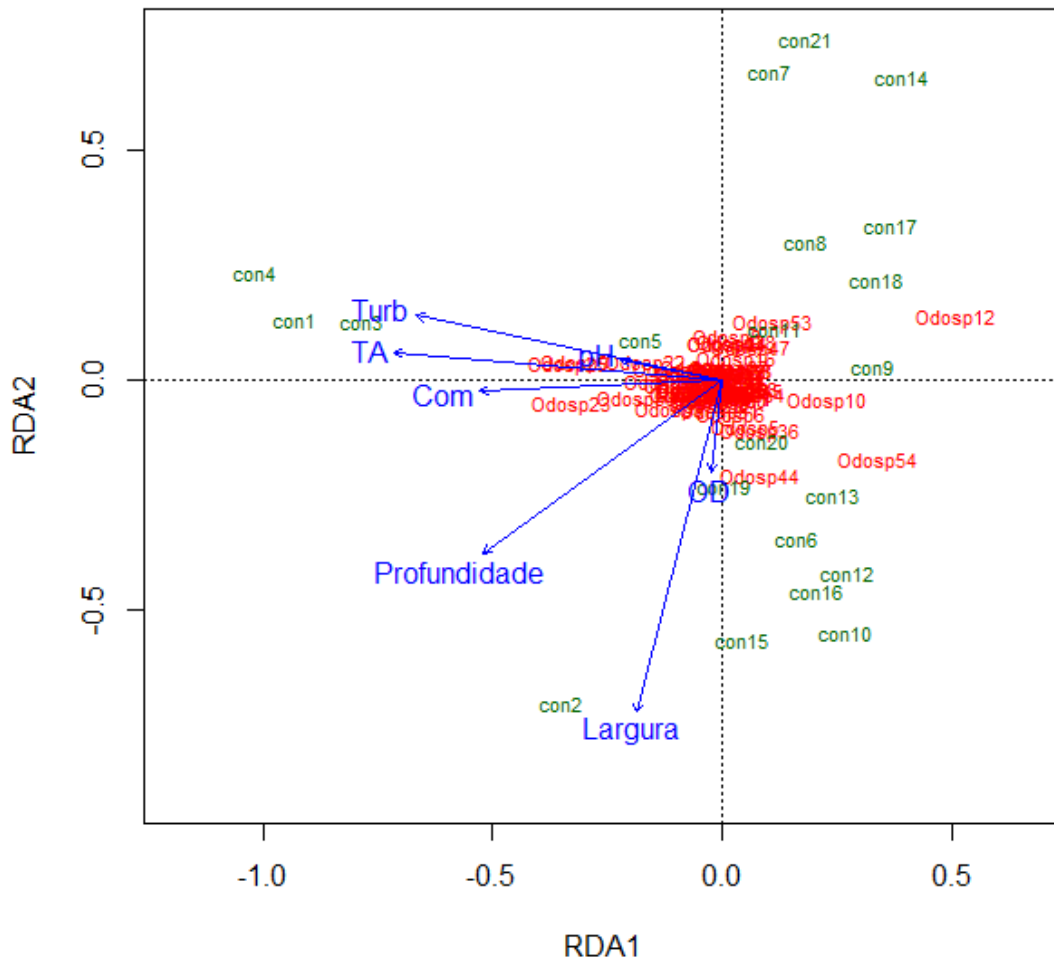


Figura 24: Relação das variáveis ambientais com as espécies de Odonata

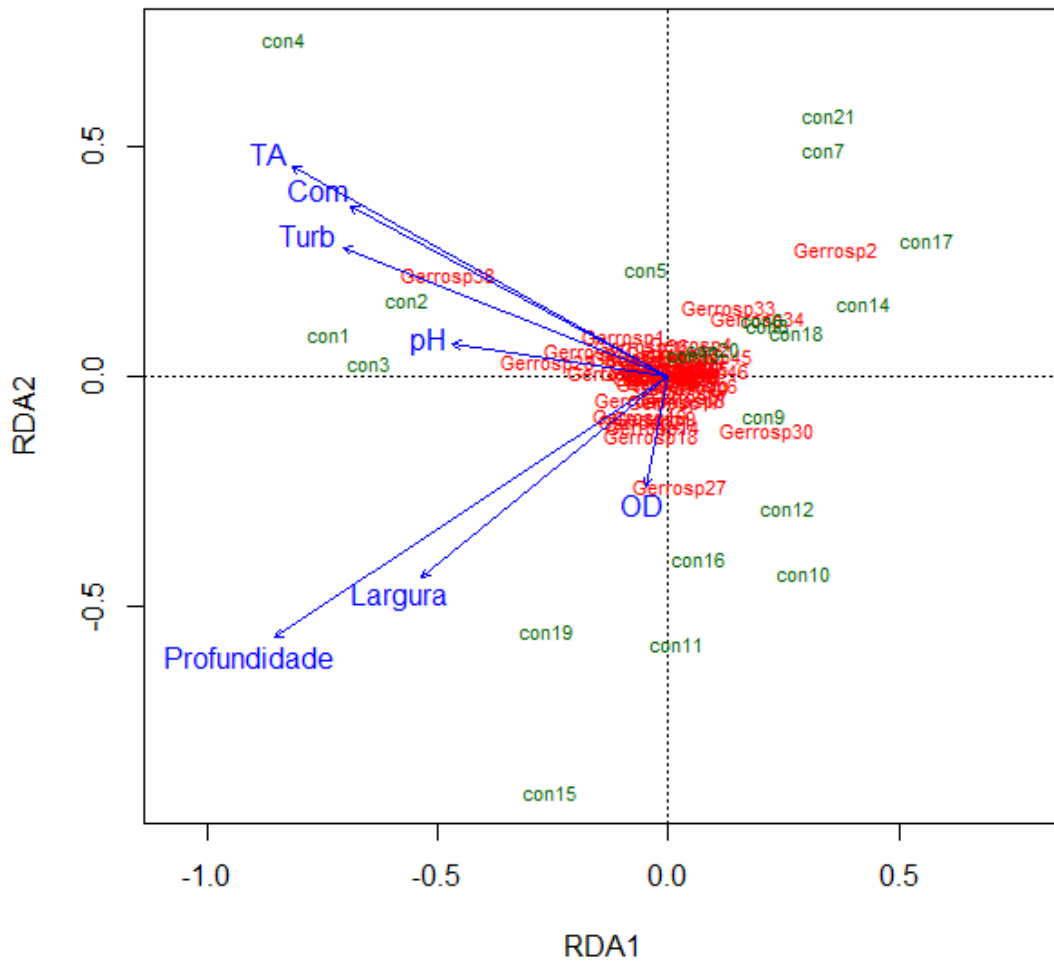


Figura 25: Relação das variáveis ambientais com as espécies de Gerromorpha

LISTA DE ATRIBUTOS FUNCIONAIS

Para Gerromorpha foram registrados 13 atributos funcionais, essa busca foi realizada com base na literatura, porém não foi possível caracterizar todas as espécies, pois ainda não temos informações básicas para todas as espécies de Gerromorpha (Tabela 11). Para Nepomorpha foram registrados cinco atributos funcionais nos igarapés amostrados (Tabela 12). Para Odonata foram listados oito atributos funcionais, e mesmo Odonata sendo um grupo melhor estudado do que Gerromorpha, com mais espécies descritas, várias espécies ainda não tem seus atributos comportamentais e morfológicos conhecidos (Tabela 13).

Tabela 11. Atributos Funcionais das espécies de Gerromorpha amostrados nos igarapés do entorno e dentro da FLONA.

ESPÉCIES	Tamanho Corpo por l (4m m)	Local moça o	Grupos em nº de indiv íduos	Maior nº de ndros s	Preferência mata ciliar bem conser vada	Áreas de remansos	Áreas de corredeiras	Dinâmica corredeira/ águas paradas	Entrada de recursos	Competição intra/ interespecífica	Complexidade de riachos	Floresta ripariana conser vada	Floresta ripariana heterogênea
<i>Brachyme tra albinervus</i>	Maior	-	-	Favorável	Sim	Sim	Não	-	-	-	-	-	-
<i>Brachyme tra lata</i>	Maior	-	-	Favorável	-	Sim	Não	-	-	-	-	-	-
<i>Brachyme tra shawi</i>	Maior	-	-	Favorável	-	Sim	Não	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindros tethus palmaris</i>	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limnogon us aduncus</i>	Maior	-	-	-	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microvelia a hamadae</i>	Menor	Lenta	-	-	Sim	Sim	-	Sim	-	-	-	-	Sim

