



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
FACULDADE DE BIOLOGIA

KLICIA DE FATIMA SOUZA DE AZEVEDO

RESPOSTAS TAXONÔMICAS E MORFOLÓGICAS DA COMUNIDADE  
DE ODONATA (INSECTA) A MUDANÇAS NO USO DA TERRA NA  
AMAZÔNIA BRASILEIRA

BELÉM

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
FACULDADE DE BIOLOGIA

KLICIA DE FATIMA SOUZA DE AZEVEDO

RESPOSTAS TAXONÔMICAS E MORFOLÓGICAS DA COMUNIDADE  
DE ODONATA (INSECTA) A MUDANÇAS NO USO DA TERRA NA  
AMAZÔNIA BRASILEIRA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao colegiado do curso de  
Bacharelado em Ciências Biológicas,  
como requisito parcial para a obtenção  
do grau de bacharelado em Ciências  
Biológicas

BELÉM

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
FACULDADE DE BIOLOGIA

KLICIA DE FATIMA SOUZA DE AZEVEDO

RESPOSTAS TAXONÔMICAS E MORFOLÓGICAS DA COMUNIDADE DE ODONATA  
(INSECTA) A MUDANÇAS NO USO DA TERRA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Juen

---

Co-Orientador: Dr. Fernando Geraldo de Carvalho

---

Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Avaliador: Dr. Erlane José R da Cunha

---

Instituto de Ciências Biológicas- UFPA

Avaliador: Dr. Leandro Schlemmer Brasil

---

Instituto de Ciências Biológicas- UFPA

BELÉM

2019

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”* Charles Chaplin

Dedico esse trabalho à todos que de alguma forma contribuíram para a sua realização e aos que verdadeiramente me apoiaram durante a graduação.

## AGRADECIMENTOS

Durante a jornada acadêmica foi de extrema importância o apoio de pessoas que de alguma forma sempre estiveram presentes e eu não poderia deixar de agradecer. Agradeço à Deus pelas bênçãos concedidas a mim e a meus familiares, principalmente durante momentos difíceis, por ter me dado forças para superar as adversidades que ocorreram durante todo o período da graduação. Muita gratidão aos meus pais e irmãos por todo o apoio, dedicação e paciência que tiveram comigo, muito obrigada por tudo, dedico todo o meu carinho e amor à vocês.

Aos familiares e amigos que verdadeiramente torceram por mim, em especial à Brenda Botelho, Beatriz Gomes, Fábio Osvaldo, Josinaide Trindade, Jhose Paixão, Joelma Brandão e Wallef Andrey, agradeço a atenção, momentos de alegria, amizade e troca de confidências. Às amigas de graduação Amanda Cardoso, Flávia Monteiro e Samanta Bordallo, pelos momentos de descontração e amizade. À Beatriz Tavares por ter sido fundamental durante a trajetória de submissão das cartilhas ao ENEBIO.

Minha infinita gratidão ao meu orientador, Professor Dr. Leandro Juen pelas oportunidades, atenção, disponibilidade e presença de acordo com suas possibilidades, paciência, dedicação, ensinamentos, e até pelas broncas, além do incentivo e preocupação em relação ao meu bem-estar e desenvolvimento na vida acadêmica e profissional, seu profissionalismo e amor pela ciência são admiráveis; espero logo poder dar continuidade ao meu aperfeiçoamento durante a pós-graduação.

Meu agradecimento imensurável, em especial, ao meu co-orientador Dr. Fernando Carvalho, que desde o primeiro momento me recebeu de braços abertos com sua alegria e risada inconfundíveis, além de ter sido primordial para o meu crescimento, progresso na escrita e busca pelo conhecimento acadêmico e profissional, pois sempre procurou me repassar a sua sabedoria científica e contribuir bastante para o meu aprendizado e entendimento, sou imensamente grata também pela sua compreensão, atenção, conselhos, paciência e amizade que foram fundamentais para o meu prosseguimento.

Aos amigos do LABECO pelas dicas, conselhos, momentos de descontração e auxílio durante o estágio, e as triagens e identificações, em especial à Cleide Bahia, Juan Esteban, Driane Cardoso, Alana Guterres, Erlane Cunha, Naiara Torres, Maria José Pinheiro, Thiely Garcia, Cleonice Lobato, Leandro Brasil, Lídia Brasil, Rute Souza e demais colegas do laboratório, agradeço todas as contribuições. Às professoras Yulie Shimano e Karina Dias pelos conselhos, à Thaisa Michelan e demais professores pelas contribuições.

Ao Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO), BRC (Biodiversity Research Consortium Brazil – Norway) e Fundação de Amparo à Pesquisa (FADESP) pela concessão da bolsa.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	4
RESULTADOS.....	8
DISCUSSÃO.....	11
REFERÊNCIAS.....	14



## RESUMO

As mudanças de uso da terra podem modificar a integridade e as variáveis ambientais, levando a uma perda da heterogeneidade ambiental. Nesse contexto, os macroinvertebrados são considerados bioindicadores eficientes para apontar as mudanças ambientais de rios e córregos, devido alterações antropogênicas. Além de avaliar os efeitos das condições ambientais na diversidade taxonômica de espécies, identificar a ocorrência e frequência das características morfológicas das espécies que estão em um ecossistema também nos possibilita entender sobre a estruturação da comunidade no ambiente.

O objetivo desse estudo foi testar se o efeito do ambiente sobre a abundância de espécies de Odonata tem relação com as características morfológicas dos organismos e investigar quais mudanças ocorrem na morfologia desses Odonata. As coletas amostrais foram realizadas nos municípios de Paragominas, Santarém e Belterra, Pará, Brasil, onde foram amostrados 98 igarapés no período mais seco, no município de Paragominas entre junho e agosto de 2011, e 48 na região de Santarém e Belterra entre julho e agosto de 2010. Foram utilizados 59 espécimes de Odonata. Como métricas ambientais foram usados fragmentos de madeira dentro e fora do canal e Média de dossel. Quando avaliamos se existia uma relação do beta da regressão linear (efeito dos fragmentos de madeira dentro e fora do canal sobre a abundância) apenas o comprimento da asa posterior apresentou uma relação negativa. Então esse resultado sugere que o efeito negativo da variável residual de madeira dentro e fora do canal sobre a abundância pode reduzir significativamente o tamanho do Comprimento da Asa Posterior (CAP) das espécies de Odonata. Concluímos nesse estudo que madeira dentro e fora do canal afeta a abundância de espécies de Odonata e esses efeitos estão relacionados com o tamanho corporal. Isso apoia nossa hipótese que em áreas com mudanças no uso da terra (extração madeireira e agropecuária), não são ambientes adequados para a maioria das espécies especializadas em florestas, aquelas espécies que apresentam uma baixa abundância e tamanho corporal menor. Para isso é necessário criar estratégia que reduz a perturbação dos usos da terra nos riachos amazônicos.

Palavras- Chave: Mudanças, fragmentos, madeira

**APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ARTIGO**

**RESPOSTA TAXONÔMICAS E MORFOLÓGICAS DA COMUNIDADE DE  
ODONATA (INSECTA) A MUDANÇAS NO USO DA TERRA NA AMAZÔNIA  
BRASILEIRA**

Autores: Klicia de Fatima Souza de Azevedo, Fernando Geraldo de Carvalho, Leandro Juen

Status: Após realizados os ajustes sugeridos pelos orientadores e pela banca, será submetido à Animal Conservation (Qualis A1).

