



**Influência das características físicas e químicas da água na distribuição espacial de larvas de Odonata associadas à *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms no Rio Uruapiara, afluente do Rio Madeira/AM**

*Influence of physical and chemical characteristics of water on spatial distribution of Odonata larvae associated with Eichhornia crassipes (Mart.) Solms in Uruapiara River, Madeira Basin, State of Amazonas, Brazil*

Rita de Cássia da Cunha<sup>1</sup>, João Ânderson Fulan<sup>2</sup>, Lucélia Rodrigues dos Santos<sup>3</sup>

Recebido: 07/05/2013  
Received: 05/07/2013

Aprovado: 09/09/2013  
Approved: 09/09/2013

**Resumo**

O objetivo deste trabalho foi identificar os odonatos associados a *Eichhornia crassipes* (Mart.), assim como investigar as principais variáveis ambientais que afetam a sua distribuição espacial no Rio Uruapiara, Amazonas, Brasil. As macrófitas foram amostradas com um quadrado vazado com área total de 0,120 m<sup>2</sup>. A remoção das larvas foi realizada mediante lavagem da planta com água gaseificada. Foram avaliadas as seguintes variáveis ambientais: temperaturas do ar e da água, oxigênio dissolvido, pH, turbidez, fósforo total e nitrogênio total. Um total de 73 larvas de Odonata, distribuídas nas famílias Libellulidae (64) e Coenagrionidae (9) foram identificadas. Libellulidae esteve representada por *Erythemis*, *Micrathyria*, *Tauriphila* e *Nephepeltia* e Coenagrionidae por *Acanthagrion* e *Oxyagrion*. A análise de correspondência canônica (ACC) mostrou que *Tauriphila* e Coenagrionidae foram afetadas positivamente pela concentração do oxigênio dissolvido na água. *Nephepeltia* e *Oxyagrion* foram afetados negativamente com o aumento do oxigênio dissolvido. O estudo revelou que o oxigênio foi o fator mais significativo na distribuição de larvas de Odonata no rio Uruapiara.

**Palavras-chave:** Libélula. Lótico. Variáveis ambientais.

**Abstract**

The objective of this study was to identify the odonates associated with *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, as well as investigate the main environmental variables that affect its spatial distribution in Uruapiara River, Amazonas, Brazil. The macrophytes were sampled in a hollow square with total area of 0.120m<sup>2</sup>. The removal of the larvae was performed with washing plant with carbonated water. We evaluated the following variables: temperatures of the air and water, dissolved oxygen, pH, turbidity, total phosphorus and total nitrogen. We identified total of 73 larvae distributed in the families Libellulidae (64) and Coenagrionidae (9). Libellulidae was represented by *Erythemis*, *Micrathyria*, *Tauriphila* and *Nephepeltia* and Coenagrionidae by *Acanthagrion* and *Oxyagrion*. A canonical correspondence analysis (CCA) showed that *Tauriphila* and Coenagrionidae were positively affected by the concentration of dissolved oxygen. *Nephepeltia* and *Oxyagrion* were negatively affected by increasing the dissolved oxygen. The study revealed that dissolved oxygen was the most significant factor in the distribution of larvae of Odonata in Uruapiara River.

10.7213/estud.biol.36.086.A004

Disponível para download em:  
[www.pucpr.br/bs](http://www.pucpr.br/bs)

**Keywords:** Dragonfly. Lotic. Environmental variables.

*Estud Biol.* 2014 jan/jun 36(86):36-42



Sob licença  
Creative Commons

<sup>1</sup> Especialista em Biologia da Conservação, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM - Brasil. e-mail: cassiafloresta@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Biológicas, professor da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM - Brasil. e-mail: joaofulan@ig.com.br

<sup>3</sup> Acadêmica do curso Biologia/Química da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM - Brasil.