<i>Microvelia hambletoni</i>	Menor	Lenta	-	-	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-	Sim
<i>Microvelia hormiga</i>	Menor	Lenta	-	-	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-	Sim
<i>Neogerris celeris</i>	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rheumatobates bonariensis</i>	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rheumatobates minutus flavidus</i>	Menor	-	-	-	-	-	Sim	-	-	-	-	-	-
<i>Tachygeris adamsoni</i>	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrometra comata</i>	Maior	-	-	-	-	-	Não	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrometra guianana</i>	Maior	-	-	-	-	-	Não	-	-	-	-	-	-

<i>Mesovelia a amoena</i>	Menor	Lenta	-	-	Sim	Sim	-	Sim	-	-	-	-	Sim
<i>Callivelia conata</i>	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oiovelia chenae</i>	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oiovelia viannai</i>	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oiovelia brasiliensis</i>	Menor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platyvelia beameri</i>	Maior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhagovelia a brunae</i>	Menor	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia a elegans</i>	Maior	-	Grande	-	Sim	-	Sim	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia a evidis</i>	Menor	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia a jubata</i>	Maior	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia a kararao</i>	Maior	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-

<i>Rhagovelia robusta</i>	Maior	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia sooretama</i>	Menor	-	Grande	-	Não	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia sp.01</i>	Menor	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Rhagovelia tenuipes</i>	Menor	-	Grande	-	Não	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Stridulivelia ayacucho</i>	Menor	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Stridulivelia sp.01</i>	Maior	-	Grande	-	Sim	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-
<i>Stridulivelia strigosa</i>	Maior	-	Grande	-	Não	-	-	-	Grande	Alta	Alta	Sim	-

Tabela 12. Atributos funcionais de Nepomorpha coletados no entorno e nos igarapés da Floresta Nacional de Carajás.

Espécie	Medida (corpo)	Formato (corpo)	Perna (anterior)	Perna (médio/posterior)	Movimento	Respiração
	-	Achatado	Natatórial	Natatórial	Nadadores	

<i>Belostoma micantulum</i>	13mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Sifões retráteis
<i>Belostoma malkini</i>	40mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Sifões retráteis
<i>Picrops usingeri</i>	10mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Australambryus fraternus</i>	8,5mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Macumlambryus obscuratus</i>	9mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Maculambryus stali</i>	9mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Limnocoris fittkai</i>	7mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Limnocoris burmeisteri</i>	7mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Limnocoris iliesi</i>	6mm	Achatado	Raptoriais	Natatório	Nadadores	Bolha de Ar
<i>Ranatra mixta</i>	36mm C / 27mm S	Tubular alongado	Raptoriais	Ambulatorial	Nadadores	Sifões não retráteis
<i>Ranatra tuberculifrons</i>	45mm C / 17mm S	Tubular alongado	Raptoriais	Ambulatorial	Nadadores Nadadores	Sifões não retráteis
<i>Buenoa truxali</i>	6mm	Fugiforme	-	Natatório	Nadadores de costa	Bolha de Ar

Tabela 13. Atributos Funcionais das espécies de Odonata amostrados nos igarapés do entorno e dentro da FLONA.

Espécies	Territorialidade	oviposition guard	courtship	agonistic display	Tipo de ovoposição	Substrato de ovoposição	Modo de voo	Estratégia
<i>Acanthagrion aepiolum</i>	Não (3)	tandem(1,2)	NA	NA	endo (1)	2(1,2)	percher(1,2)	NA
<i>Acanthagrion longispinosum</i>	no (3)	tandem(1,2)	NA	NA	endo (1)	2(1,2)	percher(1)	NA
<i>Argia dives</i>	no (1)	tandem(1,2,3)	no(1)	no(1)	endo (2)	2(1,2,3)	percher(1,2,3)	NA
<i>Argia fumigata</i>	yes (3)	tandem(1,2)	no(1)	no(1)	endo (2)	2(1,2)	percher(1,2,3)	NA
<i>Argia tinctipennis</i>	yes (3)	tandem(1,2)	no(1)	no(1)	endo (2)	2(1,2)	percher(1,2,3)	NA
<i>Brachymesia herbida</i>	yes (1,3)	contactless(3)	no(3)	no(3)	exo(1,2,3)	3(2,3)	percher(4,5,6,7); flier(1,2,3,8)	NA
<i>Chalcopteryx rutilans</i>	yes (1,2,3,4)	Contactless (1,2,3,4)	yes (1,2)	Yes (1,2)	Endo (1,2,3,4)	1(1,2,3,4)	percher(1)	NA
<i>Dasythemis esmeralda</i>	yes(2)	NA	NA	NA	exo(1)	3(1)	percher(1)	NA
<i>Diastatops obscura</i>	yes(1,2,3,4,5,6)	contactless(1,2)	no(1,2)	yes(1,2,6)	epi(1)	2(1)	percher(1,5,6,4,3,2)	NA
<i>Dythemis multipunctata</i>	NA	contactless(3)	NA	NA	exo(1,2)	3(1,2)	percher(1); flier(2)	NA
<i>Dythemis nigra</i>	1							

