

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**JULIANE ALESSANDRA CAVALIERI SOARES**

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE  
IMATUROS DE ODONATA (INSECTA, ANISOPTERA) EM  
DOIS RIACHOS SUL-MATOGROSSENSES.**

Mundo Novo - MS

Setembro/2014

**JULIANE ALESSANDRA CAVALIERI SOARES**

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE  
IMATUROS DE ODONATA (INSECTA, ANISOPTERA) EM  
DOIS RIACHOS SUL-MATOGROSSENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Valéria Flávia Batista da Silva  
Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Daiane Dias Boneto

Mundo Novo - MS

Setembro/2014

**JULIANE ALESSANDRA CAVALIERI SOARES**

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE  
IMATUROS DE ODONATA (INSECTA, ANISOPTERA) EM  
DOIS RIACHOS SUL-MATOGROSSENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM 01 de Outubro de 2014

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Valéria Flávia Batista da Silva - Orientadora - UEMS \_\_\_\_\_

Prof<sup>ª</sup>. Daiane Dias Boneto – Coorientadora - UEMS \_\_\_\_\_

Prof<sup>º</sup>. André Kioshi da Silva Nakamura - UEMS \_\_\_\_\_

Prof<sup>ª</sup>. Renata Ruaro - UEMS \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho à minha mãe e à memória de meu pai, que com sua inteligência admirável e seu amor pela Educação inquestionável me serviu como fonte de inspiração para escolher não só este curso, como essa profissão para toda a vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, pelo dom da vida.

À toda a minha família, em especial à minha mãe Denise Cavaliere por todo apoio e amor a mim dedicado, por estar presente ao meu lado não só nos momentos felizes, como também nos angustiantes ao longo desses anos de graduação e pelo estímulo sempre dado, de seguir em frente buscando o meu melhor, sem nunca desistir.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valéria Flávia Batista Silva pela excelente orientação, pela paciência, disponibilidade, companheirismo e acima de tudo, por todo o conhecimento que pude adquirir através dela no decorrer deste trabalho, a qual me mostrou que além de ser uma ótima professora, é também uma excelente pessoa.

À minha coorientadora, Prof<sup>a</sup>. Daiane Dias Boneto, pelo auxílio no laboratório e pela ajuda com as identificações das odontatas.

À todos os professores que tive ao longo desses anos, que se dedicaram a passar seus conhecimentos, que com certeza me acompanharão ao longo da minha jornada. Agradeço também aos demais funcionários da Universidade por todo apoio quando necessário.

Aos colegas e amigos que fiz ao longo desses anos, por todo o companheirismo, sabendo que os guardarei para sempre em meu coração.

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

Charles Chaplin

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar a distribuição espaço-temporal da comunidade de odonatas Anisoptera presentes em dois riachos da bacia do Rio Iguatemi, os quais estão sujeitos a forte pressão antrópica, com o intuito de ampliar o conhecimento deste grupo para o estado de Mato Grosso do Sul. Amostragens foram realizadas com frequência trimestral, durante o período de março a dezembro de 2008, em três trechos dos riachos Água Boa e Perobão, utilizando-se peneirão, rede “D”, pegador do tipo Petersen e capturas elétricas. Foram analisadas a composição, abundância (indivíduo/10m<sup>2</sup>), riqueza, diversidade e a equitabilidade. Para identificar os gêneros mais representativos em cada riacho foi utilizado o Método do Valor Indicador. A composição de odonatas foi sumarizada através da Análise de Coordenadas Principais utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis. Os padrões de distribuição espacial (riachos) e temporal (períodos chuvoso e seco) foram identificados através de análises de variâncias bifatoriais. Foram coletados 500 imaturos de odonatas, distribuídos em 3 famílias e 23 gêneros. A família Libellulidae foi a mais representativa, tanto em riqueza como em abundância. Em relação aos descritores da comunidade, apenas a abundância apresentou diferenças espaciais significativas, com maior valor médio registrado no riacho Perobão. Quanto a variação sazonal, abundância, riqueza e diversidade foram significativamente maiores no período seco para os dois riachos. *Zenithoptera* e *Elasmothermis* foram os gêneros mais abundantes no Água Boa e o primeiro juntamente com *Miathyria* foram os indicadores deste riacho. Por outro lado, *Progomphus* e *Tramea* descaram-se no Perobão e estes somados com *Libellula*, *Macrothemis* caracterizaram-se como indicadores. A composição da comunidade de odonatas foi resumida aos dois primeiros eixos da PCoA e mostrou nítida segregação espacial (eixo 1) e temporal (eixo 2). Estes resultados foram confirmados pela anova bifatorial. Essa diferença significativa na composição de gêneros de odonata entre os riachos pode estar relacionada aos processos históricos de colonização destes ambientes. Já em termos de sazonalidade, este fato pode ser somado aos fatores ecológicos característicos de cada período.

**Palavras-chave:** Insetos aquáticos. Ambiente lótico. Sazonalidade. Composição.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	9
2.2 COLETA, TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO DA ODONATOFAUNA.....	11
2.3 ANÁLISE DE DADOS.....	12
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os insetos podem ser facilmente encontrados em todos os tipos de ambientes aquáticos de água doce e constituem o grupo mais abundante e diversificado nos levantamentos de macroinvertebrados aquáticos (SOUZA; COSTA, 2006). No ambiente aquático, vivem associados à vegetação, ao filme d'água ou ao sedimento (infauna e epifauna) e ocupam vários nichos, podendo ser predadores, detritívoros ou herbívoros (MERRIT; CUMMINS, 1996).

Conhecidas popularmente como libélulas, libelulinhas, lava-bundas e lavadeiras, a ordem Odonata constitui um pequeno grupo de insetos com aproximadamente 5.860 espécies, com elevada riqueza registrada para a região neotropical (KALKMAN et al., 2008). Especificamente para o Brasil são reconhecidas 828 espécies (SOUZA et al., 2007; BUZZI, 2013), com possibilidades de descrição de novos táxons.

Os adultos de odonata são terrestres, principalmente diurnos, voadores ativos e apresentam comportamentos territoriais e sexuais bastante complexos (BORROR; DELONG, 1988; SOUZA et al., 2007), enquanto que os imaturos se distribuem ao longo do corpo d'água de acordo sua exigências ecológicas (ASSIS et al., 2004; REMSBURG; TURNER, 2009) em busca de alimentação, respiração e refúgio (CORBET, 1980). Apresentam importante papel na cadeia trófica já que em ambos os estágios de vida são predadores (CORBET, 1999; CARCHINI et al., 2007). Pelo fato dos imaturos apresentarem extenso período larval são frequentemente utilizados para avaliar a estabilidade da comunidade aquática (OSBORN, 2005).

