



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JULIANO DE SOUSA LÓ

**DIVERSIDADE DE ODONATA (INSECTA) DO PARQUE NACIONAL DA
AMAZÔNIA, PARÁ, BRASIL**

**SANTARÉM – PA
2023**

JULIANO DE SOUSA LÓ

**DIVERSIDADE DE ODONATA (INSECTA) DO PARQUE NACIONAL DA
AMAZÔNIA, PARÁ, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia Aquática
Orientador: Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior.
Coorientadora: Msc Tainã Silva da Rocha

**SANTARÉM – PA
2023**

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

L795d Ló, Juliano de Sousa
 Diversidade de Odonata (Insecta) do Parque Nacional da Amazônia, Pará, Brasil./Juliano de
 Sousa Ló.- Santarém, 2023.
 28 p. : il.
 Inclui bibliografias.

 Orientador: José Max Barbosa de Oliveira Junior.Coorientadora:
 Tainã Silva da Rocha.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará,
 Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Bacharelado em Ciências Biológicas.

 1. Zygoptera. 2. Anisoptera. 3. Unidade de conservação. 4. Riqueza de espécies. I.
 Oliveira Júnior, José Max Barbosa de, *orient.* II. Rocha, Tainã Silva da, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 597.7098115

JULIANO DE SOUSA LÓ

**DIVERSIDADE DE ODONATA (INSECTA) DO PARQUE NACIONAL DA
AMAZÔNIA, PARÁ, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Conceito: Aprovado

Data da Aprovação: 21/06/2023

Banca Examinadora:

Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior - Orientador
Bacharelado em Gestão Ambiental/Universidade Federal do Oeste do Pará

Msc Mayerly Alexandra Guerrero Moreno - Membro titular
PPG em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento/Universidade Federal do Oeste do Pará

Dr. Advanio Inácio Siqueira Silva - Membro titular
Bacharelado em Ciências Biológicas/Universidade Federal do Oeste do Pará

**Dedico este trabalho ao meu pai (*in memoriam*), o meu
maior apoiador.**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Júnior, ao aceitar encarar este desafio comigo, me orientando com paciência e sabedoria, cujo ajuda me ajudou a concluir mais esta etapa.

À minha queridíssima coorientadora Msc. Tainã Rocha, com seu apoio tanto intelectual quanto emocional, puxando minha orelha quando preciso, me ajudando a ter mais esperança e foco em mim mesmo.

Aos meus queridíssimos amigos e irmãos de vida, Everton cruz, Ivan Alves e todos os outros que me auxiliaram durante a minha jornada acadêmica, com ombro amigo e paciência de gigantes para me ajudar sempre que necessitei, sem essas pessoas, este trabalho jamais seria possível.

À Universidade Federal do Oeste do Pará, por me fornecer a capacitação, bem como os meios necessários para realizar esta pesquisa.

A todos meu sincero, muito obrigado.

Juliano de Sousa ló.

“Um herói não é aquele que nunca cai. Ele é aquele que se levanta, de novo e de novo, nunca perdendo de vista seus sonhos.”

RESUMO

A ordem Odonata é um grupo de insetos importantes para os ecossistemas aquáticos e que tem sido utilizado com frequência em estudos de conservação como bioindicador de áreas prioritárias para preservação. Nesse contexto, foi realizado um levantamento da diversidade de espécies de Odonata em 18 igarapés, pertencentes à bacia do rio Tapajós, localizados no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), Pará, Brasil. Com uso de uma rede entomológica em um transecto de 150 m em um período de duração de uma hora, amostramos adultos de Odonata nos 18 igarapés no período de estiagem. Para estimar a riqueza de espécies, utilizamos o estimador Jackknife não paramétrico de primeira ordem, controlado por esforço de amostragem. Para testar a eficiência da amostragem, utilizamos uma curva de acumulação de espécies, usando o estimador Jackknife com 1.000 randomizações. Posteriormente, avaliamos a biodiversidade local com dois índices ecológicos: Shannon (H') e Simpson (D). Foram coletados 301 indivíduos, com um total de 40 espécies. A subordem Zygoptera apresentou maior abundância, sendo 90,4%, em relação aos 9,6% da subordem Anisoptera nos igarapés amostrados. A riqueza estimada de espécies foi de $55,11 \pm 4,4$ (média \pm desvio padrão), e a eficiência de coleta foi de 75,58%. Registramos uma considerável diversidade de espécies ($H' = 2,95$; $D = 0,08$). Quanto à frequência de ocorrência, das 40 espécies, 31 foram classificadas como acidentais (77,5%), seis como acessórias (15%) e três como constantes (7,5%). As características de alta integridade do Parque Nacional da Amazônia (PARNA) provavelmente possibilitam uma grande disponibilidade de recursos para diversas espécies como observado para a ordem Odonata. Em detalhe, registramos a presença de espécies com alto nível de exigência ecofisiológicas, como *Heteragrion bariai* que apresentou a maior abundância, frequência de ocorrência e dominância e algumas espécies dos gêneros *Chalcopteryx* e *Mecistogaster* todas indicadoras de ambientes preservados. Os nossos resultados demonstram que o PARNA apresenta ótimo estado de conservação, tendo em vista que abriga uma alta diversidade de espécies de libélulas. É de suma importância a realização de novos levantamentos de odonatofauna para conhecer melhor espécies que tiveram baixos registros e também para o monitoramento e conservação do parque.

Palavras chave: Zygoptera, Anisoptera, Unidade de Conservação, riqueza de espécies.

ABSTRACT

The order Odonata is an important group of insects for aquatic ecosystems and has been frequently used in conservation studies as a bioindicator of priority areas for preservation. In this context, a survey of the diversity of Odonata species was carried out in 18 streams, belonging to the Tapajós river basin, located in the Amazon National Park (PARNA), Pará, Brazil. Using an entomological net in a 150 m transect over a period of one hour, we sampled adults of Odonata in the 18 streams during the dry season. To estimate species richness, we used the first order non-parametric Jackknife estimator controlled by sampling effort. To test sampling efficiency, we used a species accumulation curve, using the Jackknife estimator with 1,000 randomization. Subsequently, we evaluated the local biodiversity with two ecological indices: Shannon (H') and Simpson (D). A total of 301 individuals were collected, with a total of 40 species. The suborder Zygoptera presented the highest abundance, being 90.4%, in relation to the 9.6% of the suborder Anisoptera in the sampled igarapés. The estimated species richness was 55.11 ± 4.4 (mean \pm standard deviation), and the collection efficiency was 75.58%. We recorded a considerable diversity of species ($H' = 2.95$; $D = 0.08$). As for the frequency of occurrence, of the 40 species, 31 were classified as accidental (77.5%), six as accessory (15%) and three as constant (7.5%). The high integrity characteristics of the Amazon National Park (PARNA) probably allow a great availability of resources for several species, as observed for the order Odonata. In detail, we recorded the presence of species with a high level of ecophysiological requirement, such as *Heteragrion bariai*, which had the highest abundance, frequency of occurrence and dominance, and some species of the genera *Chalcopteryx* and *Mecistogaster*, all indicators of preserved environments. Our results demonstrate that PARNA has an excellent state of conservation, considering that it is home to a high diversity of dragonfly species. It is extremely important to carry out new surveys of odonatofauna to better understand species that had low records and also for the monitoring and conservation of the park.

