



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

DIEGO FERNANDES GOMES PEREIRA

FILTROS AMBIENTAIS DETERMINANDO CARACTERES FUNCIONAIS
DE ASSEMBLEIAS DE ODONATA

BELÉM – PA, MARÇO/2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

DIEGO FERNANDES GOMES PEREIRA

**FILTROS AMBIENTAIS DETERMINANDO CARACTERES FUNCIONAIS
DE ASSEMBLEIAS DE ODONATA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia do convênio da Universidade Federal do Pará e Embrapa Amazônia Oriental, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ecologia. Área de concentração: Ecologia. Linha de Pesquisa: Ecologia de Organismos e Populações.

BELÉM – PA, MARÇO/2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

Defesa da dissertação de mestrado de **Diego Fernandes Gomes Pereira**, intitulada **“Filtros ambientais determinando caracteres funcionais de assembleias de Odonata”**, apresentada à banca examinadora designada pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFPA, em de Março de 2017.

Os membros da banca examinadora consideraram o candidato

_____.

Banca examinadora:

Dr. Marcos Callisto Faria de Pereira

Dr. Marciel Elio Rodrigues

Dr. Paulo de Marco Júnior

Dr. Raphael Ligeiro Barroso Santos

Dr. Rhainer Guillermo Nascimento Ferreira

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Leandro Juen, pela inestimável dedicação e paciência. Sua instrução foi o grande catalisador para meu amadurecimento nos últimos dois anos, tanto no âmbito acadêmico quanto no pessoal.

Agradeço aos amigos e companheiros de laboratório, pelas discussões, sugestões, apoio e amizade. Os conselhos, as piadas e mesmo as brigas (!) estarão sempre guardados com carinho em minha memória. Agradecimentos especiais a Alana, Fernando, Erlane, Gilberto, Isana e Priscila, cujo companheirismo trouxe experiências inestimáveis.

À minha família, pela eterna presença e incentivo, um grande obrigado. Sou muito grato por estarem sempre prontos a me ajudar e proteger. A meus pais, João e Celeste, e meus irmãos, Pablo e Thiago, meu muito obrigado.

Agradeço a Gabriel Mattedi, pelo amor. Palavras não podem expressar sua importância para mim.

A meu eterno companheiro,
Gabriel Mattedi, por seu apoio e
amor sem fim:

“DEDICO”

“Murder merely relieves tension, Mr. Curzan. For murder to bring happiness, one must already be happy and I am completely at peace with myself, totally happy.”

Cotton – Pink flamingos, 1972

Resumo

A distribuição de espécies pode ser afetada pela disponibilidade de ambientes que se encaixam dentro do limite de variação do seu nicho e pela interação com outras espécies. Modificações no ambiente, especialmente os de origens antrópicas, são cada vez mais comuns, e a modificação de habitat resultante dessas atividades é considerada uma das principais causas de extinções de espécies. Ecossistemas aquáticos são considerados um dos mais vulneráveis do globo em virtude de sua dependência da paisagem circundante e da rede de drenagem. No entanto, a resposta das espécies a essas alterações não é aleatória, podendo seguir padrões que são dependentes de funcionalidade ou da morfologia específica de cada táxon. O objetivo deste trabalho foi avaliar se os fatores ambientais funcionam como filtro para o estabelecimento de espécies de Odonata por meio de seus caracteres funcionais e morfológicos, testando as hipóteses de que: a) o ambiente funciona como um filtro sobre as espécies, por meio da facilitação ou impedimento de caracteres e b) que devido aos requerimentos de termorregulação e reprodução, indispensáveis para a colonização e manutenção da população, a largura do tórax e o tipo de oviposição serão as variáveis biológicas mais afetadas. Para isso, amostramos 97 igarapés na Amazônia oriental, distribuídos em um gradiente de condições ambientais que contempla desde áreas totalmente preservadas a muito modificadas pela pecuária e agricultura. Foram utilizados seis caracteres funcionais (comprimento total, comprimento da asa, largura da asa, largura do tórax, comprimento do abdome e categoria de oviposição) e sete variáveis ambientais (índice de integridade ambiental, oxigênio dissolvido, temperatura da água, cobertura de dossel, cobertura de macrófitas, pH e condutividade). Para avaliar se as variáveis ambientais influenciam as assembleias de Odonata, utilizamos uma combinação de análises RLQ e Fourth Corner, na qual avaliamos as relações de sete variáveis. Dentre as variáveis ambientais estudadas, o Índice de Integridade Ambiental apresentou o maior efeito sobre a assembleia de Odonata, tendo relação negativa com a largura da asa, largura do tórax e de oviposição exofítica, e relação positiva com oviposição endofítica. Cobertura de macrófitas foi a segunda variável ambiental mais representativa, apresentando relação negativa com comprimento do abdome e positiva com oviposição exofítica e largura do tórax. Os resultados mostram que ambientes poucos preservados facilitam a ocorrência de organismos com tórax largo e a substituição da categoria de oviposição endofítica pela exofítica. Uma vez que impactos normalmente não modificam a riqueza de libélulas,

apenas sua composição, tais resultados indicam que ocorre favorecimento de grupos com estes caracteres, tais como a família Libellulidae, em detrimento de outras famílias e grupos (especialmente de Zygoptera), o que pode resultar em homogeneização da assembleia e perda filogenética e funcional. A preservação de ambientes prístinos é, portanto, indispensável para manter a diversidade de Odonata, sendo a melhor maneira de conservar os muitos grupos ecofisiológicos e comportamentais da ordem. A resposta das assembleias de libélulas, direcionada por caracteres morfológicos e comportamentais, elucida padrões de respostas ecológicas, e a incorporação de hábitos de oviposição em políticas de conservação da ordem se apresenta indispensável para torná-las mais adequadas, pois são críticos para a manutenção de populações e colonização de novos locais.

Palavras-chave: Diversidade Morfológica; Oviposição, Ecofisiologia, Anisoptera, Zygoptera.

Abstract

Species distribution is affected by availability of habitats that fit within the limits of variation of their niche and by interaction with other species. Environmental modifications, especially those of anthropic origin, are increasingly common, and are considered major causes of species extinction during the Anthropocene. Aquatic ecosystems are considered among the most vulnerable on the planet because of its dependence on the surroundings and the drainage system. However, species responses to these changes are not random, and can follow patterns that are caused by the specific functionality or morphology of each taxon. This work's goal was to evaluate if environmental factors work as ecological filters for the establishment of Odonata species through selection of their functional and morphological characters, testing the hypotheses that a) the environment works as a filter over species, by facilitating or hindering characters and b) that due to their thermoregulatory and reproductive requirements, indispensable for colonization and population maintenance, thorax width and oviposition type will be the most affected biological variables. Considering that, we sampled 97 streams in the oriental side of the Brazilian Amazon Forest, distributed over an environmental gradient which covers areas ranging from untouched primary forest to areas extremely modified by agriculture and livestock. We used six functional traits (total body length, fore wing length, fore wing width, thorax width, abdominal length and oviposition type) and seven environmental variables (habitat integrity index, dissolved oxygen, water temperature, canopy cover, macrophytes cover, pH and conductivity). To evaluate if the environmental variables affected the odonate communities, we used the combination of the RLQ and Fourth Corner analysis, with which we assessed the relation between each of the selected traits with each of the habitat descriptors. Among the studied environmental variables, habitat integrity index presented the largest effect over the community of Odonata, having a negative relation with fore wing width, thorax width and exophytic oviposition, and a positive relation with endophytic oviposition. Macrophytes cover showed a negative relation with abdominal length and a positive relation with thorax width and exophytic oviposition. No other environmental descriptor presented significant relations. The results show that poorly preserved habitats facilitate the occurrence of organisms with larger thorax and the substitution of the endophytic by the exophytic type of oviposition. Since environmental impacts usually do not change Odonata species richness, only community composition, these results point that there is favouritism towards groups of species with those characters,

like the Libellulidae family, with detriment to other families or groups (specially of the Zygoptera suborder), what might result in community homogeneity and loss of functional and phylogenetic diversity. Thus, the preservation of primary forest is indispensable for the maintenance of Odonata, being the best way to conserve the different ecophysiological and behavioural groups in the order. The dragonfly communities' responses, directed by morphological and behavioural traits, enlightens ecological response patterns, and the addition of oviposition categories to conservation policies for the Odonata is critical in making them more effective, as they are absolutely necessary for population stability and colonizing new sites.

Morphological diversity; Oviposition; Ecophysiology; Anisoptera; Zygoptera.

Sumário

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	vi
Abstract	viii
Introdução	1
Material e Métodos	4
Área de estudo.....	4
Amostragem	4
Traços morfológicos.....	5
Tipos de oviposição.....	5
Variáveis ambientais	5
Análises estatísticas.....	6
Resultados	7
Dados biológicos	7
Dados ambientais	8
Relação traços x variáveis ambientais.....	8
Discussão.....	12
Conclusão.....	14
Referências	14
Apêndices.....	20

Introdução

As espécies ocorrem somente em ambientes cuja combinação de recursos e condições esteja dentro de seu espectro de exigências (Hutchinson 1957), uma vez que cada espécie possui um conjunto de requerimentos específicos para que possam ocorrer em um determinado local. Assim, ambientes mais heterogêneos ou com reduzido grau de impacto apresentam maior variedade de micro-habitat e, portanto, poderiam suportar uma diversidade maior de organismos (Ward & Stanford 1983). Isso pode ser observado em áreas de transição entre ecossistemas (ecótonos) ou em gradientes de condições ambientais, onde pode ocorrer uma gradual substituição das espécies em uma assembleia (Kark 1999, Kark 2013).

Dentro dos organismos aquáticos, os insetos são um dos grupos mais diversos e ativos na transformação de energia e na sua transferência entre os elos da cadeia trófica (Ballinger & Lake 2006; Hoekman et al 2011). Dentre eles, a ordem Odonata é uma das mais antigas, sendo composta exclusivamente por organismos aquáticos em sua fase imatura e na adulta vivem, normalmente, associados aos cursos d'água, onde se reproduzem (Corbet 1980, Corbet 1999). São predadores generalistas em todos os estágios de vida (os imaturos generalistas consomem qualquer presa viva de tamanho adequado ao aparelho bucal de cada espécie, enquanto os adultos se alimentam principalmente de insetos capturados durante o vôo), podendo afetar drasticamente populações de suas presas e, portanto, apresentando potencial para uso em controle biológico (Corbet 1980, Corbet 1999, Saha et al 2012). Como toda a ordem Odonata é composta por predadores, de acordo com a Teoria do Rio Contínuo sua proporção seria constante no decorrer do curso d'água. No entanto, alguns estudos já têm apontado que fatores como a integridade ambiental, abertura do dossel, quantidade de vegetação podem afetar a distribuição de Odonata (Harabis & Dolny 2010, Monteiro-Junior et al 2013, Suhonen et al 2013, Rodrigues et al 2016).