## Introdução

No Brasil, as ferramentas que auxiliam na avaliação da qualidade dos ecossistemas podem ser utilizadas nos processos de avaliação ambiental, agindo efetivamente na delimitação e indicação de áreas de particular interesse para a preservação (Mugnai, Nessimian, & Baptista, 2010). O uso de indicadores biológicos no Brasil é pouco conhecido. Uma das razões é a falta de conhecimento das espécies, isto é, são poucos os trabalhos taxonômicos, e se conhece muito pouco sobre a biologia das espécies.

As macrófitas são importantes para os ecossistemas aquáticos por desempenharem um papel importante como fonte de energia, local de reprodução e refúgio para macroinvertebrados como larvas de Odonata e anfíbios. No Brasil são escassos os estudos sobre as plantas aquáticas, principalmente com objetivo de estudar a fauna associada e em ambientes naturais (Santos *et al.* 2011).

As libélulas, nome popular dos odonatos na fase adulta, são empregadas na avaliação da saúde dos ecossistemas aquáticos (Corbet, 1999). A partir da identificação das espécies, é possível fazer uma avaliação da condição ambiental do ecossistema, sendo possível acompanhar a evolução do estudo da diversidade (Mugnai *et al.*, 2010). Os Odonatos, além de contribuírem para manutenção da biodiversidade, representam um componente importante para o equilíbrio ecológico dos ecossistemas aquáticos.

Macroinvertebrados como as larvas de Odonata constituem bioindicadores em ambientes lóticos devido à sua baixa vagilidade, ciclo de vida relativamente longo e fácil visualização (Freitas, 2010). Por outro lado, além da possibilidade de avaliar a qualidade do ecossistema, o uso de indicadores biológicos permite ainda diagnosticar as condições limnológicas das áreas investigadas do ponto de vista da sua biodiversidade, uma vez que este estudo permite o conhecimento da estrutura da comunidade.



**Figuras 1 e 2.** Macrorregião da área de estudo, com a localização dos pontos estudados (P1-P10), localizados no Rio Uruapiara, sul do estado do Amazonas. Imagens originais retiradas de Google earth

O presente estudo tem como objetivo principal conhecer as espécies de libélulas associadas à *Eichhornia crassipes* (Mart.) no rio Uruapiara, afluente do Rio Madeira, Amazonas, Brasil. A identificação das espécies poderia ser utilizada como ferramenta em trabalhos futuros sobre biomonitoramento. Além do conhecimento inicial das espécies, este estudo também visou compreender os efeitos das variáveis ambientais sobre a distribuição das espécies de Odonata. Quais serão as variáveis mais significativas na distribuição das espécies de Odonata em um ecossistema tão complexo como o amazônico? Será possível identificar alguma espécie capaz de ser utilizada em trabalhos de monitoramento ao longo do tempo, em função das variáveis que foram medidas? Este trabalho buscou respostas para estas questões.

## Material e métodos

A área estudada corresponde ao Distrito de Auxiliadora, município de Humaitá, Amazonas, mais precisamente no Rio Uruapiara (06°18'39,7''S 61°57'44,9''W), localizado na margem direita do Rio Madeira, sul do estado do Amazonas. Para com visão espacial e localização dos pontos de coleta a amostragem da macrófita foi realizada em 10 bancos de *E. crassipes* às margens do Rio Uruapiara no mês de maio de 2012 (Figuras 1 e 2). As macrófitas foram amostradas com um quadrado vazado com área total de 0,120 m<sup>2</sup>. Apenas as plantas que estavam no espaço amostral foram coletadas, removidas e dispostas em sacos plásticos de 50 litros devidamente identificados com o ponto de coleta e com água local para evitar o ressecamento. As plantas foram lavadas com água gaseificada (para narcotização dos organismos com saturação de gás carbônico). Então, as amostras foram filtradas em uma peneira de formato circular de 0,25 mm de malha. O material retido foi transferido para um recipiente cilíndrico de plástico de 100 ml, devidamente identificado com o ponto de coleta, com álcool 70% até a cobertura total da amostra.

