

Entomofauna aquática do igapó do cemitério, no lago Tupé, Manaus, AM

¹ Maria José do Nascimento FERREIRA
e-mail: ferreira@inpa.gov.br

¹ Enide Luciana Lima BELMONT
e-mail: lucianabelmont22@gmail.com

¹ Coordenação de Biodiversidade – CBIO – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,

Resumo: Igapós são florestas inundadas periodicamente por rios de água preta que são consideradas de baixa fertilidade e pouco produtivas. Este fenômeno levou ao aparecimento de diversas adaptações na biota e nas características da comunidade. O objetivo deste estudo foi avaliar a riqueza da fauna de insetos aquáticos do igapó do Cemitério da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Tupé (RDS Tupé). As coletas foram realizadas em três margens de um igapó na RDS Tupé, em cada margem foi estabelecido uma seção transversal de 50m de comprimento e feito uma coleta a cada 10 m perfazendo um total de cinco coletas em cada lugar a cada mês. As coletas foram realizadas no período de maio a dezembro de 2004 e janeiro a março de 2005. Foram identificados 3.393 insetos representantes de sete ordens: Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera, Trichoptera, Diptera, e Hymenoptera. Chironomidae (Diptera) foi a mais representativa estando presente em cerca de 60% das coletas sendo considerada de ocorrência constante nos três ambientes estudados. Organismos de um elevado número de famílias foram observados e, as populações variaram de acordo com o pulso de inundação.

Palavras-chave: diversidade, insetos aquáticos, mata de igapó, Amazônia.

Introdução

Na bacia Amazônica os grandes rios são acompanhados por enormes áreas de florestas que durante o período da cheia são alagadas. Estas áreas representam 5 a 10% da Amazônia (Junk, 1983). Os lagos adjacentes a grandes rios são típicos para áreas alagáveis (várzeas e igapós) faltam nas áreas não inundáveis (terra-firme), onde igarapés e pequenos rios caracterizam a paisagem (Junk, 1983).

Destas florestas, as inundadas por rios de água preta ou transparente são denominadas de igapó e são consideradas de baixa fertilidade e pouco produtivas (Junk, 1983). São classificadas como Floresta Ombrófilas Densas Aluviais (Veloso *et al.*, 1991), correspondendo a uma área de cerca de 1.350.000 km² da Amazônia (Piedade *et al.*, 2001). A inundação per iodica proporciona a manutenção da diversidade das espécies, a produtividade e decomposição neste sistema (Wittman & Junk, 2003; Julião *et al.*, 2005).

Nesse ambiente (igapós), as raízes estabilizam os bancos de areia evitando sua queda, as folhas mortas, galhos e troncos submersos criam uma grande diversidade de habitats, a copa das árvores impede o aquecimento excessivo e a queda da vegeta o e os invertebrados são as principais fontes de energia para as teias alimentares.

A comunidade de organismos bet nico,   composta por diversos grupos de animais, conhecidos como zoobentos, e, vegetais que representam o fitobentos (Esteves, 1998; Corby *et al.*, 2000). Os representantes do zoobentos lacustres mais representativos são os insetos, os anelídeos, crustáceos e moluscos (Corby *et al.*, 2000). A grande maioria desses invertebrados está representada por insetos aquáticos (Ward, 1992; Esteves, 1998).

Dentre os grupos de insetos que têm representantes no bentos continental (principalmente sob a forma larval), destacam-se os dípteros, efemer pteros, plec pteros, odonatas, hemípteros (atualmente são conhecidos como heter pteros, ordem Heteroptera), coleópteros, neur pteros (atualmente conhecidos como ordem Megaloptera), tric pteros e lepidópteros (Esteves, 1998). Atualmente os nomes Hemiptera e Neuroptera são aplicados para os insetos restritamente terrestres.

Os insetos são importantes na dinâmica dos ambientes aquáticos por sua participa o na ciclagem de nutrientes e na transferência de energia na cadeia trófica (Bispo *et al.*, 2006; Cummins, 1974; Cummins *et al.*, 1989). Poucos estudos foram realizados em áreas inundáveis (várzeas e igapós) devido   dificuldade em estabelecer amostragens quantitativas. Além disso,

o grande período de tempo necessário para separar os insetos do substrato e também porque o conhecimento sobre os insetos baseia-se principalmente na fase adulta sendo mais difícil identificar as larvas aquáticas (Junk & Robertson, 1997). Os estudos com a fauna de insetos aquáticos tratam em sua grande maioria da fauna dos igarapés e riachos. Dentre os estudos que tratam da fauna de invertebrados aquáticos de ambientes de igapó destacamos Irmler (1975), Reiss (1977) e Walker (1994; 2003). Neste contexto o presente estudo visa avaliar a riqueza da fauna de insetos aquáticos de um igapó amazônico (igapó do Cemitério) localizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Tupé (RDS Tupé), avaliando sua distribuição em três ambientes em função da flutuação do nível da água.