Tentando elucidar o padrão de distribuição de Odonata, De Marco et al. (2015) desenvolveram uma hipótese ecofisiológica com base na termorregulação da ordem (Hipótese Ecofisiológica). Segundo esta hipótese, organismos conformadores térmicos (aqueles cuja temperatura corporal varia de acordo com a temperatura do ar, geralmente os de menor porte) seriam mais frequentes nas cabeceiras dos riachos, onde a incidência solar

é baixa devido à cobertura de dossel. Por sua vez, com o aumento da ordem do rio e conseqüentemente maior incidência solar, ocorre uma gradual substituição de conformadores térmicos por organismos heliotérmicos (cuja temperatura corporal é controlada por meio de incidência solar direta, sendo geralmente de tamanho médio ou grande). Assim, embora ambos os grupos estejam presentes em toda a extensão da rede dendrítica, sua proporção na composição da assembleia muda com o aumento da incidência solar (De Marco et al 2015).

Embora esclarecedora, a Hipótese Ecofisiológica não explica as causas da distribuição das espécies dentro de cada um dos grupos de termorregulação, uma vez que todos os grupos ocorrem do início ao fim dos cursos d'água e somente sua proporção é alterada. Portanto, é possível que a distribuição da assembleia nos rios seja determinada por condições ambientais de acordo com a teoria do *Habitat Template* (Southwood 1977), em que pequenas manchas com diferentes condições permitem o estabelecimento de espécies com exigências diferentes daquelas oferecidas por maior parte do ambiente local, causando distribuição em manchas por meio da facilitação de colonização de espécies com determinados caracteres morfofisiológicos. Dessa forma, pequenas manchas de impactos, como uma clareira natural provocada pela queda de uma árvore, podem apresentar composição diferente de uma área sombreada com dossel bem fechado, em virtude da maior entrada de luz e de calor (Southwood 1977).

O entendimento dos fatores determinantes da distribuição das espécies é uma necessidade imediata, devido ao rápido avanço dos impactos antrópicos sobre a natureza, afim de facilitar a aplicação de políticas conservacionistas adequadas (Soulé 1985). Os ecossistemas dulciaquícolos são ao mesmo tempo os mais diversos e os mais ameaçados do planeta (Ricciardi & Rasmussen 1999, Vörösmarty 2010), pois os impactos humanos, tais como retirada da mata ciliar, assoreamento, construção de barragens e despejo de dejetos (Pinto-Coelho 1998, McClain & Elsenbeer 2001, Galindo-Leal & Câmara 2003, Davidson et al 2004), modificam as características físico-químicas e estruturais do ambiente, afetando a assembleia local, causando mudanças principalmente na sua composição, embora possam afetar também a abundância, riqueza, a diversidade, a morfologia e o comportamento (Lindsay et al 2008, Ferreira et al 2014). No entanto, essas respostas aos impactos podem seguir alguns padrões não aleatórios, o que poderia possibilitar generalizações dentro de espécies mais relacionadas filogeneticamente ou dentro dos

grupos funcionais, uma vez que apresentariam um padrão congruente na forma de se relacionar com as condições impostas pelo ambiente (McKinney 1997).

Aspectos relacionados à morfologia e ao comportamento das espécies são fatores relevantes na determinação dos locais de ocorrência (Sampaio et al 2013), e identificar o padrão de resposta é importante para prever as reações das espécies às alterações ambientais. Uma vez que as estruturas morfológicas de um organismo e suas dimensões são ambos diretamente relacionados às funções exercidas para sua sobrevivência (Arnold 1983), é possível perceber quais caracteres estão sendo beneficiados no ambiente de acordo com as condições oferecidas à assembleia, identificando como cada aspecto local pode afetar, dificultando ou facilitando, a permanência de espécies com determinadas características. Além disso, tal abordagem possibilitaria a predição do impacto e quais grupos de espécies seriam mais afetados e, com isso, potencializaria a realização de medidas para tentar mitigá-los (Redford et al 2013).

Em Odonata, a variação morfológica possui implicações que podem ser consideradas bem discutidas. A largura da base da asa é inversamente relacionada à manobrabilidade de vôo, e diretamente relacionada à capacidade de planar (Woodon 1991, Johansson et al 2009) e à estratégia de termorregulação (De Marco 2015), um trade-off muito explorado pela baixa dispersão e forte ligação com a mata ciliar da subordem Zygoptera, ao contrário de Anisoptera, que é abundante em áreas com baixa cobertura vegetal e algumas espécies são capazes de migrar até mesmo entre os continentes (Troast et al 2016). O tórax, por sua vez, abriga a musculatura de vôo e, juntamente com o abdome, é importante para a termorregulação, uma vez que o coeficiente de resfriamento é inversamente relacionado ao tamanho corporal (May 1976). Já o abdome possui funções na termorregulação, reprodução e territorialismo (May 1976, Michiels 1991). A oviposição também é determinante na distribuição das espécies de Odonata, uma vez que os diferentes comportamentos são dependentes da disponibilidade de substratos adequados (Corbet 1999, Suhonen et al 2013). Fatores ambientais podem atuar como um filtro nessas características, facilitando ou dificultando quais caracteres morfológicos compõem a assembleia, por meio das variações que estes causam no desempenho e em seus mecanismos.

Portanto, ao considerar que cada espécie possui um espectro de exigências e tolerâncias únicas, e que as condições ambientais podem facilitar ou dificultar o

estabelecimento ou permanência de espécies possuidoras de um ou mais determinados caracteres, nosso objetivo nesse trabalho é responder se os fatores ambientais funcionam como filtro para o estabelecimento de espécies de Odonata. Para tanto, testamos as hipóteses de que: I- o ambiente determina as características morfofisiológicas e comportamentais da assembleia, filtrando as espécies por meio de facilitação ou impedimento de caracteres. II- a Largura do Tórax e Oviposição são as variáveis biológicas mais afetadas, devido à importância na termorregulação, territorialismo e na seleção de sítios.

Material e Métodos

Área de estudo

Foram amostrados 97 igarapés no Estado do Pará, na Amazônia Oriental, sendo 48 nos municípios de Santarém e Belterra (em agosto de 2010) e 49 em Paragominas (em agosto de 2011). O clima predominante em ambas as regiões é do tipo tropical chuvoso com estação de estiagem de xx à xxx, umidade relativa do ar de 81% (Paragominas) e 88% (Santarém-Belterra) e com precipitação pluviométrica média de 2.000mm/ano (Furtado & Macedo 2006). A vegetação predominante em ambas as áreas é de Floresta Pluvial, com porções de savanas amazônicas na região de Santarém e Belterra (Velooso et al 1991, Feitosa et al 2012). Apresentam um gradiente de uso da terra (Moura et al, 2013), abrangendo áreas alteradas pela ação de monoculturas, pastos e grandes remanescentes preservados, compostos por floresta primária (Gardner et al 2013; Moura et al 2013).

Amostragem

O protocolo utilizado para a coleta dos espécimes foi o de transecção com área fixa de 150m em cada igarapé, conforme detalhes descritos em Oliveira-Junior et al (2015). Após a demarcação, cada igarapé foi dividido em 10 secções de 15m (Gardner et al 2013), que por sua vez foram subdivididas em 3 segmentos de 5m cada, sendo apenas os dois primeiros segmentos amostrados, totalizando 20 segmentos de cinco metros em cada igarapé. As coletas ocorreram invariavelmente entre 10:00e 14:00 h, e os indivíduos foram capturados com o uso de redes entomológicas. Os espécimes foram acondicionados segundo Lencioni (2006) e identificados com uso de chaves taxonômicas e guias ilustrados(Borror 1945, Belle 1988, 1996, Garrison 1990, Lencioni 2005, 2006, Garrison et

al. 2006, 2010). Todos os exemplares foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

Traços morfológicos

Foram selecionadas cinco variáveis morfológicas com relevância para a ordem - comprimento total, largura do tórax e comprimento do abdome (importantes para competição entre machos e termorregulação, Skolovska et al 2000, De Marco 2015) e comprimento e largura da asa anterior (importantes para manobrabilidade e duração de vôo e para a termorregulação, Johansson et al 2009, De Marco 2015). As medidas foram tomadas em todos os exemplares machos de cada espécie, até um máximo de 10 indivíduos; para evitar o efeito da assimetria flutuante, todas as medidas foram retiradas do lado direito do exemplar, cada indivíduo foi medido três vezes e a média das três medições foi utilizada como valor para o exemplar. A média dos valores de todos os exemplares medidos foi então utilizada como medida final para a espécie, em cada uma das variáveis morfológicas.

Tipos de oviposição

Para Odonata são definidas três tipos básicos de oviposição: endofítica, epifítica e exofítica. Na endofítica, os ovos são postos no interior de tecido vegetal, podendo este ser vivo ou morto; na epifítica os ovos são postos na superfície de rochas, troncos, folhas e outros substratos, emersos e submersos; e na exofítica os ovos são liberados diretamente na água (Fincke 1986, Corbet 1999, Paulson 2009). Cada espécie registrada no estudo foi classificada em uma das três categorias de oviposição. A determinação foi realizada com base em literatura, por meio de busca direta da descrição do tipo de oviposição de cada espécie feita em artigos ou livros, bem como, por observação direta; quando tal informação não estava disponível, foi utilizada uma categoria já descrita para aquele gênero e, caso este também não estivesse disponível, foi utilizada a categoria de oviposição mais frequente na família. A classificação também foi validada por especialistas da área.

Variáveis ambientais

Foram utilizadas sete variáveis ambientais, sendo quatro físicas e químicas da água com efeitos já avaliados sobre os invertebrados aquáticos (Bell 1971, Nebeker 1972, Lessard & Hayes 2003, Hinden et al. 2005, Couceiro et al. 2007, Kietzka et al. 2017): temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido, mensurados com sonda Horiba, modelo U51; e três variáveis estruturais (Remsburg & Turner 2009, Dias-Silva et

al. 2010, Carvalho et al. 2013): cobertura de macrófitas (medida por estimativa visual em porcentagem de cobertura do trecho), abertura de dossel (medida com uso de um densiômetro) e índice de integridade ambiental (de acordo com Nessimian et al. 2008). Os dados ambientais foram coletados seguindo os procedimentos descritos por Kaufmann et al. (1999).