## 1. INTRODUÇÃO

Há tempos que um dos principais objetivos dos trabalhos em ecologia é entender como as comunidades estão distribuídas e quais são os fatores responsáveis por essa distribuição. Para as comunidades aquáticas, como por exemplo para os macroinvertebrados (Dolédec & Statzner, 2010; Juen & De Marco, 2013) e para os peixes (Strecker *et al.*, 2011), os gradientes ambientais influenciam na distribuição da biodiversidade. Esses efeitos podem ser causados tanto por fatores ambientais locais, como por exemplo, substrato e características físico-químicas da água, bem como, por fatores regionais, como o clima, altitude e até mesmo pela variação da latitude (Vinson & Hawkins, 1996). Por isso, a composição das espécies pode variar de acordo com as características ambientais de cada sistema, ou ainda com as distâncias geográficas e os limites de dispersão presentes ao longo da paisagem (Roque *et al.*, 2010). Adicionalmente os padrões estabelecidos pelos fatores acima podem ser alterados por mudanças no uso da terra na bacia de drenagem que circunda os ecossistemas aquáticos, levando a uma perda de biodiversidade (Dolédec & Statzner, 2010). Qualquer alteração em um desses fatores pode interferir na composição e distribuição dos organismos aquáticos (Weigel *et al.*, 2003).

Mesmo atividades de baixo impacto são capazes de modificar a integridade e as variáveis ambientais, levando a uma perda da heterogeneidade ambiental (Nogueira *et al.*, 2016; Cunha & Juen, 2017). Essas atividades podem resultar no desaparecimento das espécies mais sensíveis e exigentes de condições ambientais específicas, enquanto outras mais generalistas e oportunistas podem se beneficiar das alterações, aumentando sua abundância o que ocasiona a perda de biodiversidade dos ecossistemas, uma vez que a importância da conservação dessas espécies não é igual (Alho, 2012; Monteiro-Junior *et al.*, 2014).

Variações morfológicas como a forma corpórea ou de biomassa também podem afetar a distribuição das espécies, uma vez que essas características morfológicas estão correlacionadas com a maneira de explorar esses recursos alimentares, como o forrageamento e a ocupação do ambiente (Hespenheide, 1973; Schoener, 1974). Indivíduos maiores apresentam uma maior demanda nutricional do que os de menor tamanho corporal, necessitando serem mais ágeis e eficientes no forrageamento e indivíduos menores necessitam

proporcionalmente de menos alimentos, pois gastam menos energia para manter o seu metabolismo e suas atividades (Conrad *et al.*, 2002).

As mudanças de uso da terra, mesmo quando são atividades de baixo impacto são capazes de modificar a integridade e as variáveis ambientais, levando a uma perda da heterogeneidade ambiental (Nogueira *et al.*, 2016; Cunha & Juen, 2017). Nesse contexto, os macroinvertebrados são considerados bioindicadores eficientes para apontar as mudanças ambientais de rios e córregos, devido alterações antropogênicas (Mafla, 2005). Dentre os grupos de insetos aquáticos, os indivíduos da ordem Odonata são um dos mais conspícuos, podendo ser afetados por condições ambientais e ecológicas específicas para a sua ocorrência em um determinado local (Nessimian *et al.*, 2008).

A autorização de novas atividades em áreas detentoras de alta biodiversidade poderá fragilizar a conservação de muitas espécies raras ou ameaçadas, uma vez que a mudança no uso da terra continua a ser a principal causa de extinção de espécies (Ferreira *et al.*, 2014; Holffmann *et al.*, 2010). Projeções apontam que uma a cada 10 espécies de Odonata está ameaçada de extinção, dado que reforça a necessidade de manutenção e conservação dos ambientes aquáticos, já que estes são os berçários das libélulas e de vários outros animais (Clausnitzer *et al.* (2009).

A resposta imediata das alterações ambientais em um hábitat é a principal razão pela qual, cada vez mais os Odonatos têm sido utilizados como bioindicadores do estudo ecológico e integridade de ecossistemas aquáticos (Foote & Rice Hornung, 2005; Roquette & Thompson, 2005). Seja pela variação na abundância (Williams *et al.*, 2004), riqueza (McCauley, 2007), composição (Clausnitzer, 2003) ou até mesmo variações morfológicas (Pinto *et al.*, 2012). Tendo como premissa de que nos ambientes alterados temos uma perda de organismos menores que na sua maioria são da subordem Zygoptera e especialista de ambientes florestais, e conseqüentemente, tem uma entrada de organismos maiores que na sua maioria são organismos da subordem Anisoptera e especialistas de áreas abertas (De Marco *et al.*, 2015; Carvalho *et al.*, 2018).

As variações entre espécies existe e é natural e alteração das comunidades em relação a morfologia das espécies podem estar associadas à ação de diferentes pressões ambientais e biológicas por elas sofridas (Balon; Crawford; Lelek, 1986). Espécies da subordem Anisoptera são encontradas em locais com maior presença de luminosidade e mais aptidão para o vôo (Conrad *et al.*, 1999; Harabis & Dolný, 2011; Foote & Hornung, 2005; Dutra *et*

*al.*, 2014). Já as espécies da subordem Zygoptera possuem menos aptidão para a dispersão e são menos tolerantes ao aumento de incidência da luz solar, o que caracteriza essa subespécie como especialista de habitats florestados (Harabis & Dolný, 2011; Foote & Hornung, 2005). E por possuir a capacidade de dispersão limitada aos corpos d' água (Purse *et al.*, 2003). Indivíduos com asas maiores (Anisoptera) e mais largas possibilitam voos mais longos, mas com menor manobrabilidade, por outro lado, asas menores possibilitam voos mais curtos, porém com mais manobras e com mais versatilidade (Johansson *et al.*, 2009).

Estas diferenças relacionadas aos aspectos funcionais possibilitam caracterizar ecologicamente os indivíduos e podem ser interpretadas como indicadores de hábitos de vida ou de adaptações das espécies à ocupação de diferentes habitats (Gatz, 1981; Mahon, 1984; Peres-neto, 1999; Watson; Balon, 1984; Winemiller, 1991, 1992). Os atributos morfológicos referem-se às características das espécies relacionadas à sua fisiologia, morfologia e ciclo de vida, que podem ser medidas a nível individual e expressam suas adaptações ao ambiente (McGill *et al.*, 2006; Violle *et al.*, 2007; Frimpong & Angermeier, 2010). As preferências das espécies, como velocidade de fluxo ou tipo de substrato, resultam da interação entre seus atributos morfológicos e as condições do ambiente (Verberk *et al.*, 2013). MacArthur & MacArthur (1961), considera que ambientes mais heterogêneos disponibilizariam mais recursos, o que acarretaria em maior número de nichos, suportando maior diversidade de espécies do que ambientes mais homogêneos (Bazzaz, 1975).

Ao integrar métodos adotados em morfologia funcional, comportamento e ecologia, sintetizados e analisados dentro do contexto filogenético, os estudos de ecomorfologia têm contribuído para a melhor compreensão do processo de adaptação e diversificação evolutiva dos organismos (Schulte *et al.*, 2004). Além de avaliar os efeitos das condições ambientais na diversidade taxonômica de espécies, identificar a ocorrência e frequência das características morfológicas das espécies que estão em um ecossistema também nos possibilita entender sobre a estruturação da comunidade no ambiente (Mouillot *et al.*, 2013). Violle *et al.*, 2007 Sugere que o ambiente atua como um filtro que irá determinar a persistência de espécies com atributos específicos.

