

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE INSETOS AQUÁTICOS EM IGARAPÉS SOB INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO NA REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS, PARÁ

Evelyn Brandão PEREIRA¹; Neusa HAMADA²; Vívian Campos de OLIVEIRA³

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM, ² Orientadora INPA, ³Coorientadora CNPq/INPA

1. Introdução

Os ambientes lóticos abrigam inúmeros organismos, sendo a entomofauna aquática um dos mais importantes grupos nesses ambientes, representada principalmente pelas ordens Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata, Heteroptera e Coleoptera (Merritt e Cummins 1996). Os insetos aquáticos vivem em diferentes tipos de habitat, como por exemplo, pedras, areia, raízes da vegetação aquática e madeiras submersas (Costa 2006). Segundo Hynes (1970), Cummins e Klug (1979) a distribuição dos insetos aquáticos é bastante influenciada pela vegetação ripária, ordem do igarapé e pelo seu estado de conservação, o que determina a disponibilidade de alimento e de hábitat para a fauna. Nos ambientes lóticos, a matéria orgânica de origem vegetal e animal penetram no sistema através das margens dos rios, e também da queda da folhagem da vegetação ripária (Esteves 1998). A associação entre a vegetação marginal e o curso d'água é um fator importante na distribuição e alimentação dos insetos aquáticos (Vannote *et al.* 1980).

O desmatamento nas margens dos cursos d'água facilita a entrada de sedimentos nos ambientes aquáticos, o que contribui para o soterramento dos substratos, tornando o ambiente mais homogêneo (Couceiro *et al.* 2009). Como consequência dessa homogeneização ocorre a eliminação de muitos grupos aquáticos considerados sensíveis, o que reduz a riqueza e a diversidade faunística (Egler 2002).

Os insetos aquáticos são capazes de viver em diferentes hábitat e apresentam grupos desde sensíveis até bastante tolerantes às variações no ambiente. Isso permite sua utilização como indicadores da qualidade de água porque a estrutura da comunidade modifica diante uma alteração ambiental (Brandimarte *et al.* 2004).

A disponibilidade de terra na região norte do Brasil tem atraído fazendeiros e agricultores para essa região, e com isso tem alterado significativamente a dinâmica de uso da terra (Carvalho e Tura 2006), o que na maioria dos casos modifica os ambientes aquáticos e altera a comunidade de insetos. Diante disso, é importante o estudo desses ambientes para entendermos a dinâmica da comunidade e podermos elaborar planos de manejo para a preservação desses ambientes.

Este trabalho tem como objetivo estudar a comunidade de insetos aquáticos em igarapés sob influência do desmatamento nos municípios de Santarém e Belterra, Pará.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

Este estudo foi realizado nos municípios de Santarém e Belterra, localizados no oeste do Estado do Pará, norte do Brasil. A região apresenta clima equatorial quente e úmido, com temperatura média anual variando de 24°C a 26°C, o solo é coberto por densa floresta localizada sobre uma planície elevada nas margens do rio Tapajós a 152m de altitude (Pastana e Salgado 1997).

Na região está situada a flora do Tapajós que corresponde a uma unidade de conservação habitada por comunidades que vivem da criação de animais, extração de produtos florestais não madeireiros e principalmente da pesca, caça e cultivo de mandioca, arroz, milho e feijão para a subsistência (Viana e Fonseca 2009).

De acordo com Venturieri (2007), nos últimos anos, a região apresentou um crescimento do agronegócio, principalmente da cultura de soja, o que acarretou na redução da cobertura florestal. Alguns impactos socioeconômicos decorrentes do avanço do agronegócio são verificados na região, como a migração de pequenos produtores das áreas rurais para as regiões urbanas ou para outras áreas florestadas (Carvalho e Tura 2006), contribuindo assim para o aumento do desmatamento.

A região de estudo é cortada pela BR-163 (Rodovia Santarém – Cuiabá), o que facilita o acesso a floresta e, conseqüentemente, contribui para o aumento do desmatamento ao longo de seu traçado (Fearnside 2005).

2.2. Amostragem dos substratos

As coletas foram realizadas nos meses de julho e agosto de 2010 em 12 igarapés de baixa ordem: quatro igarapés referências, com vegetação ripária bem preservada e ausência de atividades antrópicas ao lado e a montante do ponto de coleta, quatro igarapés intermediários, com faixa de vegetação ripária de até 10 metros e quatro igarapés degradados, que apresentavam ausência de vegetação marginal ou apresentavam grande quantidade de erosão. Em cada igarapé foi amostrado um trecho de 150 m, sendo demarcado um transecto a cada 15 m, onde os substratos foram coletados de forma alternada na

margem e no centro. Em cada igarapé foram coletadas 10 amostras utilizando uma rede entomológica aquática com área de 900 cm² e malha de 1mm².