Material e Métodos

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS Tupé) tem cerca de 12.000 ha, localiza-se a Oeste de Manaus, na margem esquerda do rio Negro, distante aproximadamente 25 km em linha reta do centro da cidade (Fig. 1). A vegetação predominante na área constitui-se principalmente da floresta de terra-firme e de igapó (Scudeller & Souza, 2009).

As coletas foram realizadas em três margens de um igapó na RDS Tupé, aqui denominado "Igapó do Cemitério" porque os moradores informaram haver um cemitério antigo na floresta de terra-firme que se encontra por trás desta área de igapó. Este igapó se localiza nas proximidades do ponto ET5 (03°02'17,5" S; 60°15'44,0" W), estudado por Darwich *et al.* (2005).

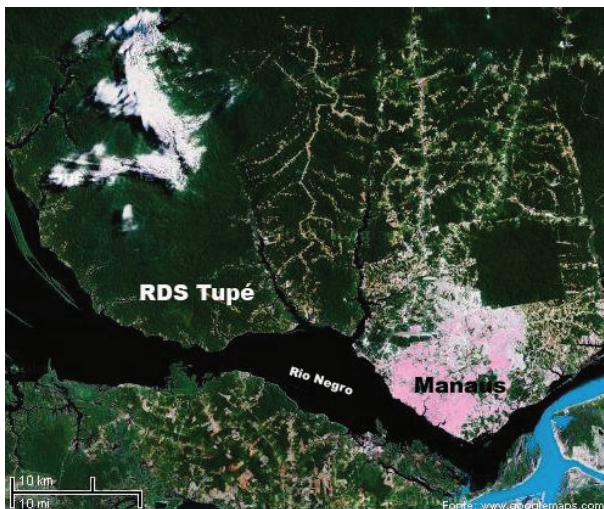


Figura 1. Área da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Amazonas (Modificada de www.googlemaps.com).

A primeira margem, aqui denominada Frente, é mais frontal e recebe maior influência das águas do canal do lago Tupé; a segunda margem, aqui denominada Lado 1, recebe maior influência das águas de um pequeno igarapé de cabeceira e está localizada na margem direita para quem chega ao igarapé; a terceira margem, ou Lado 2, é mais próxima do ponto ET5 de Darwich *et al.* (2005), recebendo influência das águas do lago e de um igarapé maior (3ª. Ordem) localizado na margem esquerda para quem chega ao igarapé.

Em cada margem foi estabelecido uma seção transversal de 50m de comprimento e feito uma coleta a cada 10m, perfazendo um total de cinco coletas em cada lugar a cada mês. A área percorrida foi de 2m da margem do igarapé para o igarapé. As coletas foram realizadas no período de maio a dezembro de 2004 e janeiro a março de 2005.

A coleta da Frente referente a maio de 2004 foi lavada diretamente no campo quando se suspeitou que estivesse ocorrendo perda de organismos. A partir de então todas as amostras eram colocadas em sacos plásticos, adicionado álcool 90°

e transportadas para o laboratório para triagem e identificação.

Resultados e Discussão

Valores de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e temperatura da água no momento das coletas

Os valores de temperatura da água tiveram pouca oscilação na Frente e Lado 1, porém o maior pico na temperatura foi registrado no Lado 2 (35,9 °C) isto em função de que no Lado 2 o igarapé é mais largo e mais exposto aos raios solares, o que a torna mais quente (Tab. 1).

Os valores médios de saturação de oxigênio apresentaram variação mais nítida quando comparada com as demais variáveis analisadas. No Lado 1 os valores de oxigênio dissolvido oscilaram entre 4,2 e 18,5 mg.l⁻¹ e no Lado 2 a oscilação foi entre 3,3 e 12,9 mg.l⁻¹. Estas oscilações foram mais elevadas que as oscilações registradas na frente do igarapé (Frente = 11,2 e 17,1 mg.l⁻¹). De acordo com Vieira (2011) o oxigênio dissolvido possui uma variação sazonal relativa

Tabela 1. Valores das variáveis físicas e químicas da água registrados nos três ambientes (Frente, Lado 1 e Lado 2) do igarapé do Cemitério, RDS Tupé, entre maio de 2004 e março de 2005.

| Locais | Oxigênio Dissolvido (mg.L-1) * | Condutividade Elétrica (μ S)* | Temperatura da Água (° C)* |
|--------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| FRENTE | 14,2 (11,2-17,1) | 11,9 (10,9-14,8) | 29,7 (28,8-31,3) |
| LADO 1 | 9,1 (4,2-18,5) | 10,8 (8,2-13,5) | 31,3 (29,3-32,8) |
| LADO 2 | 6,4 (3,3-12,9) | 10,1 (8,6-10,8) | 31,8 (28,5-35,9) |

* Média (mínimo-máximo)

à temperatura e a atividade biológica, onde concentrações muito baixas podem indicar atividade biológica intensa. O aumento da temperatura da água pode diminuir a densidade e viscosidade da água; reduzir a solubilidade dos gases (CO_2); aumentar toxicidade de substâncias dissolvidas na água (Vieira, 2011).

