

# Distribuição temporal de imaturos de Odonata (Insecta) associados a *Eichhornia azurea* (Kunth) na Lagoa do Camargo, Rio Paranapanema, São Paulo

João Ânderson Fulan<sup>1</sup> & Raoul Henry<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências – UNESP - Caixa Postal 510 - 18618-000 Botucatu-SP, Brasil. joaofulan@ig.com.br  
<sup>2</sup>henry@ibb.unesp.br

---

**ABSTRACT.** Temporal distribution of immature Odonata (Insecta) on *Eichhornia azurea* stands in the Camargo Lake, Paranapanema River, São Paulo. This study aimed to record the abundance and richness of Odonata on *Eichhornia azurea* stands, from March 2004 to March 2005, in the Camargo Lake, lateral to the Paranapanema River, São Paulo, after an extreme flood pulse, and also to investigate the controlling environmental factors on the distribution of Odonata abundance. The greatest abundance and richness occurred in the dry period, and Coenagrionidae was the most abundant and with greater genus richness during the whole study period. This high abundance possibly occurred due to its behavior, as endophytic posture and climbing behavior. Aeshnidae and Libellulidae presented low abundance especially in the dry period. The main environmental factors that affected the distribution of Odonata abundance were water surface temperature, pluviosity, and *Eichhornia azurea* biomass.

**KEYWORDS.** Ecosystem; lentic; macrophytes.

**RESUMO.** Distribuição temporal de imaturos de Odonata (Insecta) associados a *Eichhornia azurea* (Kunth) na Lagoa do Camargo, Rio Paranapanema, São Paulo. Os objetivos deste trabalho foram registrar a abundância e a riqueza de Odonata associada a *Eichhornia azurea*, durante o período de março de 2004 a março de 2005, na Lagoa do Camargo, lateral ao Rio Paranapanema - São Paulo, após um pulso de inundação extraordinário e também investigar os fatores ambientais determinantes na distribuição da abundância de Odonata. As maiores abundâncias e riquezas ocorreram na estação seca, sendo que Coenagrionidae foi a família mais abundante e com a maior riqueza de gêneros de todo o período estudado. Esta alta abundância possivelmente ocorreu devido a seu comportamento, como postura dos ovos dentro do tecido das macrófitas e hábito escalador. Aeshnidae e Libellulidae apresentaram baixa abundância principalmente na estação seca. Os principais fatores ambientais que afetaram a distribuição da abundância de Odonata foram a temperatura de superfície da água, a pluviosidade e a biomassa de *E. azurea*.

**PALAVRAS-CHAVE.** Ecossistema; lântico; macrófita.

---

Odonatos são insetos aquáticos que habitam desde rios (Corbet 1983; Stewart & Samways 1998), riachos (Ferreira-Peruquetti & De Marco Jr 2002), lagoas (Corbet 1983; Capítulo 1992; Williams & Feltmate 1992; Costa *et al.* 2000; Osborn 2005) e brejos (Nessimian & De Lima 1997). Nas zonas litorâneas, estes insetos podem apresentar maior diversidade e abundância de espécies quando associados às plantas aquáticas, como *Eichhornia azurea*, visto que estas proporcionam um hábitat mais heterogêneo e estável a perturbações ambientais (Stewart & Samways 1998; Ferreira-Peruquetti & De Marco Jr 2002).

Odonata vem se destacando nos últimos anos como ferramenta para se avaliar a saúde de ecossistemas aquáticos (Osborn & Samways 1996; Samways *et al.* 1996; Moulton 1998; Von Ellenrieder 2000; Osborn 2005). A importância de se utilizar Odonata em trabalhos de biomonitoramento se deve a seu longo ciclo de vida, podendo ser observada por um longo período de tempo que pode chegar a um ano nos trópicos (Capítulo 1992), e também a sua grande distribuição nos ecossistemas aquáticos (Corbet 1983). Esta abordagem já é bastante difundida em macroinvertebrados bentônicos como

Chironomidae (Callisto *et al.* 2001), porém pouco estudada na fauna associada.

São vários os fatores que determinam a variação da abundância de macroinvertebrados como Odonata, dentre estes podemos destacar a temperatura de superfície da água (Corbet 1983; Mathavan 1990); a biomassa da macrófita (Margalef 1983; Henry & Stripari 2005; Mormul *et al.* 2006) e a pluviosidade (Ferreira-Peruquetti & Fonseca-Gessner 2003).