Sendo assim, o objetivo desse estudo é testar se a alteração ambiental causada pela agropecuária está afetando a morfologia entre as comunidades de Odonata, e em consequência disso, filtrando espécies com determinadas características morfológicas, como por exemplo, bichos maiores ou menores. Para isso vamos testar a seguinte hipótese: 1) Em virtude das exigências ecofisiológicas das espécies de Odonata, áreas mais alteradas e abertas, irão

selecionar espécies com tamanhos corporais maiores, já áreas mais integras e com dossel mais fechado, irão selecionar indivíduos de tamanho corporal menor.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em 98 pontos nos municípios de Paragominas no período mais seco e 48 pontos em Santarém e Belterra entre julho e agosto de 2010 (detalhe de seleção dos pontos pode ser observado em Gardner *et al.*, 2013). Esse período foi escolhido porque a intensidade de precipitação durante a estação chuvosa dificulta o acesso aos locais e interfere nos padrões de atividade de adultos de Odonata (ver Corbet 1999; May 1976; 1991) Pará, Brasil. O município de Paragominas (1.9 Mha) se localiza no Sudeste do estado do Pará entre as coordenadas 02°59'51"S, 803 47°21'13"W. Com precipitação pluviométrica média de 1.766 mm/ano, temperatura média anual de 27 °C e umidade relativa do ar de 81% (Watrín & Rocha, 1992). Os municípios de Santarém e Belterra (1 Mha) (02°26'22"S, 54°41'55"W - 02°41'54"S, 806 54°53'18"W) situam-se no Oeste do Pará, com precipitação pluviométrica média de 1.920 mm/ano, temperatura média anual de 25 °C e umidade relativa do ar de 86% (Nepstad *et al.*, 2002). O clima predominante de Paragominas é do tipo "Af" e de Santarém e Belterra "Am" e "Amw" segundo a classificação de Köppen, caracterizados como tropical chuvoso, com estação seca curta bem definida. A vegetação da região de Paragominas é classificada como floresta ombrófila densa (Veloso *et al.*, 1991), e a Floresta tropical é a vegetação predominante em Santarém e Belterra, com exceção de savanas amazônicas encontradas na região noroeste do município (Feitosa *et al.*, 2012).

Os municípios de Santarém e Belterra, têm sido densamente povoados por pequenos agricultores há mais de um século, enquanto o município de Paragominas sofreu um aumento na atividade pecuária durante as décadas de 1950-1960 e depois da indústria madeireira nos anos oitenta e noventa (Gardner *et al.* 2013). A partir dos anos 2000, a agricultura mecanizada em grande escala foi estabelecida em ambas regiões, com plantações de eucalyptus (*Eucalyptus sp.* L'Hér.), teca (*Tectona grandis L.*) ou paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonica* Huber ex Ducke) sendo as mais frequentes dentro nas áreas impactadas, além de possuir pastos para a pecuária e culturas como arroz (*Oryza sativa L.*) e soja (*Glycinemax L.*) (Oliveira-Junior *et al.* 2015) (Figura 1).

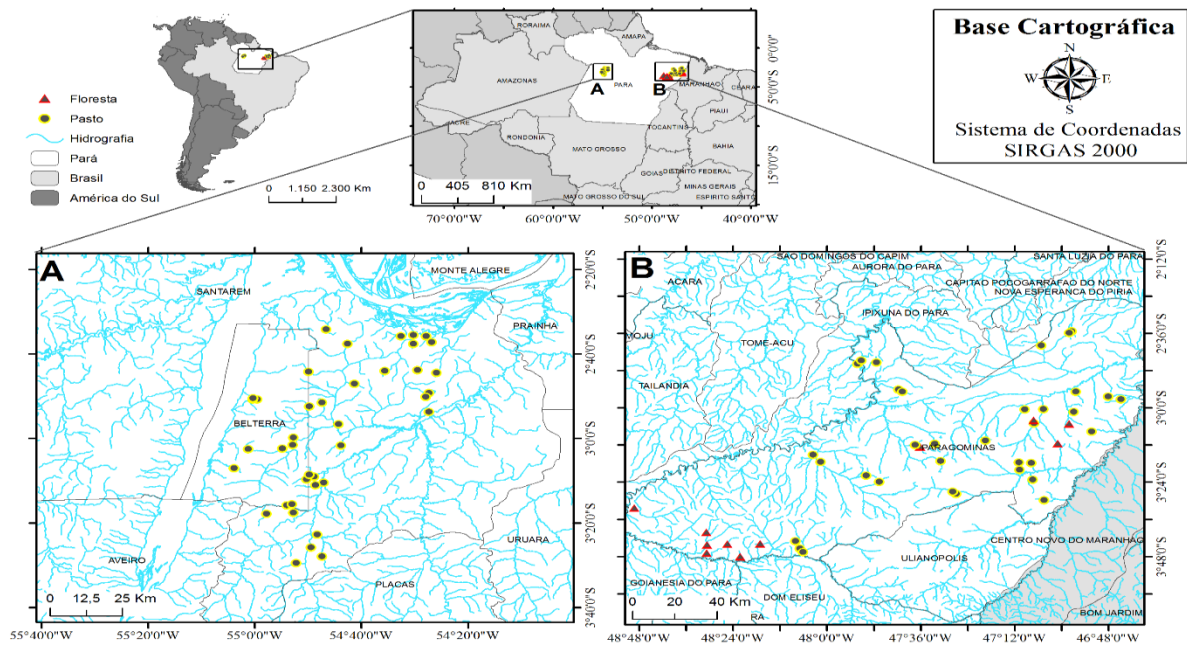


Figura 1. Mapa com as áreas de coletas amostrais, onde se encontra a Bacia hidrográfica localizada nas regiões de Santarém/ Belterra e Paragominas, Amazônia brasileira, Pará, Brasil. (Fonte: mapa elaborado através do programa ArcGis (ESRI, 2011).

## 2.2. Coleta de dados biológicos

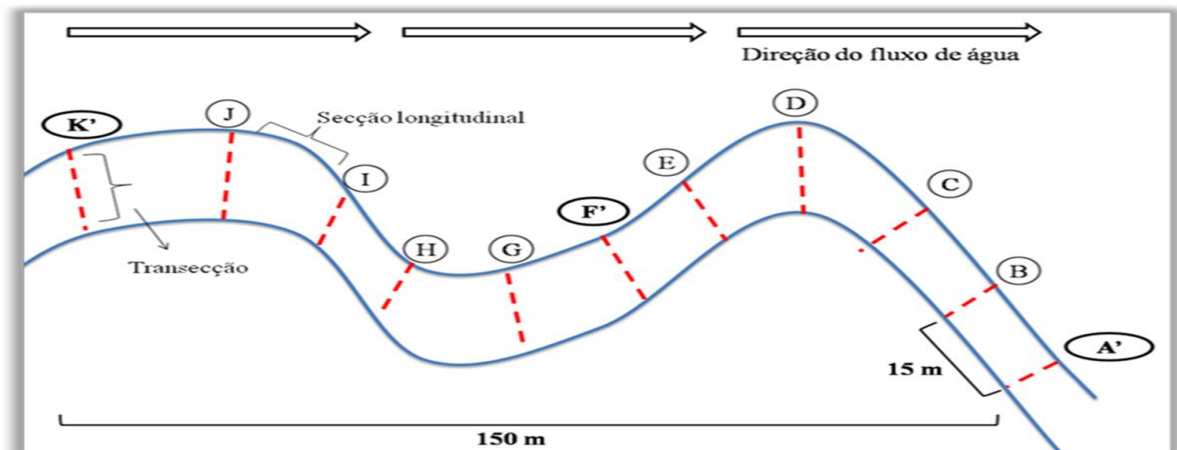


Figura 2. Esquema de demarcação da área de coleta amostral de 150 metros do trecho de coleta no igarapé, sendo subdividido em 10 seções de 15 metros cada, do montante “K” para a jusante “A”. (Juen *et al.*, 2016)

Foram amostrados 98 igarapés no período mais seco, no município de Paragominas entre junho e agosto de 2011, e 48 na região de Santarém e Belterra entre julho e agosto de 2010 (detalhe de seleção dos pontos pode ser observado em Gardner *et al.*, 2013). Esse período foi escolhido porque a intensidade de precipitação durante a estação chuvosa dificulta o acesso aos locais e interfere nos padrões de atividade de adultos de Odonata (ver Corbet 1999; May 1976; 1991).

