



# O EFEITO DA INTEGRIDADE DE HÁBITATS SOBRE A FAUNA DE EPHEMEROPTERA (INSECTA) DA BACIA DO RIO SUIÁ - MIÇÊ, MATO GROSSO

(1)Yulie Shimano

(1)Helena S. R. Cabette; (2)Frederico F. Salles

(1) Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Nova Xavantina. (0XX61) 9617 2102 –; Caixa Postal 08, CEP 78.690 - 000, Nova Xavantina - MT.Email: yulie\_bio@hotmail.com

(2) Universidade Federal de Espírito Santo-UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

## INTRODUÇÃO

A ordem Ephemeroptera é um pequeno grupo de insetos aquáticos, com aproximadamente 400 gêneros e 3.000 espécies em 42 famílias (Barber - James *et al.*, , 2008). São utilizados como bioindicadores de qualidade de água por possuírem alta sensibilidade às alterações do meio aquático, sendo, segundo Rosemberg & Resh (1993), abundantes em todos os tipos de ambientes aquáticos, facilmente coletados, possuem rápida identificação e permanecem geralmente em uma área restrita em consequência de sua baixa mobilidade, permitindo uma análise espacial dos efeitos das perturbações.

Atividades antrópicas nas bacias hidrográficas têm gerado uma expressiva queda da qualidade da água e perda de biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alteração da dinâmica natural das comunidades biológicas (Goulart & Callisto, 2003). Alterações em cabeceiras de rios alteram trechos a jusante devido ao transporte de massas d'água e sedimentos de origem alóctone ou erodidos das margens e refletem o uso e a ocupação do solo de sua respectiva bacia de drenagem (Callisto *et al.*, , 2001).

A Bacia do Rio Xingu está situada entre os estados do Pará e do Mato Grosso e é uma das mais importantes da Amazônia brasileira. Abrange 51 milhões de hectares de extensão e seu principal rio é o Xingu. A região das nascentes encontra-se na parte matogrossense da Bacia. O Parque Indígena do Xingu (PIX) constitui a maior área protegida dessa Bacia, no entanto, a grande problemática é que as nascentes e parte dos rios formadores encontram-se fora da área de proteção, dentre os quais destaca-se o Rio Suiá - Miçú (Embrapa, 2006). Suas drenagens estão sofrendo impactos pesados pela ação da agropecuária e do uso inadequado do solo, com severas alterações nas APPs.

As comunidades indígenas que habitam o PIX e outras populações urbanas (Canarana, Querência, Ribeirão Cascalheira e várias vilas) que dependem desses rios, e dos recursos florestais, para sobreviverem podem estar sob risco, pois

toda a rede de drenagem xinguana pode ser afetada diante da contaminação dos mananciais. O que já está passível de acontecer, pois estudos realizados pelo Instituto Ambiental da Amazônia (IPAM) comprovaram que, apesar do avanço da fronteira agrícola ser recente (não mais que duas décadas), os parâmetros físico - químicos da água já apresentaram alterações devido às atividades agropastoris (Neu, 2006).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição de Ephemeroptera na Bacia do Suiá - Miçú verificando se existe relação entre a riqueza e abundância com a integridade do hábitat. Nossa hipótese é que a riqueza de espécies é maior e que a abundância de indivíduos nas espécies é menor em ambientes com integridade alta, devido à maior heterogeneidade de hábitats. A menor abundância estaria sendo controlada pelo compartilhamento de nicho entre as espécies, pois quando ocorrem alterações na vegetação ripária há interferência na entrada de matéria vegetal que atua como fonte primária de energia e hábitats disponíveis, exercendo assim, um efeito de homogeneização nos microhábitats. Isto estaria gerando a diminuição na riqueza de espécies em locais menos íntegros e conseqüentemente o aumento na abundância dos indivíduos que se adaptarem melhor nas novas condições, principalmente pelas espécies generalistas que são resistentes à condições adversas do ambiente. A hipótese alternativa é que não existe diferença entre a riqueza e a abundância entre locais com diferentes graus de integridade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Os efêmeros imaturos foram coletados em 12 pontos de amostragem ao longo da Bacia do Rio Suiá - Miçú situ-

ada na região Centro - leste de Mato Grosso, numa área de transição entre a Floresta Amazônica e o Bioma Cerrado, em localidades dos municípios de Querência, Ribeirão Cascalheira e Canarana, Mato Grosso.