Os objetivos deste trabalho foram registrar a abundância e a riqueza de Odonata associada à *Eichhornia azurea* entre março de 2004 e 2005 e investigar os principais fatores que contribuíram para sua distribuição temporal na Lagoa do Camargo, lateral ao Rio Paranapanema.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área em estudo.** A lagoa do Camargo está localizada na zona de desembocadura do Rio Paranapanema, no Reservatório de Jurumirim-S.P. (Fig. 1) e apresenta conexão permanente com o Rio Paranapanema (Henry *et al.* 2005).

A variabilidade da cota do Reservatório de Jurumirim

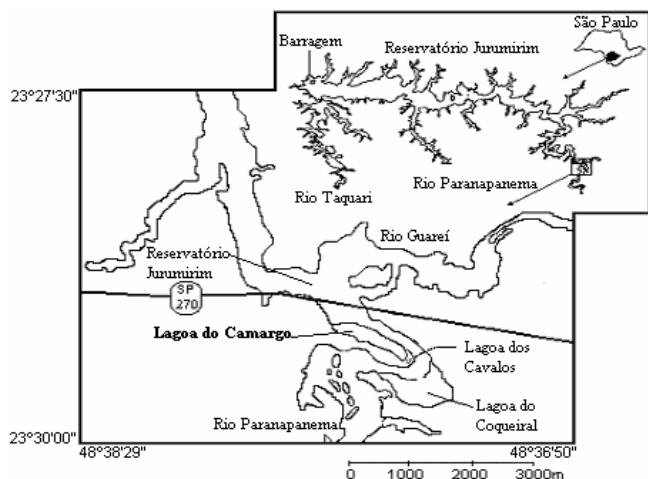


Fig. 1. Zona de transição Rio Paranapanema/Represa de Jurumirim e a localização da Lagoa do Camargo.

(Barragem) é apresentada na Fig. 2. Em fevereiro de 2004, ocorre uma elevação de nível de água de 2,37 m em cerca de 14 dias, o que corresponde a uma inundação extraordinária. Em anos "normais", a varia o anual de nível de água não ultrapassa 1,7 m (Henry *et al.* 2005).

Três "stands" diferentes de *Eichhornia azurea* foram selecionados na Lagoa do Camargo. Em cada local, foram medidos os fatores abióticos como temperatura do ar (com term metro a álcool) e da superfície da água (com termístor Toho Dentam); oxig nio dissolvido (Golterman *et al.* 1978); pH (com pH-metro Micronal B-380) e condutividade da água (condut v metro HACH-modelo 2511), posteriormente corrigida a uma temperatura de 25 C (Golterman *et al.* 1978), material em suspensão por método gravimétrico (Wetzel & Likens 2000), profundidade e a transparência da água com um disco de Secchi.

*E. azurea* foi amostrada com um pu a de formato quadrado com rede de 0,5 mm de malha, tendo 0,16 m<sup>2</sup> de  rea. O pu a foi inserido sob a *E. azurea* e seu conteúdo foi acondicionado em saco plástico com água local. Em laboratório, a fauna associada foi removida com movimentos circulares da planta dentro de baldes contendo formol 8%, formol 4% e água, consecutivamente (Afonso 2002). O conteúdo foi filtrado em peneira de 0,5 mm de malha e conservado em  lcool 70%. Após

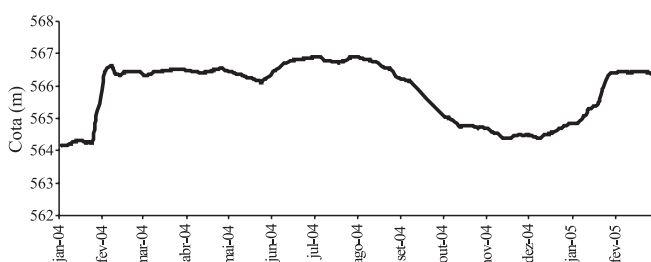


Fig. 2. Varia o diária da cota do Reservatório de Jurumirim (Barragem), no período de 01 de janeiro de 2004 a 28 de fevereiro de 2005.

a remo o da fauna, para obten o da biomassa, as plantas foram secas a temperatura ambiente e a seguir levadas em estufa a 60  C até peso constante.

Em novembro de 2004, não foi possível a amostragem de *E. azurea* por impossibilidade de acesso ao local.

## RESULTADOS

Foram registrados *Acanthagrion* (Selys 1876), *Coryphaeschna* (Williamson 1903), *Cyanallagma* (Kennedy 1920), *Diastatops* (Rambur 1842), *Enallagma* (Charpentier 1840), *Erythemis* (Hagen 1861), *Homeoura* (Kennedy 1920), *Ischnura* (Charpentier 1840) *Micrathyria* (Kirby 1889), *Oxyagrion* (Selys 1876), *Tauriphila* (Kirby 1889) e *Telebasis* (Selys 1875). Coenagrionidae foi a mais abundante durante o período em estudo, exceto em março de 2005 (Tabela Ia). *Oxyagrion* foi amostrado praticamente em todo o trabalho, exceto em maio de 2004 e março de 2005 (Tabela Ib).