Foram demarcados trechos de 150 m em cada igarapé, subdivididos em 10 seções de 15 m cada, separadas por transecções margem a margem. Cada transecção foi nomeada da letra “A” à “K”, sendo a transecção “A” sempre a jusante e “K” a montante (ver Gardner *et al.*, 2013). Em virtude das peculiaridades de amostragens de Odonata, as seções longitudinais de 15 m foram subdivididas em três segmentos de cinco m cada, sendo que em cada seção apenas os dois primeiros segmentos foram amostrados, compondo ao final 120 segmentos de cinco metros cada.

As coletas foram realizadas entre as 10:00 e 14:00 h, quando os raios solares alcançavam o igarapé. Essas condições mínimas eram necessárias para garantir que todos os grupos de Odonata (conformadores, heliotérmicos e endotérmicos) estivessem ativos no momento da coleta (May 1976; 1991; De Marco & Resende 2002). Os indivíduos adultos foram coletados com uso de uma rede entomológica (40 cm Ø, 65 cm de profundidade e cabo de alumínio com 90 cm de comprimento) seguindo o protocolo de coleta usado em Ferreira-Peruquetti & De Marco (2002), e para o acondicionamento dos mesmos seguiu-se o protocolo descrito em Lencioni (2006).

Para a identificação dos espécimes coletados foram utilizadas chaves taxonômicas e guias ilustrados especializados (Borror 1945; Belle 1988; 1996; Garrison 1990; Lencioni 2005; 2006; Garrison *et al.* 2006; Garrison *et al.* 2010), comparando-os com material testemunho da coleção do Museu de Zoologia da Universidade Federal do Pará, Brasil. Após a identificação, todos os exemplares foram depositados como material testemunho na Coleção do Museu de Zoologia da Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

Um protocolo de avaliação ambiental de Peck *et al.* (2006) denominado *Field Operations Manual for Wadeable Streams - FOMWS* e fatores físico-químicos da água, foram utilizados para mensurar os preditores ambientais em cada igarapé. Esse protocolo descreve como quantificar um conjunto de métricas de habitats físicos quantitativos, tais como: vegetação ripária, impactos humanos não relacionados à vegetação ripária e variáveis de



estrutura do canal de igarapés. Para cada categoria as seguintes variáveis preditoras foram utilizadas: (i) Vegetação Ripária: média de dossel do canal, dossel árvores grandes, ervas rasteira, solo exposto e média cobertura total; (ii) Impacto Humano: proximidade com construção, rodovia, lixo, cultura, silvicultura e proximidade de impacto total; (ii) Estrutura do Canal: largura molhada, altura do leito sazonal, ângulo das margens, macrófitas, número de madeira no canal (tamanho um e quatro), vegetação pendurada, imersão canal, declividade trecho, sinuosidade trecho, profundidade seção e vazão. Todas essas métricas são calculadas utilizando os procedimentos descritos por Kaufmann *et al.* (1999).

### 2.3 Medidas Morfométricas:

Em cada espécie foram mensurados com o auxílio do Paquímetro digital, nove medidas morfométricas (Figura 3): Comprimento total (CT); Comprimento da asa anterior (CAA); Largura da asa anterior (LAA); Comprimento da asa posterior (CAP); Largura da asa posterior (LAP); Largura da asa posterior na região da base (LAPB); Comprimento do abdômen (CA); Comprimento do tórax (CT); Largura do tórax (LT), que estão relacionadas com a termorregulação das espécies e influenciam em outros processos, como: estratégias comportamentais, incluindo a territorialidade, capacidade de obtenção de recursos e/ou competição por alimento, quantidade de músculos relacionados ao batimento das asas e sucesso na reprodução (Chai & Srygley, 1990; May, 1991).

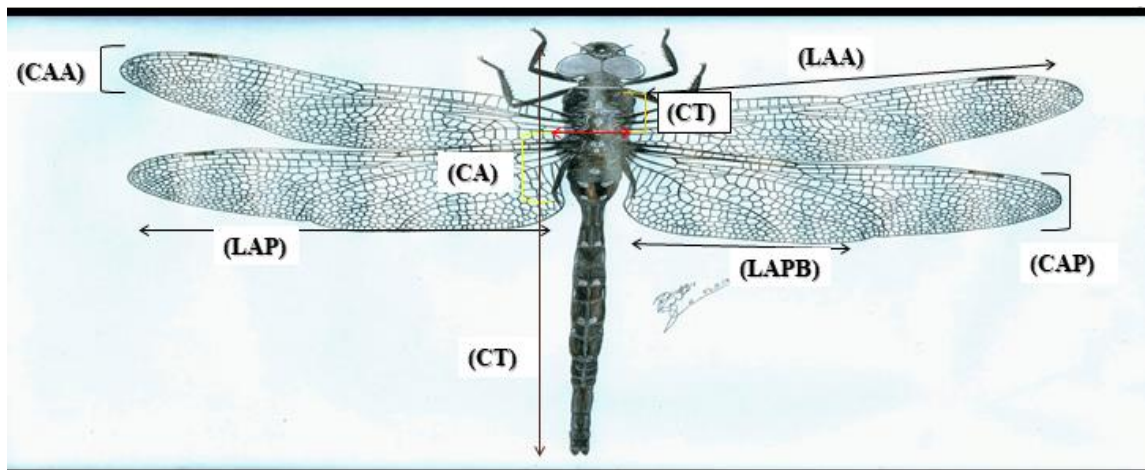


Figura 3: Comprimento total (CT); Comprimento da asa anterior (CAA); Largura da asa anterior (LAA); Comprimento da asa posterior (CAP); Largura da asa posterior (LAP); Largura da asa posterior na região da base (LAPB); Comprimento do abdômen (CA); Comprimento do tórax (CT); Largura do tórax (LT).

## 2.4 Análises Estatísticas

Com base na literatura foram analisadas quais as métricas que possuem maior efeito na estruturação da comunidade de Odonata e com potencial de afetar o filtro de seleção da morfologia, por isso, para representar as variações ambientais nesse estudo usaremos quantidade de madeira dentro e fora do canal e Média de dossel (Calvão, *et al.*, 2016; Oliveira-Junior *et al.*, 2015; Carvalho, *et al.* 2018). Uma vez que elas afetam diretamente o comportamento reprodutivo das espécies, como por exemplo, poleiro para o processo de cópula e oviposição, bem como, comportamento ecofisiológico, como por exemplo, termorregulação. Por outro lado, para reduzir a dimensionalidade das variáveis morfológicas das espécies foi feita uma matriz de correlação, as variáveis que apresentaram uma relação entre elas acima de 60% foram retiradas do modelo. Sendo assim, restaram três métricas morfológicas das espécies: Comprimento da Asa Anterior (CAA), Comprimento da Asa Posterior (CAP) E Largura do Tórax (LT).