A condutividade elétrica, geralmente, está relacionada com a concentração de Sólidos Dissolvidos Totais, que nestas medidas o maior valor ($14,8 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) foi registrado na Frente do igapó, no mês de março de 2005 seguido pelos valores registrados no Lado 1 em maio e junho de 2004 ($13,1$ e $13,5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, respectivamente). Estes valores são próximos aos obtidos por Melo *et al.* (2005) em quatro estações do Lago da RDS Tupé e, Lopes (2005) em dois igarapés da RDS do Tupé. De acordo com Irmiler (1975) e Junk (1983) os valores de condutividade do igapó amazônico e em rios de água preta variam entre 6 e $8 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}/ 20^\circ\text{C}$, o que indica água extremamente pobre em sais minerais (água destilada) com algumas impurezas. Os valores de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e temperatura da água registrados no momento da coleta estão apresentados na tabela 1.

Entomofauna do Igapó do Cemitério

Foram identificados 3.393 insetos representando sete ordens:

Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera, Trichoptera, Diptera, e Hymenoptera (Tab. 2). A fauna de insetos aquáticos é constituída por 10 ordens taxonômicas (McCafferty, 1998) destas seis (60%) ocorreram no igapó em estudo. Dos representantes do bentos continental listados por Esteves (1998) só não obtivemos representantes de Plecoptera, Neuroptera e Lepidoptera. Os Plecoptera não foram encontrados porque são organismos que só ocorrem em ambientes com água limpa altamente oxigenada; os Neuroptera habitam uma ampla variedade de ambientes com diferentes tipos de correnteza podendo ocorrer no bentos dos igarapés, rios, tanques lodosos, canais e lagos de fluxo lento ou embaixo de pedras e, Lepidoptera, que embora constitua uma das maiores ordens de insetos apenas a família Pyralidae se adaptou ao ambiente aquático (McCafferty, 1998). As larvas de Lepidoptera são fitófagas e se encontram em zonas de pouca ou nenhuma correnteza (Pujante, 1997).

A ordem Hymenoptera (família Formicidae) não é considerada como inseto aquático. Sua ocorrência foi esporádica e a frequência relativa muito baixa (Tab. 2). Foi encontrado apenas no período de cheia, provavelmente foram carreados pelas águas por ocasião da enchente do rio e conseqüente alagamento da floresta do igapó.

Tabela 2. Riqueza, constância (Const.) e frequência (Freq.) das famílias de insetos em três ambientes (Frente, Lado 1 e, Lado 2) do igapó do Cemitério, na RDS Tupé, Amazonas, no período de maio de 2004 a março de 2005. C = Famílias Constantes; F = Frequentes; E = Esporádicas; R = Raras.

| Grupo Taxonômico | FRENTE | | LADO 1 | | LADO 2 | |
|----------------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------|
| | Const. | Freq. (%) | Const. | Freq. (%) | Const. | Freq.(%) |
| Ephemeroptera | | | | | | |
| Baetidae | F | 0,6 | F | 0,5 | F | 0,6 |
| Caenidae | C | 6,7 | C | 7 | F | 2,7 |
| Leptohyphidae | | 0 | R | 0,07 | E | 0,2 |
| Leptophlebiidae | C | 11,8 | C | 7,8 | C | 8,6 |
| Polymitarcyidae | C | 3,5 | F | 6,3 | F | 2,3 |
| Odonata | | | | | | |
| Libellulidae | C | 0,8 | F | 3,4 | F | 2,3 |
| Calopterygidae | E | 0,1 | | 0 | | 0 |
| Coenagrionidae | E | 0,5 | E | 0,3 | E | 0,6 |
| Coleoptera | | | | | | |
| Dytiscidae | F | 2,5 | F | 0,6 | F | 1,8 |
| Elmidae | F | 2 | E | 0,8 | R | 0,1 |
| Gyrinidae | E | 0,1 | | 0 | | 0 |
| Hydrophilidae | | 0 | | 0 | R | 0,1 |
| Scirticidae | E | 0,1 | E | 0,2 | E | 6,8 |
| Heteroptera | | | | | | |
| Belostomatidae | | 0 | | 0 | R | 0,07 |
| Corixidae | | 0 | E | 0,5 | R | 0,07 |
| Gerridae | E | 0,1 | E | 0,4 | E | 0,8 |
| Naucoridae | E | 0,1 | | 0 | | 0 |
| Notonectidae | F | 3,8 | E | 0,7 | E | 1,3 |
| Vellidae | E | 0,1 | R | 0,2 | | 0 |
| Trichoptera | | | | | | |
| Calamoceratidae | E | 0,1 | R | 0,5 | E | 0,4 |
| Hydropsychidae | E | 0,5 | E | 0,3 | R | 0,6 |
| Hydroptilidae | | 0 | E | 0,2 | | 0 |
| Lepdostomatidae | E | 0,1 | R | 0,07 | | 0 |
| Leptoceridae | E | 0,3 | E | 0,2 | E | 0,3 |
| Odontoceridae | E | 0,1 | | 0 | | 0 |

| | | | | | | |
|--------------------|---|-----|---|-----|---|------|
| Polycentropodidae | C | 6,1 | C | 7,2 | F | 3,6 |
| Diptera | | | | | | |
| Ceratopogonidae | E | 0,9 | C | 2,3 | F | 2,3 |
| Chironomidae | C | 58 | C | 60 | C | 60,8 |
| Culicidae | E | 0,3 | F | 0,4 | F | 3,5 |
| Simuliidae | E | 0,1 | | 0 | R | 0,1 |
| Hymenoptera | | | | | | |
| Formicidae | E | 0,1 | | 0 | E | 0,2 |