A região apresenta clima tropical sazonal com estação seca de maio a outubro e chuvosa de novembro a abril. Sendo do Subtipo Savana (Aw) e com microrregiões do Subtipo Monções (Am) e Tropical Chuvoso (A) segundo classificação de Köppen. A precipitação média é 1370mm e temperatura entre 32,7°C e 17,0°C e suas fitofisionomias variam de cerrado sensu stricto. ao sul a Mata Seca ao norte, com uma região de transição de cerradão de *Hirtella glandulosa* (Ratter *et al.*, , 1978). As coletas foram realizadas em três estações: seca (setembro/2007), início de chuva (dezembro/2007) e vazante (maio/2007).

#### Amostragem e identificação

Para amostragem dos organismos aplicamos a metodologia de transecto, com 100 metros demarcados na margem direita dos corpos d'água, subdivididos em 20 segmentos de cinco metros cada um. Em cada segmento foi passado três vezes um coador de 18cm de diâmetro e malha de 250 micrômetros. Os espécimes foram triados em campo e fixado em álcool a 85%, com auxílio de pinças e de bandejas brancas.

Para a identificação foram utilizadas chaves taxonômicas de Dominguez *et al.*, , (2006) e Salles (2006), e foram depositados na Coleção Zoobotânica "James Alexander Ratter" (CZNX), na Universidade do Estado de Mato Grosso.

#### Índice de Integridade de Habitat (Habitat Index Integrity - HII)

A Análise de Integridade do Habitat foi baseada no protocolo de Nessimian *et al.*, , (2008), no qual se propõem 12 questões que visam responder os impactos de uso e ocupação do solo e foi respondido em campo de acordo com as características ambientais observadas do local; neste índice os valores próximo de 1,0 indicam ambientes muito conservados.

Para avaliar se a integridade do ambiente afeta a riqueza e a abundância da comunidade, foi realizada regressão linear simples. As riquezas de morfótipos foram estimadas com o procedimento de jackknife (Coddington *et al.*, , 1991) com o estimador não paramétrico StimatS Win 7.5.0 (Colwell, 2000).

## RESULTADOS

Foram coletados 1356 indivíduos, distribuídos em sete famílias (Baetidae, Caenidae, Coryphoridae, Euthyplociidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae e Polymirtacyidae), 31 gêneros e 42 espécies e/ou morfoespécies. Os HII dos córregos estudados variaram entre 0,36 e 0,74 (menos e mais conservado, respectivamente).

Os ambientes que se apresentaram mais abundantes foram o Rio Darro (n=259), Córrego Brejão (n=227) e Córrego Sucuri (n= 226), onde estes apresentaram valores intermediários de HII (0,69; 0,71 e 0,6, respectivamente) e os menos abundantes foram o Rio Betis ponto 2 (na mata) com apenas 11 indivíduos, seguido do Córrego Brejo na transição (n=36) e o Rio Piabanha (n=54), sendo que o Córrego Brejo na transição foi o que apresentou o menor

valor de HII (0,39), enquanto que o Rio Betis ponto 2 e o Rio Piabanha também apresentaram valores intermediários de integridade (0,64 e 0,65, respectivamente).

Quanto à riqueza estimada das morfoespécies, a fauna de Ephemeroptera apresentou padrões diferentes. A riqueza foi maior para o Rio Suiá - Miçú ponto 1 (35 morfoespécies), seguido do Rio Suiazinho (34) e Rio Suiá - Miçú ponto 2 (28), enquanto que as menores riquezas estimadas foram para o Rio Betis ponto 2 (com 13 morfoespécies), Rio Betis ponto 1 (10) e por último, o Córrego Brejo na transição (9). Os ambientes mais ricos também apresentaram os valores de HII intermediários, variando de 0,58 a 0,67. Os ambientes com menor riqueza apresentaram HIIs baixos (0,49 e 0,39), com exceção do Rio Betis ponto 1 (HII=0,64).