Para testar os efeitos das variáveis ambientais sobre a abundância de cada espécie, foi feita uma regressão linear por espécie, no qual, as variáveis preditoras foram as métricas ambientais selecionadas (efeito de quantidade de madeira dentro e fora do canal sobre a abundância e efeito da média de dossel sobre a abundância de espécies) e a variável resposta foi a abundância de cada espécie por ponto coletado, em seguida, extraímos os valores de beta ( $\beta$ ) de cada modelo (espécie) e relacionamos com as métricas morfológicas, nesse caso a nossa amostra deixou de ser o ponto de coleta (riacho) e passou a ser as 59 espécies. Para testar a hipótese foi feita a correlação beta da regressão com as medidas morfológicas das espécies.

## 3. RESULTADOS

Foram mensurados 59 espécimes, sendo as famílias mais abundantes *Libellulidae* (n= 707), *Calopterygidae* (n= 339) e *Polythoridae* (n= 143). Os gêneros mais representativos

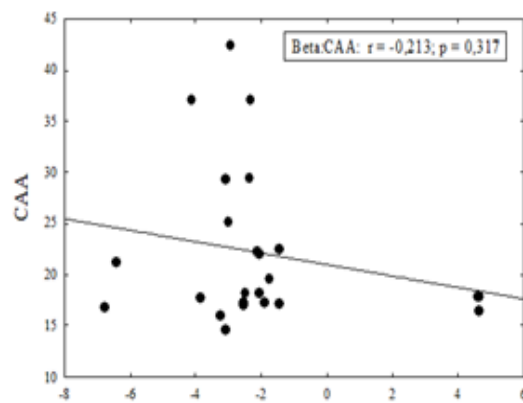
foram: *Erythrodiplax* (n= 362), *Mnesarete* (n= 318) e *Chalcopteryx* (n=143). E as espécies mais abundantes (em negrito): *Erythrodiplax basalis* (Kirby, 1897) (n= 208), *Mnesarete aenea* (Selys, 1853) (n= 177), *Erythrodiplax fusca* (Rambur, 1842) (n= 122), *Mnesarete smaragdina* (Selys, 1869) (n= 100) e *Chalcopteryx rutilans* (Rambur, 1842) (n=94).

Tabela 1. A tabela abaixo mostra a média dos seguintes parâmetros morfológicos, das espécies que foram mais abundantes: Comprimento total (CT); Comprimento da asa anterior (CAA); Largura da asa anterior (LAA); Comprimento da asa posterior (CAP); Largura da asa posterior (LAP); Largura da asa posterior na região da base (LAPB); Comprimento do abdômen (CA); Comprimento do tórax (CT); Largura do tórax (LT).

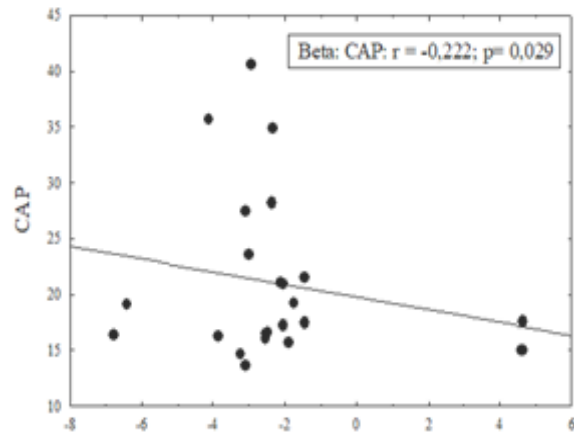
Espécies	CT	CAA	LAA	CAP	LAP	LAPB	CA	CTO	LT
<i>Erythrodiplax_basalis</i>	27.06	21.34	4.65	20.06	6.08	5.86	17.59	6.4	2.48
<i>Mnesarete_aenea</i>	36.37	22.56	4.26	21.61	4.11	1.55	28.4	5.3	1.04
<i>Erythrodiplax_fusca</i>	27.82	23.36	4.9	21.93	6.45	6.94	16.82	7.32	2.63
<i>Chalcopteryx_rutilans</i>	27.86	17.8	3.94	15.07	3.9	1.36	21.41	4	1.18
<i>Mnesarete_smaragdina</i>	38.38	24.56	4.87	22.53	4.73	1.48	29.9	5.76	1.28
<i>Epipleoneura_capilliformis</i>	33.740	18.238	1.361	17.260	1.353	0.481	28.762	3.377	0.817
<i>Diastatops_obscura</i>	26.09	22.27	6.49	22.85	8.35	8.65	16.28	6.81	2.31
<i>Argia_tinctipennis</i>	29.41	17.04	2.32	16.6	2.22	0.99	22.92	4.4	1.14
<i>Chalcopteryx_radians</i>	21.23	14.02	3.25	14.96	3.33	1.16	16.01	3.84	0.97
<i>Argia_infumata</i>	29.13	17.19	2.21	17.48	2.49	1.06	23.99	4.27	1.09
<i>Mnesarete_williamsoni</i>	38.22	23.08	4.42	22.35	4.37	1.95	29.89	5.59	1.61
<i>Oligoclada_walkeri</i>	26.97	22.26	5.24	21.13	6.76	6.54	17.25	6.26	2.35
<i>Protoneura_tenuis</i>	35.67	18.16	1.35	16.64	1.29	0.63	31.95	3.38	0.77
<i>Perithemis_lais</i>	17.92	14.52	4.4	13.59	5.52	5.69	10.87	4.37	1.9
<i>Neoneura_luzmarina</i>	29.09	15.94	2.06	14.68	2.14	0.85	22.28	4.42	1.34
<i>Heteragrion_aurantiacum</i>	36.84	19.56	1.71	19.3	1.74	0.8	30.16	4.43	1.11
<i>Psaironeura_tenuissima</i>	27.84	17.26	1.44	16.06	1.65	0.8	24.73	3.22	0.68
<i>Orthemis_discolor</i>	50.49	41.48	8.09	39.4	10.25	8.34	32.36	12.49	7.05
<i>Argia_thespis</i>	30.56	17.84	2.98	17.67	2.39	0.99	24.53	4.8	1.3
<i>Phasmoneura_exigua</i>	30.25	17.69	1.46	16.28	1.37	0.69	24.46	3.14	0.77
<i>Hetaerina_auripennis</i>	40.47	24.21	4.78	23.79	4.69	1.81	31.79	5.3	1.8
<i>Oligoclada_abbreviata</i>	26.12	21.47	5.11	20.44	6.31	6.45	16.35	6.28	2.33
<i>Zenithoptera_lanei</i>	22.5	18.95	5.51	19.4	6.33	5.39	13.44	6.07	2.23
<i>Argyrothemis_argentea</i>	32.04	24.59	5.1	23.4	6.44	4.67	22.31	6.7	2.64
<i>Tigriagrion_auratinigrum</i>	22.78	11.77	1.48	11.39	1.62	1.26	16.86	2.95	0.75
<i>Oligoclada_raineyi</i>	26.87	22.03	5.33	20.97	6.54	6.77	16.55	6.85	2.55
<i>Erythrodiplax_amazonica</i>	28.98	24.81	5.3	23.87	6.64	6.87	18.25	7.56	3.26
<i>Neoneura_rubriventris</i>	28.5	15.37	2.08	14.47	2.02	0.64	21.23	4.44	1.28
<i>Acanthagrion_adustum</i>	25.16	13.82	1.69	12.5	1.59	0.56	18.87	3.34	0.87
<i>Heteragrion_icterops</i>	17.06	17.77	1.85	17.11	1.97	1.04	27.49	4.52	0.88
<i>Epipleoneura_haroldoi</i>	31.018	17.210	1.048	15.995	1.080	0.303	25.980	3.590	1.043
<i>Heliocharis_amazona</i>	46.77	29.31	4.59	27.51	4.6	1.87	33.98	9.38	2.24
<i>Perilestes_kahli</i>	50.060	20.820	1.120	20.020	1.030	0.510	42.980	5.030	1.690
<i>Erythrodiplax_juliana</i>	29.79	25	5.45	23.18	6.96	6.76	19.03	7.32	3.01
<i>Argia_fumigata</i>	31.03	19.32	2.45	17.86	2.38	0.52	23.08	4.62	1.33
<i>Elasmotheremis_cannacrioides</i>	38.96	31.72	6.74	30.46	8.49	9.02	26.08	8.39	4.24
<i>Argia_smithiana</i>	28.15	16.74	1.89	16.02	1.91	0.96	24.55	4.18	1.19
<i>Acanthallagma_luteum</i>	25.6	12.65	2.47	12.24	2.27	1.49	20.06	3.65	0.97
<i>Neoneura_denticulata</i>	31.04	16.76	1.83	16.42	1.81	0.93	24.14	4.43	1.44
<i>Micrathyria_romani</i>	23.79	19.32	3.84	19.31	5.22	5.39	14.91	5.85	1.71
<i>Dasythemis_esmeralda</i>	27.81	25.61	5.59	23.98	6.88	5.93	17.12	6.76	1.82
<i>Micrathyria_artemis</i>	33.2	29.46	6.05	28.27	7.78	7.86	21.59	7.72	3.24
<i>Erythrodiplax_nigricans</i>	23.35	18	4.22	17.28	5.24	5.32	15.51	5.62	1.86
<i>Epipleoneura_westfalli</i>	31.39	16.77	2.14	15.69	1.82	0.82	25.62	3.46	0.98
<i>Rhodopygia_cardinalis</i>	42.72	37.22	8.02	35.71	10.17	11.62	29.66	8.96	4.08
<i>Fylgia_amazonica</i>	20.44	17.26	3.23	15.7	4.46	4.27	13.1	4.75	1.83
<i>Acanthagrion_aepiolum</i>	30.83	16.44	1.99	15.08	1.73	0.88	24.88	3.95	1
<i>Oligoclada_crocogaster</i>	22.86	19.74	4.54	18.49	5.81	5.49	14.24	5.47	2.04
<i>Erythemis_haematogastra</i>	47.34	34.72	7.25	34.23	8.84	9.66	32.92	9.95	4.76
<i>Argia_mollis</i>	31.63	18.19	2.25	17.44	2.33	1.22	24.81	4.37	1.11
<i>Perithemis_cornelia</i>	18.32	16.42	4.71	14.26	6.3	6.6	11.88	4.46	2.1