Os imaturos de odonatas estão amplamente distribuídos em riachos e vários estudos têm mostrado que a composição e distribuição destes insetos podem ser influenciadas pela interação entre as variáveis físico-químicas, estruturais e hidrológicas (GIBBS et al., 2004; RAIIO et al., 2011; MALTCHIK et al., 2010; GÓMEZ-ANAYA et al., 2013). Portanto, mudanças nas características do corpo aquático, podem influenciar fortemente os padrões de distribuição espacial e temporal desta comunidade (BUSS et al., 2002, 2004, SILVEIRA et al., 2007).

Apesar da elevada perda de ecossistemas naturais observada durante os últimos anos, a paisagem antrópica ainda sustenta a biodiversidade de odonatas (KOCH et al., 2014). Especificamente para as espécies da subordem Anisoptera estudos demonstram que a riqueza desse grupo é maior em ambientes com menor cobertura vegetal (CARVALHO et al., 2013; JUEN et al., 2014) e suas larvas apresentam maior resistência a ambientes alterados (KALKMAN et al., 2008). Assim modificações ambientais, como remoção da mata ciliar e da

vegetação marginal podem afetar positivamente a maioria das espécies de Anisoptera, pois estes insetos são ecologicamente generalistas e adaptam-se em locais com maior incidência solar, excluindo aquelas espécies com restrições de habitat (FERREIRA-PERUQUETTI; DE MARCO, 2002; REMSBURG; TURNER, 2009).

A odonatofauna brasileira ainda é pouco conhecida e a maioria dos trabalhos tem sido conduzidos para as regiões sul e sudeste (DE MARCO; VIANNA, 2005). Para o estado de Mato Grosso do Sul, as poucas informações sobre este grupo concentram-se na região do Pantanal e abordam principalmente aspectos taxonômicos do grupo (LONGFIELD, 1929; SANTOS, 1944; SOUZA et al., 1999; SOUZA et al., 2002; HECKMAN, 2006, 2008; SOUZA; COSTA, 2006; PESSACQ; COSTA 2007; DALZUCHIO et al., 2011a; DALZUCHIO et al., 2011b). Especificamente para a bacia do Rio Iguatemi, estudos sobre a odonatofauna são inexistentes. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo investigar a distribuição espaço-temporal da comunidade de odonatas Anisoptera presentes em dois riachos da bacia do Rio Iguatemi, os quais estão sujeitos a forte pressão antrópica, com o intuito de ampliar o conhecimento deste grupo para o Estado de Mato Grosso do Sul.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

Os riachos Perobão e Água Boa caracterizam-se como corpos aquáticos de primeira ordem e estão localizados na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, fazendo parte da bacia do Rio Iguatemi, tributário da margem direita do alto rio Paraná. Ambos têm suas nascentes no município de Japorã e percorrem áreas rurais até desaguardarem na margem direita do Rio Iguatemi (Figura 1). A maior parte da vegetação ciliar destes córregos foi substituída por gramíneas de pastagens e cultivares agrícolas e, em alguns trechos observa-se desmoroamento das margens causadas pelo pisoteio do gado.

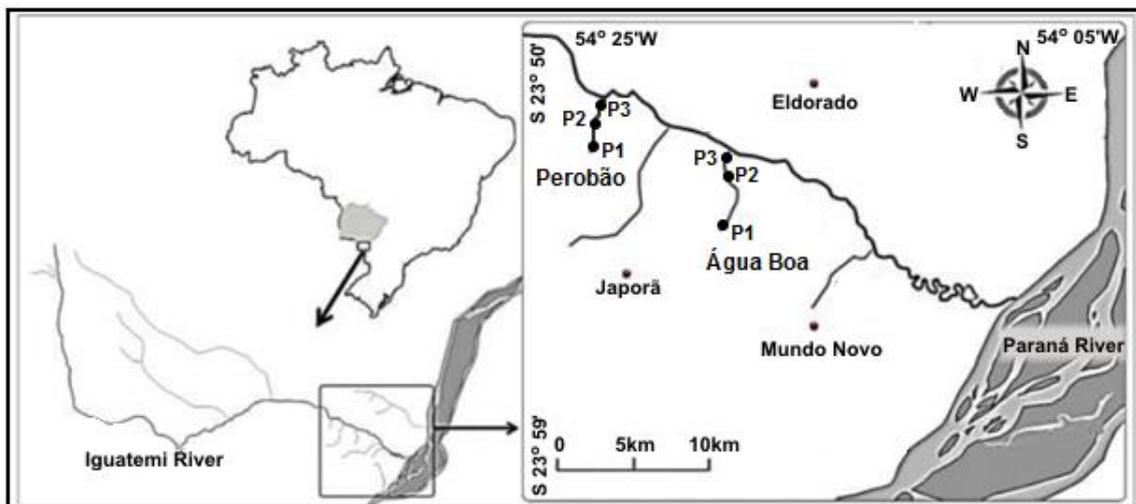


Figura 1 - Localização dos riachos Perobão e Água Boa e dos trechos amostrados em cada riacho. P1=trecho superior; P2=trecho intermediário; P3=trecho inferior.

As características estruturais de cada riacho estão descritas abaixo:

✓ Água Boa: localiza-se entre as coordenadas geográficas  $23^{\circ}52'43,39''S$ ;  $54^{\circ}21'55,59''W$  e  $23^{\circ}50'9,33''S$ ;  $54^{\circ}20'57,27''W$ . Apresenta aproximadamente 6,0 Km de extensão e possui alternância de trechos com substrato argiloso, arenoso e pedregoso. A vegetação marginal é composta por árvores esparsas, arbustos e gramíneas de pastagem. Fluxo de água rápido, corredeiras, remansos e poções são observados ao longo do seu curso, com exceção do trecho superior onde o fluxo de água é lento e com abundante vegetação aquática submersa. A largura varia de 2,0 a 6,0 m e a profundidade de 12,0 a 90,0 cm (Figura 2).



Figura 2 - Vista parcial dos trechos amostrados no riacho Água Boa. A=trecho superior; B=trecho intermediário; C=inferior.

✓ Perobão: situa-se entre as coordenadas geográficas  $23^{\circ}49'25,75''S$ ;  $54^{\circ}26'43,54''W$  e  $23^{\circ}48'4,06''S$ ;  $54^{\circ}26'25,36''W$ . Apresenta aproximadamente 5,3 Km de extensão e possui trechos com substrato argiloso e arenoso/rochoso. Ao longo do seu curso predominam árvores

esparsas e gramíneas de pastagem. Fluxo de água lento é observado apenas no trecho superior, os demais locais possuem corredeiras, remansos e poções. A largura varia entre 2,0 a 10,0 m e a profundidade entre 5,0 a 50,0 cm (Figura 3).



Figura 3 - Vista parcial dos trechos amostrados no riacho Perobão. A=trecho superior; B=trecho intermediário; C=inferior.

## 2.2 COLETA, TRIAGEM DO MATERIAL E IDENTIFICAÇÃO DA ODONATOFAUNA

As amostragens de imaturos de Odonata foram realizadas com frequência trimestral, durante o período de março a dezembro de 2008, em três trechos (superior, intermediário e inferior) dos riachos Perobão e Água Boa.