As 120 amostras coletadas foram lavadas em campo, pré-triadas para a separação de organismos mais frágeis, armazenadas em potes plásticos e fixadas em álcool 96° GL. Em laboratório, as amostras foram triadas sob microscópio estereoscópico e os insetos identificados até família utilizando as chaves taxonômicas de Merritt e Cummins (1996), McCafferty (1981), Hamada e Couceiro (2003), Pes *et al.* (2005).

2.3. Análise de dados

A caracterização ambiental das áreas vizinhas ao trecho de 150m dos igarapés estudados foi analisada segundo Peck *et al.* (2006) através da cobertura vegetal, utilizando um densiômetro, observação visual da presença de alterações antropogênicas (represamento, construções, estradas, canos, lixo, pastagem e agricultura), largura, profundidade, vazão da água e tipo de substrato.

A comunidade de insetos aquáticos foi analisada para cada igarapé, através do número de famílias de insetos aquáticos, número de famílias de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT), diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou. Para verificar se ocorreu diferença nos índices analisados entre os três tipos de igarapés estudados foram realizados testes estatísticos ANOVA quando os dados foram paramétricos ou testes de KRUSKAL-WALLIS quando os dados foram não-paramétricos, utilizando o programa STATISTICA (versão 8.0). Para calcular os valores do número de famílias total, número de famílias de EPT, diversidade e equitabilidade foi utilizado o programa PAST (versão 2.08).

Para verificar se existiu relação entre os dados ambientais e os índices ecológicos foram utilizadas regressão simples, utilizando o programa STATISTICA (versão 8.0).

3. Resultados e Discussão

3.1. Caracterização ambiental

Os igarapés estudados apresentaram profundidade média variando de 64,17 ± 11,45 a 7,8 ± 2,03 e largura média máxima de 7,99 ± 4,04.

3.2. Caracterização de insetos aquáticos

Foram identificadas 13.883 formas imaturas de insetos aquáticos, pertencente às ordens Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Trichoptera, Megaloptera, Heteroptera, Lepidoptera e Diptera. Sendo a família Chironomidae a mais abundante com 10.728 indivíduos (Tabela 1).

Tabela 1. Índices ecológicos calculados para a comunidade de insetos aquáticos coletados em igarapés referência (R1-R4), intermediário (I1-I4) e degradados (D1-D4) localizados nos municípios de Santarém e Belterra, Pará.

Família	R1	R2	R3	R4	Total
Abundância total	2848	1931	928	219	5926
Número total de família	24	31	19	21	
Número de família de EPT	6	13	4	525	
Diversidade de Shannon	0,43	1,05	0,90	1,05	
Equitabilidade	0,13	0,30	0,30	0,50	
Família	I1	I2	I3	I4	Total
Abundância total	2253	541	511	702	4007
Número total de família	26	12	12	17	
Número de família de EPT	11	5	2	6	
Diversidade de Shannon	0,77	0,74	0,64	0,85	
Equitabilidade	0,23	0,30	0,27	0,30	
Família	D1	D2	D3	D4	Total
Abundância total	1422	1841	632	52	3950
Número total de famílias	16	17	13	3	
Número de famílias de EPT	7	6	1	1	
Diversidade	1,50	0,37	1,04	0,37	
Equitabilidade	0,54	0,12	0,40	0,33	

Neste estudo não foi observada diferença entre os igarapés preservados, intermediários e degradados para o número total de famílias ($F=3,59$; $p=0,07$), diversidade de Shannon ($F=0,62$; $p=0,73$), equitabilidade ($F=0,36$; $p=0,70$) e número de famílias de EPT ($F=0,81$; $p=0,47$). Talvez este resultado pode ter ocorrido devido o grau de impacto da região analisada não ter sido suficiente para modificar a comunidade faunística dos insetos aquáticos. Outro motivo que pode ter influenciado na ausência de diferença entre os índices analisados foi o nível de identificação taxonômica realizado. Guerold (2000) observou que análises utilizando família pode subestimar o efeito das alterações ambientais sobre a comunidade. Porém, muitos trabalhos mostram que famílias de insetos aquáticos são capazes de detectar diferenças nas condições ambientais de igarapés (Callisto *et al.* 2001; Arias *et al.* 2007).