<i>Oxystigma_petiolum</i>	32.62	21.24	2.05	19.12	1.59	0.87	26.01	4.6	1.95
<i>Orthemis_biolleyi</i>	46.74	37.17	7.62	34.95	9.38	8.22	30.37	12.8	5.86
<i>Miathyria_simplex</i>	29.6	25.24	6.38	23.59	7.53	8.91	19.82	6.05	2.66
<i>Acanthagrion_rubifrons</i>	31.93	16.89	2.35	15.3	2.1	0.46	23.6	4.3	1.56
<i>Erythrodiplax_avittata</i>	22.44	20.48	4.48	17.95	5.98	6.06	11.68	8.42	2.26
<i>Erythemis_credula</i>	35.76	26.51	5.79	25.58	6.99	7.13	24.6	7.57	7.57
<i>Cacoides_latro</i>	71.3	42.42	8.51	40.62	10.22	9.83	54.53	11.79	7.72

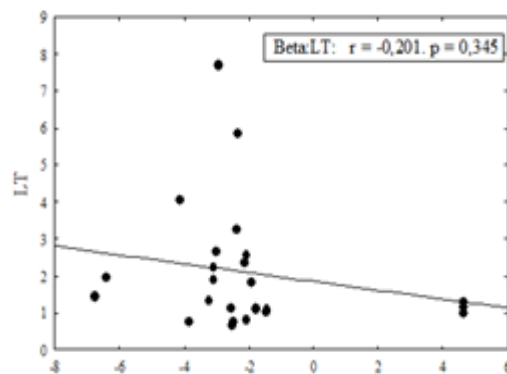
Quando avaliamos se existia uma relação do beta da regressão linear (efeito da quantidade de madeira dentro e fora do canal sobre a abundância), a correlação beta da regressão ( $\beta$ ) quanto ao Comprimento da Asa Anterior (CAA) apresentou uma relação negativa de -21% ( $p=0,0317$ ) já a relação do beta da regressão ( $\beta$ ) quanto ao Comprimento da Asa Posterior (CAP) apresentou uma relação também negativa de -22%, quando avaliamos a relação de Beta ( $\beta$ ) quanto a largura do tórax (LT), a relação negativa foi de -20%. Portanto, apenas a relação de beta ( $\beta$ ) com o Comprimento da Asa Posterior (CAP) foi significativa ( $r=-0,222$ ;  $p=0,029$ ). Então esse resultado sugere que o efeito negativo da variável fragmentos de madeira dentro e fora do canal sobre a abundância pode reduzir o tamanho do Comprimento da Asa Posterior (CAP) das espécies de Odonata (Figura 4).



Beta (Fragmentos de madeira e abundância)



Beta (Fragmentos de madeira e abundância)



Beta (Fragmentos de madeira e abundância)

Figura 4: Correlações do beta da regressão ( $\beta$ ) quanto as variáveis morfológicas do Comprimento da Asa Anterior (CAA), Comprimento da Asa Posterior (CAP) e Largura do Tórax (LT).

Quando avaliamos se existia efeito do beta na regressão linear (efeito da média de dossel sobre a abundância de espécies). A correlação do beta da regressão ( $\beta$ ) quanto ao Comprimento da Asa Anterior (CAA) foi positiva, mas de apenas  $r = 0,022$ , já relação do beta da regressão ( $\beta$ ) quanto ao Comprimento da Asa Posterior (CAP) foi também positiva, mas de apenas  $r = 0,005$  e a relação do beta da regressão ( $\beta$ ) quanto a Largura do Tórax (LT) foi de apenas  $r = 0,048$ . Sendo assim, além das variáveis apresentarem uma relação muito fraca, nenhum modelo foi significativo (figura 5).