Em cada trecho de cada riacho foram amostrados diferentes estratos como o filme d'água, a vegetação aquática e o sedimento, utilizando-se diferentes métodos (descritos abaixo). Consideraram-se as amostras coletadas em cada estrato de cada riacho como uma única unidade de amostragem (réplicas) para todas as análises realizadas neste trabalho.

As amostras do filme d'água foram capturadas utilizando-se de uma rede cônico-cilíndrica com malhagem de 0,5 mm, submersa a 10 cm de profundidade e arrastada contra a correnteza por aproximadamente dois metros, realizando-se cinco arrastos em cada trecho (área=2,6 m<sup>2</sup>). Para a captura de indivíduos associados à vegetação aquática marginal, foi utilizado um peneirão com malhagem de 3,0 mm, sendo este introduzido sob a vegetação marginal pendente, levantado e agitado, totalizando cinco repetições consecutivas (área=0,98 m<sup>2</sup>).

Para a coleta de sedimento para a análise da comunidade bentônica, foram utilizados dois aparelhos de captura: *i*) a rede “D” com malha de 3,0 mm foi utilizada para a captura da epifauna, sendo arrastada sob o sedimento numa área aproximada de 1,0 m, próxima a vegetação marginal (área=0,32 m<sup>2</sup>) e; *ii*) o Pegador do tipo *Petersen* utilizado para a captura

da infauna, foi arremessado no sedimento, por duas vezes consecutivas, próximo a região marginal (área= 0,0415 m<sup>2</sup>). O uso destes métodos de amostragem é justificada com base nas diferenças na eficiência dos aparelhos em diferentes substratos (ALVES; STRIXINO, 2003; JUEN et al., 2007).

Em relação às capturas elétricas dos imaturos, estes foram capturados através da pesca elétrica (dois puçás e gerador portátil TOYAMA 1600, 220V, corrente contínua) para fins de triagem das larvas de Odonata. A extensão de cada trecho amostrado foi estabelecido de acordo com Fitzpatrick et al. (1998): cinco medidas de largura (variando entre 2 a 6 m, e de 2 a 10 m para os riachos Água Boa e Perobão, respectivamente) foram realizadas em cada riacho e então calculada a média aritmética das três medidas com o resultado multiplicado por vinte. Assim, a extensão amostrada nos trechos superior, intermediário e inferior em cada riacho foi de 50,0 m<sup>2</sup>, 94,0 m<sup>2</sup> e 50,0 m<sup>2</sup> para o Água Boa e, 94,0 m<sup>2</sup>, 57,0 m<sup>2</sup> e 61,0 m<sup>2</sup> para o Perobão, respectivamente, possibilitando, desta forma, a abrangência de maior quantidade de tipos de habitat, como corredeiras, remansos e poções. No final de cada trecho, foram instaladas redes de bloqueio (10,0 x 2,0 m; 5,0 mm de diâmetro) para capturar o material carregado pela correnteza. Uma única passagem de pesca elétrica foi utilizada para remover os imaturos de odonatas em cada trecho.

No laboratório, o sedimento foi lavado através de um conjunto de peneiras com malhas de 2,0, 1,0 e 0,5 mm. As amostras provenientes do filme d'água, vegetação marginal, sedimento e pesca elétrica foram triadas utilizando-se uma bandeja transluminada e acondicionada em frascos etiquetados e conservados em álcool 70%. Para a identificação dos imaturos de odonatas foram utilizados os trabalhos de Carvalho e Calil (2000), Costa et al. (2004), Lencione (2005, 2006) e Souza et al. (2007).

### **2.3 ANÁLISE DE DADOS**

A distribuição dos imaturos de odonatas foi investigada através dos seguintes descritores de comunidade: composição, abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade. Com o propósito de tornar a análise das abundâncias numéricas padronizada, estas foram expressas por indivíduos/10m<sup>2</sup>. A riqueza, diversidade e equitabilidade foram obtidas de acordo com Pielou (1969). A riqueza de gêneros (S) foi definida como o número de gêneros capturados. A diversidade específica foi calculada através do índice de Shannon (H') definido como  $H' = -\sum (n_i / N) \times \ln (n_i / N)$ , onde  $n_i$  = abundância do gênero  $i$  e  $N$  = abundância total. A equitabilidade (E) foi calculada de acordo com:  $E = H' / \log S$ , onde  $H'$  = Índice de Diversidade de Shannon e  $S$  = número de gêneros. Esses descritores foram estimados

espacialmente (riachos Água Boa e Perobão) e temporalmente (período chuvoso: março e dezembro; período seco: maio e setembro).

Para identificar os gêneros mais representativos em cada riacho foi utilizado o Método do Valor Indicador - IndVal (DUFRÊNE; LEGENDRE, 1997). Este método combina informações referentes à abundância e a fidelidade de ocorrência de um gênero em um determinado local gerando um valor indicador para cada gênero. O cálculo do IndVal para os riachos aqui estudados foi conduzida a partir dos dados de abundância relativa para cada gênero em cada local. Quando a randomização da matriz original (Teste de Monte Carlo; 10000 vezes) indicou IndVals significativos ( $p < 0.05$ ), os gêneros indicadores foram analisados considerando os padrões de variações entre os riachos.

Para sumarizar os dados de composição da odonatofauna foi utilizada a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) ordenando os riachos e períodos com base na similaridade de composição. Esta análise foi realizada a partir de uma matriz de presença e ausência, utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis. Os eixos retidos para interpretação foram aqueles que apresentaram maiores porcentagens de explicação dos dados. Os padrões da composição foram analisados mediante as tendências da ordenação apresentada pelos escores destes eixos.

Para testar se houveram diferenças espaciais e temporais significativas entre a composição, a partir dos valores médios dos escores dos eixos da PCoA, e entre as médias de abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade, foram realizadas análises de variância bifatoriais, tendo como fatores os locais (riachos) e os períodos (chuvoso e seco). Os pressupostos da Anova bifatorial foram examinados pelos testes de Shapiro-Wilk (normalidade) e Levine (homogeneidade) e atendidos, ou seja, os dados apresentaram distribuição normal e as variâncias foram homogêneas.

Para a análise de dados foram utilizados os seguintes softwares: PCord 5.0 (MCCUNE; MEFFORD, 1997) para o cálculo do IndVal; Past 2.17 (HAMMER et al., 2001) para determinação dos descritores da comunidade e análise de coordenadas principais e; Statistic 7.0 (STATSOFT INC., 2005) para o cálculo da anova bifatorial. O nível de significância adotado nas análises foi  $p < 0,05$ .

### **3. RESULTADOS**

Foram coletados 500 indivíduos, distribuídos em 03 famílias e 23 gêneros. Libellulidae foi a família mais representativa tanto em riqueza (12 gêneros), como em

abundância numérica (290 indivíduos), seguidas de Gomphidae (08 gêneros e 196 indivíduos) e Aeshnidae (03 gêneros e 14 indivíduos), respectivamente (Figura 4 A e B; Tabela 1).