A esta o chuvosa, na região em estudo, foi de outubro de 2004 a março de 2005, enquanto que a esta o seca foi de abril a setembro de 2004 (Fig. 3, colunas) e que as menores temperaturas de superfície da água ocorreram no período de junho a agosto de 2004 (Fig. 3, linhas).

A esta o seca apresentou maior abundância (Fig. 4a, barras) e riqueza de Odonata (Fig. 4a, linhas), enquanto que na chuvosa são foram elevadas em outubro e dezembro de 2004. A biomassa de *E. azurea* foi maior nos meses de setembro, outubro e dezembro de 2004 (Fig. 4b).

## DISCUSSÃO

Segundo Costa *et al.* (2000) foram descritos, até o momento, 16 g neros para Coenagrionidae no estado de São Paulo, sendo a família mais representativa e com a maior distribui o dentre os Zygoptera. Coenagrionidae apresentou a maior riqueza de g neros neste trabalho (sete), ou seja, 44% dos descritos para o Estado de São Paulo. Além da maior riqueza de g neros, Coenagrionidae também se destacou por sua alta abundância relativa nas esta es seca e chuvosa, nunca inferior a 50%, exceto em março de 2005, quando não foi registrada sua presença. Em fun o da sua grande abundância e riqueza durante todo ano em estudo, Coenagrionidae destacou-se como ferramenta importante, por exemplo, em trabalhos de longa dura o como avalia o da saúde de ecossistemas aquáticos. Já as abundâncias de Aeshnidae e Libellulidae foram baixas, inferiores a 50%, principalmente na esta o seca com exce o de Aeshnidae em março de 2005.

Quando analisamos Coenagrionidae, Libellulidae e Aeshnidae, notamos que existem diferenças comportamentais que podem ter ocasionado alta abundância e riqueza em Coenagrionidae. Dentre estas diferenças podemos citar o tipo de oviposi o endofítica (Williams & Feltmate 1992). Este tipo de oviposi o, segundo os autores, permite que os ovos sejam postos dentro do tecido das macrófitas ficando menos expostos a perturba es ambientais. Corbet (1983) e Capítulo (1992) também destacaram a importância deste tipo de postura

Tabela I. (a) abundância relativa (%) das principais famílias de Odonata e (b) dos gêneros de Odonata, na Lagoa do Camargo, de março de 2004 a março de 2005.

(a)												
Família	mar/04	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	dez	jan	fev	mar/05
Aeshnidae	0	0	29	0	0	0	0	0	0	50	0	100
Coenagrionidae	93	87	71	100	100	100	91	81	83	50	100	0
Libellulidae	7	13	0	0	0	0	9	19	17	0	0	0

(b)												
Taxa	mar/04	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	dez	jan	fev	mar/05
<i>Acanthagrion</i>	21	37	0	60	0	20	14	19	17	25	40	0
<i>Coryphaeschna</i>	0	0	29	0	0	0	0	0	0	50	0	100
<i>Cyanallagma</i>	0	0	0	0	0	25	36	50	46	0	0	0
<i>Diastatops</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Enallagma</i>	7	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0
<i>Erythemis</i>	7	13	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
<i>Homeoura</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Ischnura</i>	0	0	0	0	14	0	5	0	0	0	0	0
<i>Micrathyria</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	8	0	0	0
<i>Oxyagrion</i>	65	13	0	10	57	10	18	3	17	25	20	0
<i>Tauriphila</i>	0	0	0	0	0	0	9	8	4	0	0	0
<i>Telebasis</i>	0	37	71	30	29	40	18	6	0	0	40	0

para a sobrevivência de Coenagrionidae. Como este trabalho foi realizado após um pulso de inundação extraordinário, Coenagrionidae, em função do tipo de postura endofítica de seus ovos, poderia ter aumentado a sua sobrevivência e, conseqüentemente, propiciado um aumento de sua abundância. O hábito escalador de Coenagrionidae também pode ter sido determinante para o aumento desta abundância. Segundo Carvalho & Nessimian (1998), *Acanthagrion*, *Cyanallagma*, *Enallagma*, *Homeoura*, *Ischnura*, *Oxyagrion* e *Telebasis* apresentam hábito escalador e poderiam buscar locais mais protegidos de perturbações ambientais como os pulsos de inundação.