Keywords: Zygoptera, Anisoptera, Conservation Unit, species richness.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Indivíduos adultos de **(a)** anisoptera (*Zenithoptera* sp. fonte: Alves, 2021; e **(b)** Zygoptera (*Argia* sp.) fonte: Rocha, 2022..... 14
- Figura 2.** Distribuição dos igarapés amostrados no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil. 15
- Figura 3.** Ilustração da divisão em segmentos do trecho de 150 m para amostragem de Odonata em igarapés do Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil. 17
- Figura 4.** Espécies mais abundantes de Odonata (Insecta), amostradas no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil..... 20
- Figura 5.** Curva de acumulação de espécies de Odonata (Insecta) (Jackknife de primeira ordem e Mao Tau; média \pm intervalo de confiança), coletadas em igarapés amostrados no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil 22
- Figura 6.** Representação percentual da frequência de ocorrência das espécies da ordem Odonata (Insecta) amostradas no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil. 23

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Coordenadas e códigos dos igarapés amostrados na unidade de conservação do Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil. 16
- Tabela 2.** Lista de espécies e frequência relativa de ocorrência (%) das espécies de Odonata classificadas como: constantes (CT), acessórias (AC) e acidentais (AD) amostradas no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil. 20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1. Área de estudo	15
2.2 Coleta de dados	17
2.2.1 Amostragem biológica	17
2.2.2 Análise dos dados.....	18
3. RESULTADOS	19
3.1 Descrição da comunidade de Odonata.....	19
3.2 Resultado dos índices bióticos para a composição de Odonata nos pontos de coleta. ..	22
4. DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

As unidades de conservação (UC) representam uma das melhores estratégias de manutenção *in situ* da biodiversidade (Durán *et al.*, 2013; Bezerra, 2015). Além desse papel conservacional ainda contribuem na redução das emissões de gases e controle da temperatura mundial (Medeiros, 2003). Popularmente essas áreas são conhecidas como áreas de preservação ou áreas protegidas (APs) (Brasil, 2000). A manutenção dessas áreas é um desafio constante para os órgãos responsáveis, tendo em vista o orçamento insuficiente destinado pelo governo e pela falta de apoio institucional, a fraca ou inexistente aplicação da legislação de conservação (Peres & Terborgh, 1995).

Atividades antrópicas como abertura de pastagem, construção de rodovias, mineração, caça, pesca e extração de madeira estão como uns dos principais problemas enfrentados nas UCs (Peres & Terborgh, 1995; ICMBio, 2021). Algumas atividades, mesmo sendo desenvolvidas em áreas do entorno, podem impactar indiretamente estes ambientes pela utilização de agentes agroquímicos (Schutz, 2020). Isso se torna possível pelo fato das unidades de conservação possuírem nascentes de seus igarapés e rios situados nas áreas do entorno, carreando os poluentes para dentro das UCs (Monteiro *et al.*, 2016). Como consequência podem ocorrer uma série de alterações temporais e espaciais na estrutura das comunidades biológicas que dependem desses recursos (Burdon & Harding, 2008; Carvalho *et al.*, 2018; Juen *et al.*, 2016).

Uma das estratégias mais aplicadas para a avaliação de possíveis impactos sobre áreas protegidas é o biomonitoramento de componentes da biodiversidade, como a presença/ausência de determinadas espécies ou as variações da abundância, como métricas para quantificar a integridade ecológica desses ambientes (Buss *et al.*, 2003). Dentre os grupos utilizados, os insetos aquáticos, em especial os da ordem Odonata, têm mostrado bastante êxito em quantificar essas alterações ambientais (Monteiro *et al.*, 2016; Oliveira-Junior *et al.*, 2022).

A ordem Odonata está amplamente distribuída por todo globo terrestre (Kalkman *et al.*, 2008). Acredita-se que a diversidade total de Odonata seja de aproximadamente 6.376 espécies identificadas para o mundo com estimativas de 1000 a 1500 espécies a serem descobertas (Oliveira-Junior *et al.*, 2022). As regiões Oriental e Neotropical são as mais ricas em espécies, não são encontradas espécies na região da Antártica, e é improvável que qualquer espécie de libélula se reproduza lá, embora não seja impossível que algumas espécies sejam encontradas

como errantes (Kalkman *et al.*, 2008). Os Odonata são popularmente conhecidos como libélulas, lava-bunda, lavadeira, cavalo-de-judeu, zig-zag e jacinta (Souza *et al.*, 2007).

As espécies da ordem Odonata apresentam grande diversidade em sistemas tropicais com muitas espécies associadas a igarapés, principalmente em sistemas amazônicos (Kalkman *et al.*, 2008). A ordem está subdividida em três principais subordens: Anisoptera, Zygoptera e Anisozygoptera (Miguel *et al.*, 2017; Carvalho *et al.*, 2018). No Brasil temos a ocorrência apenas de duas subordens: Anisoptera e Zygoptera, com especificidade ambiental antagônicas ligadas aos seus padrões ecofisiológicos (Pinto *et al.*, 2011; Oliveira-Junior *et al.*, 2019).

Adultos da subordem Anisoptera (Figura 1A) são considerados generalistas de habitat florestais e possuem tamanho corporal grande, geralmente podem ser reconhecidos por pousarem de asas abertas (com algumas exceções) e terem as bases das asas tanto anteriores quanto posteriores distintas (Souza *et al.*, 2007), tem preferência por ambientes mais abertos pela necessidade de radiação solar para realizar a termorregulação corporal (Corbet, 1999; Oliveira-Junior & Juen, 2019). A subordem Zygoptera (Figura 1B) são na sua maioria especialistas de habitat florestal, tem como característica o tamanho corporal pequeno e pouso com as asas fechadas junto ao dorso (com algumas exceções) e por terem as bases das asas semelhantes (Souza *et al.*, 2007). Indivíduos dessa subordem têm preferência por ambientes heterogêneos com vegetação densa (Oliveira-Junior & Juen, 2019; Bastos *et al.*, 2021). Devido a essas características antagônicas o grupo tem sido bastante empregado em estudos biológicos de conservação (Oliveira-Junior *et al.*, 2019).

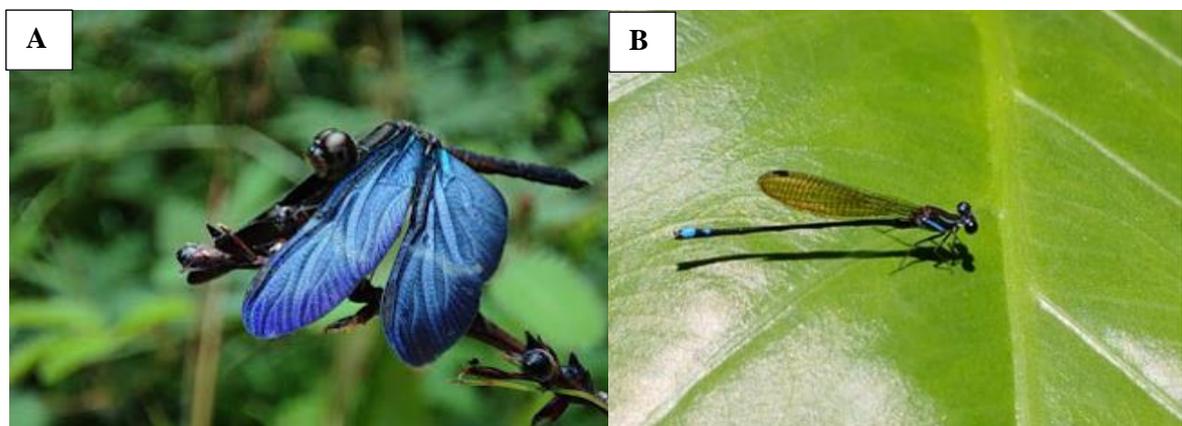


Figura 1. Indivíduos adultos de (A) Anisoptera (*Zenithoptera* sp. Fonte: I. Alves, 2021; e (B) Zygoptera (*Argia* sp.) Fonte: T.S. Rocha, 2022.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da diversidade de espécies de adultos de Odonata em igarapés pertencentes à bacia do rio Tapajós, localizados no Parque Nacional da Amazônia, Itaituba, Pará, Brasil. No qual avaliamos a

abundância das duas subordens (número de indivíduos), riqueza (número de espécies), composição (quais espécies).