A maior riqueza de espécies e/ou morfoespécies no Rio Suiá - Miçú ponto 1, Rio Suiazinho e Rio Suiá - Miçú ponto 2 não está relacionado somente ao fato desses locais serem ambientes de médio a grande porte com entrada de luz e produção autóctone, que aumenta a disponibilidade de alimento, mas também, por serem ambiente lóticos, corroborando com o trabalho de Fidelis *et al.*, , (2008), que encontraram os maiores valores de riqueza de insetos aquáticos em áreas de correnteza. A correnteza é essencial por transportar a matéria orgânica particulada e pequenos insetos que são consumidos pelas larvas via filtração (Stehr 1987 apud Kikuchi & Uieda, 1998). Bispo *et al.*, , (2001) trabalhando com insetos aquáticos na Bacia do Rio Macaé, encontraram que Ephemeroptera são os macroinvertebrados mais encontrados em substratos em locais de forte correnteza.

De acordo com Bispo & Oliveira (1998), o material carreado de trechos a jusante, eleva a possibilidade de formação de novos microhabitats, pois o processamento de fragmentação do material que entra nos sistemas lóticos é em espiral, onde a atuação de um organismo acaba criando condições propícias para que o outro possa vir a fazer uso do recurso que acabou de ser fragmentado ou criado, sendo esta uma das afirmações da Teoria de Continuidade do Rio (Vanotte *et al.*, , 1980). Segundo Silveira (2004), os processos ecossistêmicos de transporte de energia e ciclagem de matéria são bastante influenciados pelas condições de fluxo do rio.

O Córrego Transição no brejo e o Rio Betis ponto 1 (ambientes léticos e visivelmente degradados) e o Rio Betis ponto 2 e o Rio Suiá - Miçú ponto 3, apresentaram menores riquezas diferenciando significativamente dos outros locais.

A menor riqueza de morfoespécies nestes locais está relacionada ao fato de que as alterações na mata ciliar refletiram diretamente na comunidade de Ephemeroptera, uma vez que a homogeneização dos habitats diminuiu a área de ocorrência daquelas espécies mais exigentes ou que apresentam associação a um microhabitat específico, corroborando com Voelz & McArthur (2000), que afirmam que a riqueza de espécies está diretamente ligada à disponibilidade de habitats. Segundo Beisel *et al.*, , (2000), em ambientes mais heterogêneos, os habitats são mais variados e há uma chance maior dos taxons encontrarem um nicho ecológico.

O Córrego Transição no brejo é um local altamente antropizado, com pisoteio freqüente de gado; este local só apresentou seis espécies/morfo - espécies: *Cryptonympha copiosa* Lugo - Ortiz & McCafferty, 1998, *Waltopyphius roberti* Thomas & Peru, 2002, *Coryphorus aquilus* Pe-

ters, 1981 *Microphlebia surinamenses* Savage & Peters, 1983, *Callibaetis* sp.1 e *Caenis cuniana* Froehlich, 1969, mas mesmo esses apresentaram deformidades físicas, como por exemplo, alguns indivíduos apresentaram uma perna menor do que as outras e deformadas, especialmente os dois últimos.

As regressões lineares entre o HII e a riqueza ( $r^2=0,088$ ;  $p=0,078$ ) e abundância ( $r^2=0,085$ ;  $p=0,083$ ) de Ephemeroptera não serem significantes podem ser explicadas pelo acaso e/ou pela necessidade de ajuste do índice para a região estudada, uma vez que houve perda significativa de espécies nos locais mais perturbados. Pode-se atribuir este resultado ao fato dos ambientes apresentarem diferentes padrões (lóticos, lênticos, de pequeno a grande porte), sendo assim, existe a possibilidade de que essas diferenças tenham mascarando o efeito das interações ocorridas. Logo, a hipótese de que haveria relação entre a riqueza e abundância como HII foi rejeitada.