**Tabela 1.** Metodologia (Equipamento) utilizados na determinação das variáveis ambientais medidas no Rio Uruapiara, sul do estado do Amazonas

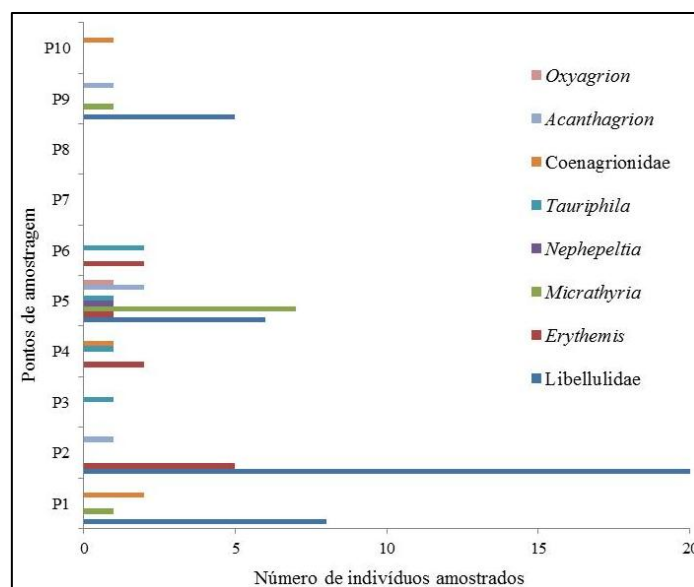
Variável	Metodologia (Equipamento)
Profundidade	Corda graduada com peso.
Oxigênio Dissolvido	Winkler descrito por Golterman et al (1978).
Temperatura da água	HQ 40 d-Hach
Temperatura do ar	HQ 40 d-Hach
pH	HQ 40 d-Hach
Turbidez	Turbidímetro/Polilab/AP 1000
Fósforo total	Macro-Kjeldhal
Nitrogênio total	Persulfato de Potássio
Cor	Nefelométrico

A triagem do material contido nos recipientes cilíndricos foi realizada com o auxílio de esteriomicroscópio (mod. Stemi SV6, Zeiss, Thornwood, USA), no laboratório de Limnologia da Universidade Federal do Amazonas. Os macroinvertebrados presentes foram acondicionados em álcool 70% para posterior identificação. A identificação dos macroinvertebrados foi realizada até o nível de família ou gênero, seguindo a chave de identificação específica (Costa *et al.* 2004).

Em cada ponto de coleta foram medidas as variáveis físicas e químicas da água no interior dos bancos de macrófitas. As variáveis determinadas em campo foram profundidade, oxigênio dissolvido, temperaturas da água e do ar, pH, turbidez, fósforo total, nitrogênio total e cor.

**Tabela 2.** Variáveis ambientais medidas nos 10 pontos do rio Uruapiara, sul do estado do Amazonas

	Prof.	O D	T água	T ar	pH	T	Turbidez	Fósforo (mg/L)	Nitrogênio	cor
1	6,10	5,5	29,0	35	6,0	25	0,02	2,0	25	
2	12,25	5,5	29,0	30	6,2	35	0,01	2,1	31	
3	10,63	5,4	28,0	31	6,2	18	0,01	1,5	20	
4	9,36	5,3	29,0	30	6,0	29	0,05	1,9	2	
5	11,16	5,8	28,0	29	6,1	3	0,05	2,0	23	
6	9,33	5,5	28,0	27	6,3	40	0,05	2,2	33	
7	12,55	5,8	28,0	27	6,2	21	0,05	1,3	21	
8	9,34	5,6	28,0	27	6,0	20	0,05	1,1	15	
9	11,29	5,6	27,5	29	6,2	35	0,05	2,0	30	
10	11,81	5,9	28,0	27	6,0	18	0,05	1,0	15	



**Figura 3.** Abundância absoluta dos táxons registrados no Rio Uruapiara, sul do estado do Amazonas.

### Resultados

Os métodos e equipamentos utilizados para determinação das variáveis ambientais estão representados na Tabela 1.