Análises estatísticas

Os igarapés foram considerados como unidades amostrais independentes, com seus respectivos valores de variáveis ambientais e assembleia de Odonata. Por serem mensurados em escalas diferentes, os dados ambientais foram padronizados, utilizando o z-score; por outro lado, os dados morfológicos não foram transformados, por estarem na mesma unidade (milímetros). Os dados de abundância foram padronizados por meio de escala logarítmica, para diminuição do peso de espécies raras. Para a redução do número de variáveis ambientais nas análises foi realizado um teste de correlação de Pearson e posterior remoção de variáveis colineares (correlação igual ou maior que 0,7) sempre que as duas variáveis apresentaram alta correlação, apenas uma era usada na análise.

Para verificar a relação entre as variáveis morfológicas e as variáveis ambientais, foi realizada uma combinação dos testes RLQ (Dolédec et al. 1996) e Fourth-Corner (Legendre et al. 1997). A RLQ realiza análises para cada um das matrizes (Análise de Componentes Principais - PCA, para as Matrizes de Variáveis Ambientais e de Caracteres, e uma Análise de Correspondência - CA, para a Matriz de Abundância), produzindo uma quarta matriz, chamada Matriz Fourth-Corner, que descreve a interação entre as variáveis ambientais e os caracteres utilizados e, portanto, resume a relação entre as três matrizes originais (Legendre et al. 1997). Por sua vez, o teste Fourth-Corner utiliza um teste de Correlação de Pearson para verificar a interação entre as variáveis ambientais e biológicas, testando sua representatividade com modelo de permutação 6 (que é a combinação dos modelos 2 e 4, que são a permutação de amostras e de espécies, respectivamente) com 49999 permutações e $\alpha=0.05$ para diminuir o erro do Tipo I (Dray & Legendre 2008), como proposto por Dray et al (2014). Ambas as abordagens são combinadas ao utilizar os scores da RLQ para formar um biplot de variáveis ambientais e caracteres morfológicos, representando as interações por meio de linhas.

As análises foram realizadas na plataforma R, versão 3.1.1 (R Development Core Team 2014), utilizando os pacotes Ade4 (Dray & Dufour 2007) e Vegan (Oksanen et al 2016).

Resultados

Dados biológicos

Foram coletados 3.234 indivíduos distribuídos em 112 espécies, sendo 52 da subordem Zygoptera e 60 da subordem Anisoptera. As espécies mais abundantes foram *Mnesarete aenea* (Selys, 1853) (N= 290), *Erythrodiplax basalis* (Kirby, 1897) (N= 285) e *Erythrodiplax fusca* (Rambur 1842) (204), enquanto 22 espécies tiveram abundância total de um indivíduo cada. As espécies *Gynacantha membranalis* (Karsch 1891) e *Mecistogaster linearis* (Fabricius 1776), foram removidas da análise devido a seu hábito fitotelmata e, portanto, ligação casual com o curso d'água, resultando em um total de 110 espécies utilizadas na análise.

Dentre os caracteres morfológicos (Tabela 1), o que apresentou maior variação entre as espécies foi a Largura do Tórax ($2,18 \pm 1,29\text{mm}$), com Coeficiente de Variação de 0,59. Comprimento total foi o caráter com menor variação ($32,61 \pm 9,04\text{mm}$), com Coeficiente de Variação de 0,27.

Tabela 1: Variação dos dados morfológicos mensurados e os tipos de oviposição com suas respectivas siglas nas espécies de Odonata coligadas no estudo.

Caracteres Morfológicos	Média (mm)	Desvio Padrão	Sigla
Comprimento Total	32,61	9,04	CT
Comprimento da Asa	21,69	6,15	CAA
Largura da Asa	4,22	1,77	LAA
Comprimento do Abdome	23,94	7,87	CA
Largura do Tórax	2,18	1,29	LT
Oviposição Endofítica			O.EN
Oviposição Epifítica			O.EP
Oviposição Exofítica			O.EX

Dados ambientais

Das variáveis ambientais analisadas, a cobertura de macrófitas foi o descritor com maior variação (Tabela 2), apresentando um Coeficiente de Variação de 2,04, enquanto Temperatura da Água apresentou o menor Coeficiente de Variação, 0,05.

Tabela 2: Variação dos dados ambientais dos 97 riachos amostrados no estudo.

Variáveis Ambientais	Média	Desvio Padrão	Sigla
Índice de Integridade Ambiental	0,65	0,20	HII
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,27	1,39	OD
Temperatura (°C)	25,44	1,40	T
Condutividade elétrica (µS/cm)	24,53	12,26	C
pH	4,88	1,16	PH
Cobertura de Macrófitas (%)	7,88	16,12	M
Cobertura de Dossel (%)	77,24	27,46	CD

Relação traços x variáveis ambientais

Os dois primeiros eixos da ordenação na RLQ representam 94,09% e 4,75% da variação dos dados, respectivamente. As variáveis ambientais (Tabela 2) que mais contribuíram para a formação do primeiro eixo foram o índice de integridade ambiental e cobertura de macrófitas (Figura 2), e comprimento total, largura da asa anterior e largura do tórax, para os caracteres morfológicos (Tabela 1 e Figura 2). Dentre as categorias de oviposição, as oviposições exofítica e endofítica apresentaram maior representatividade com o primeiro eixo da ordenação (Apêndice 2 e Figura 2).

Houve relação negativa entre a largura da asa anterior ($p < 0.008$) e largura do tórax ($p < 0.004$) com o índice de integridade ambiental, e a cobertura de macrófitas apresentou relação negativa com o comprimento do abdome ($p < 0.008$) e positiva com a largura do tórax ($p < 0.031$). Portanto, quanto menor a integridade ambiental, maior a largura da asa e do tórax, enquanto que quanto maior a quantidade de macrófitas, menor é o tamanho do abdome e maior a largura do tórax das espécies presentes.

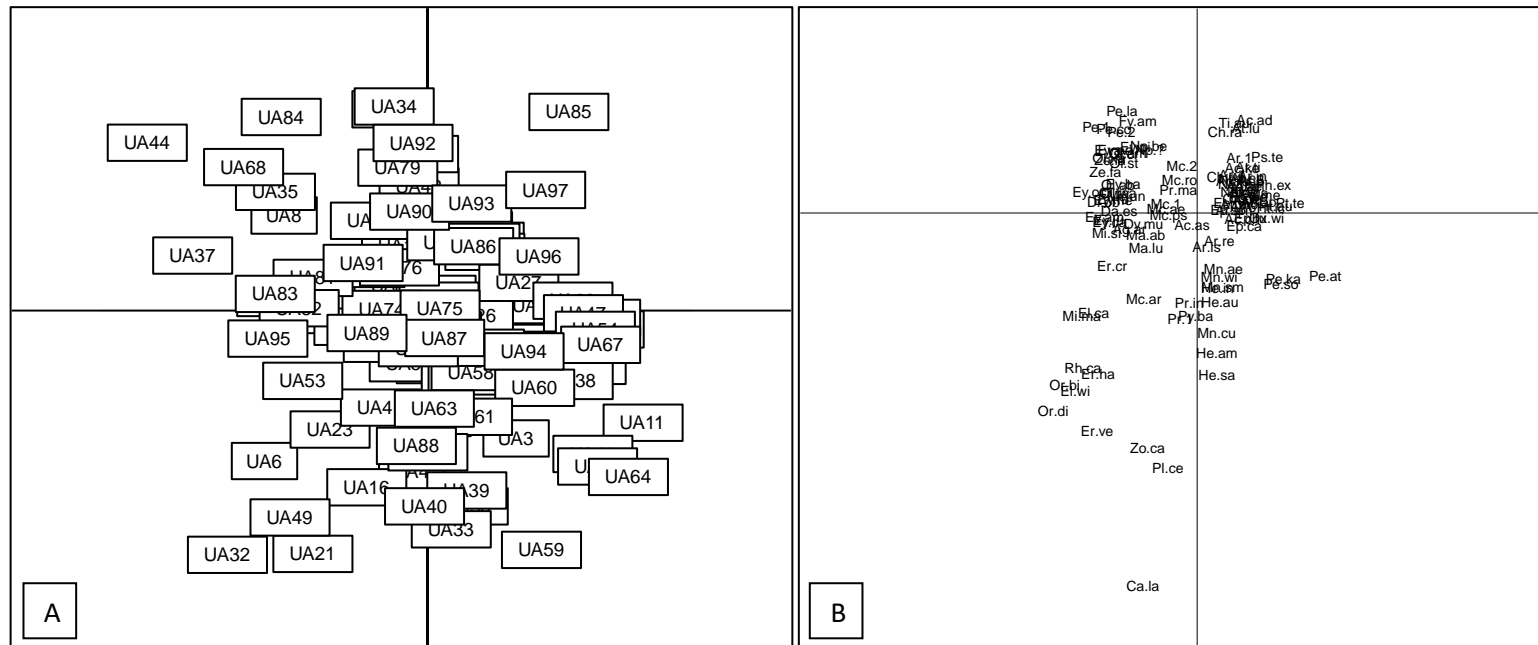


Figura 1: Ordenações **A**) dos pontos amostrais (variáveis e códigos disponíveis no Apêndice 4); e **B**) das espécies amostradas (caracteres e códigos disponíveis no Apêndice 1).

Foram observadas duas relações significativas com a categoria de oviposição exofítica, sendo uma relação negativa com o índice de integridade ambiental ($p < 0.002$) e outra positiva com cobertura de macrófitas ($p < 0.011$). Também houve relação positiva do índice de integridade ambiental com oviposição endofítica ($p < 0.004$) (Figuras 3 e 5).