Neste estudo o número total de famílias ($r = -0,71$; $p = 0,01$) e o número de famílias de EPT ($r = -0,60$; $p=0,04$) apresentaram relação com a entrada de sedimento, pois à medida que aumentou o percentual de

sedimento fino nos igarapés o número de famílias foi reduzido (Figura 1). Aburaya e Callil (2007) trabalhando em ambientes lóticos também relataram a diminuição do número de famílias de insetos aquáticos devido à entrada de sedimentos. A retirada da vegetação ripária contribui para a erosão das margens dos cursos d'água, facilitando a entrada de sedimentos no leito do igarapé, o que ocasiona a redução da variabilidade de habitats e disponibilidade de refúgios para a fauna de insetos aquáticos. Essa desestruturação do substrato de fundo é provavelmente a principal causa da redução do número de famílias de invertebrados aquáticos em ambientes lóticos (Trevisan *et al.* 2009).

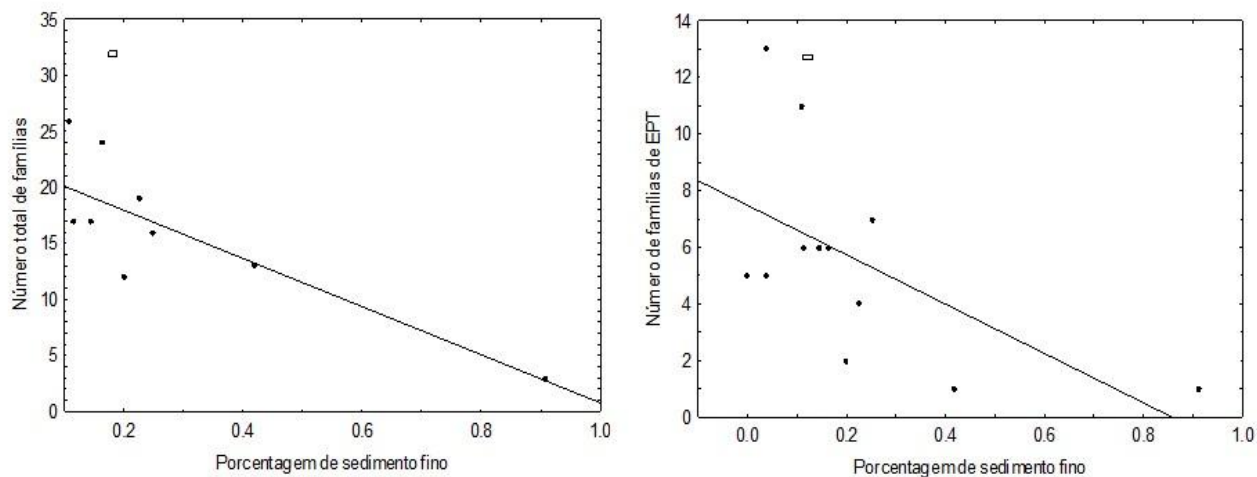


Figura 1. Relação entre o número total de famílias de insetos aquáticos e número de famílias de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) e o percentual de sedimento fino nos igarapés coletados nos municípios de Santarém e Belterra, Pará.

4. Conclusão

Neste estudo o percentual de sedimento fino foi semelhante entre as três categorias de igarapés (referência, intermediário e degradado). Alguns igarapés estudados apresentavam leito argiloso mesmo em condições preservadas, o que pode ter influenciado na semelhança das métricas utilizadas. A variabilidade das condições ambientais dos igarapés estudados pode ter influenciado para que as métricas analisadas não fossem capazes de detectar a modificação na estrutura da comunidade de insetos aquáticos. Neste caso, sugere-se a utilização de métricas mais sensíveis, como por exemplo, utilizando a identificação taxonômica em nível de gênero ou espécie, juntamente com análises das bacias de drenagem.