Os pontos 7 e 8 foram os únicos pontos onde não foram registradas larvas de Odonata. Ao todo foram amostradas 73 larvas distribuídas em oito espécies, pertencentes a duas famílias: Coenagrionidae e Libellulidae (Figura 3).

Todas as médias das variáveis ambientais medidas estão representadas na Tabela 2. As maiores profundidades foram registradas nos pontos 2 (12,25 m) e 7 (12,55 m). No ponto 10 foi registrada a maior concentração de oxigênio (5,9 mg/L). A temperatura da água apresentou uma variação máxima de 1,5 °C. Já a temperatura do ar mostrou uma variação maior de 8,0 °C. O pH permaneceu em 6,0, apresentando ligeira variação para mais de no máximo 0,3. Apesar de os pontos estarem localizados em um mesmo trecho do Rio Uruapiara, houve uma forte variação na turbidez, sendo que no ponto 5 foi 3 UNT e no ponto 6 foi registrado 40 UNT. A concentração de fósforo não se alterou (0,5 mg/L) nos pontos de 4 a 10. Já o nitrogênio nos mesmos pontos variou de 1 no ponto 10 a 2,2 no ponto 6. O menor valor de cor foi registrada no ponto 4 e o máximo no ponto 6.

A Figura 4 mostrou que o Libellulidae não identificado foi a espécie que apresentou a maior abundância absoluta em todos os 10 pontos monitorados.

A lista dos táxons identificados está representada na Tabela 3.

**Tabela 3.** Lista dos táxons encontrados no Rio Uruapiara, sul do estado do Amazonas

---

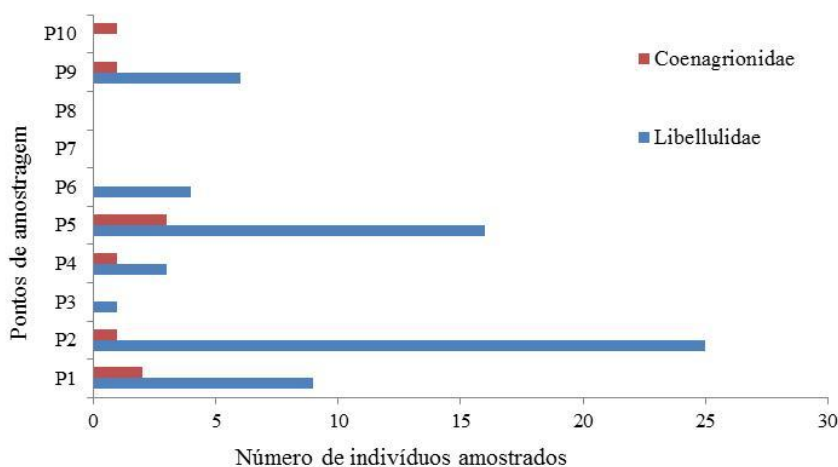
<i>Acanthagrion</i> Selys, 1876
Coenagrionidae não identificado
<i>Erythemis</i> Hagen, 1861
Libellulidae não identificado
<i>Micrathyria</i> Kirby, 1889
<i>Nephepeltia</i> Kirby, 1889
<i>Oxyagrion</i> Selys, 1876
<i>Tauriphila</i> Kirby, 1889