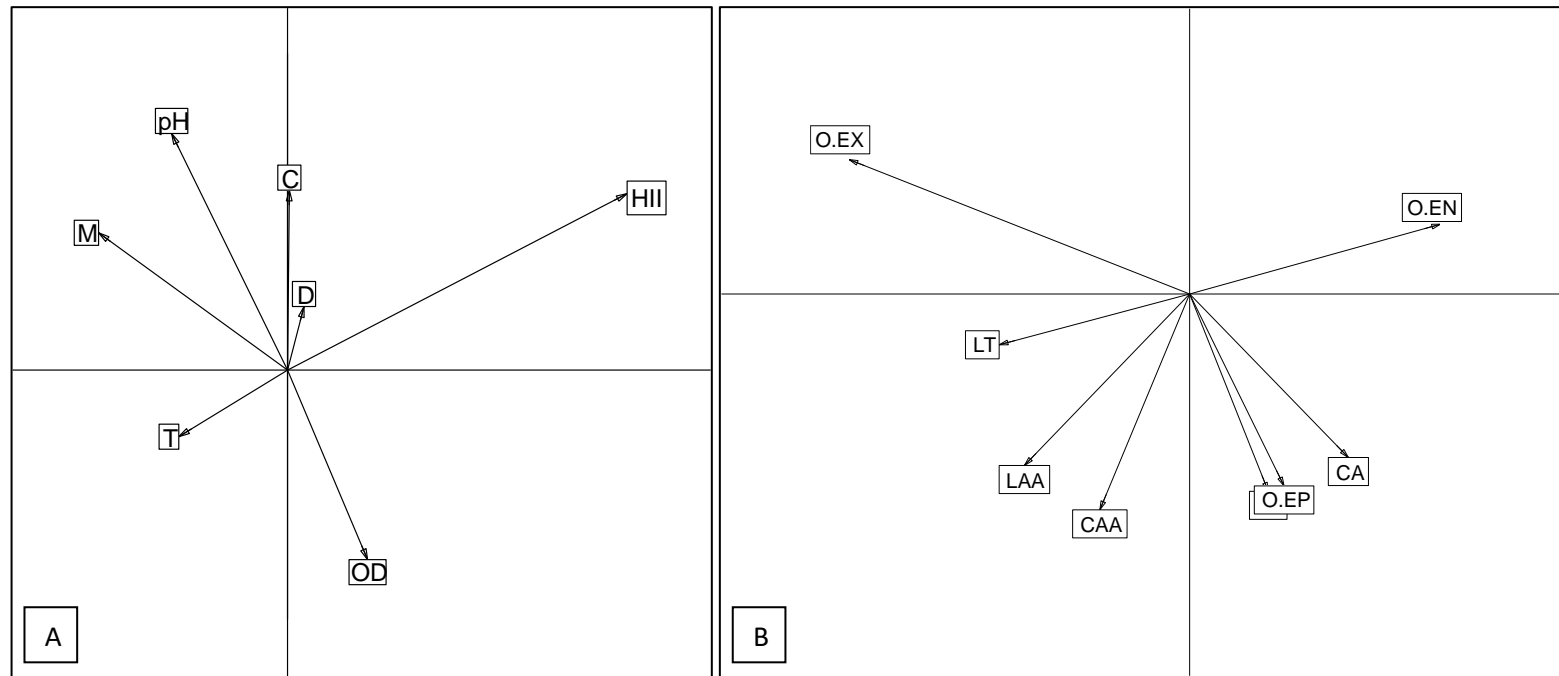


Figura 2: A - ordenação (PCA) das variáveis ambientais resultante da RLQ. Siglas: M (cobertura de macrófitas), C (condutividade), T (temperatura), D (cobertura de dossel), OD (oxigênio dissolvido), HII (índice de integridade ambiental), pH (potencial hidrogênico). B - ordenação (PCA Hill & Smith) dos caracteres biológicos. Siglas: CT (comprimento total), LT (largura do tórax), LAA (largura da asa anterior), CAA (comprimento da asa anterior), CA (comprimento do abdome), O.EX (oviposição exofítica), O.EP (oviposição epifítica), e O.EN (oviposição endofítica).

	HII	M
LAA	Blue	Grey
CA	Grey	Blue
LT	Blue	Red
O.EN	Red	Grey
O.EX	Blue	Red

Figura 3: Associações entre as variáveis ambientais e os caracteres biológicos: células azuis representam relações negativas, células vermelhas representam relações positivas e células cinza representam ausência de relação. CT (comprimento total), LT (largura do tórax), LAA (largura da asa anterior), CAA (comprimento da asa anterior), CA (comprimento do abdome), O.EX (oviposição oexofítica), O.EP (oviposição epifítica), O.EN (oviposição endofítica), M (cobertura de macrófitas), C (condutividade), T (temperatura), D (cobertura de dossel), OD (oxigênio dissolvido), HII (índice de integridade ambiental) e pH (potencial hidrogênico).

A significância global, obtida pela combinação de ambos os testes (Modelo 6), confirmou os resultados da análise Fourth-Corner ($p < 0.001$), reforçando as relações encontradas entre os caracteres morfológicos e a oviposição exofítica com as variáveis ambientais (Figura 4).

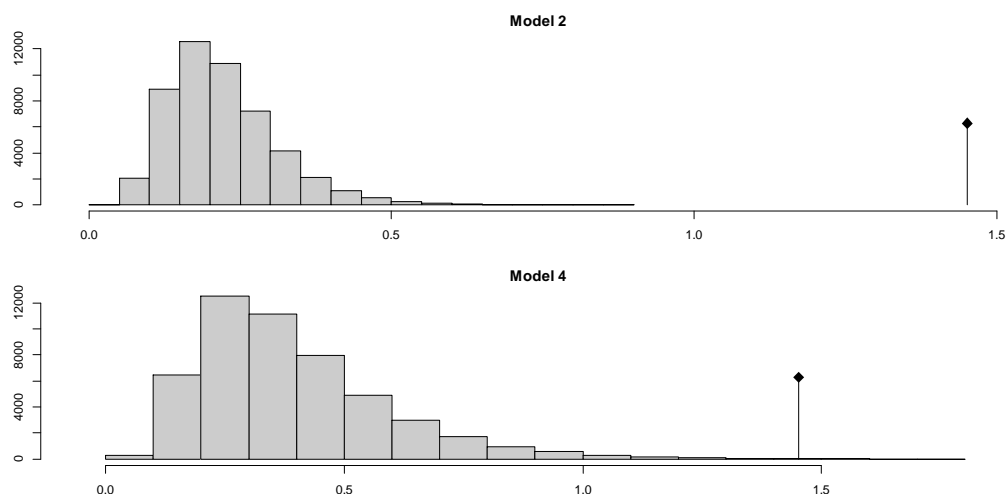


Figura 4: Histogramas resultantes das permutações de modelo 2 (permutação de amostras) e 4 (permutação de espécies), que juntas correspondem ao modelo 6 (de acordo com Dray et al 2014).

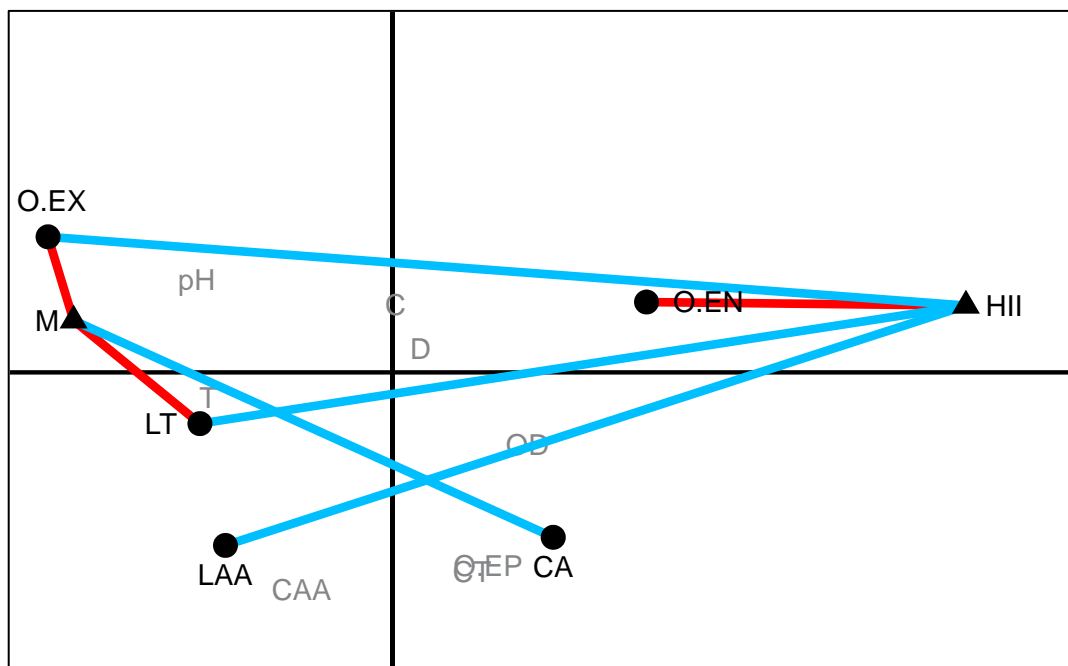


Figura 5: biplot representando relações com significância global (significativas após a aplicação do modelo de permutação 6): linhas azuis representam relações negativas e linhas vermelhas, relações positivas. O significado de cada código está nas tabelas I e II.

Discussão

O ambiente mostrou-se como um filtro na distribuição das espécies por meio dos caracteres morfológicos e comportamentais, com o índice de integridade ambiental e oviposição exofítica sendo os mais relevantes dentre as variáveis ambientais e biológicas, respectivamente. Houve sete correlações entre as variáveis ambientais e os caracteres biológicos, sendo quatro com caracteres morfológicos contínuos e três com caracteres comportamentais categóricos: índice de integridade ambiental teve relação negativa com largura do tórax, largura da asa anterior e oviposição exofítica, e relação positiva com oviposição endofítica; já cobertura de macrófitas apresentou relação negativa com comprimento do abdome e positiva com largura do tórax e oviposição exofítica.

A integridade foi o fator ambiental que apresentou maior número de relações com as variáveis biológicas testadas. Sua relação inversa com a largura da asa e do tórax, fatores amplamente reconhecidos como importantes para a termorregulação (De Marco 2015), indica uma seleção do comportamento de conformador térmico para áreas com altos valores do índice de integridade ambiental, pois este é o comportamento adotado por espécies com asas e tórax estreitos (May 1991). O índice de integridade ambiental também

apresentou relação negativa com a oviposição exofítica e positiva com a oviposição endofítica, comprovando a expectativa de que áreas alteradas facilitam a colonização por espécies com comportamento reprodutivo exofítico em detrimento do endofítico.

A interação entre largura da asa e o índice de integridade demonstra também influência em fatores de manobrabilidade. Locais com maior índice apresentam maiores obstáculos, provindos da vegetação, e, portanto, geram uma pressão seletiva em favor de asas mais estreitas (Hedenstrom & Moller 1992). Por sua vez, asas mais largas beneficiam vôos longos e em locais abertos e com poucos empecilhos. Tal relação é condizente com as distribuições esperadas de Zygoptera e Anisoptera, e também têm interação com seus comportamentos predominantes de termorregulação (De Marco 2015, Monteiro-Júnior et al 2015).