<i>Dythemis sterilis</i>	NA	contactless(1)	NA	NA	epi(1); exo(2,3)	2(1); 3(2)	percher(1,3,4); flier(2)	NA
<i>Elasmothemis cannaerioides</i>	yes(1,2,3)	contactless(1,2)	NA	NA	epi(2,4,5)	1(1,2,4,5)	percher(2); flier(1)	NA
<i>Elga leptostyla</i>	yes(1)	noguard(1)	NA	NA	exo(1)	3(1)	NA	NA
<i>Epipleoneura haroldoi</i>	NA	NA	NA	NA	epi(1)	NA	percher(1,2)	NA
<i>Epipleoneura lamina</i>								
<i>Epipleoneura machadoi</i>	NA	tandem(1)	NA	NA	NA	NA	percher(1,2)	NA
<i>Epipleoneura metallica</i>	yes(3)	NA	NA	NA	epi(1,2)	NA	percher(1,2)	NA
<i>Epipleoneura tariana</i>								
<i>Epipleoneura venezuelensis</i>	NA	NA	NA	NA	epi(1)	NA	percher (1,2,3)	NA
<i>Epipleoneura westfalli</i>	NA	NA	NA	NA	epi(1)	NA	percher(1,2)	NA
<i>Erythemis haematogastra</i>	yes(1,3)	NA	NA	NA	exo(2)	3(2)	percher(1,2,3,4,5)	helio(1,6)
<i>Erythemis plebeja</i>	yes(1,2,3,4,5,7,8)	contactless(1,2,7,8)	no(2,8)	no(8)	exo(2,4,6,8)	3(2,4)	percher(1,2,8,3,7); flier(5)	helio(2,4,6)

<i>Erythemis vesiculosa</i>	yes(3,4,5,6,7,8)	contactless(1,2,5,6,8)	NA	NA	endo(2); exo(5,7,8,9)	2(1,2,8); 3(5,9)	percher(1,4,6); flier(7,8,2,3)	helio(1,5)
<i>Erythrodiplax basifusca</i>								
<i>Erythrodiplax juliana</i>	yes(1,2)	contactless(1,2)	NA	NA	exo(1,2)	NA	percher(1,2)	helio(2)
<i>Erythrodiplax latimaculata</i>	yes(1,2,3,4)	contactless(4)	no(4)	no(4)	exo(1,4)	3(1,4)	percher(4,1,3,2); flier(2)	helio(4,3)
<i>Erythrodiplax umbrata</i>	yes(2,3,4,6,7); no(5)	contactless(3,4,7); noguard(2,6,7)	no(7)	no(2,7)	exo(1,2,5,6,7)	3(1,2,6,7)	percher(2,3,4,5); flier(1,3,6)	helio(4)
<i>Erythrodiplax venusta</i>								
<i>Fylgia amazonica</i>	yes(1)	contactless(2)	no(2)	no(2)	exo(1)	3(1)	percher(1)	helio(1)
<i>Heliocharis amazona</i>	no(3); yes(5,6,7)	tandem(9)	no(9)	yes(1,2,6,7)	endo(4,8)	2(1,2,8); 1(4)	percher(1,2,3,4); flier(3)	NA
<i>Hetaerina amazonica</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Hetaerina auripennis</i>	yes(1)	contactless(1)	no(1)	yes(1)	epi(2)	2(1)	percher (1)	NA
<i>Hetaerina hebe</i>								
<i>Hetaerina laesa</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	percher(1)	NA

***Hetaerina
mortua***

Hetaerina rosea yes(1,2,3,4,6) tandem(2,3);
contactless(2,3,4) no(4) yes(4) epi(4,5) 2(2,4) percher(1,2,3) helio(4,1)

Hetaerina sp.