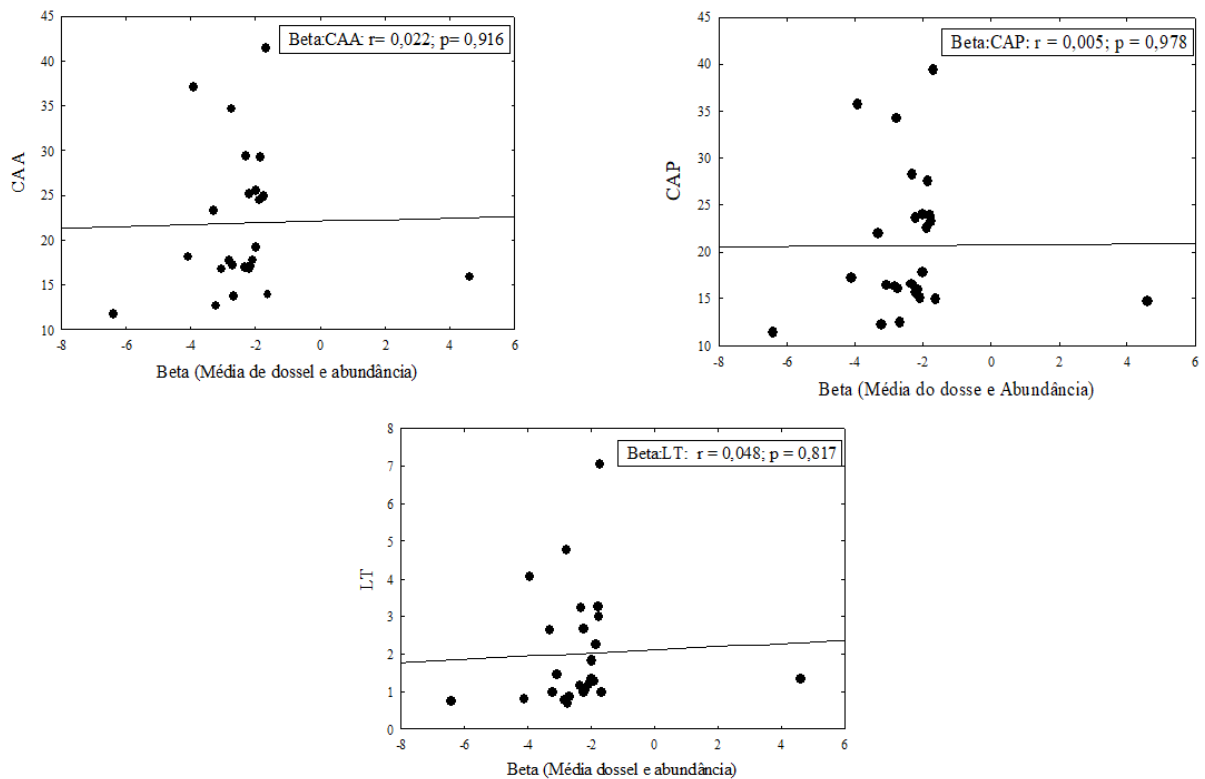


Figura 5: Correlações do beta da regressão ( $\beta$ ) quanto as variáveis morfológicas (CAA) Comprimento da Asa Anterior, (CAP) Comprimento da Asa Posterior e (LT) Largura do Tórax.

#### 4. DISCUSSÃO

Nossos resultados sugerem que as alterações ambientais nos igarapés Amazônicos podem afetar ou criar um filtro na morfologia das espécies que podem ocorrer em cada ambiente. Houve uma relação negativa entre o comprimento da asa posterior com a quantidade de madeira dentro dos igarapés. De acordo com os nossos resultados quanto mais aumenta a quantidade de madeira dentro e fora do canal há perda na abundância e no tamanho das asas dos organismos.

A disposição de madeira no leito dos igarapés pode favorecer as atividades reprodutivas, já que indivíduos da ordem permanecem algum tempo sobre o poleiro resguardando locais táticos para se reproduzir, sendo assim um dos critérios essenciais utilizados pela fêmea para a seleção ao acasalamento (Corbet, 1999). Ou até mesmo para a oviposição, como acontece com algumas espécies pertencem às famílias Calopterygidae e

Polythoridae, e são endofíticas, pois utilizam troncos para ovopositar. E também há possibilidade que o tronco gere maior variação e hábitat característico dentro dos igarapés (Corbet, 1980, 1999; Bilby, 1984). Adicional a isso, alguns estudos apontam que o tamanho da asa está ligado a capacidade de dispersão das espécies, atribuindo o alcance de distâncias mais longas. Se pensarmos que um ambiente alterado pode surgir dentro de uma pequena escala, como por exemplo uma clareira dentro de uma floresta, a chegada ou alcance dessa seria mais provável para espécies com maior capacidade de dispersão.

O aumento do tamanho da asa pode estar positivamente associado com a probabilidade de dispersão, e com uma maior probabilidade de colonização (De Bie *et al.*, 2012). A maior mobilidade permite aos Anisoptera ampliarem sua percepção ambiental de modo que eles devem estar mais relacionados a descritores regionais, na escala da paisagem (Raebel *et al.*, 2012). Quando se movimentam pela paisagem, as espécies aumentam a probabilidade de encontro com mais manchas. Caso essas espécies possuam alguma exigência ambiental, elas serão capazes de selecionar e colonizar hábitats adequados para sua reprodução (Binckley and Jr, 2005).

Concluimos nesse estudo que madeira dentro e fora do canal afeta a abundância de espécies de Odonata e esses efeitos estão relacionados com o tamanho corporal. Isso apoia fortemente nossa hipótese de que os usos da terra em áreas com mudanças no uso da terra (extração madeireira e agropecuária), não são um ambiente adequado para a maioria das espécies especializadas em florestas, aquelas espécies que apresentam uma baixa abundância e tamanho corporal menor. Para isso é necessário criar estratégia que reduz a perturbação dos usos da terra nos riachos amazônicos. Como por exemplo, na estrutura da mata ciliar, visto que resíduo de madeira é um importante indicador para a estruturação da comunidade de Odonata na Amazônia brasileira.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, MAYSA FARIAS DE ALMEIDA. Vulnerabilidade e áreas prioritárias para coleta de *Phyllocycla* (Calvert, 1948) no Brasil. 2016. 36 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.1191>.

BARROS, GABRIEL GAZZANA. Ecomorfologia e uso de recursos por quatro espécies sintópicas de peixes (Characidae) em igarapés amazônicos de terra firme, Amazonas, Brasil. Manaus: [s.n.], 2012. xii, 75 f. Dissertação (Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

BENONE NARAIANA, LOUREIRO. Heterogeneidade ambiental e diversidade de peixes de riachos na Amazônia. Tese (Doutorado em Zoologia) Universidade Federal do Pará. Belém. 2017.

CALVÃO, LENIZE BATISTA. Padrão de distribuição de Odonata (Insecta) em sistemas aquáticos com exploração de madeira na Amazônia Oriental: seleção de micro-habitat e características morfológicas das libélulas. Tese (Doutorado em Zoologia) Universidade Federal do Pará. Belém, 2016.

CARNEIRO DE SOUZA, MICHELE & SIMIÃO - FERREIRA, JULIANA. Influência de fatores ambientais sobre as comunidades de macroinvertebrados aquáticos em lagoas de inundação do rio Araguaia. In: II Congresso de ensino, pesquisa e extensão da UEG 20 a 22/10/15. Campus Pirenópolis.

CARVALHO, F.G. Efeito da plantação de palma de dendê sobre a assembleia de Odonata (Insecta) em floresta tropical. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) Universidade Federal do Pará. Belém, 2015.

CARVALHO, F.G. *et al.* Effects of marginal vegetation removal on Odonata communities. *Acta Limnol. Bras.*, Rio Claro, v. 25, n. 1, p. 10-18, Mar. 2013.

CARVALHO, F.G.; DE OLIVEIRA ROQUE, F.; BARBOSA, L.; DE ASSIS MONTAG, F.L.; & JUAN, L. Oil palm plantation is not a suitable environment for most forest specialist species of Odonata in Amazonia. Print ISSN 1367-9430. *Animal Conservation* (2018) The Zoological Society of London.

DE MARCO JUNIOR, P.; PACÍFICO EDUARDO, GOMES CORTÊS, LARA.; PEREIRA LIMA, FLÁVIA.; Unidade 8: O conceito de comunidades e ecossistemas. Módulo VI - Mecanismos de ajustamento ambiental e colonização. Consórcio Setentrional de Ensino a Distância.

FARIA, A. P. J. Alteração ambiental em igarapés afogados da Amazônia oriental sobre a assembleia de insetos aquáticos. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca). Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

GARCIA JUNIOR, MANOEL DALTRO NUNES. Diversidade de Odonata na região sul do Rio Grande do Sul, Brasil. 59f Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal de Pelotas, 2016.