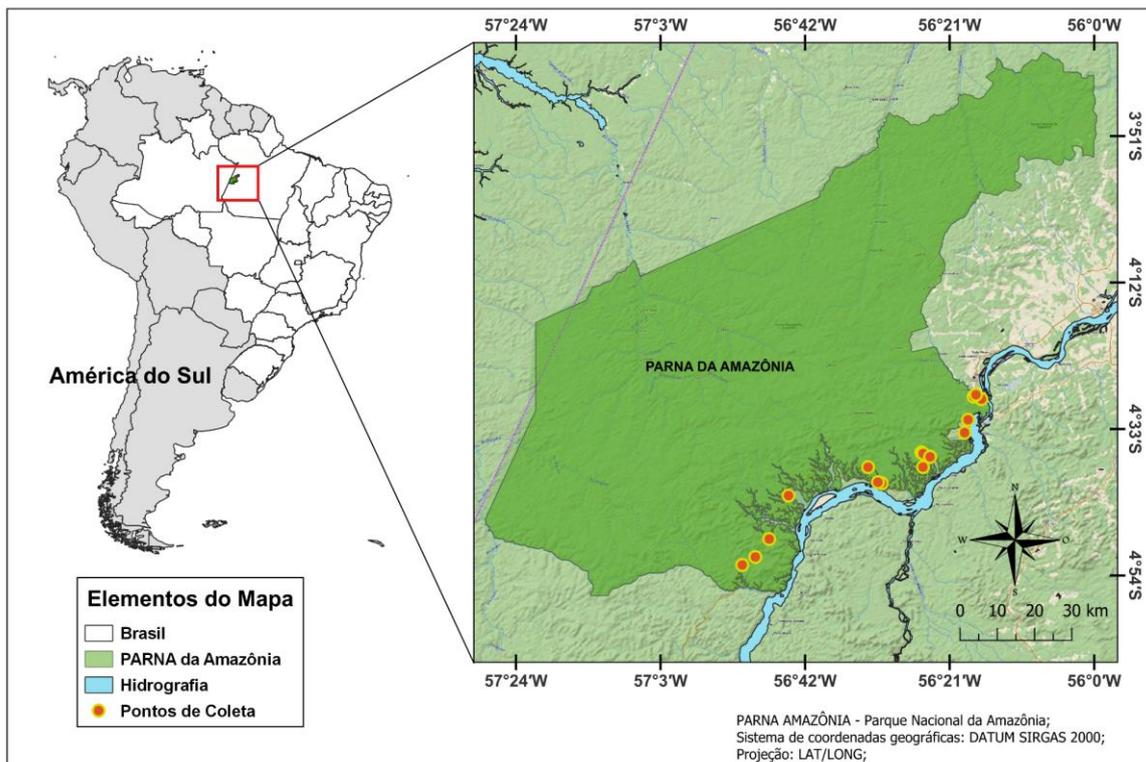
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Desenvolvemos o estudo no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), que foi criado pelo decreto federal nº 73.683 de 19 de fevereiro de 1974, visando à preservação de vários ecossistemas amazônicos, por meios científicos, educacionais e recreativos. Após seus limites terem sido alterados pelo decreto nº 90.823 de 18 de janeiro de 1985, o parque possui área total de 1.066.208,1 hectares entre as coordenadas geográficas centrais 04°23'36,01S e 56°45'41,53W, se encontra localizado nas bacias hidrográficas do Rio Tapajós e Madeira, entre os municípios de Itaituba, Trairão, Aveiro e Maués região sudoeste do Pará (Araújo & Simonian, 2016).

O habitat do PARNA é composto por uma densa floresta tropical úmida, com algumas áreas impactadas pela atividade antrópica, tais como, agropecuária, ou até corte ilegal de madeira e a extração mineral (ICMBIO, 2021). O clima é quente e úmido, com um a dois meses de estiagem mais intensa. A temperatura média anual é de 24 a 26°C, com a máxima de 38 a 40 °C e a mínima de 12 a 16 °C (Araújo & Simonian, 2016) (Figura 2).

Figura 2. Distribuição dos igarapés amostrados no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.



Fonte: Autores (2023)

Tabela 1. Coordenadas e códigos dos igarapés amostrados na Unidade de Conservação do Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.

UC	Coordenadas geográficas	Pontos
PARNA	4°28'29.54"S 56°16'45.62"W	P1
PARNA	4°33'31.35"S 56°18'49.49"W	P2
PARNA	4°28'43.05"S 56°16'22.04"W	P3
PARNA	4°40'46.79"S 56°30'51.87"W	P4
PARNA	4°40'37.84"S 56°31'25.17"W	P5
PARNA	4°31'40.13"S 56°18'19.48"W	P6
PARNA	4°28'20.4"S 56°17'30.7"W	P7
PARNA	4°51'21.2"S 56°49'13.6"W	P8
PARNA	4°52'29.65"S 56°51'7.78"W	P9
PARNA	4°28'4.77"S 56°17'10.32"W	P10
PARNA	4°36'21.1"S 56°25'7.1"W	P11
PARNA	4°36'31.4"S 56°24'51.1"W	P12

PARNA	4°36'59.92"S 56°23'49.98"W	P13
PARNA	4°48'46.29"S 56°47'12.97"W	P14
PARNA	4°38'28.2"S 56°32'50.5"W	P15
PARNA	4°38'27.5"S 56°24'52.5"W	P16
PARNA	4°42'32.85"S 56°44'24.53"W	P17
PARNA	4° 50 '22.5"S56°48'31.7" W	P18

Fonte: Autores (2023).