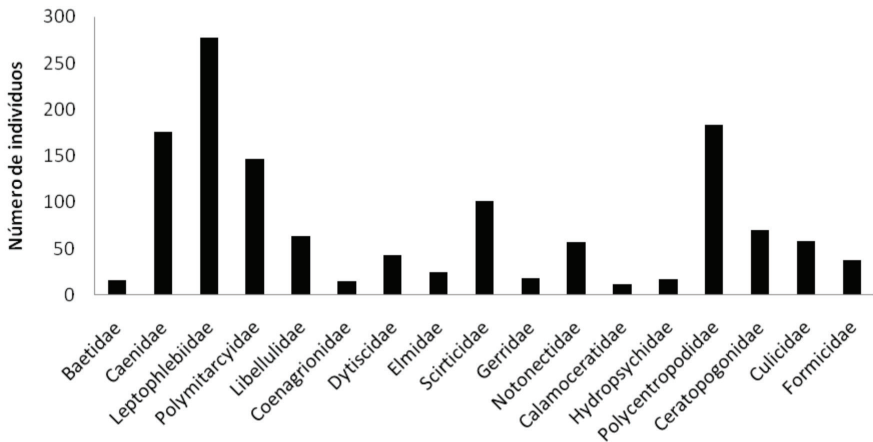


Figura 2. Famílias de insetos mais representativas no igapó do Cemitério, na RDS Tupé. Excluído grupos com 10 ou menos indivíduos e Chironomidae (com 1966 indivíduos).

Foram reconhecidas 30 famílias de insetos aquáticos sendo sete pertencentes à Trichoptera, seis Heteroptera, cinco de Ephemeroptera, cinco de Coleoptera, quatro de Diptera e três de Odonata (Tab. 2).

Chironomidae (Diptera) foi a mais representativa estando presente em cerca de 60% das coletas sendo considerada de ocorrência constante nos três ambientes estudados (Frente, Lado 1 e Lado 2) (Tab. 2 e Fig. 2). Nossos dados corroboram os estudos de diversos autores como Fittkau (1982), Walker (1987) e

Serpa-Filho (2004) que demonstram que em igarapés e igapós da Amazônia Central os Chironomidae contribuem com grande parte da biomassa, sendo também a pioneira e, portanto, um dos principais canais de energia na estruturação das cadeias alimentares (Walker, 1987; Serpa-Filho, 2004). O grupo também é parte fundamental na cadeia alimentar de peixes (Silva, 1993; Moreira & Zuanon, 2002; Beyruth *et al.*, 2004; Fugi *et al.*, 2007). Esta família possui ampla distribuição geográfica e grande diversidade de espécies podendo ser

encontrada em áreas montanhosas, águas empoçadas, águas com matéria orgânica em decomposição, riachos, rios, lagos, lagoas, regiões marinhas e fitotelmatas (Reis, 1977; Serpa-Filho, 2004).

Entre as demais famílias Leptophlebiidae (Ephemeroptera) com 278 indivíduos (8% do total coletado) foi a mais representativa, seguido de Polycentropodidae (Trichoptera) com 184 (5.5%) e Caenidae (Ephemeroptera) com 176 indivíduos (5,2%) (Tab. 2 e Fig. 2). Quinze (15) famílias foram menos representativas possuindo menos de 10 indivíduos.

As espécies de Ephemeroptera e Trichoptera, com grande frequência servem de alimento para vertebrados e invertebrados aquáticos (Moreira & Zuanon, 2002; Beyruth *et al.*, 2004) além de serem indicadores de qualidade da água, por serem consideradas entre sensíveis e tolerantes a certo nível de poluição (Alba-Tercedor & Sanchez, 1988; Junqueira & Campos, 1998; Callisto *et al.*, 2001; Lopes *et al.*, 2008). Estes autores consideram Leptophlebiidae e Polycentropodidae, aqui registradas, como muito sensíveis sendo que sua ocorrência indica baixa degradação no ambiente. Levantamento preliminar realizado por Santiago *et al.*, (2010) (não publicado) no entorno de uma estação de tratamento de efluentes revelou Caenidae como uma das mais abundantes e que esta possui espécies que suportam um certo nível de poluição podendo ser consideradas

tolerantes a mudanças que podem ocorrer no ambiente em que vivem.

Distribuição de insetos aquáticos no Igapó do Cemitério, em função do ciclo anual de variação do rio

Os insetos aquáticos foram encontrados nos três ambientes avaliados sendo 19% obtidos na Frente do igapó, 39% no Lado 1 e 42% no Lado 2.