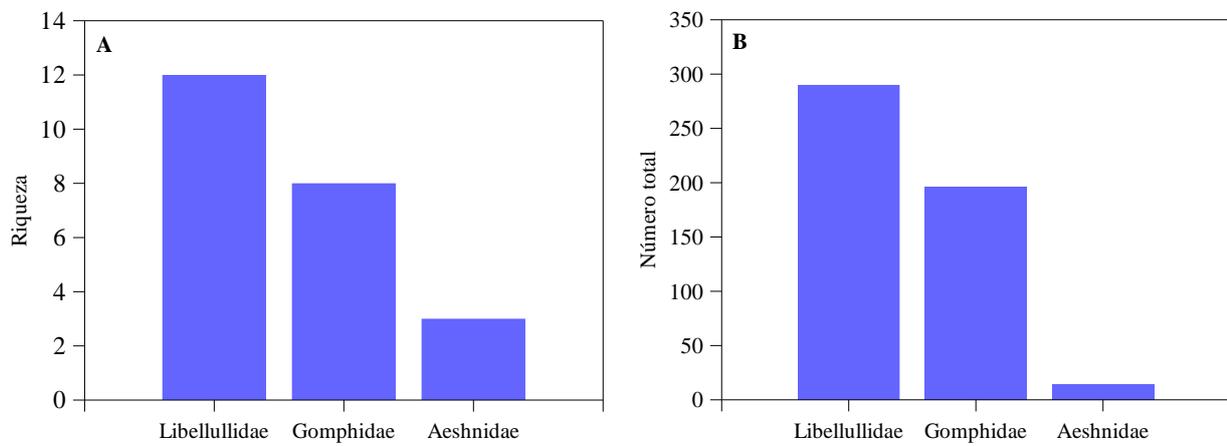


Figura 4 - Riqueza (A) e número total de indivíduos (B) por família de odonatas coletados durante o período de estudo.

Tabela 1 - Composição e abundâncias numérica (N) e relativa (%) da odonatofauna capturadas nos riachos Água Boa e Perobão, durante os períodos chuvoso e seco. EXC=táxons exclusivos.

Táxons	Água Boa						Perobão						EXC
	Chuvoso		Seco		Total		Chuvoso		Seco		Total		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>Aeshnidae</b>													
<i>Coryphaeschna</i>	-	-	02	1,6	02	1,4	-	-	05	1,8	05	1,4	
<i>Gynacantha</i>	01	7,7	05	4,0	06	4,3	-	-	-	-	-	-	AB
<i>Triacanthagyna</i>	-	-	01	0,8	01	0,7	-	-	-	-	-	-	AB
<b>Gomphidae</b>													
<i>Aphylla</i>	-	-	02	1,6	02	1,4	02	2,5	06	2,1	08	2,2	
<i>Cyanogomphus</i>	-	-	02	1,6	02	1,4	-	-	-	-	-	-	AB
<i>Erpetogomphus</i>	02	15,4	03	2,4	05	3,6	02	2,5	-	0,0	02	0,6	
<i>Gomphoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	01	0,4	01	0,3	PE
<i>Phyllocicla</i>	01	7,7	05	4,0	06	4,3	01	1,2	37	13,2	38	10,5	
<i>Phyllogomphoide</i>	-	-	03	2,4	03	2,2	-	-	01	0,4	01	0,3	
<i>Progomphus</i>	-	-	06	4,8	06	4,3	33	40,7	78	27,9	111	30,7	
<i>Zonophora</i>	-	-	11	8,7	11	7,9	-	-	-	-	-	-	AB
<b>Libellulidae</b>													
<i>Brechmorhoga</i>	-	-	09	7,1	09	6,5	04	4,9	08	2,9	12	3,3	
<i>Elasmothermis</i>	03	23,1	22	17,5	25	18,0	03	3,7	03	1,1	06	1,7	
<i>Erythrodiplax</i>	-	-	02	1,6	02	1,4	11	13,6	12	4,3	23	6,4	
<i>Gynothemis</i>	02	15,4	03	2,4	05	3,6	02	2,5	01	0,4	03	0,8	
<i>Libellula</i>	-	-	-	-	-	-	03	3,7	21	7,5	24	6,6	PE
<i>Macrothemis</i>	-	-	01	0,8	01	0,7	09	11,1	29	10,4	38	10,5	
<i>Miathyria</i>	-	-	12	9,5	12	8,6	-	-	-	-	-	-	AB
<i>Micrathyria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	02	0,7	02	0,6	PE
<i>Orthemis</i>	-	-	02	1,6	02	1,4	-	-	17	6,1	17	4,7	
<i>Perythemis</i>	01	7,7	-	0,0	01	0,7	-	-	-	-	-	-	AB
<i>Tramea</i>	-	-	05	4,0	05	3,6	11	13,6	59	21,1	70	19,4	
<i>Zenithoptera</i>	03	23,1	30	23,8	33	23,7	-	-	-	-	-	-	AB
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>126</b>	<b>100</b>	<b>139</b>	<b>100</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>280</b>	<b>100</b>	<b>361</b>	<b>100</b>	

Em relação aos descritores da comunidade, o maior valor médio de abundância de odonatas foi registrado no riacho Perobão, enquanto que os maiores valores médios de riqueza, diversidade e equitabilidade foram observados no riacho Água Boa. Quanto a variação sazonal, os maiores valores destes descritores foram registrados no período seco para os dois riachos, com exceção da equitabilidade do riacho Água Boa que apresentou valores próximos em ambos os períodos (Figura 5, A, B, C e D). A ANOVA bifatorial aplicada sobre a média de cada descritor, indicou que apenas os valores de abundância espacial apresentaram diferenças significativas entre os riachos e, este atributo, juntamente com a riqueza e

diversidade foram significativamente diferentes entre os períodos chuvoso e seco, nos riachos Água Boa e Perobão (Tabela 2).