Acreditamos que não seja possível dimensionar, neste trabalho, qual é o real efeito da integridade sobre a fauna, com o protocolo proposto. A permanência da integridade no sistema ripário constitui fator crucial para a manutenção da saúde e da resiliência da microbacia (Lima, 2003).

Também foi analisada a correlação do HII com as espécies/morfo - espécies mais abundantes: *Caenis cuniana* (n=155), *Fittkaulus* sp.1 (n=107), *Simothaulopsis* sp. (n=105), *Callibaetis* sp.1 (n=103), *Ulmeritoides flavopedes* (Spieth, 1943) (n=80), e, no qual somente a espécie *U. flavopedes* apresentou relação ( $r=0,363$ ;  $p=0,029$ ) com o Índice de Integridade do Habitat, mostrando que com o aumento da integridade do ambiente ocorre um acréscimo na abundância dessa espécie. *U. flavopedes* foi a espécie que teve a maior ocorrência (OC=83%), aparecendo em 10 dos 12 pontos de coleta, só não aparecendo no Córrego Lúcio e Córrego de Transição no Brejo. *Ulmeritoides* são organismos adaptados à ambientes lênticos encontrados embaixo de folhas e madeiras em áreas de remansos ou fracas correntezas (Salles, 2006; Dominguez *et al.*, 2006). *U. flavopedes*, provavelmente, não ocorreu no CRL, pois é um local com correnteza relativamente forte sem material vegetal depositado ao longo do canal. Já a nascente do Brejo na transição, é um local altamente perturbado, com ausência de vegetação ripária substituída por pasto, com pisoteio freqüente de gado; este local só apresentou seis espécies/morfo - espécies.

Apesar do uso do HII não ter dimensionado bem a influência da integridade de hábitat sobre a riqueza e abundância de Ephemeroptera, o protocolo foi extremamente útil para o entendimento das relações da mata ciliar e estrutura física dos locais estudados.

Vale ressaltar a importância da atuação da mata ciliar no tamponamento das alterações, tendo em vista a urgência de atividades de recuperação, conservação da fauna e proteção das nascentes da Bacia do Suiá - Miçú. Garantir a integridade da zona ripária reverte em benefícios como a estabilização das margens dos rios, moderação da temperatura da água, preservação da teia alimentar aquática, remoção de sedimentos, e de nutrientes, além de hábitat para vida silvestre (Simões, 2003). Dessa forma, recomenda-se uma rápida interferência nestes ambientes para que as nascentes

sejam recuperadas, uma vez que, alterada a fauna bêntica, os níveis tróficos superiores também são afetados podendo levar a perdas irreparáveis nos sistemas. Recomenda-se a retomada do curso natural do Rio Betis, o replantio de mata ciliar e demarcações de áreas de proteção nas Áreas de Preservação Permanente (APP's).

## CONCLUSÃO

Quando analisamos a fauna de Ephemeroptera da Sub-bacia do Suiá - Miçú, foi possível perceber uma ampla riqueza (spp.=42) e abundância (n=1356). Sendo o RISU1 (spp=35) o mais rico e o RID (n=259) o mais abundante. O grau de integridade do hábitat não influenciou a riqueza e abundância das populações como um todo, sendo que apenas uma das espécies estudadas (*Ulmeritoides flavopedes*) apresentou relação positiva da abundância com o HII.

Muitos são os fatores que podem afetar a comunidade de efêmeros em córregos e rios. As diferentes características dos corpos d'água estudados, tais como porte, correnteza, tipo fisionômico da vegetação ripária, nível de sombreamento, profundidade, macrófitas, temperatura, entre outros, podem estar associados às alterações na comunidade, sendo difícil separar aquela parte do efeito que gerou a perda da integridade de hábitat, e conseqüentemente, alterações nas populações dos efêmeros devido às variações ambientais.

## Agradecimentos

À CAPES pela bolsa de mestrado e à EMBRAPA pelo fomento.