O maior número de famílias foi obtido no período da cheia (26); no ponto Frente do igapó ocorreram 20 famílias e nos Lados 1 e 2 ocorreram 19 famílias. Isto porque este corresponde ao período em que os animais aquáticos têm condições de vida favoráveis (Junk, 1983), pois com o alagamento da floresta de igapó as folhas caídas no solo e as raízes são cobertas pelas águas aumentando a disponibilidade de nutrientes e a quantidade de substrato a ser colonizado pelos invertebrados. Na Frente do igapó, na cheia, 14 famílias estão representadas por no máximo dois indivíduos e seis famílias tiveram entre 11 e 75 indivíduos; no Lado 1, mesmo período, 7 famílias estão representadas por no máximo dois indivíduos, outras 7 famílias apresentaram entre 3 e 6 indivíduos e 5 famílias apresentaram mais de 30 indivíduos; no Lado 2 quatro famílias estão representadas por no máximo dois indivíduos, 6 famílias apresentaram entre 3 e 7 indivíduos, 5 famílias apresentaram entre 12 e 31 indivíduos e 4 famílias apresentaram mais de 35 indivíduos (Tab. 3).

Tabela 3. Abundância de insetos aquáticos em relação a flutuação do nível da água no Igapó do Cemitério, na RDS Tupé, Amazonas, no período de maio de 2004 a março de 2005. En= Enchente; Ch= Cheia; Va= Vazante; Se= Seca.

| Famílias de Insetos | Frente | | | | | Lado 1 | | | | | Lado 2 | | | | | TODOS LADOS | | | | |
|---------------------|--------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|
| | En | Ch | Va | Se | En | Ch | Va | Se | En | Ch | Va | Se | En | Ch | Va | Se | En | Ch | Va | Se |
| Baetidae | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | X | X | X | X | X | X | X |
| Caenidae | 13 | 19 | 12 | 9 | 33 | 11 | 40 | 6 | 6 | 6 | 8 | 18 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Leptophlebiidae | | | | | | 1 | | | | 3 | | | | X | | | | | | |
| Leptophlebiidae | 1 | 11 | 65 | 18 | 69 | 15 | 1 | 18 | 39 | 60 | 5 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Polymitarcyidae | 5 | 16 | 2 | 8 | 51 | 22 | 2 | 8 | 19 | 2 | 3 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Libellulidae | 2 | 2 | 1 | 24 | 4 | 3 | 14 | 24 | 2 | 2 | 6 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Calopterygidae | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Coenagrionidae | 1 | 2 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Dytiscidae | 15 | 1 | 1 | 1 | 5 | 2 | | 19 | 6 | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Elmidae | 1 | 12 | 1 | 2 | 3 | 6 | 2 | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Gyrinidae | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Hydrophilidae | | | | | | | | | 2 | | | | | X | | | | | | |
| Scirtidae | 1 | | 1 | 2 | 93 | 4 | 1 | 4 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Belostomatidae | | | | | | | | | 1 | | | | | X | | | | | | |
| Corixidae | | | | | | 4 | 1 | | | | | | | | | | | | | X |
| Gerridae | 1 | | | | 4 | 1 | 1 | 12 | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Naucoridae | | | 1 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | X |

| Familias de Insetos | Frente | | | | | Lado 1 | | | | | Lado 2 | | | | | TODOS LADOS | | | | |
|---------------------|--------|----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|----|-------------|----|----|----|--|
| | En | Ch | Va | Se | En | En | Ch | Va | Se | En | En | Ch | Va | Se | En | En | Ch | Va | Se | |
| Notonectidae | 1 | 24 | 1 | 1 | 16 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 | 2 | 2 | 2 | X | X | X | X | X | |
| Vellidae | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | |
| Calamoceratidae | 1 | | | | 5 | 2 | | | | | | | | | | | X | | | |
| Hydropsychidae | 3 | | | | 8 | 6 | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | X | X | X | X | X | |
| Hydroptilidae | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | X | | |
| Lepdostomatidae | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | |
| Leptoceridae | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | X | X | X | X | X | |
| Odontoceridae | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | X | | | |
| Polycentropodidae | 3 | 27 | 10 | 2 | 85 | 7 | 1 | 1 | 12 | 12 | 38 | 12 | 12 | 12 | X | X | X | X | X | |
| Ceratopogonidae | 6 | | | 11 | 5 | 5 | 15 | 13 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | X | X | X | X | X | |
| Chironomidae | 199 | 75 | 105 | 276 | 231 | 186 | 100 | 262 | 236 | 227 | 236 | 227 | 139 | 139 | X | X | X | X | X | |
| Culicidae | 2 | | | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 31 | 17 | 31 | 17 | 17 | 17 | X | X | X | X | X | |
| Simuliidae | | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | X | X | |
| Formicidae | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | X | X | X | |

A maior abundância foi verificada nos meses de maio e junho de 2004 e março de 2005 (Fig. 3). Essa máxima foi, principalmente, devido ao elevado número de Chironomidae (457 indivíduos). Esses meses com maior abundância são relativos ao período de cheia dos rios (Melo *et al.*, 2005), o qual na área de igapó faz com que haja maior quantidade de substratos próximos à margem e conseqüentemente uma maior quantidade de invertebrados. Diferentemente na época de seca (novembro e dezembro) que o nível de água é bastante reduzido.