A cobertura de macrófitas foi a segunda variável ambiental mais relevante, apresentando uma relação negativa com o comprimento do abdome e relações positivas com a oviposição exofítica e a largura do tórax. A relação das macrófitas com o abdome sugere que a facilitação de um abdome mais curto se daria pela maior disponibilidade de substrato de oviposição, o que se mostra falso ao verificar a relação apresentada com o tipo de oviposição predominante em áreas com grandes bancos de macrófitas. Desta forma, pode-se deduzir que as macrófitas não são o substrato de oviposição das espécies com abdome reduzido, mas provavelmente servem como poleiro ou área de guarda dos verdadeiros pontos de oviposição (Buchwald 1992, Raab & Wiener 1996, Ward & Mill 2005). Tal ideia é condizente com a relação positiva da cobertura de macrófitas com a largura do tórax, que é importante tanto para termorregulação quanto para territorialismo (May 1976). Estas macrófitas podem também auxiliar na identificação de pontos adequados para a oviposição exofítica (funcionando como ‘fator de aproximação’ das condições ecológicas locais, Michiels & Dhondt 1990, Buchwald 1992, Corbet 1999, Hofmann & Mason 2005). Em contra partida, a seleção de sítios de oviposição exofítica é normalmente feita por meio da polarização da luz na superfície da água (Buskirk & Sherman 1985, Corbet 1999, Bernath et al 2002, Van de Koken 2007, Frati et al. 2016).

As relações encontradas demonstram que alterações na composição de Odonata advêm da facilitação/impedimento de determinados caracteres nas espécies. A mais relevante das variáveis ambientais foi o índice de integridade ambiental: embora sua relação negativa com largura de asa e tórax fosse previamente conhecida, a relação com

oviposição, tanto exofítica quanto endofítica, é uma informação com confirmações circunstanciais. Adicionalmente, oviposição foi o caráter mais relevante dentre as variáveis biológicas, apresentando três relações. Verifica-se, portanto, que o comportamento de oviposição, anteriormente negligenciado, pode ser o fator principal sendo filtrado nas assembleias por meio das alterações ambientais, havendo substituição da oviposição endofítica em ambientes mais perturbados, que favorecem hábitos oviposidores exofíticos (Van de Koken et al. 2007, Monteiro-Junior et al. 2013, Dutra & De Marco 2015, De Marco et al.2015).

Conclusão

Os resultados deste estudo permitem identificar uma clara influência dos fatores ambientais na composição das assembleias de Odonata, comprovando as hipóteses de que o ambiente funciona como filtro ambiental para determinados caracteres e que largura do tórax e oviposição seriam os caracteres mais influenciados. A qualidade do ambiente, medida pelo índice de integridade ambiental, em especial, tem efeito acentuado sobre a composição da assembleia, afetando tanto caracteres morfológicos quanto comportamentais. A abordagem morfofisiológica/comportamental utilizada neste estudo traz nova luz aos padrões de distribuição de Odonata (e seus determinantes), em contraste com as abordagens tradicionais, comumente trabalhando com as subordens de maneira independente ou com categorias de termorregulação. A integração, portanto, de dados morfológicos e comportamentais nos estudos sobre Odonata (em especial de oviposição) se faz necessária para melhor compreensão dos processos determinantes na ocorrência das espécies.

Referências

- Arnold, Stevan J. "Morphology, performance and fitness." *American Zoologist* 23.2 (1983): 347-361.
- Ballinger, Andrea, and P. S. Lake. "Energy and nutrient fluxes from rivers and streams into terrestrial food webs." *Marine and Freshwater Research* 57.1 (2006): 15-28.
- Bell, Henry L. "Effect of low pH on the survival and emergence of aquatic insects." *Water Research* 5.6 (1971): 313-319.

Bernath, Balázs, et al. "How can dragonflies discern bright and dark waters from a distance? The degree of polarisation of reflected light as a possible cue for dragonfly habitat selection." *Freshwater Biology* 47.9 (2002): 1707-1719.

Buchwald, R. "Vegetation and dragonfly fauna—characteristics and examples of biocenological field studies." *Vegetatio* 101.2 (1992): 99-107.

Buskirk, Ruth E., and Karen J. Sherman. "The influence of larval ecology on oviposition and mating strategies in dragonflies." *Florida Entomologist* (1985): 39-51.

Carvalho, Fernando Geraldo de, et al. "Effects of marginal vegetation removal on Odonata communities." *Acta Limnologica Brasiliensia* 25.1 (2013): 10-18.

Corbet, Philip S. "Biology of Odonata." *Annual review of entomology* 25.1 (1980): 189-217.

Corbet, Philip S. *Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata*. Harley Books, 1999.

Couceiro, Sheyla RM, et al. "Deforestation and sewage effects on aquatic macroinvertebrates in urban streams in Manaus, Amazonas, Brazil." *Hydrobiologia* 575.1 (2007): 271-284.

Da Silva Monteiro Júnior, Cláudio, et al. "Effect of vegetation removal for road building on richness and composition of Odonata communities in Amazonia, Brazil." *International Journal of Odonatology* 16.2 (2013): 135-144.

Dias-Silva, Karina, Helena SR Cabette, and Leandro Juen. "The influence of habitat integrity and physical-chemical water variables on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera." *Zoologia (Curitiba)* 27.6 (2010): 918-930.

Dutra, S., and P. De Marco. "Bionomic differences in odonates and their influence on the efficiency of indicator species of environmental quality." *Ecological Indicators* 49 (2015): 132-142.

Ferreira, Wander R., et al. "Importance of environmental factors for the richness and distribution of benthic macroinvertebrates in tropical headwater streams." *Freshwater Science* 33.3 (2014): 860-871.

Fрати, Francesca, et al. "Volatile cues can drive the oviposition behavior in Odonata." *Journal of Insect Physiology* 91 (2016): 34-38.

Harabis, Filip, and Ales Dolný. "Ecological factors determining the density-distribution of Central European dragonflies (Odonata)." *European Journal of Entomology* 107.4 (2010): 571.

Hedenstrom, A., and A. P. Moller. "Morphological adaptations to song flight in passerine birds: a comparative study." *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 247.1320 (1992): 183-187.

Hinden, Helene, et al. "Alpine pond biodiversity: what are the related environmental variables?." *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 15.6 (2005): 613-624.

Hoekman, David, et al. "Lake to land subsidies: experimental addition of aquatic insects increases terrestrial arthropod densities." *Ecology* 92.11 (2011): 2063-2072.

Hofmann, Tanja A., and Christopher F. Mason. "Habitat characteristics and the distribution of Odonata in a lowland river catchment in eastern England." *Hydrobiologia* 539.1 (2005): 137-147.

Johansson, Frank, Mårten Söderquist, and Folmer Bokma. "Insect wing shape evolution: independent effects of migratory and mate guarding flight on dragonfly wings." *Biological Journal of the Linnean Society* 97.2 (2009): 362-372.

Juen, Leandro, Helena Soares Ramos Cabette, and Paulo De Marco. "Odonate assemblage structure in relation to basin and aquatic habitat structure in Pantanal wetlands." *Hydrobiologia* 579.1 (2007): 125-134.

Kark, Salit, et al. "Conservation priorities for chukar partridge in Israel based on genetic diversity across an ecological gradient." *Conservation Biology* 13.3 (1999): 542-552.

Kark, Salit. "Effects of ecotones on biodiversity." (2013): 142-148.

Kietzka, Gabriella J., James S. Pryke, and Michael J. Samways. "Aerial adult dragonflies are highly sensitive to in-water conditions across an ancient landscape." *Diversity and Distributions* 23.1 (2017): 14-26.

Lessard, JoAnna L., and Daniel B. Hayes. "Effects of elevated water temperature on fish and macroinvertebrate communities below small dams." *River research and applications* 19.7 (2003): 721-732.

Lindsay, Karen, John Craig, and Matthew Low. "Tourism and conservation: the effects of track proximity on avian reproductive success and nest selection in an open sanctuary." *Tourism Management* 29.4 (2008): 730-739.

May, Michael L. "Thermoregulation and adaptation to temperature in dragonflies (Odonata: Anisoptera)." *Ecological Monographs* 46.1 (1976): 1-32.

May, M. L. "Thermal adaptations of dragonflies, revisited." *Advances in Odonatology* 5.1 (1991): 71-88.

McCreadie, John W., and Peter H. Adler. "The roles of abiotic factors, dispersal, and species interactions in structuring stream assemblages of black flies (Diptera: Simuliidae)." *Aquatic biosystems* 8.1 (2012): 14.

McKinney, Michael L. "Extinction vulnerability and selectivity: combining ecological and paleontological views." *Annual Review of Ecology and Systematics* (1997): 495-516.

Michiels, Nico K., and André A. Dhondt. "Costs and benefits associated with oviposition site selection in the dragonfly *Sympetrum danae* (Odonata: Libellulidae)." *Animal behaviour* 40.4 (1990): 668-678.

Monteiro-Júnior, C. S., Leandro Juen, and Neusa Hamada. "Effects of urbanization on stream habitats and associated adult dragonfly and damselfly communities in central Brazilian Amazonia." *Landscape and Urban Planning* 127 (2014): 28-40.

Monteiro-Júnior, Cláudio da Silva, Leandro Juen, and Neusa Hamada. "Analysis of urban impacts on aquatic habitats in the central Amazon basin: Adult odonates as bioindicators of environmental quality." *Ecological Indicators* 48 (2015): 303-311.

Nebeker, Alan V. "Effect of low oxygen concentration on survival and emergence of aquatic insects." *Transactions of the American Fisheries Society* 101.4 (1972): 675-679.

Raab, R., A. Chovanec, and A. K. Wiener. "Aspects of habitat selection by adult dragonflies at a newly created pond in Vienna, Austria." *Odonatologica* 25.4 (1996): 387-390.

Redford, Kent H., William Adams, and Georgina M. Mace. "Synthetic biology and conservation of nature: wicked problems and wicked solutions." *PLoS Biol* 11.4 (2013): e1001530.

Rensburg, Alysa J., Anders C. Olson, and Michael J. Samways. "Shade alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance." *Journal of insect behavior* 21.6 (2008): 460-468.

Rensburg, Alysa J., and Monica G. Turner. "Aquatic and terrestrial drivers of dragonfly (Odonata) assemblages within and among north-temperate lakes." *Journal of the North American Benthological Society* 28.1 (2009): 44-56.

Ricciardi, Anthony, and Joseph B. Rasmussen. "Extinction rates of North American freshwater fauna." *Conservation Biology* 13.5 (1999): 1220-1222.