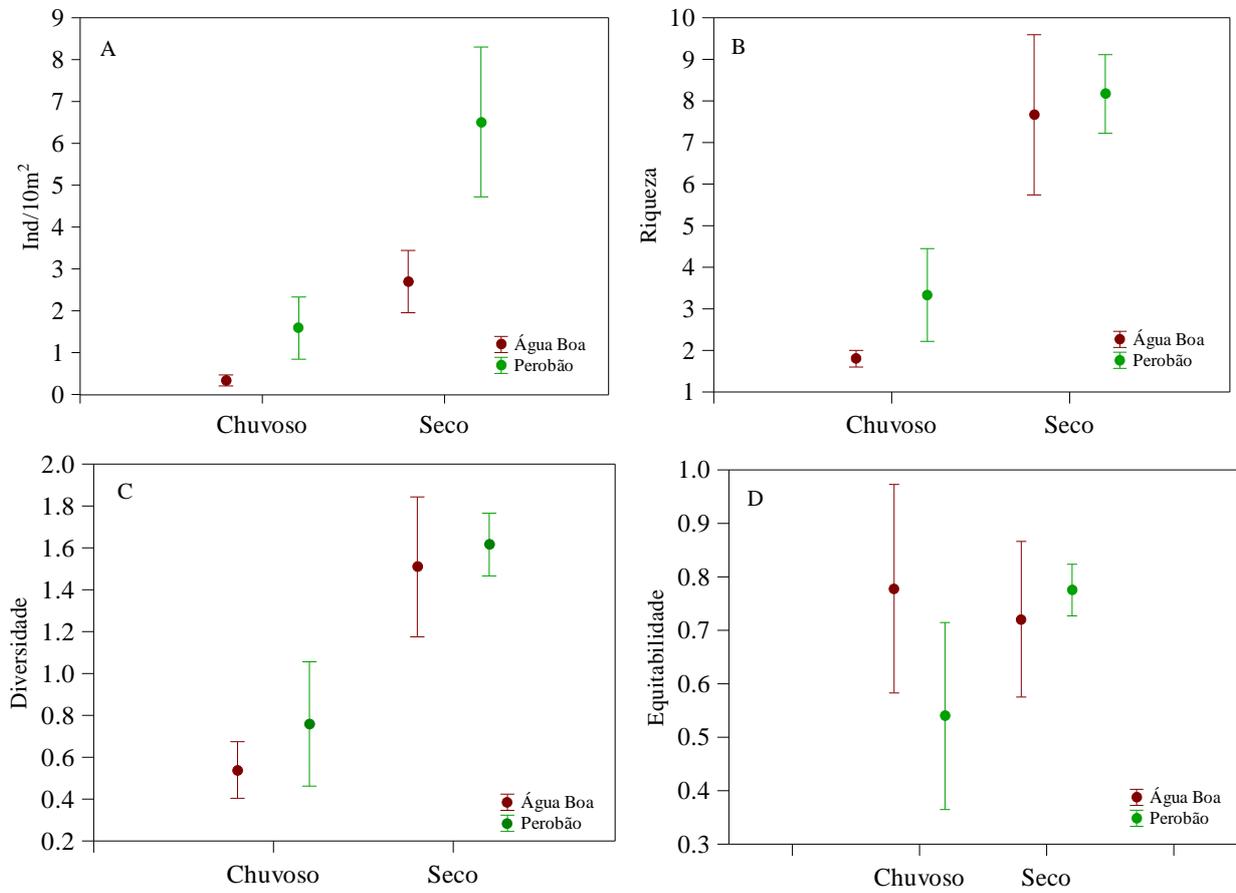


Figura 5 - Valores médios de abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade de imaturos de odonatas, coletados nos riachos Água Boa e Perobão durante os períodos chuvoso e seco.

Tabela 2 - Resultados das anovas bifatoriais para os descritores da comunidade de odonatas, analisados durante o período de estudo. G.L.=grau de liberdade; F=variação;  $p$ =valor de significância ( $p<0,05$ ).

<b>Descritores</b>	<b>Fatores</b>	<b>G.L.</b>	<b>F</b>	<b><math>p</math></b>
<b>Abundância</b>	Local	1	5,23	0,034
	Sazonal	1	10,91	0,004
	Local x Sazonal	1	1,45	0,243
<b>Riqueza</b>	Local	1	0,64	0,434
	Sazonal	1	17,63	0,000
	Local x Sazonal	1	0,16	0,689
<b>Diversidade</b>	Local	1	0,41	0,529
	Sazonal	1	12,87	0,001
	Local x Sazonal	1	0,05	0,826
<b>Equitabilidade</b>	Local	1	0,38	0,542
	Sazonal	1	0,36	0,554
	Local x Sazonal	1	0,98	0,333

Embora tenham sido registrados 20 gêneros de odonatas no riacho Água Boa, apenas *Zenithoptera* (23,7%) e *Elasmothemis* (18,0%) foram os mais expressivos em abundância. Estes táxons também foram os mais representativos nos períodos chuvoso e seco. *Cyanogomphus*, *Gynacantha*, *Miathyria*, *Perythemis*, *Triacanthagyna*, *Zenithoptera* e *Zonophora* apresentaram ocorrência exclusiva neste local. No riacho Perobão, com 16 gêneros identificados, *Progomphus* e *Tramea* apresentaram maior abundância relativa, representando 30,7% e 19,4% do total coletado, respectivamente. Estes também se destacaram em ambos períodos analisados. Os táxons *Gomphoides*, *Libellula* e *Micrathyria* foram exclusivos deste riacho (ver Tabela 1).

A combinação de informações sobre a abundância relativa e frequência de ocorrência representada pelo IndVal revelou os táxons *Miathyria* e *Zenithoptera* como indicadoras do riacho Água Boa e *Libellula*, *Macrothemis*, *Progomphus* e *Tramea* do riacho Perobão (Tabela 3).

Tabela 3 - Gêneros indicadores dos riachos Água Boa e Perobão. AR=abundância relativa; FR=frequência relativa; IndVal=valor indicador;  $p$ =valor de significância ( $p<0,05$ ).

Riachos	Táxon	AR	FR	IndVal	$p$
Água Boa	<i>Miathyria</i>	100	36	36	0,037
	<i>Zenithoptera</i>	100	36	36	0,038
Perobão	<i>Libellula</i>	100	58	58	0,005
	<i>Macrothemis</i>	97	58	57	0,013
	<i>Progomphus</i>	95	83	79	0,001
	<i>Tamea</i>	88	58	51	0,048

A composição da comunidade de odonatas foi resumida aos dois primeiros eixos da PCoA, os quais explicaram juntos 35,4% da variabilidade dos dados. A partir da ordenação gerada pelo eixo 1 (20,74%) foi possível observar nítida segregação espacial na composição de odonatas. Já o eixo 2 (14,70%) separou a odonatofauna dos períodos chuvoso e seco em cada riacho (Figura 6). Este resultado é confirmado pela anova bifatorial que mostrou diferenças significativas na composição de odonatas entre os riachos (eixo 1) e os períodos (eixo 2) (Tabela 4).