O menor número de famílias foi encontrado no período de enchente, com um total de nove famílias. Cinco destas estão representadas por no máximo três indivíduos, duas tiveram entre cinco e seis indivíduos, uma das famílias teve 13 indivíduos e a família Chironomidae 199 indivíduos identificados (Tab. 3).

Na enchente as águas adentram a floresta e os organismos colonizam as áreas que se tornam disponíveis com o avanço da água para a terra

Em todos os meses estudados houve a presença de insetos, porém em novembro a abundância foi menor comparada com os demais meses, visto que esse período corresponde ao início de seca, quando a água do lago está restrita ao canal principal (Fig. 4). Durante a seca, as praias arenosas são pouco colonizadas por vegetação e a baixa oferta de nutrientes também se reflete na baixa concentração de animais no igapó. As larvas de insetos não encontram alimentação suficiente para desenvolverem-se em grandes quantidades (Junk, 1983).

Foi observado, na Frente, nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro, que não havia substrato, devido ao fim da vazante e época de

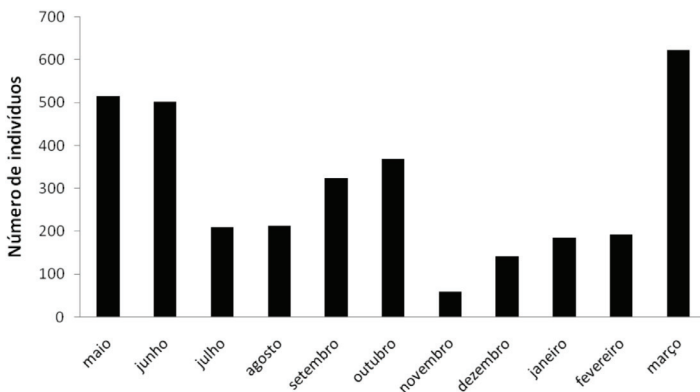


Figura 3. Frequência mensal de insetos do igapó do Cemitério, na RDS Tupé. Todos os lados. Maio a dezembro de 2004 e janeiro a março de 2005.

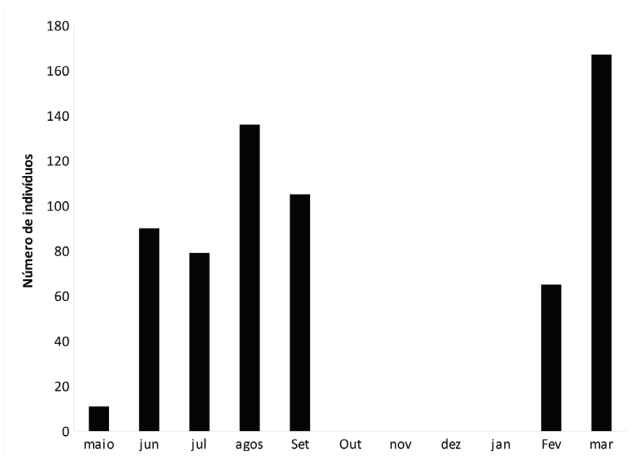


Figura 4. Frequência mensal de insetos do igapó do Cemitério, na RDS Tupé. Frente. Maio a dezembro de 2004 e janeiro a março de 2005.

seca, e conseqüentemente não havia insetos nessa área (Fig. 5). No Lado 1, a menor abundância de indivíduos foi observada nos meses de agosto, devido ao difícil acesso ao substrato e, novembro pela presença de capim em decomposição (Fig. 6). No Lado 2, foi possível observar uma baixa abundância de indivíduos nos meses de julho, agosto, setembro, novembro e dezembro de 2004 e fevereiro de 2005 (Fig. 6). Este período é relativo ao final do período de cheia, toda época da vazante e seca.

Nossos dados corroboram Reiss (1977) e Junk & Robertson (1997) que afirmam que a fauna bentônica de lagos de águas pretas mostra pouca variação no número de espécies e biomassa durante o ano. A variação observada foi em função de que em períodos de águas altas estas invadem o igapó alto disponibilizando mais substrato para a fauna.

Conclusão

O igapó do Cemitério abriga elevado número de famílias de insetos aquáticos cuja população varia de acordo com o pulso de inundação, que causa importantes mudanças na fauna aquática.

Agradecimentos

Financiamento: INPA/PPI 1-3580, 1-3540, PRJ 12.13 e CNPq/PNOFG pela Bolsa da Daniele Falcão Bastos, para auxílio nas coletas, triagem e identificação da fauna. Ao revisor anônimo, por sua valiosa contribuição.