Rodrigues, Marciel Elio, et al. "Nonlinear responses in damselfly community along a gradient of habitat loss in a savanna landscape." *Biological Conservation* 194 (2016): 113-120.

Rodrigues, M. E. Odonates as indicators of landscape change in a region of the Cerrado. 2016. 121f. Tese - Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2016.

Saha, Nabaneeta, et al. "Predation potential of odonates on mosquito larvae: implications for biological control." *Biological Control* 63.1 (2012): 1-8.

Sokolovska, Natalia, Locke Rowe, and Frank Johansson. "Fitness and body size in mature odonates." *Ecological Entomology* 25.2 (2000): 239-248.

Soulé, Michael E. "What is conservation biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities, and ecosystems." *BioScience* 35.11 (1985): 727-734.

Suhonen, Jukka, et al. "Patch area of macrophyte *Stratiote saloides* as a critical resource for declining dragonfly *Aeshna viridis*." *Journal of insect conservation* 17.2 (2013): 393-398.

Troast, Daniel, et al. "A Global Population Genetic Study of *Pantala flavescens*." *PloSone* 11.3 (2016): e0148949.

Van de Koken, Antonia Figueira, Fabio Antonio Ribeiro Matos, and Rodrigo Lemes Martins. "Comportamento de *Pantala flavescens* (Odonata, Anisoptera, Libellulidae) e perda do investimento reprodutivo em áreas antropizadas."

Vörösmarty, Charles J., et al. "Global threats to human water security and river biodiversity." *Nature* 467.7315 (2010): 555-561.

Ward, J. W., and J. A. Stanford. "Intermediate-disturbance hypothesis: an explanation for biotic diversity patterns in lotic ecosystems." *Dynamics of Lotic Systems, Ann Arbor Science, Ann Arbor MI. 1983. 347-356 p, 2 fig, 35 ref.* (1983).

Ward, L. O. U. I. S. E., and PETER J. Mill. "Habitat factors influencing the presence of adult *Calopteryx splendens* (Odonata: Zygoptera)." *European Journal of Entomology* 102.1 (2005): 47-51.

Watson, J. A. L., A. H. Arthington, and D. L. Conrick. "Effect of sewage effluent on dragonflies (Odonata) of Bulimba Creek, Brisbane." *Marine and Freshwater Research* 33.3 (1982): 517-528.

Wootton, R. J. "The functional morphology of the wings of Odonata." *Advances in Odonatology* 5.1 (1991): 153-169.

Apêndices

Apêndice 1: Medidas Morfológicas das Espécies. Comprimento Total (CT), Comprimento da Asa Anterior (CAA), Largura da Asa Anterior (LAA), Comprimento do Abdome (CA), Largura do Tórax (LT) e Oviposição (O - EN para endofítica, EP para epifítica e EX para exofítica).

ESPÉCIE	CT	CAA	LAA	CA	LT	O	CÓDIGO
<i>Acanthagrion adustum</i>	25.291	13.485	1.648	19.157	0.655	EN	Ac.ad
<i>Acanthagrion aepiolum</i>	30.814	16.196	1.98	23.326	0.914	EP	Ac.ae
<i>Acanthagrion apicale</i>	34.722	19.608	2.145	28.056	1.427	EN	Ac.ap
<i>Acanthagrion ascendens</i>	33.308	21.698	4.113	23.700	3.278	EN	Ac.as
<i>Acanthagrion chicomendesi</i>	34.273	20.31	3.646	27.846	1.406	EN	Ac.ch
<i>Acanthagrion kennedii</i>	28.635	16.388	3.145	23.231	1.038	EN	Ac.ke
<i>Acanthagrion rubifrons</i>	30.481	17.896	3.318	22.443	1.368	EN	Ac.ru
<i>Acanthallagma luteum</i>	25.631	12.561	2.425	20.026	0.966	EN	At.lu
<i>Argia eliptica</i>	32.727	18.932	2.700	25.441	1.504	EN	Ar.el
<i>Argia euphorbia</i>	31.006	18.073	2.493	23.996	1.219	EN	Ar.eu
<i>Argia fumigata</i>	33.575	19.728	2.622	25.957	1.405	EN	Ar.fu
<i>Argia infumata</i>	30.846	18.089	2.295	24.353	1.066	EN	Ar.in
<i>Argia insipida</i>	36	21.5	4.5	28.5	3.1	EN	Ar.is
<i>Argia mollis</i>	31.63	18.19	2.25	24.81	1.11	EP	Ar.mo
<i>Argia reclusa</i>	33.586	19.986	4.013	26.72	1.51	EP	Ar.re
<i>Argia smithiana</i>	32.081	19.164	2.126	24.823	1.431	EP	Ar.sm
<i>Argia sp.1</i>	27.833	16.493	2.576	21.688	1.257	EN	Ar.1
<i>Argia sp.3</i>	31.801	19.325	2.416	24.868	1.59	EN	Ar.3
<i>Argia sp.5</i>	31.49	18.32	2.37	24.56	1.15	EN	Ar.5
<i>Argia sp4</i>	28.793	17.083	3.68	22.348	1.168	EN	Ar.4
<i>Argia sp6</i>	33.323	19.01	3.51	26.84	1.356	EN	Ar.6
<i>Argia thespis</i>	32.079	18.808	2.385	24.912	1.263	EN	Ar.th
<i>Argia tinctipennis</i>	29.635	17.25	2.382	23.137	1.117	EN	Ar.ti
<i>Argyrothemis argentea</i>	32.037	24.593	5.133	22.323	2.563	EX	Ag.ar
<i>Cacoides latro</i>	71.303	42.423	8.51	54.536	7.72	EP	Ca.la
<i>Chalcopteryx radians</i>	22.883	14.641	3.41	17.373	0.901	EN	Ch.ra
<i>Chalcopteryx rutilans</i>	27.771	17.856	4.015	21.404	1.211	EN	Ch.ru
<i>Dasythemis esmeralda</i>	27.81	25.61	5.595	17.12	1.825	EX	Da.es
<i>Diastatops obscura</i>	26.052	22.275	6.583	16.344	2.291	EX	Di.ob
<i>Dythemis multipunctata</i>	32.456	21.486	5.4	24.536	2.26	EX	Dy.mu
<i>Elasmothemis cannacrioides</i>	39.032	31.674	6.787	26.124	4.066	EX	El.ca
<i>Elasmothemis williamsoni</i>	46.06	39.19	7.83	31.06	4.97	EX	El.wi
<i>Epipleoneura capilliformis</i>	32.992	18.738	3.242	28.283	0.831	EP	Ep.ca
<i>Epipleoneura fuscanea</i>	32.87	17.923	2.676	28.643	0.923	EP	Ep.fu
<i>Epipleoneura haroldoi</i>	30.5	16.2	2.95	26	1.5	EP	Ep.ha
<i>Epipleoneura metallica</i>	32.43	15.965	1.602	27.437	0.932	EP	Ep.me
<i>Epipleoneura spatulata</i>	31.25	17.1	3.075	25.75	1.55	EP	Ep.sp
<i>Epipleoneura westfalli</i>	31.37	16.825	2.135	25.942	0.987	EP	Ep.we

<i>Erythemis credula</i>	35.765	26.515	5.795	24.605	3.635	EX	Er.cr
<i>Erythemis haematogastra</i>	47.346	34.726	7.25	32.92	4.766	EX	Er.ha
<i>Erythemis vesiculosa</i>	53.328	39.204	8.33	37.002	4.738	EX	Er.ve
<i>Erythrodiplax amazonica</i>	29.222	24.857	5.313	18.329	3.144	EX	Ey.am
<i>Erythrodiplax avittata</i>	22.44	20.48	4.48	11.68	2.26	EX	Ey.av
<i>Erythrodiplax basalis</i>	26.966	21.268	4.674	17.487	2.513	EX	Ey.ba
<i>Erythrodiplax castanea</i>	30.583	25.143	5.539	18.101	2.761	EX	Ey.ca
<i>Erythrodiplax fusca</i>	28.049	23.449	4.972	17.149	2.723	EX	Ey.fu
<i>Erythrodiplax juliana</i>	29.747	24.75	5.425	18.962	2.985	EX	Ey.ju
<i>Erythrodiplax melanica</i>	27.455	23.205	5.435	17.365	2.495	EX	Ey.me
<i>Erythrodiplax nigricans</i>	23.355	18	4.22	15.515	1.865	EX	Ey.ni
<i>Erythrodiplax ochracea</i>	20.41	24.48	5.92	17.08	2.96	EX	Ey.oc
<i>Erythrodiplax paraguayensis</i>	24.21	17.39	4.34	14.17	2.89	EX	Ey.pa
<i>Fylgia amazonica</i>	20.522	17.342	3.22	13.155	1.832	EX	Fy.am
<i>Heliocharis amazona</i>	47.31	29.649	4.8215	34.954	2.357	EP	He.am
<i>Hetaerina auripennis</i>	40.446	24.707	4.81	31.707	1.763	EP	He.au
<i>Hetaerina indepressa</i>	39.316	23.465	4.515	30.133	1.889	EP	He.in
<i>Hetaerina sanguinea</i>	48.610	28.848	5.750	39.243	2.610	EP	He.sa
<i>Heteragrion aurantiacum</i>	36.455	19.32	1.713	29.989	1.133	EN	Ht.au
<i>Heteragrion icterops</i>	36.232	19.535	2.037	29.324	1.108	EN	Ht.ic
<i>Macrothemis absimile</i>	33.020	23.870	5.880	23.030	1.470	EX	Ma.ab
<i>Macrothemis ludia</i>	34.56	23.01	5.69	27.09	2.34	EX	Ma.lu
<i>Miathyria marcella</i>	39.09	31.13	7.05	25.94	4.65	EX	Mi.ma
<i>Miathyria simplex</i>	29.606	25.24	6.38	19.826	2.66	EX	Mi.si
<i>Micrathyria aequalis</i>	26.32	20.1	4.84	17.07	2.33	EP	Mc.ae
<i>Micrathyria artemis</i>	34.146	29.034	5.9	23.088	3.523	EP	Mc.ar
<i>Micrathyria pseudeximia</i>	25.97	22.14	4.99	17.33	1.91	EP	Mc.ps
<i>Micrathyria romani</i>	23.79	19.32	3.84	14.91	1.71	EP	Mc.ro
<i>Micrathyria sp.1</i>	25.503	20.283	4.396	17.043	2.511	EP	Mc.1
<i>Micrathyria sp.2</i>	22.26	17.2	3.74	14.83	1.73	EP	Mc.2
<i>Micrathyria ungulata</i>	28.86	21.7	4.94	17.98	2.36	EX	Mc.un
<i>Mnesarete aenea</i>	36.797	22.564	4.361	28.678	1.345	EP	Mn.ae
<i>Mnesarete cupraea</i>	44.427	26.330	4.920	34.917	2.450	EP	Mn.cu
<i>Mnesarete smaragdina</i>	38.32	23.891	4.889	30.095	1.271	EP	Mn.sm
<i>Mnesarete williamsoni</i>	37.437	23.032	4.515	29.33	1.597	EP	Mn.wi
<i>Neoneura denticulata</i>	31.015	16.726	1.848	24.163	1.393	EP	Ne.de
<i>Neoneura gaida</i>	31.990	16.320	1.840	25.400	1.070	EP	Ne.ga
<i>Neoneura luzmarina</i>	28.892	15.868	2.104	22.172	1.179	EP	Ne.lu
<i>Neoneura rubriventris</i>	30.012	15.824	2.181	22.696	1.248	EP	Ne.ru
<i>Nephepeltia berlai</i>	24.63	17.24	4.02	16.31	1.48	EX	Np.be
<i>Nephepeltia flavifrons</i>	25.32	17.5	3.98	16.71	1.53	EX	Np.fl
<i>Oligoclada abbreviata</i>	26.174	21.46	5.121	16.393	2.366	EX	Ol.ab

