

## **Utilizando libélulas como bioindicadores: alterações na estrutura de assembléias como consequência de degradação em corpos d'água.**

**SILVA, D.P.<sup>1,2</sup>; RESENDE, D.C.<sup>1</sup>; FERREIRA-PERUQUETTI, P.S.<sup>1</sup>; DE MARCO, P. JR.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratório de Ecologia Quantitativa – Universidade Federal de Viçosa <sup>2</sup>Bolsista PIBIC/CNPq  
danieljesus@gmail.com

### **Introdução**

A eutrofização, o corte da mata ciliar e o barramento das águas são alguns dos processos responsáveis pela perda da integridade física e biótica dos ecossistemas aquáticos, causando a perda de espécies e de funções de ecossistemas existentes previamente (Angermeier & Karr 1994). Em corpos d'água, o despejo de esgotos é um dos distúrbios mais presentes, gerando como consequência a eutrofização (Tundisi *et al.* 1988, Pinto-Coelho 1998) e tornando a água imprópria para o consumo dos seres vivos. Desta maneira, ferramentas como o biomonitoramento são importantes para se avaliar a real situação de um corpo d'água. Como são abundantes durante todo o ano, por serem facilmente amostrados, por apresentarem uma resposta rápida a distúrbios ambientais e por além de possuírem grande diversidade de espécies, os insetos são muito utilizados no biomonitoramento de ambientes terrestres e aquáticos (Kevan 1999, Freitas *et al.* 2003). As libélulas apresentam larvas aquáticas, que geralmente apresentam uma forte relação com o tipo de substrato, a correnteza e o tipo de vegetação aquática presente no corpo d'água (Corbet 1999) e a fase adulta aérea, na qual os indivíduos utilizam os corpos d'água para se reproduzir e o entorno para forragear (Corbet 1980, Corbet 1999). Como o sistema de acasalamento de Odonata envolve um longo tempo em atividade e disputas territoriais, este grupo pode apresentar uma série de restrições termorregulatórias (De Marco & Resende 2002, Ferreira-Peruquetti & De Marco 2002) e, por isto, características físicas dos corpos d'água como a presença de mata ciliar, a luminosidade ou a largura afetam a composição de adultos presentes (Ferreira-Peruquetti & De Marco 2002). Assim, a ordem Odonata pode um grupo com grandes vantagens para a bioindicação pois (Carle 1979): (1) os indivíduos habitam qualquer tipo de habitat aquático dulcícola; (2) as larvas são específicas na habilidade de tolerar distúrbios ambientais, além de serem relativamente sedentárias; (3) larvas e adultos podem ser facilmente identificados em suas respectivas espécies; (4) os adultos possuem uma elevada capacidade de disseminação e rápido restabelecimento em habitats adequados e (5) os adultos são facilmente observados em função do comportamento de patrulha e defesa territorial realizado nos ambientes aquáticos.

### **Objetivo**

O objetivo deste estudo é testar a hipótese de que o despejo de esgoto gera processos de degradação no rio Turvo Sujo, implicando em alterações na riqueza e abundância de espécies de Odonata na região à jusante da passagem deste pela cidade de Viçosa (MG).

### **Métodos**

Doze áreas foram selecionadas, arbitrariamente, junto às margens do rio Turvo Sujo, seis delas à montante e seis à jusante de sua passagem pela cidade de Viçosa (MG). Em cada uma delas, um transecto de 100 m foi dividido em 20 segmentos de 5m cada. A composição e a abundância da fauna de adultos foram medidas através de varreduras realizadas, em dias ensolarados, durante o período de 12 às 15h. Alguns indivíduos observados em campo foram levados ao laboratório para assegurar a correta identificação das espécies através do uso de chaves de identificação. A riqueza de espécies foi estimada utilizando os procedimentos de Jackknife. Uma análise de agrupamento dos pontos, de acordo com a composição da fauna foi realizada para verificar possíveis diferenças entre os pontos à montante e à jusante. O modelo da série geométrica foi ajustado às duas áreas e a proporção  $k$  do nicho utilizado pelas espécies, tanto na região à montante quanto na região à jusante foi comparada. Um protocolo de análise de integridade física foi utilizado nas 12 áreas estudadas. Neste protocolo são avaliadas algumas características como a presença de mata ciliar, de vegetação aquática, de processos erosivos nas margens e quanto maior a degradação da área, maior é a pontuação final obtida. O teste  $t$  não pareado foi utilizado para avaliar diferenças no índice de integridade física, nas regiões à montante e à jusante da cidade. Diferenças nas características abióticas da água, nas regiões à montante e à jusante, foram testadas através do teste  $t$  não pareado. Utilizamos a análise de componentes principais para avaliar se existiu algum padrão nas características abióticas nas duas áreas, que pudesse indicar a ocorrência de processos de eutrofização.