Referências bibliográficas

ALBA-TERCEDOR, J. & SANCHEZ-ORTEGA, A. 1988. Um método rápido y

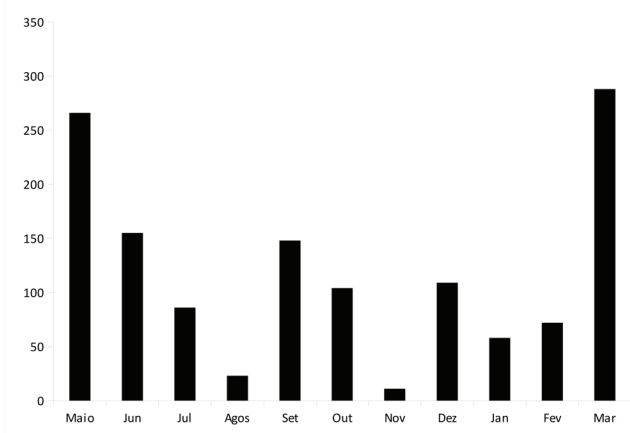


Figura 5. Frequência mensal de insetos do igapó do Cemitério, na RDS Tupé. Lado 1. Maio a dezembro de 2004 e janeiro a março de 2005.

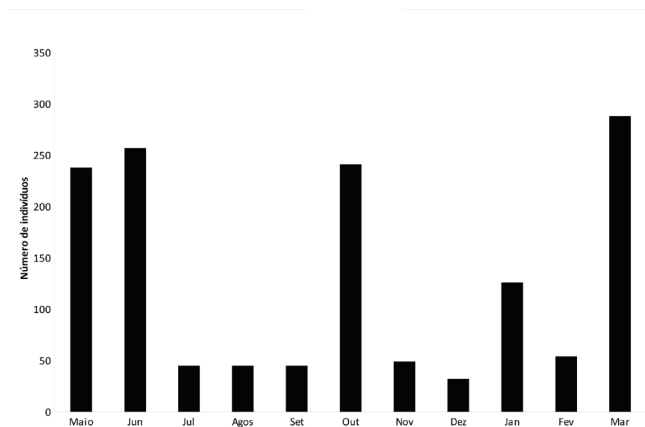


Figura 6. Frequência mensal de insetos do igapó do Cemitério, na RDS Tupé. Lado 2. Maio a dezembro de 2004 e janeiro a março de 2005.

simples para avaliar la calidad biológica de las águas corrientes basado em el de Hellowell(1987). *Limnética* 4: 51-56.

ALLAN, J. D. & CASTILLO, M. M. 2007. *Stream ecology: Structure and function of running waters*. 2 ed. Springer. 436p.

BEYRUTH, Z.; MAINARDES-PINTO, C.S.R.; FUSCO, S. M.; FARIA, F.C. & SILVA, A.L. 2004. Utilização de alimentos naturais por *Oreochromis niloticus* em tanques de terra com arraçoamento. *Boletim do Instituto de Pesca* 30(1): 9-24.

BISPO, P.C.; OLIVEIRA, L.G.; BINI, L.M. & SOUSA, K.G. 2006. Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance of immature. *Brazilian Journal of Biology* 66(2B): 611-622.

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.

CORBI, J. J.; SAMPAIO, E.V; De RIBEIRO, V.R.; DOMINGOS, M.D.; FREIREI, C.F.; FERREIRA, P.S.; RODRIGUEZ, M.P.; ROJAS, N.T. & STRIXINO, S.T. Levantamento preliminar da entomofauna aquática do centro nacional de pesquisa de peixes tropicais (CEPTA). *Boletim Técnico do CEPTA*, v.13, pp. 71-83.

CUMMINS, K.W. 1974. Structure and function of stream ecosystems. *BioScience* 24: 631-641.

CUMMINS, K.W.; WILZBACH, M.A.; GATES, D.M.; PERRY, J.B. & TALIAFERRO, W.B., 1989. Shredders and Riparian Vegetation. *BioScience*, 39(1), 24-30.

DARWICH, A.J.; APRILE, F.M. & ROBERTSON, B.A. 2005. Variáveis limnológicas: contribuição ao estudo espaço-temporal de águas pretas Amazônicas. *In: SANTOS-SILVA, E. N.; APRILE, F.M.; SCUDELLER, V.V. & MELO, S. (Orgs.), Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. V. 1, INPA Editora, Manaus, pp.19-33.

ESTEVES, F.A. 1998. *Fundamentos de Limnologia*. Editora Interciência, Rio de Janeiro-RJ. 601p.

FITTKAU, E.J. 1982, Struktur, funktion und diversitat zentralamazonischer Okosysteme. *Archives Hydrobiology* 95: 29-45.

FUGI, R. HAHN, N.S. NOVAKOWSKI, G.C. & BALASSA, G.C., 2007. Ecologia alimentar da corvina, *Pachyurus bonariensis* (Perciformes, Sciaenidae) em duas baías do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica de Porto Alegre*, 97(3): 343-347.