*Heteragrion
bariai* yes(1) tandem(2) NA yes(2) NA NA percher(1,2) NA

*Heteragrion
icterops* yes(1) tandem(1,2) no(4) yes(1,3) endo(2) 1(1,2,3) percher(1,2) NA

*Ischnura
capreolus* no(1,2,3,5) noguard(1,2,3,6,7) no(1) no(1) endo(4,6,7) 2(6,7) percher(1,2) conformer(3)

*Mecistogaster
lucretia* NA NA NA NA exo(1,2) 4(1,2) percher(2);
flier(1,2) NA

*Mecistogaster
ornata* no(1,3,4) NA NA NA exo(1,2,3,4) 4(1,2,3,4,5) percher(1); flier(1) NA

*Metaleptobasis
selysi* NA NA NA NA NA NA percher(1) NA

*Miathyria
marcella* yes(4); no(5) noguard(1,4,7);
tandem(6,7) no(3,4) no(3,4) exo(2,4,5,6) 3(4,7) flier(1,2,3,4,5,6,7) NA

***Micrathyria
aequalis***

Micrathyria sp.

<i>Mnesarete aenea</i>	yes(1)	contactless(2)	no(2)	yes(2)	epi(1)	2(1)	percher(1)	NA
<i>Mnesarete cupraea</i>	yes(1,2)	contactless(3)	no(3)	yes(1)	epi(1,2)	2(1,2)	percher(1)	NA
<i>Neoneura denticulata</i>	no(1,2)	tandem(2)	no(3)	no(3)	epi(1)	2(2)	flier(1)	NA
<i>Neoneura ethela</i>								
<i>Neoneura gaida</i>								
<i>Neoneura sylvatica</i>	yes(4)	tandem(1,2,4)	NA	NA	epi(3); endo(1,2)	2(1,4)	flier(1)	NA
<i>Nephepeltia berlai</i>								
<i>Oligoclada abbreviata</i>	yes(1)	contactless(2)	no(2)	no(2)	exo(1)	3(1)	percher(1,2,3)	NA
<i>Oligoclada pachystigma</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	percher(1,2)	NA
<i>Oligoclada umbricola</i>								
<i>Oligoclada walkeri</i>	yes(1)	contactless(2)	no(2)	no(2)	exo(1)	3(1)	percher(1)	NA
<i>Orthemis ambirufa</i>	yes(1,2)	contactless(2)	NA	NA	NA	NA	percher(1); flier(1)	helio(1)

<i>Perithemis</i> <i>lais</i>	yes(1); no(3)	contactless(4)	no(4)	yes(4)	exo(2,3)	3(1,2,3)	percher(4,2,3,1)	NA
<i>Perithemis</i>								
<i>tenera</i>								
<i>Protoneura</i> <i>tenuis</i>	yes(1)	contactless(2)	no(2)	no(2)	endo(1)	2(1)	NA	NA
<i>Staurophlebia</i>								
<i>reticulata</i>								
<i>Tigriagrion</i> <i>aurantinigrum</i>	yes(1,2,3,4)	noguard(4,5)	no(4)	yes(2)	endo(4,5)	2(4,5)	percher(4,2,3,1)	NA
<i>Triacanthagyna</i>								
<i>septima</i>								
<i>Zonophora</i> <i>batesi</i>	no(1)	NA	NA	no(1)	epi(2)	2(2)	percher(1); flier(1)	endo(1)

PRODUTOS

Trabalho de Conclusão de curso

GABRIEL SANTOS DA SILVA: Composição Taxonômica e Funcional de Odonata em igarapés dentro e fora de uma unidade de conservação em áreas ferruginosas na Amazônia brasileira. Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA, Altamira

MATHEUS FERNANDES: Riqueza e Composição de Gerromorpha em igarapés dentro e fora de uma unidade de conservação. Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA, Altamira

GLEYCE KELLY DOS SANTOS MELO: COMPOSIÇÃO E RIQUEZA DE ODONATA (INSECTA) EM IGARAPÉS DENTRO E FORA DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS NA AMAZÔNIA ORIENTAL. Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA, Altamira

Elaboração de dissertação de Mestrado

BRUNA UANA DE BRITO: ESPÉCIES DE ODONATA ESPECIALISTAS, GENERALISTAS E RARAS EM IGARAPÉS DENTRO E FORA DA FLONA CARAJÁS (AMAZÔNIA). Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação-PPGBC, Altamira, PA.