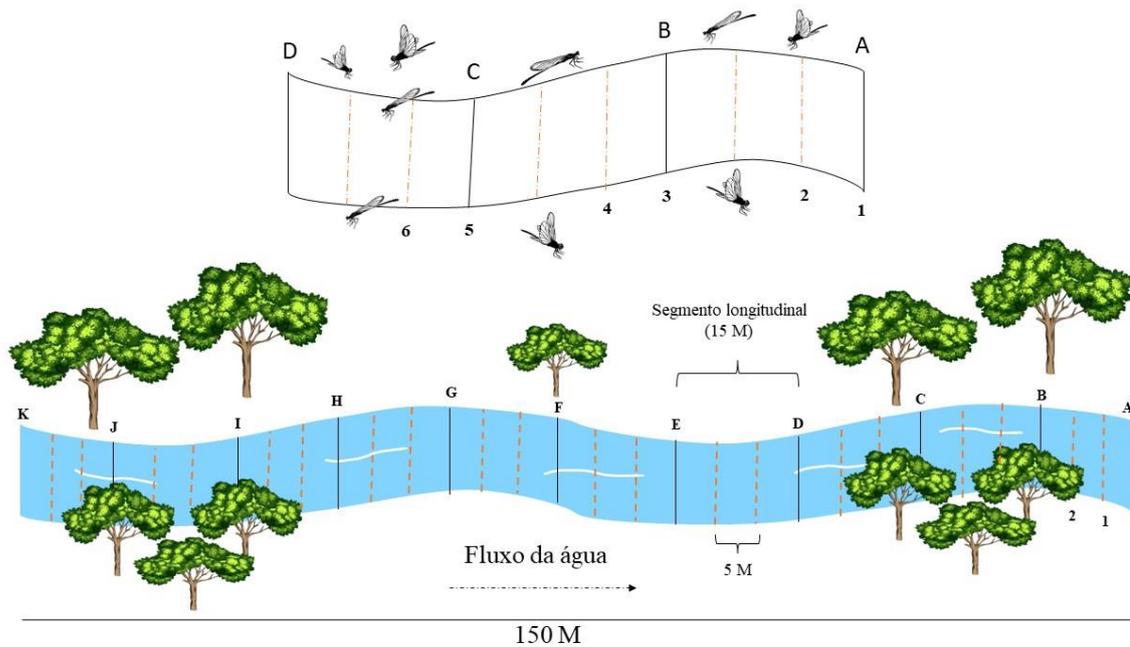
2.2 Coleta de dados

2.2.1 Amostragem biológica

Realizamos as coletas em 18 igarapés localizados no Parque Nacional da Amazônia (PARNA) em novembro de 2021. Para a coleta dos adultos de Odonata, utilizamos o método de varredura em áreas fixas, empregados com êxito em outros estudos (veja Silva *et al.*, 2018; Oliveira-Junior *et al.*, 2019; Batista *et al.*, 2021 Bastos *et al.*, 2021), com o uso de uma rede entomológica (40 cm de diâmetro, 65 cm de profundidade e cabo de alumínio de 90 cm de comprimento), e de acordo com o protocolo de coleta descrito em Cezário *et al.* (2020). Em cada igarapé delimitamos uma área de 150 metros, e subdividimos em dez seções de 15 metros cada, sendo dividido em três segmentos, com amostragem realizada nos dois primeiros segmentos, marcados com fita biodegradável de “A” a “K” (Juen *et al.*, 2016), sendo o segmento “A” sempre a jusante e “K” a montante, e o tempo médio de coleta em cada igarapé foi de uma hora (Figura 3).

Para o acondicionamento dos espécimes, seguimos o protocolo descrito em Lencioni (2006). Realizamos as coletas entre 10h00 e 14h00, por esse ser o período do dia em que a luz do sol atinge o leito dos igarapés. Estas são as condições mínimas exigidas para garantir que todos os grupos de Odonata (conformadores térmicos, heliotérmicos e endotérmicos) estivessem ativos no momento da coleta (Oliveira-Junior *et al.*, 2015).

Figura 3. Ilustração da divisão em segmentos do trecho de 150 m para amostragem de Odonata em igarapés do Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.



Fonte: Autores (2023).

Identificamos os espécimes de Odonata utilizando chaves taxonômicas e guias ilustrados especializados (Borror, 1945; Belle, 1988; Garrison, 1990; Lencioni, 2005; 2006; Garrison *et al.*, 2006; Garrison *et al.*, 2010), e comparamos com o material testemunho da coleção do Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Pará, Brasil. Após a identificação, os exemplares foram depositados como material testemunho na Coleção do Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil.

2.2.2 Análise dos dados

Para estimar a riqueza de espécies de Odonata nos igarapés amostrados, utilizamos o estimador não paramétrico Jackknife de primeira ordem, com controle de esforço amostral (Colwell & Coddington, 1994). Através da aplicação de 1.000 aleatorizações com o mesmo estimador, as curvas de acumulação de espécies comprovam a eficiência da amostragem de espécies de Odonata, embasado no número de segmentos (Colwell *et al.*, 2004).

Calculamos a diversidade com a utilização do índice de Shannon-Wiener (H'), com riqueza e seus intervalos de confiança de 95%, com auxílio conjunto do estimador analítico Jackknife. Medimos a equabilidade utilizando o índice de Simpson, onde a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso serem pertencentes à mesma espécie foi avaliada. O índice

em questão possui uma variância de 0 a 1, sendo, portanto, mais próximo de 1 (um), mais diverso em espécies.

Além disso, mensuramos a dominância através do índice de Berger-Parker. Este índice leva em consideração a quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em relação ao número total de indivíduos. Para calcular a dominância, a equação decorre da seguinte forma: d é a dominância, N_{max} é o número de indivíduos da espécie mais abundante dividida pelo número total de indivíduos da amostra NT . A equação está representada abaixo:

$$d = \frac{N_{max}}{NT}$$

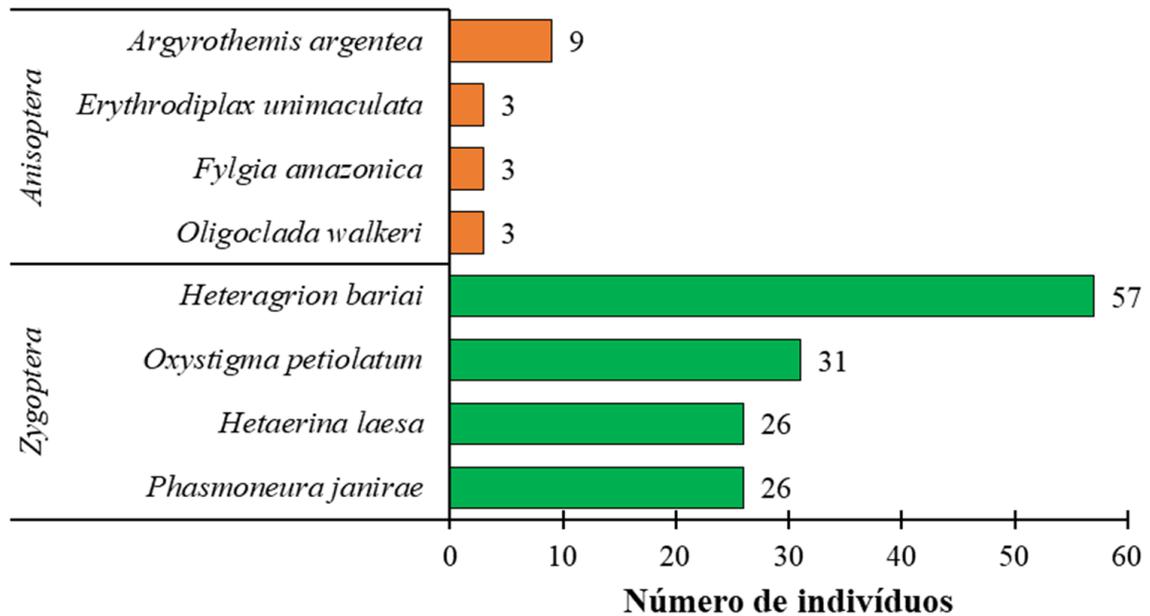
Com o intuito de observar a porcentagem de ocorrência das espécies, calculamos para cada um dos taxa ocorrentes nos pontos de coleta o índice de constância de Dajoz (1973), que possui como finalidade identificar a persistência de ocorrência. Os taxa foram considerados da seguinte forma: ocorrência >50%, constantes; entre 49 a 25%, acessórios; abaixo de 25%, acidentais. Utilizando o software EstimateS versão 7.5.0, ferramenta especializada para estimativa estatística de espécies compartilhadas e riquezas de espécies, calculamos a quantidade de espécies da amostra (Colwell, 2013). Realizamos as demais análises com auxílio do software R (R Development Core Team, 2011), usando o pacote Vegan (Cáceres & Legendre, 2009).