---

## Discussão

Libellulidae (Anisoptera) e Coenagrionidae (Zygoptera) foram identificadas neste trabalho no Rio Uruapiara. As diferentes composições de espécies de Odonatas registradas em ambientes lóticos e lênticos estão relacionadas à assimilação fisiológica do oxigênio observada em Anisoptera e Zygoptera. Anisoptera apresenta um sistema de respiração específico para retirar o oxigênio da água que pode ser simples em Cordulegastridae, papilar em Gomphidae ou duplo em Libellulidae (Corbet, 1999). Em Zygoptera, segundo o autor, a respiração ocorre por movimentos retais que impulsionam a água até um epitélio que é ricamente irrigado. Alguns Zygoptera como Coenagrionidae podem compensar a baixa oxigenação com o aumento da frequência e da amplitude dos movimentos retais (Corbet, 1999). Portanto, a composição de espécies nos diferentes habitats pode ser distinta em função da fisiologia e do comportamento dos odonatos. O efeito do oxigênio sobre Odonata ficou evidente neste trabalho. O aumento na concentração de oxigênio foi proporcional ao aumento na abundância de *Tauriphila* e Coenagrionidae, mostrando seu papel importante na fisiologia destes táxons. Fulan *et al.* (2012), também já haviam registrado que apenas a concentração de oxigênio afetou a abundância de 47% dos macroinvertebrados identificados no Rio Guareí, interior de São Paulo. No entanto, ao contrário que poderíamos prever, *Nephepeltia* e *Oxyagrion* foram inversamente afetados pelo oxigênio. Neste caso, o oxigênio pode ter tido um papel secundário na distribuição das espécies. O oxigênio também é fundamental para outros animais como peixes que são predadores de larvas de Odonata (Corbet, 1999). Portanto, é possível que *Nephepeltia* e *Oxyagrion*, por possuírem capacidades auxiliares na tolerância a uma menor oxigenação, priorizaram sua sobrevivência permanecendo em locais com menor oxigênio, porém com menos predadores como os peixes que necessitam de alta concentração de oxigênio, devido a seu metabolismo.

Libellulidae (Anisoptera) foi a que apresentou a maior abundância em todos os pontos amostrados, exceto nos pontos 7 e 8, nos quais não foi registrada nenhuma larva de Odonata. A alta abundância de Libellulidae pode estar associada à preferência destas larvas por macrófitas. De acordo com Costa, Souza, Lourenço e Oldrini (2004), Libellulidae tem preferência para ocorrência em macrófitas devido aos refúgios criados contra predadores. Corbet (1999) também destacou que grande parte das espécies de Coenagrionidae tem preferência por macrófitas, pois as utiliza como substrato para postura dos ovos. Portanto, a ocorrência de Libellulidae e Coenagrionidae já poderia ser esperada.



**Figura 4. Abundância absoluta por família das larvas amostradas junto à *E. crassipes* no rio Uruapiara.**

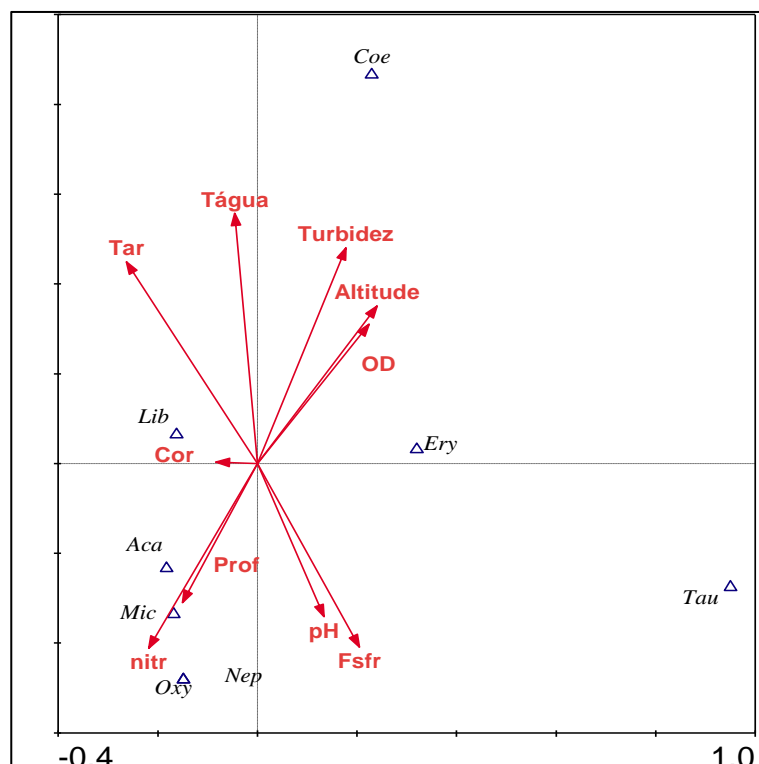
É neste contexto que respondemos às questões propostas para este trabalho.