Projeto de Doutorado

Ana Caroline Leal: DIVERSIDADE TAXONÔMICA, FUNCIONAL E FILOGENÉTICA DE ADULTOS DE ODONATA EM IGARAPÉS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA. Programa de Pós-Graduação em Ecologia- PPGECO, UFPA, Belém.

BOLSISTAS CONTEMPLADOS:

Kenned Silva- Mestrado

Kevelyn Lima- Iniciação Científica

Emilly Drosdosky- Iniciação Científica

RESUMOS PUBLICADOS EM EVENTOS:

A ABUNDÂNCIA DE GERRIDAE DENTRO E FORA DA FLONA DE CARAJÁS. Bolsista Kevelyn Lima. <https://bio10editora.com.br/bio10ed/catalog/view/21/18/57> acesso em 28/04/2024 página 94.

A ABUNDÂNCIA DE GERRIDAE DENTRO E FORA DA FLONA DE CARAJÁS

Kevelyn da Silva LIMA¹; Gabriel Santos da SILVA¹; Iluany da Silva COSTA²; Fernanda
Costa da SILVA¹; Karina DIAS-SILVA¹.

¹Universidade Federal do Pará, Faculdade de Ciências Biológicas, Altamira, Pará

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais- PPGCA/UFPA

*Autor correspondente: Kevelyntami22@gmail.com

Introdução: Gerridae é a segunda família mais diversa da infraordem Gerromorpha, com aproximadamente 120 espécies na América do Sul. São organismos caracterizados por apresentarem pernas longas e delgadas que permitem a locomoção sobre as águas. São predadores e passam os seus estágios de vida na água, porém aspectos sobre sua ecologia são pouco abordados. **Objetivo:** Avaliar a abundância de Gerridae em igarapés dentro e fora da área de conservação da Floresta Nacional dos Carajás. **Metodologia:** As coletas foram realizadas em nove igarapés das áreas Ferruginosas, sendo cinco fora da reserva e quatro dentro da Floresta Nacional de Carajás (FLONA). Foi demarcado em cada igarapé um transecto de 100m divididos em 20 segmentos de 5m. Os espécimes foram coletados por busca ativa com o auxílio de um coador de mão com 18 cm de diâmetro, os indivíduos foram preservados a álcool 80%. O material foi depositado na coleção do Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos do Xingu (LEIA-X), identificados com o auxílio de lupas e chaves taxonômicas. Para a análise da diferença de abundância dentro e fora da flona foi aplicado um teste-t para variâncias heterogêneas que corresponde a um teste não paramétrico, devido os dados não cumprirem os pressupostos de um teste paramétrico. A análise foi realizada no Software R. **Resultados:** Foram coletados 207 indivíduos, 176 dentro da flona e 31 fora da flona. Embora exista maior abundância dentro da flona, essa diferença não é significativa ($t = 2,293$, $GL = 3,176$, $p = 0,101$). **Conclusão:** Não houve diferença na abundância nos igarapés estudados, a alta abundância observada é resultado de um único igarapé dentro da flona apresentar elevado número de indivíduos. Gerridae geralmente é encontrado agregado nos ambientes aquáticos e assim espécies que são sensíveis a alteração apresentam grande abundância nestes locais, assim como os que são mais generalistas.

Palavras-chave: Insetos aquáticos. Heteroptera aquáticos. Gerromorpha. Áreas ferruginosas.

Agradecimentos e financiamento: Ao projeto Diversidade taxonômica e funcional de insetos aquáticos neotropicais em igarapés das áreas ferruginosas do Brasil¹⁹ foi contemplado por meio do Edital de Chamada Pública 01/2021, Item 1 da Cláusula XXI do TCCE n.º. 01/2018/ICMBio. O TCCE ICMBio/Vale n.º. 01/2022 é um termo de compromisso de compensação espeleológica firmado entre a Vale S.A., ao Instituto Chico Mendes de Conservação para a Biodiversidade (ICMBio), com gestão operacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS)

EPHEMEROPTERA EM IGARAPÉS DE ÁREAS FERRUGINOSAS NO PARÁ: Ana Gabrielle Nascimento dos Santos; Kenned da Silva Sousa; Eduarda Silva de Lima; Karina Dias-Silva. <https://bio10editora.com.br/bio10ed/catalog/view/21/18/57> acesso em 28/04/2024 página 82.

