POR QUE O USO DE INSETOS AQUÁTICOS COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS NO ALTO SOLIMÕES?

Romário da Silva Santana[1]
Patrícia Reis do Rosário[2]
Thays Landazuri de Aguiar[3]

RESUMO
Os insetos aquáticos desempenham um papel de grande importância nos ecossistemas aquáticos e que estão ligados a diversos processos ecológicos onde têm como foco forte nos estudos como indicadores ambientais. Foram capturados 430 insetos, pertencentes a seis ordens diferentes. Portanto, os insetos aquáticos são considerados organismos confiáveis na questão de avaliação ambiental por serem insetos capazes de responderem a estímulos diferentes aos impactos antrópicos. No entanto, isso ocorre porque os insetos apresentam diferentes estratégias morfológicas, fisiológicas e comportamentais frente às diferentes formas de alterações ambientais.

Palavras-chave: Insetos Aquáticos, Bioindicadores, Características ecológicas.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido altamente alterados em função de múltiplos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. Muitos rios, córregos, lagos e até mesmo reservatórios têm sido bastante impactados devido ao aumento desordenado de atividades humanas (MORENO & CALLISTO, 2004).

Os estudos sobre o funcionamento dos ecossistemas aquáticos respondem às mudanças nas condições ambientais e diversos grupos, como plâncton, microfilas, peixes e insetos aquáticos têm sido utilizados na avaliação do efeito de impactos sobre os ambientes aquáticos, sendo os insetos cada vez mais utilizados (HAMADA *et al.,* 2014).

Os insetos aquáticos desempenham um papel de grande importância nos ecossistemas aquáticos e estão ligados a diversos processos ecológicos têm como foco forte nos estudos como indicadores ambientais. A pressão humana associada

[1] Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas – CESTB/UEA. romariosantana15@gmail.com
Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas – CESTB/UEA. patriciarosarioreis@gmail.com
[3] Centro de Estudos Superiores de Tabatinga/Universidade do Estado do Amazonas – CESTB/UEA

aos diferentes usos da terra é a principal ameaça à integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos, e pode impactar o habitat, a qualidade da água e, consequentemente, a biota. Esses impactos provocam alterações ambientais de diversas formas como alteração hidrológica, contaminação, enriquecimento com nutrientes, retirada da vegetação ripária, assoreamento e alteração biológica (HAMADA *et al.,* 2014).

O objetivo do presente trabalho é avaliar insetos extremamente sensíveis a impactos ambientais em igarapés caracterizando a fauna de insetos aquáticos encontrada nas áreas dos municípios de Tabatinga, Benjamim Constant e Letícia (Colômbia) correlacionando-as com as condições de conservação dos pontos analisados.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em áreas urbanas e Peri-urbanas das cidades de Tabatinga e Benjamim Constant/AM (Brasil) e na cidade de Letícia, na Colômbia. Em primeiro instancia, todas as áreas de coletas foram áreas com o maior grau de preservação possível, isto é, que não apresentassem tanta interferência antropogênica, exceto o município de Tabatinga.

2.2 Coleta de dados

As coletas foram realizadas mensalmente, de outubro de 2015 a abril de 2016, em igarapés nas cidades de Tabatinga, Benjamim Constant e Letícia.

No município de Tabatinga foram realizadas coletas em dois locais. Na Comunidade Novo Progresso; no Oitavo Batalhão de Infantaria de Selva (8° BIS) e, em uma área particular, “Sítio Curupira”. O igarapé da Comunidade foi classificado como muito perturbado, pois, além da falta de cobertura vegetal e de receber dejetos de esgoto doméstico, foi também alargado e era bastante eutrofizado. Na área do 8° BIS, classificada como um ambiente de conservação moderada, por não receber

esgoto doméstico direto, mas por apresentar nas trilhas lixos inorgânicos e também por ser área de passagem rotineira dos militares.

Ainda no município de Tabatinga, realizou-se uma coleta no sitio Curupira, propriedade particular, que se localiza bem no limite de Letícia, onde os insetos imaturos foram coletados bem no limite de Leticia (igarapé).

Em Benjamim Constant, as coletas foram feitas em uma área particular, localizada na BR-307, no Km 3, que foi classificada com alto grau de conservação. O igarapé se encontrava dentro da floresta, próximo de uma clareira natural, com bastante folhiço e madeiras em decomposição.

Os imaturos dos insetos foram coletados com o auxílio de uma rede entomológica aquática (rapiché) acomodadas em sacos plásticos e/ou em potes pequenos. As triagens foram feitas no laboratório, onde os espécimes encontrados foram separados, fixados em álcool 70% e etiquetadas conforme data e local de coleta. Os espécimes foram identificados a nível de família seguindo chaves dicotômicas especificas para imaturos de insetos aquáticos, tais como MERRIT & CUMMINS (1996) e HAMADA et al. (2014).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram capturados 430 insetos, pertencentes a seis ordens diferentes. A ordem dominante foi Ephemeroptera, com mais de 43%, que representa aproximadamente metade do número de indivíduos capturados. Já Trichoptera, foi a ordem com o menor percentual, com cerca de 3% dos indivíduos capturados (**Figura 1**).