5. Referências Bibliográficas

- Aburaya, F.H.; Callil, C.T. 2007. Variação Temporal de larvas de Chironomidae (Diptera) no Alto Rio Paraguai (Cáceres, Mato Grosso, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (3): 565-572.
- Arias, A.R.L.; Buss, D.F.; Albuquerque, C.; Inácio, A. F.; Freire, M.M.; Egler, M.; Mugnai, R.; Baptista, D.F. 2007. Utilização de Bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. *Ciência e Saúde Coletiva*, 12(1): 61-72.
- Brandimarte, A.L.; Shimizu, G.Y.; Anaya, M.; Kuhlmann, M.L. 2004. Amostragem de invertebrados bentônicos, p. 213-230. In: Bicudo, C.E.M.; Bicudo, D.C. (Org.). *Amostragem em limnologia*. Editora, Rima, São Carlos.
- Callisto, M.; Moretti, M.; Goulart, M. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6(1): 71-82.
- Carvalho, V.; Tura, L. 2006. *A expansão do monocultivo de soja em Santarém e Belterra: injustiça e ameaça a segurança alimentar*. Belém: Programa Nacional Direito e Segurança Alimentar, Agroecologia e Economia Sólida - Fase. Disponível em: <http://www.comova.org.br/pdf>. Acessado em 29/11/2011
- Costa, C. 2006. Coleta, Criação e Identificação, p. 47-49. In: Costa, C.; Ide, S.; Simonka, C.E. (Eds.). *Insetos imaturos metamorfose e identificação*. Editora, Holos, Ribeirão Preto, São Paulo.
- Couceiro, S.R.M.; Hamada, N.; Forsberg, B.R.; Fonseca, C.R. 2009. Effects of anthropogenic silt on aquatic macroinvertebrates and abiotic variables in streams the Brazilian Amazon. *Journal of soils Sediments*, 10: 89-103.
- Cummins, K.W.; Klug, M.J. 1979. Feeding ecology of stream invertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 10: 147-172.
- Egler, M. 2002. *Utilizando a comunidade de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da degradação de ecossistemas de rios em áreas agrícolas*. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro. 147 pp.

- Esteves, F.A. 1998. Comunidade Bentônica, p. 195-202. In: Esteves, F.A. *Fundamentos de Limnologia*. v.2. Rio de Janeiro, Interciência.
- Fearnside, P.M. 2005. Carga pesada e o custo ambiental de asfaltar um corredor de soja na Amazônia, p. 397-420. In: Torres, M. *Amazônia revelada: os caminhos ao longo da Br 163*.CNPq, Brasília.
- Guerold, F. 2000. Influence of taxonomic determination level on several community indices. *WaterResearch*, 34 (2): 487-492.
- Hamada, N.; Couceiro, S. R. H. 2003. An illustrated key to nymphs of Perlidae (Insecta, Plecoptera) genera in Central Amazonia, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 47 (3): 477-480.
- Hynes, H.B.N. 1970. *The Ecology of Running Waters*. Liverpool University Press, Ontario, 555 pp.
- McCafferty, W. P. 1981. Aquatic entomology. *Jones and Bartlett Publishers*, Inc. Boston, USA, 448pp.
- Merritt, R.W.; Cummins, K.W. (Eds.). 1996. *An introduction to the Aquatic Insects of North America*. Dubuque, Iowa: Kendall/hunt publishing Co. 772 pp.
- Pastana, J.M.N.; Salgado, M.S. 1997. *O potencial turístico do município de Santarém*. CPRM/PRIMAZ, Belém, 50 pp.
- Peck, D.V.; Herlihy, A.T.; Hill, B.H.; Hughes, R.M.; Kaufmann, P.R.; Klemm, D.J.; Lazorchak, J.M.; McCormick, F.H.; Peterson, S.A.; Ringold, P.L.; Magee, T.; Cappaert, M.R. 2006. *Environmental Monitoring and Assessment Program: SurfaceWatersWestern Pilot Study - field operations manual for wadeable streams*. EPA 620/R-06/003.US Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Pes, A.M.O.; Hamada, N.; Nessimian, J. L. 2005. Chaves de identificação para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49 (2): 181-204.
- Trevisan, A.; Hepp, L.U.; Santos, S. 2009. Abundância e distribuição de Aeglidae (Crustacea: Anomura) em função do uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Jacutinga, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 26 (3): 419-426.
- Vannote, R.L., Minshall, G.W.; Cummins, K.W.; Sedell, J.R.; Cushing, C.E. 1980. The River Continuum Concept, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 130-137.
- Venturieri, A. 2007. *Análise da expansão da agricultura de grãos na região de Santarém e Belterra, Oeste do estado do Pará*. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE/ Florianópolis, Brasil. 7003-7010 pp.
- Viana, J.S.; Fonseca, M.G. 2009. *Expansão de estradas e desmatamento em unidades de conservação do município de Belterra, Pará*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE/ Natal, Brasil. 1573-1579 pp.