

## **PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *PHYLLOICUS* SP. (TRICHOPTERA: CALAMOCERATIDAE) POR FOLHAS DE ESPÉCIES VEGETAIS COM DIFERENTES NÍVEIS DE DUREZA E COM DIFERENTES PERÍODOS DE CONDICIONAMENTO EM IGARAPÉ DE TERRA FIRME.**

Patrícia Cristina Augusto de OLIVEIRA<sup>1</sup>; Sheyla Regina Marques COUCEIRO<sup>2</sup>; Neusa HAMADA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPEAM; <sup>2</sup>Colaborador INPA/CPEN; <sup>3</sup>Orientador INPA/CPEN

### **1. Introdução**

Os igarapés com ampla cobertura vegetal, como os observados na Amazônia, são sistemas heterotróficos, tendo por fonte de nutrientes o aporte de matéria orgânica alóctone (folhas, troncos, insetos terrestres, frutos) proveniente da vegetação ripária (Vannote *et al.*, 1980). Após a entrada da matéria orgânica nos igarapés inicia-se o processo de decomposição dessa matéria por combinação de processos físicos, químicos e biológicos. Como resultado, a matéria orgânica é transformada e incorporada a cadeia trófica (Petersen e Cummins, 1974). Folhas que caem nas águas dos igarapés têm seus nutrientes solúveis lixiviados em um ou dois dias; após esse período resta somente material estrutural, como celulose e lignina, que não são digeríveis pela maior parte dos animais. Em poucos dias, fungos e bactérias começam a colonizar as folhas, iniciando um processo denominado condicionamento microbiano. Esses microorganismos produzem enzimas que podem digerir celulose e lignina, começando a conversão das folhas para partículas menores. Depois de aproximadamente duas semanas, o processo de condicionamento leva ao amolecimento da folha e, em algumas espécies, a fragmentação por macroinvertebrados (Hauer e Lamberti, 1996). Diversos estudos têm demonstrado que a ausência de macroinvertebrados fragmentadores pode influenciar as taxas de degradação de folhas e conseqüentemente a disponibilidade de detritos nos igarapés (Wallace e Webster, 1996; Dangles *et al.* 2001). Porém, outros estudos têm discordado quanto a efetiva participação de insetos fragmentadores na decomposição de folhas em igarapés da região tropical devido a dureza (Walker, 1995), baixa qualidade nutricional (Furch e Junk, 1997) ou alta concentração de taninos nas folhas (Stout, 1989), sendo essa uma questão ainda debatida. Dessa forma, estudos sobre insetos fragmentadores na região tropical são importantes para auxiliar na compreensão do papel desses insetos nos processos de decomposição de folhas. Nesse contexto, *Phylloicus* (Müller, 1880) é um gênero de Trichoptera com hábito fragmentador (Wallace e Webster, 1996), amplamente distribuído nos igarapés da América Latina (Moretti *et al.*, 2006). As larvas de *Phylloicus* se alimentam de folhas presentes nos igarapés e também utilizam folhas para a construção de abrigos, até o momento da emergência do adulto. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar se há preferência alimentar de larvas de *Phylloicus elektoros*, Prather (2003) por folhas de espécies vegetais com diferentes níveis de dureza e se a preferência está relacionada ao período de condicionamento dessas folhas no igarapé.

### **2. Material e Métodos**

Larvas de *P. elektoros* foram coletadas com auxílio de uma rede entomológica aquática (rapiché) no igarapé Barro Branco, localizado na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) (02°55'55",2"S, 59°58'30",7"L), 48 horas antes da realização de cada experimento, em 12/2009 para o primeiro experimento e 06/2009 para o segundo experimento. As larvas foram armazenadas em caixas térmicas contendo ~2 cm de água do igarapé e folhiço para amenizar o estresse de transporte e propiciar a ambientação das larvas até o início dos experimentos. Por questão de logística, as folhas das espécies vegetais - *Mabea speciosa* Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Licania cf. bracteata* Prance DC. (Chrysobalanaceae), *Guatterriopsis sessiliflora* (Benth.) (Annonaceae) e *Couepia habrantha* (Chrysobalanaceae) - foram coletadas com o auxílio de um podão na mata da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) (03°05'55,2"S, 59°58'07,7"O). Foram coletadas folhas maduras, sem marcas de fungos ou herbivoria, que após a coleta foram colocadas em bolsas de náilon (malha de 250 µm) para impedir a ação de macroinvertebrados e propiciar o condicionamento microbiano das folhas submersas em um igarapé também localizado na mata da UFAM. Folhas coletadas no dia inicial de cada experimento também foram utilizadas, porém estas não passaram pelo condicionamento no igarapé (tratamento sem condicionamento).