### **Resultados**

A riqueza de espécies variou durante o ano, tendo sido mais elevada no período de chuva. A riqueza neste período foi afetada principalmente pela área à montante, onde o número de espécies foi maior. Já durante o período da seca, a riqueza das regiões à jusante e à montante foi igual. A análise de agrupamento dos pontos amostrados mostrou uma tendência à separação entre os pontos à montante e os pontos à jusante, apenas no período chuvoso. No período seco, ocorreu uma maior homogeneização entre as duas regiões. Ambas as regiões se ajustaram ao modelo da série geométrica, mas a proporção  $k$  de nicho utilizado pelas espécies foi maior na região à jusante. O número total de espécies na região à montante foi 25 e na região à jusante, foi 20. Todos os pontos estudados encontravam-se fisicamente degradados e receberam pontuações semelhantes pelo protocolo de integridade física. O teste  $t$  não pareado não revelou diferenças estatísticas para a integridade física e para as variáveis abióticas das regiões, exceto para o oxigênio dissolvido, que apresentou maior concentração na região à montante. A análise de componentes principais revelou que cerca de 82% da variação observada nas variáveis abióticas foi explicada por dois primeiros eixos independentes. Considerando estes eixos, houve uma clara tendência de separação dos pontos da região à montante e à jusante.

### **Conclusões**

A diminuição da riqueza de espécie já era esperada entre os períodos de chuva e de seca. Entretanto, a maior riqueza na região à montante, no período chuvoso, indica a existência de algum fator diminuindo a riqueza de espécies da região à jusante durante este período. Isto também é verificado na análise de agrupamento, onde no período de chuvas, os pontos à montante e os pontos à jusante foram separados em grupos distintos. Esta distinção nas características bióticas das duas regiões deve ser resultante da descarga de dejetos no rio. A proporção  $k$  do nicho utilizado pelas espécies foi maior na região à jusante, o que suporta mais uma vez a maior degradação nesta área, tendendo a uma diminuição no número de espécies. A integridade física de ambas as regiões encontra-se muito afetada, indicando que a passagem do rio pela cidade representa apenas um agravamento nos processos de degradação do sistema. A separação dos pontos à montante e à jusante, pela análise de componentes principais, mostra o aumento de processos de eutrofização, o que concorda com a menor concentração de oxigênio dissolvido na água, observada na região à jusante.(CNPq)

### **Referências Bibliográficas**

- Angermeier, P. L., and J. R. Karr. 1994. Biological integrity versus biological diversity as policy directives. *Bioscience* 44:690-697.
- Carle, F. L. 1979. Environmental monitoring potential of the Odonata, with a list of rare and endangered Anisoptera of Virginia, United States. *Odonatologica* 8:319-323.
- Corbet, P. S. 1980. Biology of Odonata. *Annual Review of Entomology* 25:189-217.
- Corbet P. S. 1999. Dragonflies: behavior and ecology of Odonata., 1st edition. Comstock Publ. Assoc., Ithaca, NY.
- De Marco, P. Jr., and D. C. Resende. 2002. Activity patterns and thermoregulation in a tropical dragonfly assemblage. *Odonatologica* 31:129-138.
- Ferreira-Peruquetti, P., and P. Jr. De Marco. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19:317-327.
- Freitas, A. V. L., R. B. Francini, and K. S. Brown Jr. 2003. Insetos como indicadores ambientais. Pages 125-151 in L. Cullen Jr, C. Valladares-Padua, and R. Rudran editors. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da UFPR.
- Kevan, P. G. 1999. Pollinators as bioindicators of the state of environment: species, activity and biodiversity. *Agriculture Ecosystems & Environment* 74:373-393.
- Pinto-Coelho, R. M. 1998. Effects of eutrophication on seasonal patterns of mesozooplankton in a tropical reservoir: a 4-year study in Pampulha Lake, Brazil. *Freshwater Biology* 40:159-173.
- Tundisi, J. G., T. Matsumura-Tundisi, R. Henry, O. Rocha, and K. Hino. 1988. Comparações do Estado Trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: Eutrofização e manejo. Pages 165-204 in J. G. C. P. Tundisi editor. *Limnologia e Manejo de Represas*. E.