IRMLER, U. 1975. Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three

- inundation forests of Central Amazon. *Amazoniana* V(3):337-409.
- JULIÃO, G.R.; VENTICINQUE, E.M. & FERNANDES, G.W. 2005. Richness and abundance of gall-forming insect in the Mamirauá Várzea, a flooded Amazonian forest. *Uakari* 1: 39-42.
- JUNK, W.J. 1983. As águas da região amazônica. In: SALATI, E.; SHUBART, H.O.R.; JUNK, W. & OLIVEIRA, A.E. *Amazônia, Desenvolvimento, Integração e Ecologia*. Editora Brasiliense em Co-edição com o CNPq, São Paulo, Brasil. pp. 45-100.
- JUNK, W.J. & ROBERTSON, B.A. 1997. Aquatic invertebrates. In: Junk, W. (ed). *The Central Amazon Floodplain. Ecological studies*. Springer-Verlag Heidelberg. pp. 279-298.
- JUNQUEIRA, V. M. & CAMPOS, S.C.M. 1998. Adaptation of the "BMWP" method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnológica Brasiliensis* 10(2): 125-135.
- LOPES, M.J.N. 2005. Composição da entomofauna aquática em igarapés da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Tupé, Manaus, AM. In: SANTOS-SILVA, E. N.; APRILE, F.M.; SCUDELLER, V.V. & MELO, S. (Orgs.), *Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. V. 1, INPA Editora, Manaus, pp. 169-180.
- LOPES, M.J.N.; SILVA, M.S.R.; SAMPAIO, R.T.M.; BELMONT, E.L.L. & SANTOS-NETO, C.R. 2008. Avaliação preliminar da qualidade da água de bacias hidrográficas de Manaus utilizando o método BMWP adaptado. *SaBios – Revista de Saúde e Biologia* 3, 1-9.
- MCCAFFERTY, W.P. 1998. Aquatic entomology. The fishermen's and ecologist's illustrated guide to insects and their relatives. Jones and Bartlett Publishers, Inc. Sudbury, Massachusetts. 448p.
- MELO, S.; REBELO, S.R.M.; SOUZA, K.F.; MENEZES, M. & TORGAN, L. 2005. Fitoplâncton. In: SANTOS-SILVA, E. N.; APRILE, F.M.; SCUDELLER, V.V. & MELO, S. (Orgs.), *Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. V. 1, INPA Editora, Manaus, pp.87-98.
- MOREIRA, S.S. & ZUANON, J. 2002. Dieta de *Retroculus lapidifer* (Perciformes: Cichlidae) um peixe reofílico do Rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil. *Acta Amazonica* 32(4): 691-705.
- PIEPADE, M.T.F.; WORBES, M. & JUNK, W.J. 2001. Geo-ecological controls on Elemental fluxes in communities of higher plants in Amazonian floodplains. In: MCCLAIN, M.E.; VICTORIA, R.L. & RICHEY, J.E. (eds); *The Biogeochemistry of the Amazon Basin*. Oxford University Press, New York. pp 209-234.

- PUJANTE, M. 1997. Os Artrópodes como bioindicadores da qualidade das águas. *Boletín da Sociedad Entomologica Aragonesa* 20, 277-284.
- REISS, F. 1977. Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic of central Amazon lakes. I. Lago Tupé, a black water lake on the lower Rio Negro. *Amazoniana* 6(2): 203-235.
- SANTIAGO, L.C.; FERREIRA, M.J.N. & Vital, A.R.T. 2010. Diagnóstico de impactos ambientais no entorno do igarapé localizado nas proximidades do conjunto João Paulo II, Manaus, AM. Relatório Final apresentado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, 20p.
- SCUDELLER, V. V. & SOUZA, A.M.G. 2009. Florística da mata de igapó na Amazônia Central. *In: SANTOS-SILVA, E. N. & SCUDELLER, V.V. (Orgs.), Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. V. 2, UEA Edições, Manaus. Disponível em: <http://biotupe.org/livro/vol2/>. Acesso: 05 maio de 2011.*
- SERPA-FILHO, A. 2004. Estudo taxonômico e estrutura da comunidade da subfamília Tanyptodinae (Insecta: Diptera: Chironomidae) em dois igarapés da Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM, área de concentração Entomologia. Manaus, Amazonas. 162p.
- SILVA, C.P.D, 1993. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candiru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica* 23(2-3): 271-285.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 124p.
- VIEIRA, M.R. 2011. Os principais parâmetros monitorados pelas sondas multiparâmetros são: pH, condutividade, temperatura, turbidez, clorofila ou cianobactérias e oxigênio dissolvido. http://www.agsolve.com.br/news_upload/file/Parametros%20da%20Qualidade%20da%20Agua.pdf. Acesso em: 02/04/2011.
- WARD, J.V. 1992. **Aquatic insect ecology. 1. Biology and habitat.** USA: John Wiley & Sons, Inc. 438p.
- WALKER, I. 1987. The biology of streams as part of Amazonian forest ecology. *Experientia (Basel)* 43: 280-287.
- WALKER, I. 1994. The benthic litterdwelling macrofauna of the Amazonian forest stream Tarumã-Mirim: patterns of colonization and their implications for community stability. *Hydrobiologia*, 291(2): 75-92.



WALKER, I. 2003. The benthic insect fauna of the blackwater forest stream Rio Taurmã-Mirim (Manaus, Amazonas): patterns of population dynamics and their implications for ecosystem stability. *Amazoniana*, XVII(3/4): 471-480.

WITTMAN, F. & JUNK, W.J. 2003. Sampling communities in Amazonian white-water forest. *Journal of Biogeography* 30: 1533-1544.