**Experimento 1:** foram utilizadas *M. speciosa*, *L. cf. bracteata* e *G. sessiliflora*. As folhas foram submersas no igarapé por período de sete e 15 dias. No laboratório, larvas de *P. elektoros* foram colocadas individualmente em 17 copos plásticos transparentes (para cada uma das três espécies vegetais), totalizando 51 copos contendo 300 mL de água e uma camada de 0,5 cm de areia. Em cada copo dois discos de folha (1 cm de diâmetro) com tratamentos de 15, sete dias e sem condicionamento microbiano foram disponibilizados à larva de *P. elektoros*. Dessa forma, um disco ficou disponível à larva e uma réplica (controle) do disco do tratamento preso a alfinetes flutuantes, fora do alcance da larva (Fig. 1), no entanto, em cada copo foram colocados seis discos de folhas, três disponíveis à larva (15, sete e sem tratamento) e três que não foram consumidos, como descrito em Graça *et al.* (2007).

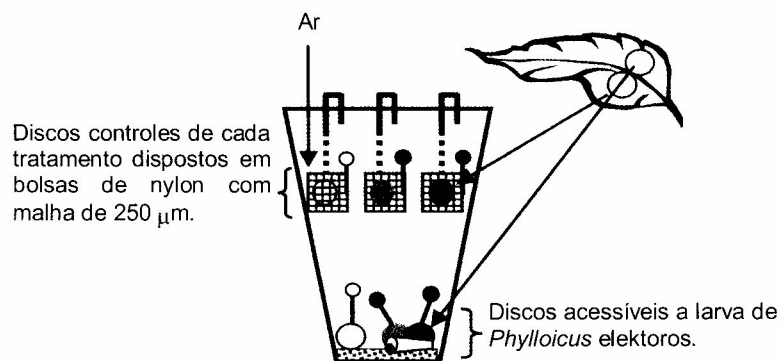


Figura 1 – Esquema de como foram distribuídos os discos de folhas às larvas de *Phylloicus* sp.

**Experimento 2:** foram utilizadas folhas de *M. speciosa* e de *C. habrantha* condicionadas no igarapé por 15, 30 e 45 dias. No laboratório, larvas de *P. elektoros* foram colocadas individualmente em 15 copos plásticos transparentes (para cada uma das duas espécies vegetais) totalizando 30 copos. Em cada copo dois discos de folhas (1 cm de diâmetro) com tratamento 15, 30 e 45 dias de condicionamento microbiano foram disponibilizados à larva de *P. elektoros*. Réplicas (controle) dos tratamentos foram presos a alfinetes flutuantes, fora do alcance da larva.

**Análise dos dados** - A dureza das folhas de cada espécie vegetal foi estimada com um aparelho manual que mede a resistência de discos de folhas à ruptura, descrito em Graça & Zimmer (2005). Em ambos os experimentos, após o consumo de 50% da área de cada disco, larvas de *P. elektoros* e discos de folhas foram secos em estufa a 60°C, por um período de 48 horas. As estimativas do consumo individual de folhas (mg) de cada tratamentos para os dois experimentos foram obtidas com a fórmula  $C = (L_c - L_e) / (I \cdot t)$ .

Onde:  $c$  = consumo;  $L_c$  = peso do disco de folhas controle (mg);  $L_e$  = peso do disco correspondente (mg);  $I$  = peso do indivíduo (I);  $t$  = tempo de alimentação (em dias).