É esperado para regiões tropicais, (Capítulo 1992), uma maior abundância de imaturos de Odonata no início da primavera. Segundo Minter & Kenneth (1996) duas razões contribuem para este aumento na abundância: baixa precipitação e temperaturas mais amenas no inverno. Foram também registradas alta abundância na primavera, particularmente em outubro de 2004, sendo a maior de todo

período estudado. Nos meses anteriores, principalmente agosto e setembro, praticamente não choveu; além disso, em agosto foi registrada uma das menores temperaturas de superfície da água. Estas baixas precipitações e temperaturas possivelmente foram fatores determinantes para o aumento da abundância em outubro de 2004.

Outro fator importante na distribuição da abundância de macroinvertebrados aquáticos é a biomassa da macrófita (Henry & Stripari 2005). Segundo os autores a redução da

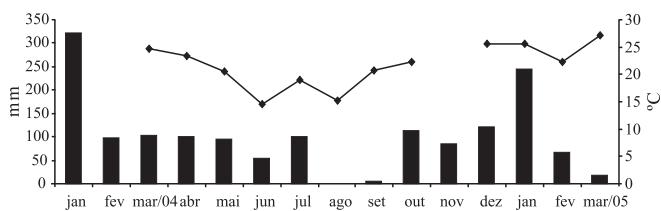


Fig. 3. Temperatura média de superfície da água (°C) na Lagoa do Camargo (linhas) e precipitação pluviométrica total mensal (barras) na região de Angatuba-SP (Dados registrados pelo DAEE).

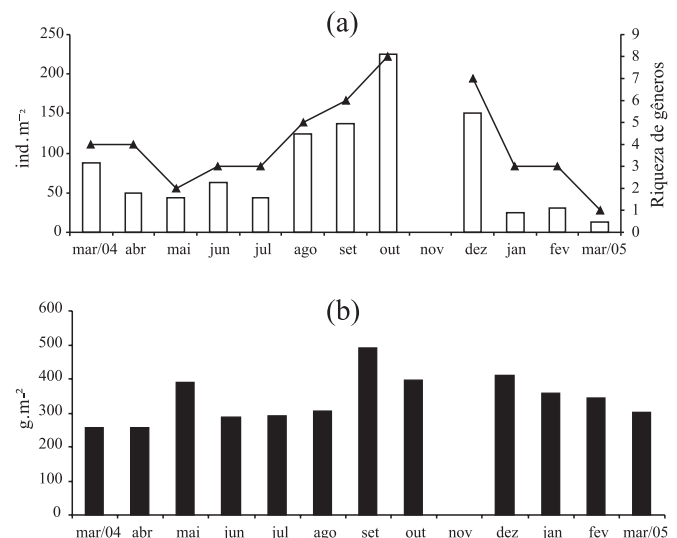


Fig. 4. (a) abundância absoluta (colunas) e riqueza de gêneros de Odonata (linhas) e (b) biomassa total média de *E. azurea*, na Lagoa do Camargo, de março de 2004 a março de 2005.

biomassa, em função dos processos de decomposição, pode aumentar a abundância dos macroinvertebrados após a liberação de compostos como polifenóis. Mormul *et al.* (2006) também registraram relação inversa entre a abundância de invertebrados e a biomassa de *E. azurea*. Por outro lado Margalef (1983) destaca a importância da heterogeneidade espacial das macrófitas como refúgio para as comunidades associadas, ou seja, o aumento da biomassa poderia formar nichos mais amplos e aumentar a abundância dos macroinvertebrados. Neste trabalho, registramos relação positiva entre a abundância de Odonata e a biomassa de *E. azurea*, ou seja, os meses com as maiores biomassas de *E. azurea* (setembro, outubro e dezembro de 2004), foram os meses com as maiores abundâncias de Odonata.

Em conclusão, Odonata apresentou maior riqueza e abundância principalmente na estação seca. Coenagrionidae foi a mais abundante e com a maior riqueza de gêneros no período estudado. Características comportamentais como postura endofítica e hábito escalador podem ter contribuído para a alta abundância de Coenagrionidae. Temperatura de superfície da água, precipitação e biomassa de *E. azurea*, foram fatores determinantes na distribuição da abundância e riqueza de Odonata na Lagoa do Camargo.