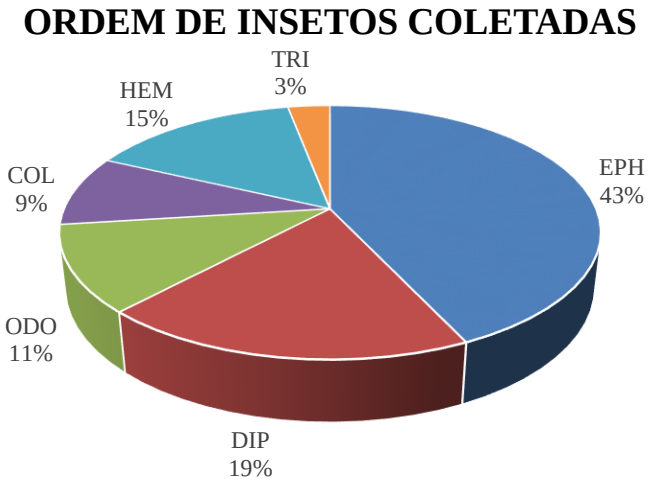

Figura 1: Números absolutos de insetos amostrados das coletas nos municípios de Tabatinga, Benjamin Constant e Letícia (Colômbia). Hemiptera (HEM); Trichoptera (TRI); Ephemerotera (EPH); Coleoptera (COL); Diptera (DIP) e Odonata (ODO).

No município de Tabatinga foram feitas coletas em dois igarapés: um na Comunidade Novo Progresso (1º ponto) e outro no 8º Batalhão de Infantaria de Selva (8º BIS) (2º ponto). Esses locais classificamos como "muito perturbado" e "conservação moderada", respectivamente. Foram coletados 123 insetos nesses locais de coletas e 16 famílias.

Na comunidade Novo Progresso foram encontradas quatro ordens, distribuídas em 11 famílias os quais são: *Elmidae*, *Gomphidae*, *Helotrepidae* e *Baetidae* das ordens Coleoptera, Odonata, Hemiptera e Ephemerotera respectivamente (**Tabela 1**).

Tabela 1: Ordem e Família coletados em Tabatinga (TBT), na comunidade Novo Progresso.

local	**Táxon: Ordem e Família**		**Número de indivíduos**
TBT	Odonta	*Gomphidae*	23
	Coleoptera	*Elmidae*	5
	Ephemeroptera	*Baetidae*	1
	Hemiptera	*Helotrepidae*	11

Já no 8º Batalhão, foram encontradas seis ordens e onze famílias sendo este ponto de coleta caracterizado como 2º ponto de coleta no município de Tabatinga. As famílias *Elmidae, Noteridae, Gyrinidae, Calopterygidae, Megapodagrionidae, Hydropsychidae, Notonectidae, Leptohypidae, Dixidae, Corethrellidae* e *Culicidae* (**Tabela 2**).

Tabela 2: Ordens e família coletados em Tabatinga (TBT), no 8º Batalhão (8ºBis) do Exército.

Local	**Táxon: Ordem e Família**		**Número de indivíduos**
TBT	Odonata	*Calopterygidae*	2
		Megapodagrionidae	1
	Dipetra	*Dixidae*	16
		Corethrellidae	2
		Culicidae	4
	Trichoptera	*Hydropsychidae*	1
	Ephemeroptera	*Leptohypidae*	1
	Coleoptera	*Noteridae*	41
		Gyrinidae	5
		Elmidae	1
	Hemiptera	*Notonectidae*	13

O município de Benjamin Constant, considerada como uma floresta conservada, obteve-se maior número de indivíduos coletados, cujo o número de ordens e família são oito e 19, respectivamente. As famílias encontradas foram: *Elmidae, Noteridae, Gyrinidae, Meruidae, Gomphidae, Calopterygidae, Megapodagrionidae, Hydropsychidae, Leptoceridae, Hidroptilidae, Notonectidae, Corixidae, Baetidae, Leptohypidae, Leptophlebiidae, Euthyplociidae, Oligoneuriidae, Culicidae* e *Chironomidae* (**Tabela 3**).

Tabela 3: Ordens e famílias coletados em Benjamin Constant (BC).

Local	Táxon Ordem e Família		Número de indivíduos
BC	Odonata	*Gomphidae*	3
		Calopteryidae	5
		Megapodagrionidae	3
	Coleoptera	*Norteridae*	4
		Elmidae	5
		Meruidae	1
		Gyrinidae	1
	Hemiptera	*Corixidae*	10
		Notonectidae	4
		Baetidae	3
	Ephemeroptera	*Leptohypidae*	34
		Leptophlebiidae	38
		Oligoneuriidae	3
		Euthyplociidae	74
	Trichoptera	*Hydropsychidae*	1
		Leptoceridae	5
		Hidroptilidae	4
	Diptera	*Culicidae*	37
		Chironomidae	12

No município de Letícia (Colômbia), foi considerada como um ambiente conservado e foram encontradas quatro ordens e sete famílias. As famílias encontradas foram *Gomphidae, Calopterygidae, Leptohypidae, Leptophlebiidae, Euthyplociidae* e *Chironomid*ae (**Tabela 4**).