<i>Oligoclada amphinome</i>	23.166	19.382	4.640	13.743	1.684	EX	Ol.am
<i>Oligoclada crocogaster</i>	22.596	19.643	4.523	14.083	1.99	EX	Ol.cr
<i>Oligoclada raineyi</i>	26.919	22.019	5.354	16.686	2.498	EX	Ol.ra
<i>Oligoclada stenoptera</i>	24.780	19.430	4.665	14.935	2.185	EX	Ol.st
<i>Oligoclada walkeri</i>	26.801	22.251	5.256	17.171	2.302	EX	Ol.wa
<i>Oligoclada xanthopleura</i>	23.00	18.58	4.82	14.45	2.86	EX	Ol.xa
<i>Orthemis biolleyi</i>	46.746	37.176	7.623	30.373	5.865	EX	Or.bi
<i>Orthemis discolor</i>	48.802	40.303	7.913	31.257	6.321	EX	Or.di
<i>Oxystigma petiolatum</i>	32.62	21.24	2.05	26.01	1.95	EN	Ox.pe
<i>Oxystigma williamsoni</i>	37.363	21.694	1.373	30.223	1.700	EN	Ox.wi
<i>Perilestes attenuatus</i>	49.410	20.690	1.320	42.595	0.950	EN	Pe.at
<i>Perilestes kahli</i>	45.273	20.595	3.368	39.56	1.543	EN	Pe.ka
<i>Perilestes solutus</i>	45.998	20.005	3.841	39.94	1.575	EN	Pe.so
<i>Perithemis cornelia</i>	19.3565	16.28	4.877	11.752	2.111	EX	Pe.co
<i>Perithemis lais</i>	18.084	14.567	4.444	11.06	1.881	EX	Pe.la
<i>Perithemis sp.1</i>	18.69	16.54	4.4	11.28	3.28	EX	Pe.1
<i>Perithemis sp.2</i>	20.225	17.055	4.665	12.305	1.86	EX	Pe.2
<i>Phasmoneura exigua</i>	32.918	18.727	1.63	27.681	0.801	EN	Ph.ex
<i>Phyllocycla bartica</i>	42.780	24.423	5.347	31.213	2.967	EP	Py.ba
<i>Phyllogomphoides cepheus</i>	58.05	36.02	7.28	43.23	5.1	EP	Pl.ce
<i>Progomphus intricatus</i>	41.260	23.305	5.470	28.590	2.940	EP	Pr.in
<i>Progomphus maculatus</i>	26.94	16.66	4.08	17.33	2.47	EP	Pr.ma
<i>Progomphus sp.</i>	41.506	24.733	5.563	30.85	3.606	EP	Pr.1
<i>Protoneura tenuis</i>	36.586	18.255	1.42	32.134	0.87	EN	Pt.te
<i>Psaironeura tenuissima</i>	28.711	17.058	1.538	24.585	0.666	EN	Os.te
<i>Rhodopygia cardinalis</i>	42.922	37.056	7.971	29.69	4.255	EX	Rh.ca
<i>Tigriagrion auratinigrum</i>	22.656	11.806	1.491	16.803	0.752	EP	Ti.au
<i>Zenithoptera lanei</i>	22.593	18.967	5.515	13.542	2.214	EX	Ze.la
<i>Zenitoptera fasciata</i>	24.039	19.803	5.638	14.283	2.519	EX	Ze.fa
<i>Zonophora calippus</i>	54.900	35.620	7.260	38.810	5.480	EP	Zo.ca

Apêndice 2: Diagrama das Ordenações PCA, CA, PCA Hill & Smith e da combinação RLQ e Fourth-Corner.

R-Variáveis Ambientais			
PCA		Eixo I	Eixo II
Eigenvalue		1.715	1.570
Inertia		24.5	22.4
Variance		24.5	46.94
L-Abundância			
CA		Eixo I	Eixo II
Eigenvalue		0.83	0.657
Inertia		7.713	6.108
Variance		7.713	13.821

Q-Caracteres		
PCA Hill & Smith	Eixo I	Eixo II
Eigenvalue	3.197	2.589
Inertia	45.69	36.996
Variance	45.69	82.68
RLQ		
	Eixo I	Eixo II
Eigenvalue	1.340	0.089
Covariância	1.157	0.299
Correlação	0.563	0.145
Fourth Corner(Variáveis Contínuas)		
	R	P ajustado
HII / LAA	-0.398	0.008
HII / LT	-0.451	0.004
Macrófitas / CA	-0.234	0.008
Macrófitas / LT	0.184	0.031
Fourth Corner(Variáveis Categóricas)		
	F	P ajustado
HII/OV	665.315	0.002
Macrófitas / OV	157.431	0.011

Apêndice 3: Categorias de Oviposição (EN para endofítica, EP para epifítica e EX para exofítica) das espécies utilizadas no estudo e as suas respectivas fontes.

ESPÉCIE	O	FONTE (Oviposição)
<i>Acanthagrion adustum</i>	EN	Comparação congênica
<i>Acanthagrion aepiolum</i>	EP	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Acanthagrion apicale</i>	EN	Comparação congênica
<i>Acanthagrion ascendens</i>	EN	Garrison et al. 2010, Von Ellenrieder 2011
<i>Acanthagrion chicomendesi</i>	EN	Comparação congênica
<i>Acanthagrion kennedii</i>	EN	Comparação congênica
<i>Acanthagrion rubifrons</i>	EN	Von Ellenrieder 2011
<i>Acanthallagma luteum</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia eliptica</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia euphorbia</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia fumigata</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia infumata</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia insipida</i>	EN	Querino & Hamada 2009
<i>Argia mollis</i>	EP	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Argia reclusa</i>	EP	Guillermo-Ferreira & Del-Claro 2012
<i>Argia smithiana</i>	EP	Comparação congênica
<i>Argia sp.1</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia sp.3</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia sp.5</i>	EN	Comparação congênica

<i>Argia sp4</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia sp6</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia thespis</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argia tinctipennis</i>	EN	Comparação congênica
<i>Argyrothemis argentea</i>	EX	Comparação com a Família
<i>Cacoides latro</i>	EP	Hamada et al 2014
<i>Chalcopteryx radians</i>	EN	Hamada et al 2014
<i>Chalcopteryx rutilans</i>	EN	Resende & De Marco 2010
<i>Dasythemis esmeralda</i>	EX	Comparação congênica
<i>Diastatops obscura</i>	EX	Vilela 2016
<i>Dythemis multipunctata</i>	EX	Comparação congênica
<i>Elasmothemis cannacrioides</i>	EX	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Elasmothemis williamsoni</i>	EX	Comparação congênica
<i>Epipleoneura capilliformis</i>	EP	Comparação congênica
<i>Epipleoneura fuscanea</i>	EP	Comparação congênica
<i>Epipleoneura haroldoi</i>	EP	Comparação congênica
<i>Epipleoneura metallica</i>	EP	Rodrigues, M.E. 2016, Garisson et al. 2010
<i>Epipleoneura spatulata</i>	EP	Comparação congênica
<i>Epipleoneura westfalli</i>	EP	Comparação congênica
<i>Erythemis credula</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythemis haematogastra</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythemis vesiculosa</i>	EX	Paulson, D. 2009
<i>Erythrodiplax amazonica</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythrodiplax avittata</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythrodiplax basalis</i>	EX	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Erythrodiplax castanea</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythrodiplax fusca</i>	EX	Tom Kompier 2015 (REGUA)
<i>Erythrodiplax juliana</i>	EX	Vilela 2016
<i>Erythrodiplax melanica</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythrodiplax nigricans</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythrodiplax ochracea</i>	EX	Comparação congênica
<i>Erythrodiplax paraguayensis</i>	EX	Comparação congênica
<i>Fylgia amazonica</i>	EX	Comparação com a Família
<i>Heliocharis amazona</i>	EP	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Hetaerina auripennis</i>	EP	Comparação congênica
<i>Hetaerina indepressa</i>	EP	Comparação congênica
<i>Hetaerina sanguinea</i>	EP	Comparação congênica
<i>Heteragrion aurantiacum</i>	EN	Comparação congênica
<i>Heteragrion icterops</i>	EN	Comparação congênica
<i>Macrothemis absimile</i>	EX	Comparação congênica
<i>Macrothemis ludia</i>	EX	Comparação congênica
<i>Miathyria marcella</i>	EX	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Miathyria simplex</i>	EX	Comparação congênica