EPHEMEROPTERA EM IGARAPÉS DE ÁREAS FERRUGINOSAS NO PARÁ

Ana Gabrielle Nascimento dos Santos^{1*}; Kenned da Silva Sousa²; Eduarda Silva de Lima²; Karina Dias-Silva^{1,2}

¹Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira-PA; ²Programa de Pós-graduação em Ecologia-Universidade Federal do Pará, Belém-PA

*Autor correspondente: gabriellesants48@gmail.com.

Introdução: A ordem Ephemeroptera é um grupo de insetos, que no estágio imaturo vive na água, são encontrados tanto em ecossistemas lênticos como lóticos e participam da ciclagem de nutrientes e podem ser utilizados como bioindicadores de qualidade ambiental, pois respondem rapidamente a pequenas alterações ambientais. **Objetivo:** Descrever a abundância e composição de Ephemeroptera imaturos nos igarapés de áreas ferruginosas no estado do Pará. **Metodologia:** Foram amostrados nove igarapés na região de Parauapebas, Pará. Para as amostras, foram demarcados 100 metros do igarapé, divididos em 20 segmentos de 5 metros cada. Em cada segmento foram coletadas três amostras de substrato no leito do igarapé, com auxílio de um rapichê. Após as coletas as amostras foram triadas em bandejas brancas e os organismos preservados em álcool 85%. Em laboratório os Ephemeroptera foram identificados com auxílio de um estereomicroscópio Digilab e chave de identificação específica para o grupo. **Resultados:** Foram identificados 549 indivíduos de Ephemeroptera, distribuídos em cinco famílias (Batidae, Caenidae, Euthyplocidae, Leptohyphidae e Leptophlebiidae) e 21 gêneros. A família Baetidae foi a família mais abundante. O gênero Farrodes foi o mais abundante, com 218 indivíduos. Os representantes de Baetidae são encontrados em vários tipos de ambientes, substratos arenosos e compostos de pedras. A abundância do gênero Farrodes pode ser explicada pela sua ampla distribuição no continente americano, são encontrados em vários tipos de substratos e possuem ampla tolerância. **Conclusão:** Nossos resultados corroboram com outros resultados realizados em igarapés amazônicos que encontram de cinco a sete famílias e o número de gêneros varia de 20 a 22 gêneros, mostrando que nossa amostragem mesmo que em poucos igarapés já tem uma boa representação dos gêneros da região. E que a dominância de Farrodes, indica áreas que estão passando por mudanças ambientais.

Palavras-chave: Ambientes aquáticos. Bioindicadores. Leptophlebiidae.

Agradecimentos e financiamento (Opcional)

Agradeço ao projeto financiador: "O projeto Diversidade taxonômica e funcional de insetos aquáticos neotropicais em igarapés das áreas ferruginosas do Brasil" foi contemplado por meio do Edital de Chamada Pública 01/2021, Item 1 da Cláusula XXI do TCCE nº. 01/2018/ICMBio. O TCCE ICMBio/Vale nº. 01/2022 é um termo de compromisso de compensação espeleológica firmado entre a Vale S.A. e o Instituto Chico Mendes de Conservação para a Biodiversidade (ICMBio), com gestão operacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IBS).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o material de insetos aquáticos foi processado no Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos do Xingu – (LEIA-X) da UFPA. Os dados biológicos e abióticos estão sendo usados para elaborar artigos, trabalho de conclusão de curso, dissertações e teses. Por este motivo, quem tiver interesse em usá-los pedimos que entrem em contato com a equipe do LEIA-X (Karina Dias da Silva e-mail: diassilvakarina@gmail.com) visando a não sobreposição de trabalhos.