3. RESULTADOS

3.1 Descrição da comunidade de Odonata

Foram coletados 301 indivíduos de Odonata, distribuídos em sete famílias, 24 gêneros e 40 espécies. A subordem Zygoptera apresentou 272 indivíduos, distribuídos em seis famílias e 29 espécies, já a subordem Anisoptera apresentou 29 indivíduos, distribuídos em uma família e 11 espécies. As famílias mais abundantes foram Heteragrionidae com 88 indivíduos ($n = 88$), seguida por Coenagrionidae, com 84 espécimes ($n = 84$), e Calopterygidae, com 78 indivíduos ($n = 78$). Os gêneros mais representativos foram: *Heteragrion* (uma espécie e 57 indivíduos), *Hetaerina* (quatro espécies e 54 indivíduos) e *Phasmoneura* (duas espécies e 27 indivíduos). As espécies com maior abundância foram *Heteragrion bariai* (57 indivíduos), seguida por *Oxystigma petiolatum* (31 indivíduos) e *Hetaerina laesa* e *Phasmoneura janirae* (ambas com 26 indivíduos) (Figura 4, Tabela 2).

Figura 4. Espécies mais abundantes de Odonata (Insecta), amostradas no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.



Fonte: Autores (2023).

Tabela 2. Lista de espécies e frequência relativa de ocorrência (%) das espécies de Odonata classificadas como: Constantes (CT), Acessórias (AC) e acidentais (AD) amostradas no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.

Subordem/Família/Espécies	Frequência	Indivíduos	Total
Anisoptera			
Libellulidae			29
<i>Erythrodiplax famula</i> (Erichson in Schomburgk, 1848)	AD	2	
<i>Erythrodiplax umbrata</i> (Linnaeus, 1758)	AD	1	
<i>Erythrodiplax unimaculata</i> (De Geer, 1773)	AD	3	
<i>Oligoclada walkeri</i> (Geijskes, 1931)	AD	3	
<i>Orthemis cultriformis</i> (Calvert, 1899)	AD	1	
<i>Uracis fastigiata</i> (Burmeister, 1839)	AD	3	
<i>Uracis imbuta</i> (Burmeister, 1839)	AD	2	
<i>Argyrothemis argentea</i> (Ris, 1909)	AD	9	
<i>Dasythemis esmeralda</i> (Ris, 1910)	AD	1	
<i>Fylgia amazonica amazonica</i> (Kirby, 1889)	AD	3	

<i>Zenithoptera lanei</i> (Santos, 1941)	AD	1
Zygoptera		
Calopterygidae		78
<i>Hetaerina amazonica</i> (Sjöstedt, 1918)	AC	16
<i>Hetaerina auripennis</i> (Burmeister, 1839)	AD	2
<i>Hetaerina laesa</i> (Hagen in Selys 1853)	CT	26
<i>Hetaerina rosea</i> (Selys, 1853)	AD	10
<i>Mnesarete aenea</i> (Selys, 1853)	AD	23
<i>Mnesarete cupraea</i> (Selys, 1853)	AC	1
Coenagrionidae		84
<i>Argia fumigata</i> (Hagen in Selys, 1865)	AD	4
<i>Argia infumata</i> (Selys, 1865)	AD	2
<i>Argia oculata</i> (Hagen in Selys, 1865)	AD	14
<i>Argia thespis</i> (Hagen in Selys, 1865)	AD	4
<i>Argia tinctipennis</i> (Selys, 1865)	AD	2
<i>Epipleoneura kaxuriana</i> (Machado, 1985)	AC	10
<i>Epipleoneura metallica</i> (Rácenis, 1955)	AD	3
<i>Epipleoneura westfalli</i> (Machado, 1986)	AD	1
<i>Helveciagrion simulacrum</i> (Calvert, 1909)	AD	2
<i>Ischnura capreolus</i> (Hagen, 1861)	AD	1
<i>Mecistogaster</i> sp. (Rambur, 1842)	AD	2
<i>Mesoleptobasis acuminata</i> (Santos, 1961)	AD	4
<i>Mesoleptobasis incus</i> (Sjöstedt, 1918)	AD	1
<i>Neoneura denticulata</i> (Williamson, 1917)	AD	1
<i>Neoneura rubriventris</i> (Selys, 1860)	AD	5
<i>Phasmoneura exigua</i> (Selys, 1886)	AD	1
<i>Phasmoneura janirae</i> (Lencioni, 1999)	AC	26
<i>Tigriagrion aurantinigrum</i> (Calvert, 1909)	AD	1
Dicteriadidae		7

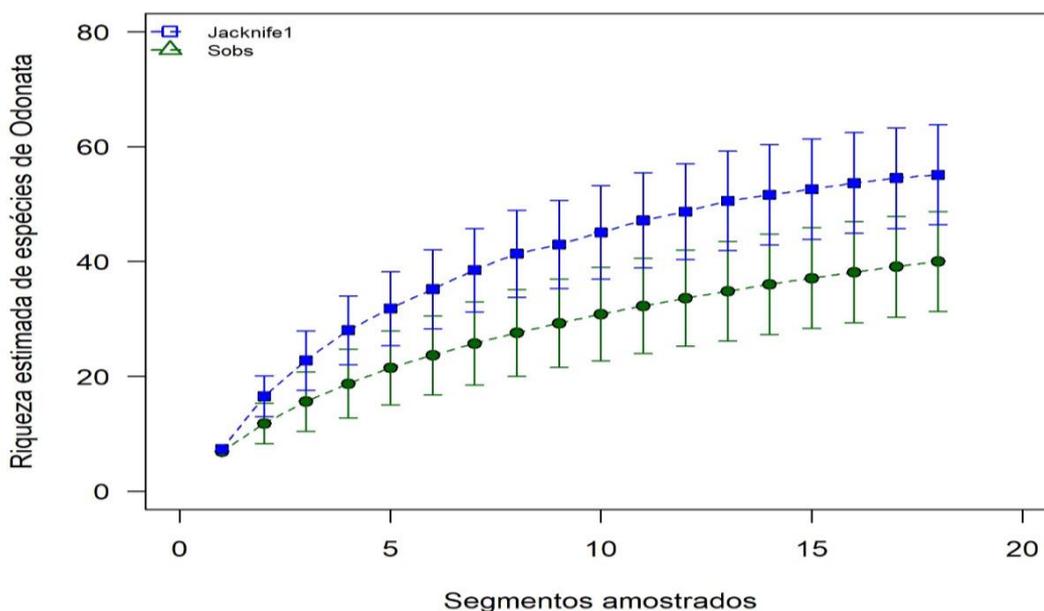
<i>Heliocharis amazona</i> Selys, 1853	AD	7
Heteragrionidae		88
<i>Heteragrion bariai</i> De Marmels, 1989	CT	57
<i>Oxystigma petiolatum</i> (Selys, 1862)	CT	31
Perilestidae		2
<i>Perissolestes aculeatus</i> Kennedy, 1941	AD	2
Polythoridae		13
<i>Chalcopteryx rutilans</i> (Rambur, 1842)	AC	13
Total		301

Fonte: Autores (2023).

3.2 Resultado dos índices bióticos para a composição de Odonata nos pontos de coleta.

A riqueza estimada de espécies foi de $55,11 \pm 4,4$ (média \pm desvio padrão), e a eficiência de coleta foi de 75,58%. Ao avaliar a curva de acumulação de espécies observamos que a mesma está próxima de uma assíntota (Figura 5).