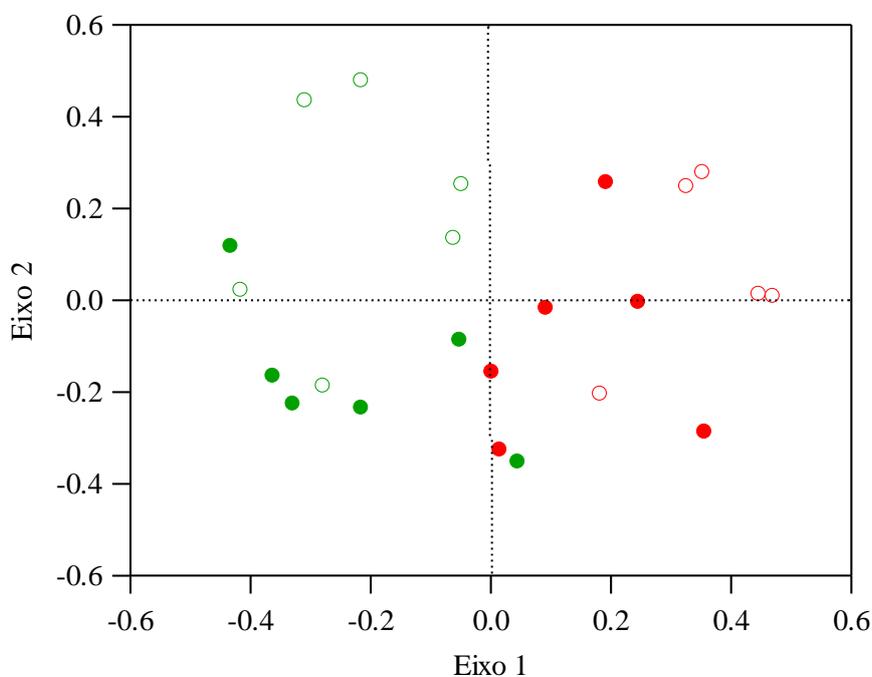


Figura 6 - Dispersão dos escores dos dois primeiros eixos da PCoA. Círculos vermelhos=riacho Água Boa; círculos verdes=riacho Perobão; círculos fechados=período seco; círculos abertos=período chuvoso.

Tabela 4 - Resultados das anovas bifatoriais dos eixos 1 e 2 da PCoA analisados durante o período de estudo. G.L.=grau de liberdade; F=variação; *p*=valor de significância (*p*<0,05).

<b>Descritores</b>	<b>Fatores</b>	<b>G.L.</b>	<b>F</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Eixo 1</b>	Local	1	56,96	<0,001
	Sazonal	1	2,72	0,115
	Local x Sazonal	1	2,58	0,125
<b>Eixo 2</b>	Local	1	0,08	0,778
	Sazonal	1	8,29	0,010
	Local x Sazonal	1	1,59	0,295

#### 4. DISCUSSÃO

A subordem Anisoptera apresenta ampla distribuição geográfica e compõe a maioria dos gêneros de odonatas que ocorrem no Brasil (BUZZI, 2013). Libellulidae é a família mais diversificada e expressiva desta subordem (COSTA; OLDRINI, 2005; DE MARCO; VIANA, 2005; RAMÍREZ, 2010). Os imaturos deste grupo habitam preferencialmente ambientes aquáticos com vegetação ripária reduzida a ausente sendo frequentemente encontrados em áreas abertas (KALKMAN et al., 2008; JUEN et al., 2014). Vários trabalhos relatam a dominância de imaturos de Libellulidae em riachos próximos a pastagens (DALZUCHIO et al., 2011a), com florestas ripárias degradadas (FERREIRA-PERUQUETTI; FONSECA-GESSNER, 2003) ou riachos assoreados (BRUNO, 2012). Outro fator que pode estar associado a representatividade desta família é o grande tamanho corporal dos adultos quando comparado as outras famílias desta subordem, o que conseqüentemente aumenta a capacidade de dispersão desses indivíduos (KALKMAN et al., 2008; DALZUCHIO et al., 2011a). A elevada representatividade e abundância de Libellulidae foi um padrão também observado neste estudo, o que provavelmente está relacionado com as características estruturais observadas nos riachos Água Boa e Perobão. A maioria dos trechos amostrados caracterizam-se como ambientes relativamente rasos e o entorno constituído principalmente por gramíneas de pastagens e fragmentos de vegetação ciliar, características estas que favorecem a ocorrência desta família nestes locais.

As características físicas e estruturais dos riachos, principalmente a natureza do substrato são os principais fatores controladores da distribuição de imaturos de odonata (JUEN et al., 2007). Modificações no substrato num contexto espacial e/ou temporal são

frequentemente observados em riachos, considerando particularmente a estrutura física, composição orgânica, estabilidade e heterogeneidade (RIBEIRO; UIEDA, 2005). Como consequência, pode ser observado em um mesmo trecho um mosaico de habitats (KIKUCHI; UIEDA, 1998) permitindo o estabelecimento de espécies de odonata com diferentes modos de vida, como os nadadores, agarradores, escaladores, reptantes, fossadores e reptante-fossadores (CARVALHO; NESSIMIAN, 1998).

Neste trabalho, pelo fato do riacho Perobão apresentar uma estrutura ambiental heterogênea, com locais lânticos (trecho superior), remansos, corredeiras e poções (trechos intermediário e inferior) e substrato variado (argila e areia/seixos) provavelmente proporcionou maior diversidade de micro-habitats para colonização pelos odonatas. Estas características certamente contribuíram para a elevada abundância registrada neste riacho, principalmente de *Progomphus* e *Tamea* que juntos representaram mais de 50,0% do total coletado. A predominância destes gêneros dentre os odonatas, também foi registrada para outras regiões do Brasil (KIKUCHI; UIEDA, 2005; FIGUEIREDO et al., 2013; PIRES et al., 2013).

Embora apresentem requisitos ecológicos e hábitos diferenciados *Progomphus* e *Tamea*, juntamente com *Macrothemis* e *Libellula* foram os gêneros indicadores do riacho Perobão. *Progomphus* é encontrado principalmente em ambientes lóticos, apresentando hábito fossador, adaptado a cavar e se enterrar em leitos arenosos de riachos (ASSIS et al., 2004; COSTA, et. al., 2004; RAMÍREZ, 2010). Por outro lado, *Tamea* ocorre em ambientes lânticos e apresenta hábito reptante colonizando principalmente sedimentos compostos por argila, areia e pedras (COSTA et al., 2004). Com ocorrência em ambientes lóticos, *Libellula* coloniza detritos e apresenta hábito reptante-fossador, enquanto que *Macrothemis* é registrada tanto em ambientes lóticos como em riachos com pouca correnteza, residindo em substratos arenoso e argiloso, e também apresentando hábito reptante-fossador. Portanto, o sucesso no estabelecimento destes gêneros deve-se principalmente ao mosaico de micro-habitats presentes no riacho Perobão, descritos anteriormente.

Ainda neste sentido, *Zenithoptera* e *Elasmothermis* foram os gêneros mais representativos do riacho Água Boa e o primeiro juntamente com *Miathyria* foram os táxons indicadores deste local. O riacho Água Boa difere do Perobão por apresentar alguns trechos com características lânticas e com elevada quantidade de vegetação submersa. Estas características certamente foram determinantes para a colonização de *Zenithoptera*, *Elasmothermis* e *Miathyria* no riacho Água Boa, uma vez que são registrados na literatura

ocupando principalmente locais lânticos de substrato arenoso e rico em vegetação submersa (COSTA et al., 2004; FRANCO; TAKEDA, 2002).