<i>Micrathyria aequalis</i>	EP	Needham 1943
<i>Micrathyria artemis</i>	EP	Foster 1998
<i>Micrathyria pseudeximia</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Micrathyria romani</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Micrathyria sp.1</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Micrathyria sp.2</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Micrathyria ungulata</i>	EX	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Mnesarete aenea</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Mnesarete cupraea</i>	EP	Garrison 2006
<i>Mnesarete smaragdina</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Mnesarete williamsoni</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Neoneura denticulata</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Neoneura gaida</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Neoneura luzmarina</i>	EP	Comparação congénérica
<i>Neoneura rubriventris</i>	EP	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Nephepeltia berlai</i>	EX	Comparação com a Família
<i>Nephepeltia flavifrons</i>	EX	Comparação com a Família
<i>Oligoclada abbreviata</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Oligoclada amphinome</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Oligoclada crocogaster</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Oligoclada raineyi</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Oligoclada stenoptera</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Oligoclada walkeri</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Oligoclada xanthopleura</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Orthemis biolleyi</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Orthemis discolor</i>	EX	Tom Kompier 2015 (REGUA)
<i>Oxystigma petiolatum</i>	EN	Comparação congénérica
<i>Oxystigma williamsoni</i>	EN	Geijskes 1976
<i>Perilestes attenuatus</i>	EN	Comparação congénérica
<i>Perilestes kahli</i>	EN	Comparação congénérica
<i>Perilestes solutus</i>	EN	Comparação congénérica
<i>Perithemis cornelia</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Perithemis lais</i>	EX	Rodrigues, M.E. 2016
<i>Perithemis sp.1</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Perithemis sp.2</i>	EX	Comparação congénérica
<i>Phasmoneura exigua</i>	EN	Von Ellenrieder 2011
<i>Phyllocycla bartica</i>	EP	Hamada et al 2014
<i>Phyllogomphoides cepheus</i>	EP	Hamada et al 2014
<i>Progomphus intricatus</i>	EP	Hamada et al 2014
<i>Progomphus maculatus</i>	EP	Hamada et al 2014
<i>Progomphus sp.</i>	EP	Hamada et al 2014
<i>Protoneura tenuis</i>	EN	Von Ellenrieder 2011
<i>Psaironeura tenuissima</i>	EN	Von Ellenrieder 2011

<i>Rhodopygia cardinalis</i>	EX	Comparação com a Família
<i>Tigriagrion auratinigrum</i>	EP	De Marco 2008
<i>Zenithoptera lanei</i>	EX	Vilela 2016
<i>Zenitoptera fasciata</i>	EX	Comparação congênica
<i>Zonophora calippus</i>	EP	Hamada et al 2012

Apêndice 4: Variáveis ambientais e código para cada unidade amostral (UA). HII (índice de integridade ambiental), OD (oxigênio dissolvido, em mg/L), T(temperatura, em graus Celcius), C (condutividade, em μ S), pH (potencial de hidrogênio), M (cobertura de macrófitas, em percentagem) e D (cobertura de dossel, em percentagem).

UA	Ponto	HII	OD	T	C	pH	M	D
UA1	100_1	0.51	3.9	25.5	18.4	5.7	2.727273	97.059
UA2	100_2	0.73	3.05	24.9	24	7.7	10.45455	96.791
UA3	112_1	0.68	7.1	24.8	13	4.09	0	92.781
UA4	112_2	0.49	6.57	25.5	16	4.6	0	20.053
UA5	125_1	0.57	7.1	25.9	14.6	5.16	0	98.396
UA6	129_1X	0.29	7.52	25.4	11	3.8	50	98.128
UA7	142_1	0.55	4.59	26	22.4	4.57	2.727273	94.385
UA8	142_2	0.53	3.66	24.6	27	4.2	60.45455	98.529
UA9	142_3	0.47	4.7	28.2	26	5.84	8.636364	96.123
UA10	152_1	0.59	4.7	24.2	19.7	6.6	5	93.850
UA11	157_2	0.96	5.8	25.5	27	1.48	0	99.064
UA12	157_3	0.94	6.7	27.6	19	2.48	0	98.529
UA13	165_1	0.81	5.4	24.9	22	6.3	4.545455	92.380
UA14	165_2	0.90	6.63	24.6	23	5.93	0	41.979
UA15	165_3	0.89	6.7	24.8	20	4.12	0	95.856
UA16	199_1X	0.29	5	25.1	14	3.08	0	99.332
UA17	199_2	0.81	4.9	25	13.6	4.99	1.818182	96.390
UA18	199_3	0.81	5.8	25.5	15.2	4.86	0	95.588
UA19	236_2	0.85	7.04	24.7	21	4.8	0	95.053
UA20	245_1	0.71	6.02	24.5	39.1	5.83	0	98.797
UA21	260_2	0.29	8.1	27.4	7	4.3	12.95455	89.572
UA22	260_3X	0.87	5.04	25.6	20.6	4.6	0	97.995
UA23	260_4	0.54	5.45	29.67	20	5.4	0	14.572
UA24	261_1	0.81	7.4	23.75	10	3.25	0	71.925
UA25	261_2X	0.89	4.4	25.3	12	3.54	0	91.444
UA26	269_1	0.64	5.65	24.66	37.74	4.31	4.545455	97.995
UA27	269_3	0.76	4.5	24.5	34.3	4.11	0	95.989
UA28	307_2	0.92	5.44	24.3	15.16	4.88	0	92.246
UA29	307_3	0.97	6.7	24.6	16.4	4.8	0	97.460
UA30	307_4	0.59	7	25.4	15	3.8	0	10.963
UA31	357_2	0.75	6.1	24.4	18	4.74	0	93.449
UA32	357_5	0.15	7.45	28.53	17	4.89	8.636364	35.829
UA33	357_6	0.71	7.3	29.9	14	3.53	0.909091	51.337

UA34	358_1	0.64	3.93	24.2	44.6	7.75	0.909091	94.519
UA35	358_2	0.52	2.96	29.1	37.7	7.09	0.909091	97.460
UA36	363_3	0.89	6.7	23.5	15	5.5	46.59091	97.995
UA37	369_1	0.34	4.4	25.6	29.4	4.64	63.18182	95.856
UA38	399_1	0.89	6.83	24.8	14.63	4.61	0	61.765
UA39	399_3	0.52	5.2	25.4	16	2.05	0.454545	99.064
UA40	399_4X	0.44	7.04	24.8	13	4	0.454545	49.332
UA41	423_1	0.49	6.76	28.1	35.5	4.64	0.909091	99.332
UA42	423_3	0.70	4.06	24.8	46.9	4.78	22.72727	94.652
UA43	423_4	0.65	1.96	24.6	53.8	4.81	3.636364	72.460
UA44	44_1	0.47	2.44	26.4	26.6	5.64	76.36364	58.556
UA45	44_4	0.62	3.84	26.3	28.1	4.75	8.863636	91.845
UA46	549_2	0.96	3.58	24.2	19.01	3.02	0	64.037
UA47	549_3	0.88	6.15	23.5	19.5	4.75	0	96.658
UA48	81_2	0.55	4.01	25.1	13.38	5.18	0	95.588
UA49	E1	0.22	7.6	27.7	17	5.1	0	87.433
UA50	E12	0.59	5.11	25.22	17	4.8	0	81.684
UA51	E15	0.54	4.63	25.72	22	4.55	0	79.545
UA52	E17	0.76	3.52	26.4	23	4.93	37.04545	68.048
UA53	E19	0.28	3.22	25	21	4.65	0	40.107
UA54	E20_B9	0.99	6.45	25.3	16	4.82	0	88.636
UA55	E21	0.60	6.63	24.23	15	4.93	5.454545	93.717
UA56	E26	0.68	5.7	26.34	23	4.35	0	88.503
UA57	E30	0.40	6.7	25.9	19	7.4	21.59091	95.455
UA58	E31	0.650	5.75	25.41	22	4.45	0	89.973
UA59	E32	0.69	7.54	25.86	21	2.11	0	36.898
UA60	E33	0.81	5.55	25	18	4	0	38.636
UA61	E35	0.650	5.7	25.06	15	4.3	0	41.176
UA62	E37	0.57	4.45	23.5	15.08	5	0.909091	75.936
UA63	E38	0.62	6.11	26.77	15.5	4.65	1.818182	88.369
UA64	E4	0.88	7.3	23.97	17	2.56	0	44.118
UA65	E6	0.62	5.25	25.2	14.51	4.09	47.27273	70.722
UA66	E7	0.46	6.7	24.9	17	4.23	0	92.053
UA67	E8	0.94	6.2	24.8	21	3.9	0.909091	99.465
UA68	X_10	0.60	2.6	27.2	36.7	5.8	46.13636	21.390
UA69	X_108	0.72	4.91	24.9	33.1	4.34	0	4.144
UA70	X_109	0.63	3.93	24.6	35.1	4.94	0	18.182
UA71	X_121	0.55	4.8	24.3	39.1	4.6	0	86.765
UA72	X_122	0.53	6.5	27.4	40.2	5.49	0.454545	90.508
UA73	X_123	0.70	4.7	29.2	37	6.5	0.909091	35.294
UA74	X_125	0.39	3.8	22.5	19.7	5.01	3.636364	90.775
UA75	X_129	0.70	3.9	26.4	19	4.91	0	84.176
UA76	X_131	0.57	4.7	24.6	19.8	6.48	0	94.385
UA77	X_132	0.71	4.81	24.6	19.01	6.66	0	88.235
UA78	X_15	0.52	5.5	24.5	17.5	5.4	0	96.925

UA79	X_171	0.77	4.28	24.4	19	6.56	30.22727	86.824
UA80	X_172	0.75	2.6	24.4	19.42	4.7	0	96.658
UA81	X_180	0.47	4.6	24.6	20.8	5.17	33.86364	94.652
UA82	X_181	0.47	4.6	27.7	22.4	6.31	7.727273	76.872
UA83	X_183	0.39	3.5	25.5	21.4	6.19	12.27273	29.947
UA84	X_191	0.46	4.41	23.9	47.3	7	35	95.053
UA85	X_194	0.96	4.3	25	76.2	4.61	0	98.128
UA86	X_196	0.87	5.07	27.1	55.4	5.06	7.045455	2.674
UA87	X_22	0.62	5.98	25.74	41.56	4.01	10.22727	86.497
UA88	X_29	0.46	6.36	25.2	28.3	4.1	0	40.241
UA89	X_4	0.38	4.07	24.6	33	4.42	0	97.193
UA90	X_42	0.76	3	26.1	21.1	6.12	7.727273	58.289
UA91	X_5	0.47	4.2	24.4	20.9	6.47	0.454545	96.925
UA92	X_53	0.85	4.33	25	33.3	5.64	40.45455	88.102
UA93	X_56	0.78	3.37	23.7	24	6.21	0	47.460
UA94	X_59	0.86	5.7	26.7	21.85	4.4	0	81.283
UA95	X_6	0.28	5.25	26.3	51	5.7	5.909091	5.882
UA96	X_67	0.85	6.15	24.7	35.4	5.5	0.454545	94.385
UA97	X_7	0.88	6.19	24.7	65	4.81	8.181818	94.519

Apêndice 5: Eixos e autovalores das ordenações da RLQ.