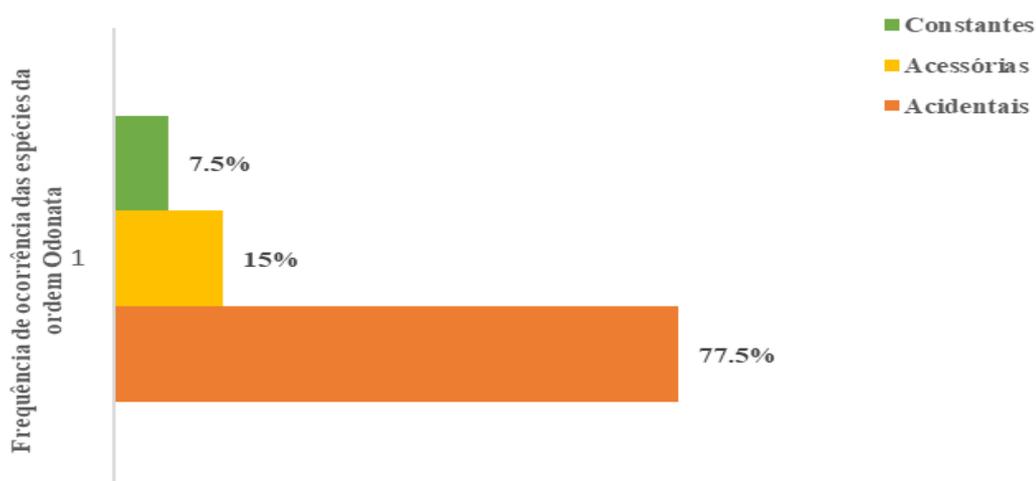
Figura 5. Curva de acumulação de espécies de Odonata (Insecta) (Jackknife de primeira ordem e Mao Tau; média \pm intervalo de confiança), coletadas em igarapés amostrados no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.



Fonte: Autores (2023).

O índice de diversidade de espécies Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade de Simpson (D') indicaram uma significativa diversidade ($H' = 2,95$; $D = 0,08$). Em relação ao índice de Berger-Parker as espécies que apresentaram maior dominância foram *Heteragrion bariai* com 57 indivíduos (19%) e *Oxystigma petiolatum* com 31 indivíduos (10,3%). Quanto à frequência de ocorrência, das 40 espécies, 31 foram classificadas como acidentais (77,5%), seis como acessórias (15%) e três como constantes (7,5%) (Figura 6, Tabela 2).

Figura 6. Representação percentual da frequência de ocorrência das espécies da ordem Odonata (Insecta) amostradas no Parque Nacional da Amazônia (PARNA), no município de Itaituba, Pará, Brasil.



Fonte: Autores (2023).

4. DISCUSSÃO

Os valores de eficiência de coleta e a curva de acumulação de espécies indicam um esforço amostral bastante satisfatório em relação ao trabalho desenvolvido em campo, tendo em vista que conseguimos amostrar 72,58% do valor das espécies estimadas para os pontos de coleta. Os resultados dos índices ecológicos apontam para uma alta diversidade de espécies e concomitantemente um bom estado de conservação para o Parque Nacional da Amazônia (PARNA).

O PARNA faz parte do grupo de Unidades de Conservação de proteção integral que admite apenas o uso indireto de seus recursos (ICMBio, 2021). O mesmo conta com a fiscalização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que é o órgão ambiental responsável pelo seu gerenciamento, e está sob proteção da Lei Federal 9.985/2000 (Durán *et al.*, 2013; Bezerra, 2015). As atividades de monitoramento desenvolvidas

no parque contribuem para uma eficiente manutenção da sua conservação, algo que pode ser evidenciado em nossos resultados com uma alta ocorrência de espécies de Odonata.

Conseguimos registrar a ocorrência de 40 espécies, esse resultado se assemelha com o de Renner (2015) na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (com 47 espécies), valor superior a trabalhos como o de Silva *et al.* (2018) na RESEX Tapajós-Arapiuns, no estado do Pará (com 19 espécies), e no levantamento feito por Bezerra (2021), em um fragmento da Mata Atlântica em Sergipe (com 27 espécies). Segundo a hipótese da heterogeneidade de habitat, ambientes heterogêneos como o Parque Nacional da Amazônia, tendem a apresentar maior disponibilidade de recursos como alimento, micro-habitat e sítios para reprodução e consequentemente abrigam uma alta riqueza de espécies (Bastos *et al.*, 2021).

Para Odonata as características de heterogeneidade ambiental são essenciais para a manutenção das suas espécies, especialmente Zygoptera (Oliveira-Junior *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2018; Calvão *et al.*, 2018; Oliveira-Junior *et al.*, 2019), pois apresentam riqueza, composição e distribuição fortemente associadas com a integridade do habitat físico, sofrendo declínio na sua composição em qualquer grau de alteração ambiental (Pinto *et al.*, 2012; Miguel *et al.*, 2017).

Houve maior abundância de indivíduos e riqueza de espécies da subordem Zygoptera em relação à subordem Anisoptera nos igarapés amostrados, reflexo bastante positivo do estado de conservação do Parque Nacional da Amazônia (Silva *et al.*, 2018; Oliveira-Junior *et al.*, 2019). Tendo em vista que, Zygoptera possuem corpo pequeno e delicado, não suportando grande intensidade de radiação (De Marco *et al.*, 2015; Oliveira-Junior *et al.*, 2015), apresentam alta especificidade de habitat, tendo preferência por ambientes mais íntegros com vegetação ciliar densa (Corbet, 1999). Grande parte das espécies são classificadas como especialista de habitat florestais (Bastos *et al.*, 2021) onde uma baixa integridade ambiental, que não é o caso do parque, resultaria na homogeneização das assembleias (Monteiro-Júnior *et al.*, 2015; Brito *et al.*, 2021).

Outro resultado interessante em relação à subordem Zygoptera, é a expressiva ocorrência de espécies de *Heteragrion bariyai*, que apresentou a maior abundância, frequência de ocorrência e dominância em relação às outras espécies. Indivíduos dessa espécie tem como característica uma alta especificidade ambiental, sendo encontrados geralmente em igarapés altamente preservados (Machado, 1991; Monteiro-Júnior *et al.*, 2015). As espécies do gênero *Heteragrion* são consideradas ótimas indicadoras da qualidade da água em ecossistemas

aquáticos, pois são altamente sensíveis a modificações ambientais de origem antrópica (Machado, 1991; Garrison *et al.*, 2010)

Registramos também a ocorrência de espécies dos gêneros *Mecistogaster* e *Chalcopteryx* que também são consideradas excelentes bioindicadores de ambientes preservados (Oliveira-Junior *et al.*, 2015; Rodrigues *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2018). Indivíduos desses gêneros ovipõem endofiticamente (Corbet, 1962; Peruquetti, 2004), no qual *Mecistogaster* ovipositam em plantas e *Chalcopteryx* em troncos em decomposição a beira dos igarapés, sendo os dois gêneros altamente sensíveis a fragmentação da floresta circundante ou alterações na qualidade da água dos igarapés (Clausnitzer *et al.*, 2003; Oliveira-Junior *et al.*, 2015; Rodriguez *et al.*, 2016).

Para a subordem Anisoptera, registramos a ocorrência apenas de 29 indivíduos, todos pertencentes à família Libellulidae e classificados como acidentais. As espécies dessa subordem são conhecidas por serem altamente generalistas de habitat florestais e com ampla resistência a alterações no ambiente (Corbet, 1999; Oliveira-Junior & Juen, 2019; Resende *et al.*, 2021). Indivíduos adultos necessitam de radiação solar para realizar o processo de termorregulação do seu corpo, tendo preferência por ambientes mais abertos e com maior incidência de luz solar (Corbet, 1999; Oliveira-Junior & Juen, 2019). Além das características que o parque apresenta serem desfavoráveis à esta subordem, outra justificativa para o seu baixo número de indivíduos é que eles possuem comportamento de alta agilidade dificultando a sua captura (Corbet & May, 2008).