## REFERÊNCIAS

- Barber - James, H.M., Gattolliat, J.L., Sartori, M., Hubbard, M.D. Global diversity of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 339 - 350, 2008.
- Bispo, P.C., Oliveira, L.G., Crisci, V.L., Silva, M.M. A pluviosidade como um fator de alteração da entomofauna bentônica (EPT) em córregos do Planalto Central do Brasil. *Acta Limnol. Bras.*, 13 (2): 1 - 9, 2001.
- Bispo, P.C., Oliveira, L.G. Distribuição espacial de insetos aquáticos (Plecoptera, Ephemeroptera e Trichoptera) em córregos de cerrado do Parque ecológico de Goiânia no estado de Goiás. In: Nessimiam, J.L., Carvalho, A.L. Ecologia de insetos aquáticos. *Séries Oecologia Brasilienses*, 5: 175 - 189, 1998.
- Beisel, J.N., Usseglio - Polatera, P., Moreteau, J.C. The spatial heterogeneity of a river bottom: a key factor determining macroinvertebrate communities. *Hydrobiologia*, 422/423: 163 - 171, 2000.
- Callisto, M., Moretti, M., Goulart, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6: 71 - 82, 2001.
- Coddington, J.A., Griswold, C.E., Davila, D.S., Penaranda, E., Larcher, S.F. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. In: Dudley, E.C. (ed.) *The unity of evolutionary biology: proceedings of the fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology*. Dioscorides Press, Portland, pp.44 - 60, 1991.

- Colwell, R.K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 7.5.0. Persistent URL < [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates) >, 2005.
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M.L., Hubbard, M., Nieto, C. Ephemeroptera of South America., Pensoft, Moscow, 646 p, 2006.
- EMBRAPA. Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e promoção de boas praticas agropecuárias na Bacia do Rio Xingu-estratégia de apoio a campanha Y Ikatu Xingu. Projeto de pesquisa. Instituição executora. Embrapa Meio Ambiente. L.A. Skoroupa. Jaguariúna-SP. Proc nº 560268/2000 - 07. CNPq, 2006.
- Fidelis, L., Nessimian, J.L., Hamada, N. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 38 (1): 127 - 134, 2008.
- Goulart, M.D.C, Callisto, M.. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, 2 (1): 1 - 9, 2003.
- Kikuchi, R.M., Uieda, V.S. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. In: Nessimian, J.L., Carvalho A.L. (eds.). *Series Oecologia brasiliensis*, 5 (1):157 - 173, 1998.
- Lima, W.P. Relações hidrológicas em mata ciliares, In: Henry, R. (org.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. Rima, São Carlos, 2005 , p. 293 - 300.
- Nessimian, J.L., Venticinque, E.M., Zuanon, J., De Marco, P. Jr., Gordo, M., Fidelis, L., Batista, J. D., Juen, L. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia*, 614:117 - 131, 2008.
- Neu, V. Impactos antrópicos nas cabeceiras do Rio Xingu. Programa de Pós - Graduação. Ecologia aplicada. Relatório ISA/CENA. Ribeirão Preto: 9p, 2006.
- Ratter, J.A., Askew, G.P., Montgomery R.F., Gifford, D.R. Observations on the vegetation of northeastern Mato Gorrso II. Forest and Soils of the Rio Suiá - Miçú area, Royal Society of London. *Serie B. Biological Sciences*, 203(1151): 191 - 208, 1978.
- Rosenberg, D.M., Resh, V.H. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: Rosenberg, D.M., Resh. V.H. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman and Hall, New York, 1993, p. 1 - 9.
- Salles, F.F. A Ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, UFV, 2006, 300p.
- Silveira, M.P. Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. EMBRAPA - Meio Ambiente, Jaguariúna, 2004, 68p.
- Simões, L.B. A importância das matas ripárias no controle da poluição difusa. In: Henry, R. (org.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. Rima, São Carlos, 2003, p. 339 - 349.
- Vanotte, R.J., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedel, J.R., Cushing, C.E. The river continuum concept. *Can. J. Fish.Aquat. Sci.*, 37: 130 - 137, 1980.
- Voelz, N.J., McArthur, V. An exploration of factors influencing lotic insect species richness. *Biodiversity and Conservation*. 9: 1543-1570, 2000.