No que diz respeito à sazonalidade dos descritores da comunidade, estudos mostram que a abundância, riqueza e diversidade dos odonatas foram maiores no período seco (FULAN; HENRY, 2007). Este padrão também foi encontrado para a odonatofauna dos riachos Água Boa e Perobão. Algumas características peculiares do período seco, como estabilidade física do ambiente (BATISTA-SILVA et al., 2011), redução da área do habitat e consequente agregação dos indivíduos (BISPO et al., 2004; BATISTA, 2010) podem explicar os resultados aqui encontrados. Os menores valores dos descritores observados no período chuvoso podem ser consequência do carregamento do substrato, devido o aumento da vazão e da velocidade da água neste período, o que pode promover a remoção da fauna bentônica através da perturbação física do substrato. Considerando que poucos gêneros de odonatas são adaptados a elevada correnteza (ASSIS et al., 2004), este fato provavelmente ocasionou a destruturação da odonatofauna nos riachos estudados.

Neste trabalho, embora tenha sido registrado um total de 23 gêneros, apenas 12 apresentaram ocorrência comum aos riachos Água Boa e Perobão refletindo um padrão distinto de composição. Um fator a ser considerado é que esta variação na composição entre os riachos pode ser resultado de acontecimentos históricos locais e regionais de colonização dos odonatas, sendo que de acordo com OLIVEIRA et al. (1997) estes acontecimentos são os principais responsáveis em moldar as características da comunidade de insetos bentônicos, principalmente em relação a composição. Este fato, somado com os fatores ecológicos característicos de cada período também explicam a diferença na composição registrada sazonalmente entre os riachos.

No geral, os resultados apresentados neste trabalho evidenciaram diferenças significativas espaciais e temporais da odonatofauna. Diante disso e considerando que as variáveis ambientais locais caracterizam-se também como importante ferramenta para explicar a distribuição de imaturos de odonata, trabalhos futuros que abordem a associação da odonatofauna com estas variáveis elucidarão melhor os padrões encontrados neste estudo.

## **6. CONCLUSÃO**

As informações obtidas através deste trabalho permitiram as seguintes conclusões:

- A família Libellulidae que é a mais expressiva da subordem Anisoptera também apresentou elevada abundância e riqueza neste estudo;

- Dentre os descritores investigados, apenas a abundância diferiu significativamente entre os riachos, indicando que o riacho Perobão deve apresentar condições favoráveis que proporcionam elevada abundância de odonatas;

- O período seco parece apresentar melhores condições para a odonatofauna, visto que os maiores valores de abundância, riqueza e diversidade foram registrados neste período, para os dois riachos estudados;

- A diferença significativa na composição de gêneros de odonata entre os riachos Água Boa e Perobão pode estar relacionada aos processos históricos de colonização destes ambientes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. G.; STRIXINO, G. The sampling of benthic macroinvertebrates using two different methods: waiting trays and Ekman collector. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 15, p. 1-6, 2003.

ASSIS, J. C. F.; CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Composição e preferência por micro-habitat de imaturos de Odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá-RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 48, n. 2, p. 273-282, 2004.

BATISTA, J. D. **Sazonalidade, impacto ambiental e o padrão de diversidade beta de Odonata em riachos tropicais no Brasil Central**. 2010. 98fl. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

BATISTA-SILVA, V. F. B.; BONETO, D. D.; BAILLY, D.; ABELHA, M. C. F.; KASHIWAQUI, E. A. L. Invertebrates associated to *Eichhornea azurea* Kunth in a lagoon of the Upper Paraná River: composition, community attributes and influence of abiotic factors. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 23, n. 4, p. 376-385, 2011.

BISPO, P. C.; OLIVEIRA, L. G.; CRISCI-BISPO, V. L. C.; SOUSA, K. G. Environmental factors influencing distribution and abundance of trichopterans in Central Brazilian mountain streams. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 39, p. 233-237, 2004.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.

BRUNO, C. G. C. **Avaliação da contaminação de córregos de Cerrado por metais pesados utilizando-se larvas de Odonata como bioindicadoras**. 2012 92 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L.; EGLER, M. Substrate specificity, environmental degradation and disturbance structuring macroinvertebrate assemblages in neotropical streams. **Hydrobiology**, v. 518, n. 1, p. 179-188, 2004.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; SILVEIRA, M. P.; NESSIMIAN, J. L.; DORVILLÉ, L. F. M. Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrates assemblages in a river basin in south-east Brazil. **Hydrobiology**, v. 481, n. 1, p. 125-136, 2002.

BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. 6. ed. Curitiba: UFPR, 2013.

CARCHINI, G.; DELLA-BELLA, V.; SOLIMINI, A. G.; BAZZANTI, M. Relationships between the presence of odonate species and environmental characteristics in lowland ponds of central Italy. **Journal of Limnology**, v. 43, n. 2, p. 81-87, 2007.

CARVALHO, A. L.; CALIL, E. R. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil - adultos e larvas. **Papéis Avulsos de Zoologia do Museu de Zoologia**, São Paulo, v. 41, n. 15, p. 423-441, 2000.

CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: habitats e hábitos das larvas. **Serie Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 3-28, 1998.

CARVALHO, F. G.; PINTO, N. S.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. M. B.; JUEN, L. Effects of marginal vegetation removal on Odonata communities. **Acta limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 25, n. 1, p. 10-18, 2013.

CORBET, P. S. Biology of Odonata. **Annual Review of Entomology**, v. 25, p. 189-217, 1980.

CORBET, P. S. **Dragonflies: behavior and ecology of Odonata**. Cornell University Press: New York, 1999.

COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. Diversidade e Distribuição dos Odonata (Insecta) no Estado do Espírito Santo, Brasil. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 107, p. 1-15, 2005.

COSTA, J. M.; SOUZA, L. O. I.; OLDRINI, B. B. Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 99, p. 1-44, 2004.

DALZOCHIO, M. S.; COSTA, J. M.; MANOEL, A. Diversity of Odonata (Insecta) in lotic systems from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 55, n. 1, p. 88-94, 2011a.

DALZOCHIO, M. S.; SOUZA, L. O. I.; UCHOA, M. A.; COSTA, J. M. First Records of Odonata (insecta) From the Bodoquena Mountains, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Entomo Brasilis**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 135-138, 2011b.

DE MARCO, P. JR.; VIANA, D. M. Distribuição de esforço de coleta de Odonata no Brasil: subsídios para escolha de áreas prioritárias para levantamentos faunísticos. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 6, p. 13-26, 2005.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, n. 3, p. 345-366, 1997.

FERREIRA-PERUQUETTI, P. S.; DE MARCO, P. JR. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 317-327, 2002.

FERREIRA-PERUQUETTI, P. S.; FONSECA-GESSNER, A. A. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, p. 219-224, 2003.

FIGUEIREDO, N. S. B.; PIRES, M. M.; DAVANSO, R. C. S.; KOTZIAN, A. B. Diversidade de larvas de Odonata (Insecta) River Basin Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 84-94, 2013.

FITZPATRICK, F. A.; WAITE, I. R.; D'ARCONTE, P. J.; MEADOR, M.R.; MAUPIN, M.A; GURTZ, M.E. Revised methods for characterizing stream habitat in the national water-quality assessment program: US. **Geological survey water-resources investigation**. Report 98-4052, 67p. 1998.