A alta riqueza e abundância de Odonata indicam que o Parque Nacional da Amazônia possui condições de preservação suficiente para manter as espécies que estão associadas a esses igarapés (Oliveira-Junior & Juen, 2019). A expressiva ocorrência de espécies especialistas de habitat florestal aponta para ambientes com vegetação ciliar e cobertura de dossel densa, que são características essenciais para a ocorrência e manutenção dessas comunidades de libélulas (Dutra & De Marco, 2015; Resende *et al.*, 2021). Em contrapartida essas características limitam o maior registro de espécies generalistas de habitat florestais, tendo em vista que especificidades antagônicas (Pinto *et al.* 2011; Oliveira-Junior *et al.* 2019).

5. CONCLUSÃO

Os nossos resultados demonstram que o Parque Nacional da Amazônia apresenta bom estado de conservação, tendo em vista que abriga uma alta diversidade de espécies de libélulas, em especial significativa riqueza de espécies da subordem Zygoptera, resultado muito positivo

devido a preferência da maioria desse grupo por ambientes preservados. O nosso estudo contribui para o avanço do conhecimento científico a respeito das libélulas na mesorregião sudoeste do estado do Pará, por isso, é de suma importância a realização de novos levantamentos de odonatofauna para conhecer melhor espécies que tiveram baixos registros e também para o monitoramento e conservação do parque.

REFERÊNCIAS

- Araújo, M. D. N. F., & Simonian, L. T. L. (2016). Governança ambiental e turismo no Parque Nacional da Amazônia. *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)*, 9:2. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2016.v9.6503>
- Bastos, R. C., Brasil, L. S., Oliveira-Junior, J. M. B., Carvalho, F. G., Lennox, G. D., Barlow, J., & Juen, L. (2021). Morphological and phylogenetic factors structure the distribution of damselfly and dragonfly species (Odonata) along an environmental gradient in Amazonian streams. *Ecological Indicators*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107257>
- Belle, J.E., J. E. A. N. (1988). A record of the Old World species *Tamea basilaris burmeisteri* Kirby from Suriname (Odonata: Libellulidae). *Zoologische Mededelingen*, 62(1): 1-3.
- Bezerra, A. S. (2015). Dinâmica do desmatamento em áreas protegidas no estado de Rondônia: estudo de caso do PE Guajará Mirim, Flona Bom Futuro e Resex Jaci-Paraná. <https://bdm.unb.br/handle/10483/13360>
- Bezerra, L. M. D. M. (2021). Levantamento preliminar das espécies de libélulas (Insecta: Odonata) em um fragmento de Mata Atlântica de Sergipe. <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/16012>
- Borror, D. J. (1945). A key to the New World genera of Libellulidae (Odonata). *Annals of the Entomological Society of America*, 38(2): 168-194. <https://doi.org/10.1093/aesa/38.2.168>.
- Brasil. Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
- Brito, J.; Calvão, L. B.; Cunha, E. R.; Maioli, L.; Barbirato, M.; Rolim, S. & Juen, L. (2021). Environmental variables affect the diversity of adult damselflies (Odonata: Zygoptera) in western Amazonia. *International Journal of Odonatology*, 24: 108 - 121. https://doi.org/10.23797/2159-6719_24_8.
- Burdon FJ, Harding JS (2008) A ligação entre predadores ribeirinhos e insetos aquáticos em um espectro de recursos de fluxo. *Freshw Biol* 53:330–346
- Buss, DF, Baptista, DF, & Nessimian, JL (2003). Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública*, 19 , 465-473.

Calvão, LB, Juen, L., de Oliveira Junior, JMB, Batista, JD, & De Marco Júnior, P. (2018). O uso da terra modifica a diversidade de Odonata em riachos do Cerrado brasileiro. *Jornal de conservação de insetos*, 22 , 675-685. <https://doi.org/10.1007/s10841-018-0093-5>

Carvalho, F. G.; Roque, F. O; Barbosa, L.; Montag L. F. A. & Juen, L. (2018). Oil Palm Plantation is not a Suitable Environment for Most Forest Specialist Species of Odonata in Amazonia. *Animal Conservation*, 21: 526-533. <https://doi.org/10.1111/acv.12427>.

Cezário, R. R.; Firme, P. P.; Pestana, G. C.; Vilela, D. S.; Juen, L.; Cordero-Rivera; A. & Guillermo, R. (2020). Sampling Methods for Dragonflies and Damselflies. In *Measuring Arthropod Biodiversity* (Santos, J. C. & Fernandes, G. W. eds). Springer, Cham, 1(1): 223-240. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53226-0_9

Corbet, P. S. (1999). Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. *London: Ed. Comstock Pub Assoc*, 802p.

Corbet, P.S. 1962. A Biology of dragonflies. *London, Witherby*. 247p.

Corbet, P.S., May, M.L., 2008. Fliers and perchers among odonata: dichotomy or multidimensional continuum? A provisional reappraisal. *Int. J. Odonatol.* 11, 155–171. <https://doi.org/10.1080/13887890.2008.9748320>

Colwell, R. K.; Coddington, J. A.. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions Royal Society London, Londres*, v.345, n.1311, p.101-118, 1994. <https://doi.org/10.1098/rstb.1994.0091>

Colwell, R. K.; Mao, C. X.; Chang, J.. Interpolatin, extrapolatin, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, v.85, p.17-27, 2004. <https://doi.org/10.1890/03-0557>

Colwell, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, 2005. <http://purl.oclc.org/estimates>

Clausnitzer (2003). Dragonfly communities in coastal habitats of Kenya: indication of biotope quality and the need of conservation measures, *12(2)*, 333–356. <https://doi.org/10.1023/A:1021920402913>

Dajoz, R. 1973. *Ecologia Geral*. São Paulo, Vozes. 472p.

De Cáceres, M. & Legendre, P. (2009). Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology*, 90: 3566-3574. <https://doi.org/10.1890/08-1823.1>

De Marco Jr. P.; Batista, J. D.; Cabette, H. S. R., (2015). Community assembly of adult odonates in tropical streams: an ecophysiological hypothesis. *PLoS One*, 10(4): <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123023>

Durán, América P.; Rauch, Jason; Gaston, Kevin J. Global spatial coincidence between protected areas and metal mining activities. *Biological Conservation*, v. 160, p.272– 278, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.003>

Dutra, S., & De Marco, P. (2015). Diferenças bionômicas em odonates e sua influência na eficiência de espécies indicadoras de qualidade ambiental. *Indicadores ecológicos* , 49 , 132-142. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.016>

Garrison, R.W.; Von Ellenrieder, N. & Louton, J.A. (2006). Dragonfly Genera of the New World: An Illustrated and Annotated Key to the *Anisoptera*. *The Johns Hopkins University Press, Baltimore*, 368p.

Garrison, R.W.; Von Ellenrieder, N. & Louton, J.A. (2010). Damselfly Genera of the New World: An Illustrated and Annotated Key to the *Zygoptera*. *The Johns Hopkins University Press, Baltimore*, 490p.