Tabela 4: Ordem e Família coletados em no limite de Letícia (Colômbia) (LT).

Local	Táxon Ordem e Família		Número de indivíduos
LT	Odonata	*Gomphidae*	8
		Calopterygidae	2
	Hemiptera	*Corixidae*	2
	Ephemeroptera	*Euthyplociidae*	1
		Leptohypidae	7
		Leptophebiidae	24
	Dipetra	*Chironomidae*	11

Para Moretto et al. (2015), os insetos aquáticos, em geral, apresentam diferentes níveis de tolerância face às atividades antrópicas, as quais podem envolver a remoção das matas ciliares, a entrada de efluentes orgânicos ou industriais, a destruição de hábitat, entre outros. Essa diferença de susceptibilidade frente a distúrbios ambientais confere ao grupo grande importância em programas de monitoramento biológico. Por isso, a prática de biomonitoramento com insetos

aquáticos, notadamente Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, tem sido bastante utilizada. Ainda na mesma o autor afirma que, outros fatores que favorecem o uso de insetos aquáticos em programas de biomonitoramento é o fato de eles serem amplamente distribuídos e comuns na maioria dos ecossistemas dulcícolas, possuírem ciclo de vida relativamente longo quando comparados com outros organismos, serem organismos de tamanho grande, sésseis ou de pouca mobilidade, o que permite que eles sejam coletados por métodos simples e de baixo custo.

Para Callisto e Moreno (2006), espécie indicadora é aquela que possui pequena tolerância a variações ambientais e, quando presentes em determinada área, revela um conjunto de condições particulares daquele ambiente. A essência da bioindicação são as relações entre os seres vivos e os fatores ambientais. Assim, rápidas mudanças do ambiente provocadas pelo homem causam flutuações populacionais nos organismos. Cada espécie possui um padrão de variação característico: algumas são mais tolerantes, outras menos. Para tanto, Callisto et al. (2004) apontam que a capacidade de sensibilidade às alterações do meio ambiente é o que determina a escolha dos bioindicadores, sendo os mais utilizados aqueles capazes de diferenciar entre oscilações naturais e alterações antrópicas, podendo indicar a presença e a dimensão de um determinado impacto ou anomalia no ambiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações dos ambientes aquáticos provenientes pela interferência de ações humanas, acaba por influenciar a fauna de insetos aquáticos de tal forma a destruir, muita das vezes, drasticamente. Fatores como a alteração das estruturas do habitat e das características como físicas e químicas da água podem desencadear resultados a efeitos de um ecossistema em resposta ao tipo de quais quer impacto advindo de antropização.

Portanto, os insetos aquáticos que foram encontrados nos igarapés dos municípios de Tabatinga, Benjamin Constant e Leticia tendo como indivíduos da ordem Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera são considerados organismos confiáveis na questão de avaliação ambiental por serem insetos capazes de

responderem a estímulos diferentes aos impactos antrópicos. No entanto, isso ocorre porque os insetos apresentam diferentes estratégias morfológicas, fisiológicas e comportamentais frente às diferentes formas de alterações ambientais.

AGRADECIMENTO

A Universidade Federal do Amazonas-Instituto de Natureza e Cultura (UFAM/INC) e, a FAPEAM por financiar toda a pesquisa.

REFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLISTO, M.; MORENO, P. Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental In: SIMPÓSIO SUL DE GESTÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 2., 2006, Erechim. Anais...Erechim: URI-Campus de Erechim, 2006.

CALLISTO, M.; GOULART, M.; MEDEIROS, A. O.; MORENO, P.; ROSA, C. A. Diversity assessment of benthic macroinvertebrates, yeasts and microbiological indicators along a longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 61, n. 2, p, 259-266, 2004. http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842004000500003

HAMADA, Neusa; NESSIMIAN, Jorge Luiz; QUERINO, Ranyse Barbosa. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. --- Manaus: Editora do INPA, 2014.

MORENO, P.; CALLISTO, M.; FRANÇA, J.; FERREIRA, W. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta na avaliação das condições ecológicas na bacia do rio das Velhas (MG) In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 6, 2004, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 2004.

MORETTO, Rafael A.; QUINTEIRO, Fábio B.; POLIZEI, Thiago. Insetos Aquáticos como Bioindicadores da Qualidade de água. Programa de Pós-graduação em Entomologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, 2015.

MERRITT, R.W. & K.W. CUMMINS. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Publishing Company, 3th edition, 862p, 1996.