A preferência alimentar de *P. elektoros* em referência ao tempo de condicionamento das folhas foi analisada pelo teste de Friedman (Graça *et al.*, 2007). Enquanto, a preferência alimentar de *P. elektoros* em relação ao nível de dureza foi analisada através da comparação do consumo de cada espécie vegetal com o teste Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

### 3. Resultados e discussão

No primeiro experimento, larvas de *P. elektoros* preferiram significativamente folhas com 15 e sete dias de condicionamento (*M. speciosa*,  $\chi^2 = 18,35$ ,  $gl = 2$ ,  $p < 0,001$ ; *Licania cf. bracteata*,  $\chi^2 = 6,12$ ,  $gl = 2$ ,  $p = 0,049$ ; *G. sessiliflora*,  $\chi^2 = 6,70$ ,  $gl = 2$ ,  $p = 0,034$ ) a folhas sem condicionamento. As larvas de *P. elektoros* não apresentaram preferência alimentar por folhas condicionadas por um maior período de tempo entre 15 e 45 dias, como demonstrado no segundo experimento com *M. speciosa* ( $\chi^2 = 1,60$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,449$ ) e por *C. habrantha* ( $\chi^2 = 1,60$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,449$ ). Esses resultados indicam que larvas de *P. elektoros* são capazes de selecionar entre folhas com diferentes tempos de condicionamento concordando com estudos realizados na zona temperada (Anderson & Sedell, 1979) e nos trópicos (Dobson *et al.* 2003). Porém essa preferência é relacionada a um condicionamento inicial de ao menos sete dias de condicionamento. Em estudo realizado por Cheshire *et al.*, em 2005 com larvas de Trichoptera em um igarapé na Austrália, as larvas exibiram clara preferência por folhas que passaram por um período maior de

condicionamento (14 a 21 dias) em detrimento de que passaram por zero dias ou dois dias de condicionamento. Ainda segundo Cheshire *et al.* (2005), a espécie vegetal que foi condicionada a dois dias e que anteriormente foi menos preferida pelas larvas, tornou-se mais palatável após ser condicionada por mais tempo. Os autores concluíram que se a espécie vegetal for condicionada durante um período de tempo adequado, a colonização microbiana das folhas é suficiente para facilitar a rápida transformação por macroinvertebrados corroborando com os resultados obtidos no presente estudo.

Folhas de *M. speciosa*, *L. cf. bracteata* e *G. sessiliflora* tiveram níveis de dureza semelhante ( $H = 2,87$ ,  $gl = 2$ ,  $p = 0,245$ ). Apesar disso, o consumo foi maior em *M. speciosa* com 15 dias de condicionamento em relação as outras duas espécies ( $U = 7,78$   $p = 0,020$ ). Folhas condicionadas por sete dias tiveram consumo semelhante ( $U = 2,02$   $p = 0,36$ ). No segundo experimento, *C. habrantha* teve nível de dureza significativamente maior que o nível observado em *M. speciosa* ( $U = -1,97$ ,  $p = 0,049$ ), porém, não houve diferença significativa do consumo de *P. elektoros* entre essas duas espécies condicionadas por 15 ( $U = 93,00$ ,  $p = 0,41$ ), 30 ( $U = 108,00$ ) ou 45 dias ( $U = 110,00$ ,  $p = 0,91$ ). Arsuffi e Suberkropp (1985) também demonstraram em estudo em ambientes temperados, que folhas foram selecionadas por macroinvertebrados em função do grau de colonização microbiana e não pela espécie vegetal em si. A preferência alimentar de invertebrados pode ser relacionada a diferenças na dureza foliar, teores de nutrientes e presença de compostos secundários como polifenóis e taninos (Graça, 2001). Onde folhas macias possuem alta qualidade nutricional, e folhas com elevado nível de dureza tem cutícula espessa que provavelmente possuem elevados teores de compostos tóxicos (fenóis e taninos), e assim requerem longos períodos de condicionamento por microrganismos (Oliveira *et al.*, 2003). Ainda segundo Oliveira *et al.* (2003), folhas duras apresentam altas concentrações de compostos estruturais e inibidores que dificultam o processo de decomposição. Assim, espécies vegetais que possuem uma rápida decomposição podem estar relacionada à maior concentração de nutrientes e menores concentrações de compostos inibidores nos seus detritos, o que facilitaria a colonização microbiana e a deixaria mais palatável para os invertebrados aquáticos (Mathuriau & Chauvet, 2002; Rosemond *et al.*, 2002). No presente estudo dureza foliar não foi uma variável importante para o consumo de larvas de *P. elektoros*, uma vez que larvas apresentaram preferência por uma espécie vegetal com nível de dureza similar a outras duas espécies, e folhas com diferentes níveis de dureza tiveram consumo similar por larvas de *P. elektoros*.