Juen, L., Cunha, E.J.C., Carvalho, F.G., Fereirra, M.C., Begot, T.O., Luiza-Andrade, A., Shimano, Y.F., Le~ao, H., Pompeu, P. & Montag, L.F.D.A. (2016). Effects of oil palm plantations on the habitat structure and biota of streams in eastern amazon. *River Res. Appl.* 22, 1085–1095. <https://doi.org/10.1002/rra.3050>

Kalkman, V.J.; Clausnitzer, V.; Dijkstra, K.D.B. Orr, A.G.; Paulson, D.R. & Van Tol, J. *Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater*. *Hydrobiologia*, 595: 351-363. 2008. 13p DOI: [10.1007/978-1-4020-8259-7_38](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8259-7_38)

Lencioni F. (2005) Damselflies of Brazil: an illustrated identification guide. 1—the non-*Coenagrionidae* families. *All Print Editora, São Paulo*

Lencioni, F.A.A. (2006). Damselflies of Brazil, An Illustrated Identification guide: *Coenagrionidae* Families. *All Print Editora, São Paulo, Brazil*. 330p.

Machado, Â., Mesquita, H. G., & Machado, P. A. R. (1991). Contribuição ao conhecimento dos Odonatos da Estação Ecológica de Maracá-Roraima. *Acta amazonica*, 21, 159-173. <https://doi.org/10.1590/1809-43921991211173>

Medeiros, Ra. (2003). Proteção da Natureza: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas Locais. Doctoral thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Programa de Pós-Graduação. Rio de Janeiro, 391p

Miguel, T. B.; Oliveira-Junior, J. M. B.; Ligeiro, R.; & Juen, L. (2017). Odonata (Insecta) as a tool for the biomonitoring of environmental quality. *Ecological Indicators*, 8: 555-566. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.010>.

Monteiro, Cláudio da Silva; Esposito, Maria Cristina; Juen, Leandro (2016). Are the adult odonate species found in a protected area different from those present in the surrounding zone?

A case study from eastern Amazonia. *Journal of Insect Conservation*, 20(4), 643–652. [doi:10.1007/s10841-016-9895-5](https://doi.org/10.1007/s10841-016-9895-5)

Monteiro, J. C. S.; Juen, L.; Hamada, N. (2015) Analysis of urban impacts on aquatic habitats in the central Amazon basin: adult odonates as bioindicators of environmental quality. *Ecological Indicators*, 48:303–311. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.08.021>.

Nessimian, J. L.; Venticinque, E. M.; Zuanon, J.; De Marco, P.; Gordo, M.; Fidelis, L., ... & Juen, L. (2008). Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia*, 614(1): 117-131. <https://doi.org/10.1007/s10750-008-9441-x>

Oliveira Junior, J.M.B., Cabette, HSR, Pinto, NS, & Juen, L. (2013). As variações na comunidade de Odonata (Insecta) em córregos podem ser preditas pelo Paradoxo do Plâncton? Explicando a riqueza de espécies pela variabilidade ambiental. *EntomoBrasilis*, 6 (1), 1-8.

Oliveira-Junior, J.M.B. & Juen, L. (2019). Structuring of Dragonfly Communities (Insecta: Odonata) in Eastern Amazon: Effects of Environmental and Spatial Factors in Preserved and Altered Streams. *Insects*, 10: 322. <https://doi.org/10.3390/insects10100322>

Oliveira-Junior, J.M.B.; Shimano, Y. Gardner, T.A.; Hughes, R.M. De Marco P.Jr. & Juen, L. (2015). Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. *Austral Ecology*, 40(6): 733–744. <https://doi.org/10.1111/aec.12242>

Oliveira-Junior, José Max Barbosa et al. A Bibliometric Analysis of the Global Research in Odonata: Trends and Gaps. *Diversity*, v. 14, n. 12, p. 1074, 2022. <https://doi.org/10.3390/d14121074>

Peres, C. A., & Terborgh, J. W. (1995). Amazonian nature reserves: An analysis of the defensibility status of existing conservation units and design criteria for the future. *Conservation Biology*, 9(1), 34–46. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1995.09010034.x>

Peruquetti, P. S. F. (2004). Odonata (libélulas) do município de Luís Antônio, São Paulo, Brasil: relação com o uso do solo e riqueza faunística.

Pinto, NS, Juen, L., Cabette, HSR, & De Marco, P. (2012). Assimetria flutuante e tamanho da asa de *Argia tinctipennis* Selys (Zygoptera: Coenagrionidae) em relação ao estado de preservação da mata ciliar. *Neotropical Entomology*, 41, 178-185. <https://doi.org/10.1007/s13744-012-0029-9>.

Pinto, A.P.; Lamas, C.J.E. *Oligoclada mortis* sp. nov. from Rondônia State, Brazil, and distributional records of other species of the genus (Odonata: Libellulidae). *International Journal of Odonatology* 14: 291–303, 2011. 15p. <https://doi.org/10.1080/13887890.2011.629942>.

Pinto, Luiz Paulo. Status e os novos desafios das unidades de conservação na Amazônia e Mata Atlântica. Manejo e conservação de áreas protegidas. *Universidade Federal de Viçosa, Viçosa*, p. 41-58, 2014.

R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0*, 2011.

Renner, S. (2015). Composição de Libélulas (Odonata) em diferentes ambientes da floresta nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil (*Master's thesis, PPGAD: Ambiente e Desenvolvimento*).

Resende, B.O., Ferreira, VRS, Brasil, LS, Calvão, LB, Mendes, TP, de Carvalho, FG, ... & Juen, L. (2021). Impacto de mudanças ambientais na diversidade comportamental de Odonata (Insecta) na Amazônia. *Scientific Reports* , 11 (1), 9742. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88999-7>

Rodrigues, ME, Koroiva, R., Ragalzi-da-Silva, E., & de Moura, EB (2016). Mecistogaster linearis (Fabricius)(Odonata: Coenagrionidae): Primeiro Registro para o Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *EntomoBrasilis* , 9 (3), 212-215. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i3.637>

Schütz, Daiana Lauxen et al. Uso de bioindicadores para monitorar diferentes usos e ocupações de solos e a qualidade das águas do rio Chopim, da unidade de conservação " Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas" e seu entorno. 2020. *Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná*. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23617>

Silva, E. C., Silva, T. R., Ló, J. S., Lima, A. K. A., & Oliveira-Junior, J. M. B. 2018. Diversidade de Odonata (Insecta) em igarapés na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns (PA). *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 9(6), 109-119. DOI: [10.6008/CBPC2179-6858.2018.006.0013](https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.006.0013)

Souza, L.O.I.; Costa, J.M. & Oldrini, B.B. Odonata. In: Guia on line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. *Froehlich, C.G. (org.)*, 2007. 26p. http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online. Acesso: 28/01/2023.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

1. Identificação do autor

Nome completo: Juliano de Sousa Lô

CPF: 861.761.452-87

RG: 5297828

Telefone: (93) 99138-0677

E-mail: juliano-jslo@hotmail.com

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto?

(x) Sim () Não

2. Identificação da obra

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

Título da obra: DIVERSIDADE DE ODONATA (INSECTA) DO PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA, PARÁ, BRASIL

Programa/Curso de pós-graduação: _____

Data da conclusão: 07/07/2023.

Agência de fomento (quando houver): _____

Orientador: José Max Barbosa de Oliveira Junior

E-mail: josemaxoliveira@gmail.com

Co-orientador: Tainã Silva da Rocha

Examinadores: Advanio Inácio Siqueira Silva, Mayerly Alexandra Guerrero Moreno

3. Informação de disponibilização do documento:

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

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

Justificativa de restrição total*: _____

4. Termo de autorização

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

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

Santarém, 07/07/2023.

Juliano de Sousa Lô

Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____. Responsável: _____

Siape/Carimbo