FRANCO, G. M. S.; TAKEDA, A. M. Spatial and temporal variation of Odonata larvae associated with macrophytes in two floodplain lakes from the upper Paraná River, Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 345-351, 2002.

FULAN, J. A.; HENRY, R. Distribuição temporal de imaturos de Odonata (Insecta) associados a *Eichhornia azurea* (Kunth) na lagoa do Camargo, rio Paranapanema, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 51, p. 224-227, 2007.

GIBBS, E.; BRADEEN, B.; BOLAND, D. Spatial and temporal segregation among six species of coexisting *Ophiogomphus* (Odonata: Gomphidae) in the Aroostook river, Maine. **Northeastern Naturalist**, Maine, v. 11, p. 295-312, 2004.

GÓMEZ-ANAYA, J. A.; NOVELO-GUTIÉRREZ, R.; RAMÍREZ, A. Temporal variation in Odonata larval assemblage diversity in a lowland stream in western Mexico. **Odonatologica**, v. 42, n. 4, p. 309-323, 2013.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: **Paleontological statistics software package for education and data analysis**. Disponível em: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm), 2001.

HECKMAN, C. W. **Encyclopedia of South American aquatic insects: Odonata - Zygoptera**. Illustrated keys to known families, genera, and species in South America. Springer, 2006.

HECKMAN, C. W. **Encyclopedia of South American aquatic insects: Odonata - Anisoptera**. Illustrated keys to known families, genera, and species in South America. Springer, 2008.

JUEN, L.; CABETTE, H. S. R.; DE MARCO, P. JR. Odonate assemblage structure in relation to basin and aquatic habitat structure in Pantanal wetlands. **Hydrobiologia**, v. 579, p. 125-134, 2007.

JUEN, L.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. M. B.; SHIMANO, Y.; MENDES, T. P.; CABETTE, H. S. R. Composição e riqueza de Odonata (Insecta) em riachos com diferentes níveis de conservação em um ecótono Cerrado-Floresta Amazônica. **Acta Amazonica**, v. 44, n. 2, 175-184, 2014.

KALKMAN, V. J.; CLAUSNITZER, V.; DIJKSTRA, K. D. B.; ORR, A. G.; PAULSON, D. R.; TOL, J. V. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 351-363, 2008.

KIKUCHI, R. M.; UIEDA, V. S. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical; e variação espacial e temporal. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 157-173, 1998.

KIKUCHI, R. M.; UIEDA, V. S. Composição e distribuição dos macroinvertebrados em diferentes substratos de fundo de um riacho no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Entomologia y Vectores**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 193-231, 2005.

KOCH, K.; WAGNER, C.; SAHLÉN, G. Farmland versus forest: comparing changes in Odonata species composition in western and eastern Sweden Insect. **Conservation and Diversity**, v. 7, p. 22-31, 2014

LENCIONE, F.A.A. **The damselflies of Brazil: an illustrated guide**. 1 ed. São Paulo: All Print, 2005.

LENCIONE, F.A.A. **The damselflies of Brazil: an illustrated guide**. 2 ed. São Paulo: All Print, 2006.

LONGFIELD, C. A list of Odonata of the state of Mato Grosso, Brazil. **Transactions of the Entomological Society of London**, v. 77, p. 125-139, 1929.

MALTCHIK, L.; STENERT, C.; KOTZLAN, A. B.; PIRES, M. M. Responses of Odonate Communities to Environmental Factors in Southern Brazil Wetlands. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 83, n. 3, p. 208-220, 2010.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD**: multivariate analysis of ecological data. Version 3.0. Oregon: MjM Software Design, 1997

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. **An introduction to the Aquatic Insects of North America**. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing, 1996.

OLIVEIRA, L. G.; BISPO, P. C.; SÁ, N.C. Ecologia de comunidades de insetos bentônicos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), em córregos do Parque Ecológico de Goiânia, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 867-876, 1997.

OSBORN, R. Odonata as indicators of habitat quality at lakes in Louisiana, United States. **Odonatologica**, v. 34, p. 259–270, 2005.

PESSACQ, P.; COSTA, J. M. Three new species of Peristicta Hagen in Selys (Odonata: Zygoptera: Protoneuridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, p.46–52, 2007.

PIELOU, E.C. Association test versus homogeneity tests: their use in subdividing quadrats into groups. **Vegetatio**, v. 19, p. 4-18, 1969.

PIRES, M. M.; KOTZIAN, C. B.; SPIES, M. R.; NERI, D. B. Diversity of Odonata (Insecta) larvae in streams and farm ponds of a montane region in southern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 13, n. 3, p. 259-267, 2013.

RAIO, C. B.; ESPINOZA, A. A.; BENNEMANN, S. T. Diversidade e similaridade entre populações de insetos aquáticos em riachos de primeira e segunda ordem, sul do Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 69-76, 2011.

RAMÍREZ, A. Odonata. **Revista de Biologia Tropical**, v. 58, n .4, p. 97-136, 2010.

REMSBURG, A. J.; TURNER, M. G. Aquatic and terrestrial drivers of dragonfly (Odonata) assemblages within and among north-temperate lakes. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 28; n. 1, p. 44-56, 2009.

RIBEIRO, L. O.; UIEDA, V. S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 3, p. 613- 618, 2005.

SANTOS, N. D. Libellulidae coligidos em Ilha Seca (Estado de São Paulo), Salobra e Bodoquena (Estado de Mato Grosso) pela Comissão Científica do Instituto Oswaldo Cruz (Insecta: Odonata). **Boletim do Museu Nacional de Zoologia**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 1-10, 1944.

SILVEIRA, M. P.; BUSS, D. F.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. Spatial and temporal distribution of benthic macroinvertebrates in southeastern Brazilian river. **Brazilian Journal Biology**, São Carlos, v. 66, n. 2, p.623-632, 2007.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M. Inventário da Odonatofauna no Complexo Aporé-Sucuriú. In: PAGOTTO, T. C. S.; SOUZA, P. R. (Orgs.). In: **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú**. Subsídios à conservação e manejo do bioma Cerrado. Campo Grande: Ed. UFMS, p. 81-88, 2006.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. **Odonata**. In: Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo. FROEHLICH, C. G. (Org.). Disponível em: [http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia\\_online](http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online), 2007.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; SANTOS, T. C. Description of larva of *Planiplax phoenicura* from Pantanal Sul-matogrossense, Brazil (Anisoptera: Libellulidae). **Odonatologica**, v. 28, n. 2, p. 159-163, 1999.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; SPINDOLA, L. A. Description of the last instar larva of *Oligoclada laetitia* Ris, 1911 and comparison with other Libellulidae (Anisoptera). **Odonatologica**, v. 31, p. 403-407, 2002.

STASOFT. **Statistica**. Version 7.0. Tulsa: StatSoft Inc. 2005.