Equipe de pesquisadores que participaram da expedição de campo:

Karina Dias da Silva (Coordenadora)

Kenned da Silva Sousa

Eduarda Silva de Lima

Juliana Bastos Salgado

Iluany da Silva Costa

Everton Cruz da Silva

Gustavo Ferreira Santos

Neuzivaldo Cantanhede Conceição

REFERÊNCIAS

Andersen NM. 1982. Semiterrestrial water striders of the genera *Eotrechus* Kirkaldy and *Chimarrhometra* Bianchi (Insecta, Hemiptera, Gerridae). **Steenstrupia**, 9(1), 1–25.

Brasil LS. *et al.* 2020. Aquatic insects and their environmental predictors: a scientometric study focused on environmental monitoring in lotic environmental. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, n. 3, p. 194,

Corbet PS, May ML. 2008. Fliers and perchers among Odonata: dichotomy or multidimensional continuum? A provisional reappraisal. **International Journal of Odonatology**, 11: 155-171.

Corbet PS. 1999. **Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata**. Comstock Publ. Assoc., Ithaca, NY, 829p

Ehlert B, Rempel C, Dalzochio MS. 2020. Levantamento de insetos aquáticos: auxílio para adoção de práticas sustentáveis em propriedades leiteiras. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.1, p.341-350. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC21796858.2020.001.0031>.

Hamada N, Ferreira-Keppler RL. 2011. **Guia ilustrado de insetos aquáticos e semiaquáticos da Reserva Florestal Ducke**, Manaus, Amazonas, Brasil. Editora da Universidade Federal do Amazonas.

Hamada N. *et al.* 2014. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: Editora do INPA, P. 283-288.

Heckman C. 2008. *Encyclopedia of South American aquatic insects: Odonata – Zygoptera*. **Springer Science**, Olympia, WA, 692p.

Heiser M. Schmitt T. 2010. Do different dispersal capacities influence the biogeography of the western Palearctic dragonflies (Odonata)? **Biological Journal of the Linnean Society**, 99: 177-195.

Holzenthal RW, Calor AR. 2017. Catalog of the Neotropical Trichoptera (caddisflies). *ZooKeys*, (654), 1. Holzenthal, R. W., & Calor, A. R. (2017). Catalog of the Neotropical Trichoptera (caddisflies). **ZooKeys**, (654), 1.

Juen L, De Marco P. 2012. Dragonfly endemism in the Brazilian Amazon: competing hypotheses for biogeographical patterns. **Biodiversity and Conservation**, 21: 3507-3521.

Lecci LS, Froehlich CG. 2007. Plecoptera. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Froehlich, C.G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>

Luz-Silva B. *et al.* 2023. The loss of riparian vegetation along streams causes morphological divergences in functional traits of semiaquatic insects (Heteroptera: Gerromorpha) in the eastern Amazon. PREPRINT (Version 1) available at **Research Square** [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3705818/v1>]

Mariano R. Froehlich CG. 2007. Ephemeroptera. In: Guia *on-line*: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. Froehlich, C.G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>.

Moreno P, França JS, Ferreira W, Paz A. 2009. Use of the BEAST model for biomonitoring water quality in a neotropical basin. **Hydrobiologia**, v.630, n.1, p.231-242.

Morse JC, Frandsen PB, Graf W, Thomas JA. 2019. Diversity and ecosystem services of Trichoptera. **Insects**, 10(5), 125.

Moy KM. *et al.* 2022. Effects of environmental changes on Gerromorpha (Heteroptera: Hemiptera) communities from Amazonian streams. **Hydrobiology**, v. 1, n. 1, p. 111-121,

Nieser N, Melo AL. 1997. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Gerromorpha e Nepomorpha. **Editora UFMG**, Belo Horizonte, 180p.

Nieser N. 1975. The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana Region. *Stud. Fauna Suriname* 16: 1-308.

Oliveira-Junior JMB, Shimano Y, Gardner TA, Hughes RM, De Marco P, Juen L. 2015. Neotropical dragonflies (Insecta:Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. **Austral Ecology** 40: 733–744.

Polhemus JT, Polhemus DA. 2008. Global diversity of true bugs (Heteroptera; Insecta) in freshwater. **Freshwater animal diversity assessment**, p. 379-391.

Santos AP, Dumas LL, Henriques-Oliveira AL, Souza WRM, Camargos LM, Calor AR, Pes AM. 2020. Taxonomic Catalog of the Brazilian Fauna: order Trichoptera (Insecta), diversity and distribution. **Zoologia (Curitiba)**, 37, e46392.