GODOY, BRUNO SPACEK. Ecologia de Insetos Aquáticos em Córregos do Cerrado: do Nicho Hutchinsoniano ao Distúrbio Intermediário. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) Universidade Federal de Goiás, 2010.

GOULART, M. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, ano 2, no 1. 2003.

GUTERRES, ALANA PATRICIA MEGUY. Similaridade morfológica e seus efeitos na distribuição das assembleias de percevejos semiaquáticos (Gerromorpha: Heteroptera) em igarapés da Amazônia Oriental. 2017. 45 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Instituto de Ciências Biológicas, Belém, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9494>>. Acesso em: 06/07/2018.

JUEN L., OLIVEIRA-JUNIOR J.M.B., SHIMANO Y. MENDES T.P. & CABETTE H.S.R. Composition and richness of Odonata (Insecta) in streams with different levels of conservation in a Cerrado-Amazonian Forest ecotone. Acta amazônica jun 2014. 44: 223-233 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v44n2/a08v44n2.pdf>>. Acesso em: 08/05/2018. 19 fev. 2015. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672014000200008>>.

JUEN, L. Grandes rios e a distribuição de Odonata na Amazônia: similaridade de composição, limitação à dispersão e endemismo. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) Universidade Federal de Goiás, 2011.

LEAL, CECÍLIA GONTIJO. Uso de atributos ecomorfológicos e seleção de hábitat para a caracterização de espécies e comunidade de peixes na bacia do rio das velhas, MG. Dissertação (Mestrado em Ecologia aplicada) Universidade Federal de Lavras, 2009.

MAGALHÃES, ALLAN DE FREITAS Efeito da heterogeneidade ambiental em populações naturais de duas espécies arbóreas congênicas e suas implicações para o manejo e conservação da vegetação ripária. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e manejo da vida Silvestre) Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.

MENDES, THIAGO PEREIRA. Influência do manejo florestal de impacto reduzido em assembleias de larvas de Odonata (Insecta) na Amazônia Oriental. Dissertação (Mestrado em Ecologia aquática e Pesca) Universidade Federal do Pará, 2015.

MONTEIRO JÚNIOR, CLÁUDIO DA SILVA. Effects of environmental changes caused by urbanization in the city of Manaus (AM) on assemblies of adult dragonflies (Insecta: Odonata). 75 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2012.

MONTEIRO JUNIOR, CLAUDIO DA SILVA. Padrões de estruturação de adultos de libélulas em uma área de proteção e seu entorno na Amazônia oriental. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2016.

OLIVEIRA JUNIOR, JOSÉ MAX BARBOSA. O efeito da alteração ambiental sobre assembleias de Odonata na Amazônia Oriental. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade do Estado de Mato Grosso- Nova Xavantina, Mato Grosso, 2013.

OLIVEIRA JUNIOR, JOSÉ MAX BARBOSA. Estruturação da comunidade de Odonata (Insecta) na Amazônia oriental: efeitos especiais, ambientais e morfológicos. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Pará. Belém, 2015.

OLIVEIRA-JUNIOR BARBOSA, MAX J; RAMOS CABETTE, SOARES H; SILVA-PINTO, N & JÜEN, L. As variações na Comunidade de Odonata (Insecta) em Córregos Podem ser Preditas pelo Paradoxo do Plâncton? Explicando a Riqueza de Espécies Pela Variabilidade Ambiental Janeiro- EntomoBrasilis. Abril, 2013 6(1).

OLIVEIRA, Marco Antonio de et al. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, supl. p. 800-807, dez. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-)

737X2014000700005&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 24 dez. 2018.  
<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461000005>.

ORTEGA, JEAN CARLO GONÇALVES. Efeito da heterogeneidade ambiental sobre a estrutura de comunidades. Tese (doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2017.

PEREIRA, DIEGO FERNANDES GOMES; DE OLIVEIRA JUNIOR, JOSÉ MAX BARBOSA; JÜEN, LEANDRO. Environmental changes promote larger species of Odonata (Insecta) in Amazonian streams. *Ecological Indicators*, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.09.020>

PEREIRA, DIEGO FERNANDES GOMES. Filtros ambientais determinando caracteres funcionais de assembleias de Odonata. 28 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Instituto de Ciências Biológicas, Belém, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9402>>. Acesso em: 05/06/2018.

PEREIRA, MATHEUS CARVALHO SOARES DE AGUIAR. Diversidade de libélulas (Insecta: Odonata) em área de vegetação natural no município de Barroso, Minas Gerais. (Monografia) Universidade Federal de Lavras, 2012.

PINHEIRO ET AL. Distribution and ichthyofauna diversity associated with aquatic macrophytes bank of an Amazon floodplain lake, Pará State, Brazil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources Acta Fish* (2016) 4 (2): 59-70.

PINTO, GABRIEL SILVA. Análise evolutiva da morfologia e ecologia em espécies continentais de lagartos do gênero *Anolis daudin* 1804 (Squamata: Polychrotidae). 110 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2007.

SANTOS, LUCIANA LAMEIRA DOS. Relação atributos ecomorfológicos – variáveis ambientais em assembleias de peixes de riachos amazônicos Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SILVA, RICARDO J DA; DINIZ, SORAIA; VAZ-DE-MELLO, FERNANDO Z. Heterogeneidade do habitat, riqueza e estrutura da assembléia de besouros rola-bostas (Scarabaeidae: Scarabaeinae) em áreas de cerrado na Chapada dos Parecis, MT. *Neotrop. entomol.* Londrina, v.39, n.6, p.934-940, Dec. 2010. Available from

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519566X2010000600014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519566X2010000600014&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 25 de Dezembro de 2018 <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2010000600014>

SOARES DE ALMEIDA, MARIA CRISTINA & MAY H., PETER Gestão e governança local para a Amazônia sustentável: notas técnicas 3

SOARES, BRUNO ELERES Padrões ecomorfológicos da ictiofauna de poças de maré na zona costeira Amazonica, estado do Pará, Brasil (trabalho de conclusão de curso) licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, 2013.

SOUSA, ARLIK RAFAEL SANTIAGO DE. Divergências morfométricas e comportamentais em *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: apidae). 2014. 69 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

SOUZA, D.L; A. EVANGELISTA-RODRIGUES; M.N. RIBEIRO; F. PADILLA ÁLVAREZ; E.S.L. FARIAS & W.E. PEREIRA. Morphometric Analyses Between *Apis Mellifera* from region Sertão Paraíba State, Brazil. Arch. Zootec. 58 (221): 65-71.

SOUZA ELENA C. & BARRELLA W. Atributos ecomorfológicos de peixes do Sul do Estado de São Paulo. Departamento de Ciências do Ambiente. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, Campus Sorocaba, SP. REB Volume 2 (1): 1-34, 2009 ISSN 1983-7682.

STEFANI, M. P. Ecologia trófica e ecomorfologia de peixes em um trecho do Alto Rio São Francisco impactado pela transposição do Rio Piumhi, com ênfase nas espécies *Pimelodus fur Lütken*, 1874 e *Leporinus reinhardti Lütken*, 1875- Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos: Ufscar, 2010.

TAYLOR, PHILIP D., and GRAY MERRIAM. "Wing Morphology of a Forest Damselfly Is Related to Landscape Structure." *Oikos* 73, no. 1 (1995): 43-48. doi:10.2307/3545723.

VERAS, DANIEL SILAS. Efeito da perda de integridade de habitat de riachos sobre assembleias de Odonata (Insecta) na zona ecotonal do leste do Maranhão. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade, ambiente e saúde) Universidade Estadual do Maranhão. Caxias, 2017.