#### REFERÊNCIAS

- Afonso, A. A. de O. 2002. **Relações da fauna associada à *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth com as variáveis abióticas em lagoas laterais de diferentes graus de conexão ao Rio Parapanema (zona de desembocadura na Represa de Jurumirim, SP)**, Botucatu, Tese de Doutorado, UNESP, 99 p.
- Callisto, M.; M. Moretti & M. Goulart. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** 6: 71–82.
- Capitulo, A. R. 1992. **Los Odonata de la República Argentina (Insecta): Fauna de agua dulce de la República Argentina**. La Plata: Profadu (Conicet) 34: 91 p.
- Carvalho, A. L. & J. L. Nessimian. 1998. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: habitats e hábitos das larvas, p. 03–28. *In*: Nessimian, J. L. & A. L. Carvalho. (eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro, Series Oecologia Brasiliensis, vol. V, PPGE-UFRJ, xvii+310 p.
- Corbet, P. S. 1983. **A Biology of Dragonflies**. Clasyey, London, 47 p.
- Costa, J. M.; A. B. M. Machado; F. A. A. Lencioni & T. C. Santos. 2000. Diversidade e distribuição dos Odonata (insecta) no Estado de São Paulo, Brasil. **Publicação Avulsa Museu Nacional** 80: 1–27.
- Ferreira-Peruquetti, P. S. & P. de Marco JR. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre a comunidade de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 19: 317–327.
- Ferreira-Peruquetti, P. S. & A. A. Fonseca-Gessner. 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. **Revista Brasileira de Zoologia** 20: 219–224.
- Golterman, K. L.; R. S. Clymo & M. A. M. Ohmstad. 1978. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. Londres, Blackwell Scientific Publication, 214 p.
- Henry, R.; E. A. Panarelli; S. M. C. Casanova; M. Suiberto & A. A. de O Afonso. 2005. Interações hidrológicas entre lagoas marginais e o Rio Parapanema na zona de sua desembocadura na Represa de Jurumirim, p. 57–82. *In*: Nogueira, M. N.; R. Henry & A. Jorcim (eds.). **Ecologia de Reservatórios. Impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. São Carlos, Rima, 472 p.
- Henry, R. & L. Stripari. 2005. The invertebrate colonization during decomposition of *Eichhornia crassipes* Solms in the mouth zone of Guarei River into Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil). **The Ekologia** 3: 01–12.
- Margalef, R. 1983. **Limnologia**. Barcelona, Omega, 952 p.
- Mathavan, S. 1990. Effect of temperature on the bio-energetics of the larvae of *Brachythemis contaminata* (Fabricius) and *Orthetrum Sabina* (Drury) (Anisoptera: Libellulidae). **Odonatologica** 19: 153–165.
- Minter, J. W. Jr. & J. T. Kenneth. 1996. Odonata, p. 164–211. *In*: Merritt, R. W. & K. W. Cummins (eds.). **An introduction to the aquatic insects of North America**. Dubuque, Kendall/Hunth, 722 p.
- Mormul, R. P.; L. A. Vieira; S. Pressinate; A. Monkolski & A. M. Santos. 2006. Sucessão de invertebrados durante o processo de decomposição de duas plantas aquáticas (*Eichhornia azurea* e *Polygonum ferrugineum*). **Acta Scientiarum Biological Sciences** 28: 109–115.
- Moulton, T. P. 1998. Saúde e integridade do ecossistema e o papel dos insetos aquáticos, p. 281–298. *In*: Nessimian, J. L. & A. L. Carvalho. (eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro, Series Oecologia Brasiliensis, vol. V, PPGE-UFRJ, xvii+310 p.
- Nessimian, J. L. & I. H. A. G. de Lima. 1997. Colonização de três espécies de macrófitas por macroinvertebrados aquáticos em um brejo no litoral do estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensis** 9: 149–163.
- Osborn, R. 2005. Odonata as indicators of habitat quality at lakes in Louisiana, United States. **Odonatologica** 34: 259–270.
- Osborn, R. & M. J. Samways. 1996. Determinant of adult dragonfly assemblage patterns at news ponds in South Africa. **Odonatologica** 25: 49–58.
- Samways, M. J.; P. M. Caldwell & R. Osborn. 1996. Spatial patterns of dragonflies (Odonata) as indicators for design of a conservation pond. **Odonatologica** 25: 157–166.
- Stewart, D. A. B. & M. J. Samways. 1998. Conserving dragonfly (Odonata) assemblages relative to river dynamics in African Savanna Game Reserve. **Conservation Biology** 12: 683–691.
- Von Ellenrieder, N. 2000. Species composition and temporal variation of odonate assemblages in the subtropical-pampasic ecotone. **Odonatologica** 29: 17–30.
- Wetzel, R. G. & G. E. Likens. 2000. **Limnological Analyses**. New York, Springer-Verlag, 429 p.
- Williams, D. D. & B. W. Feltmate. 1992. **Aquatic Insects**. Wallingford, CAB INTERNATIONAL, 358 p.