Quais serão as variáveis mais significativas na distribuição das espécies de Odonata em um ecossistema tão complexo como o amazônico? De todas as variáveis medidas, apenas o oxigênio mostrou sua importância na distribuição da abundância de larvas de Odonata. Portanto, foi o oxigênio a variável determinante para os odonatos no Rio Uruapiara.

**Tabela 4.** Correlações entre as larvas de Odonata e os dois primeiros eixos da ACC no Rio Uruapiara. Em negrito, as maiores correlações com os eixos 1 e 2

Táxons	Abreviações	Eixo 1	Eixo 2
<i>Acanthagrion</i> Selys, 1876	Aca	-0,4292	-0,5491
Coenagrionidae n.i.	Coe	0,5397	<b>0,9654</b>
<i>Erythemis</i> Hagen, 1861	Ery	0,7525	0,0739
Libellulidae n.i.	Lib	-0,3817	0,1518
<i>Micrathyria</i> Kirby, 1889	Mic	-0,3951	-0,7895
<i>Nephepelti</i> Kirby, 1889	Nep	-0,3495	<b>-0,9500</b>
<i>Oxyagrion</i> Selys, 1876	Ox	-0,3495	<b>-0,9802</b>
<i>Tauriphila</i> Kirby, 1889	Tau	<b>0,9800</b>	-0,6476

Será que é possível identificar alguma espécie que poderia ser utilizada em trabalhos de monitoramento ao longo do tempo em função das variáveis que foram medidas? De todos os táxons identificados *Tauriphila* mostrou-se altamente sensível à variação na concentração de oxigênio. Portanto, são necessários outros estudos para se afirmar que este gênero pode ser utilizado como indicador de qualidade da área estudada, porém merece atenção em trabalhos de monitoramento.



**Figura 5.** Análise de correspondência canônica (ACC) envolvendo as larvas de Odonata amostradas junto a *Eichhornia crassipes* no Rio Uruapiara e fatores ambientais.

### Agradecimentos

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia da Conservação da Universidade Federal do Amazonas – UFAM pelos ensinamentos passados.

### Referências

- Corbet, P. S. (1999). *Dragonflies: Behavior and ecology*. New York: Cornell University Press.
- Costa, J. M., Souza, L. O. I., Lourenço, A. N., & Oldrini, B. B. (2004). Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: Comentários e registros bibliográficos. *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, 99, 3-42.
- Freitas, F. V. (2010). Biorremediação em efluentes de piscicultura utilizando macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) e Probióticos – Dissertação de Mestrado, UFPB, Campina Grande.
- Fulan, J. A., Henry, R., & Davanso, R. (2012). Os efeitos da ação antrópica sobre a distribuição de macroinvertebrados no Rio Guareí, São Paulo. *Estudos de Biologia – Ambiente e Diversidade*, 34(82), 51-56.
- Mugnai, R., Nessimian, J. L., & Baptista, D. F. (2010). *Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Santos, A. Jr., & Costa Curta, M. B. (2011). Dinâmica da composição e cobertura de espécies de macrófitas aquáticas e a escolha de indicadores de impacto ambiental em um rio com ecoturismo. *Ambiência. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* 7(3), 535-550.