#### 4. Conclusão

Larvas de *P. elektoros* mostraram preferência por folhas que passaram por um período de condicionamento no igarapé. Porém, um condicionamento maior que 15 não influencia a preferência alimentar das larvas de *P. elektoros*. As folhas com maior ou menor nível de dureza utilizadas nesse estudo foram consumidas por *P. elektoros* de modo semelhante, não havendo portando, uma preferência das larvas quanto ao nível de dureza. Porém, um número maior de espécies vegetais deve ser testada diante da flora presente as margens de igarapés.

#### 5. Referencias bibliográficas

- Anderson, N. H.; Sedell, J. R. 1979. Detritus processing by macroinvertebrates in stream ecosystems. *Annual Review of Entomology* 24:351-377.
- Arsuffi, T. L.; Suberkropp, K. 1985. Selective feeding by caddisfly (Trichoptera) detritivores on leaves with fungal colonized patches. *Oikos* 45:50-58.
- Cheshire, K.; Boyero, L.; Pearson, R.G. 2005: Food webs in tropical Australian streams: shredders are not scarce. *Freshwater Biology*, 50: 748-769.
- Dangles, O.; Guérol, F. 2001. Influence of shredders in mediating breakdown rates of beech leaves in circumneutral and acidic forest streams. *Archiv für Hydrobiologie* 151: 649-666.
- Dobson, M.; J.M. Mathooko, F.K. Ndegwa; C. M'Erimba. 2003. Leaf litter processing rates in a Kenyan highland stream, the Njoro River. *Hydrobiologia* 519: 207-210.

Furch, K.; Junk, W.J. 1997. The chemical composition food value, and decomposition of herbaceous plants, leaves, and leaf litter of floodplain forest, pp. 187-205 *In The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*, Junk, W. F. (ed.). Springer- Verlag, Berlin.

Graça, M.A.S. 2001. The role of invertebrates on leaf litter decomposition in streams – a review. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 86: 383-393.

Graça, M.A.S.; M. Zimmer. 2005. Leaf toughness. *In: M.A.S. Graça, F. Bärlocher & M.O. Gessner (eds.), Methods to study litter decomposition: a practical guide*, 109-113. Springer.

Graça, F. Bärlocher; M.O. Gessner (eds). 2007: *Methods to study litter decomposition: a practical guide*, Springer, The Netherlands, 329pp.

Hauer, F.R.; Lamberti, G.A. 1996. *Methods in Stream Ecology*. 1ª edição. Boston. Academic Express, 674pp.

Mathuriau, C. ; E. Chauvet. 2002. Breakdown of leaf litter in a neotropical stream. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 21: 384-396.

Moretti, M.S.; Loyola, R.D.; Becker, B.; Callisto, M. 2006: *Abundância e dureza de folhas co-determinam a seleção de espécies de plantas para a construção de casulos por larvas de Phylloicus (Trichoptera, Calamoceratidae)*. Dissertação de Mestrado – ICB/UFMG. 71p. Belo Horizonte, MG.

Oliveira, A.F.M.; S.T. Meirelles; A. Salatino. 2003. Epicuticular waxes from caatinga and cerrado species and their efficiency against water loss. *An. Acad. Bras. Cienc.* 75: 431-439.

Petersen, R.C.; K.W. Cummins. 1974. Leaf pack processing in a woodland stream. *Freshwat. Biol.* 4: 343-368.

Rosemond, A.D.; Pringle, C.M; Ramírez, A.; Paul, M.J; Meyer, J.L. 2002. Landscape variation in phosphorus concentration and effects on detritus-based tropical streams. *Limnol. Oceanogr.* 47: 278-289.

Stout, J. 1989. Effects of condensed tannins on leaf processing in mid-latitude and tropical streams: A theoretical approach. *Can. J. Fish. Aquat. Sci* 46:1097-1106. CrossRef, CSA.

Vannote, R.L.; Minshall, G.W.; Cummins, K.W; Sedell, J.R; Cushing, C.E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.

Walker, I. 1995. Amazonian Streams and Small Rivers. *In: Tundisi, J.G., Bicudo, C.E.M.; Matsumura-Tundisi, T. (Eds.) Limnology in Brazil*, ABC/SBL Rio de Janeiro, Brasil.p.167-193.

Wallace, J.B.; Webster, J.R. 1996. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function. *Annual Review of Entomology* 41: 115- 139.