

# Riqueza e composição de artrópodes associados ao folhiço acumulado nas folhas de palmeira em área sob manejo florestal na Amazônia Central

Agustín Camacho; Carla Rezende; Roberta Figueiredo; Murilo Rodrigues & Maíra Goulart

---

## 1. Introdução

Um dos problemas ambientais de grande repercussão na atualidade é a perda das florestas tropicais em função das mudanças do sistema de uso da terra (Anderson 1990). A conversão indiscriminada da cobertura florestal para áreas destinadas a cultivos agrícolas, pastagens e exploração madeireira resulta na perda de habitats naturais (Johnson & Cabarle 1993). Na Amazônia brasileira, por exemplo, aproximadamente 20.000 km<sup>2</sup> de florestas são desmatadas anualmente (INPE 2005).

Segundo Uhl *et al.* (1997) a extração de madeira era tradicionalmente praticada nas áreas inundáveis da várzea amazônica, mas vem estendendo em anos recentes para as florestas de terra-firme. Existem diversos modos de extração madeireira nas florestas que apresentam diferentes níveis de impacto ambiental (Graaf & Poels 1990). A forma denominada de “baixo impacto” é caracterizada pela redução dos danos ambientais com a extração de poucas árvores por hectare, melhor planejamento das vias de acesso e pela adoção de tratamentos silviculturais (Monteiro *et al.* 2004). A empresa Madeireira Itacoatiara Ltda. (MIL), localizada em Itacoatiara, Amazonas, adota tal procedimento e explora cerca de 50 espécies florestais com a retirada de uma média de quatro árvores por hectare através do uso de tratamentos silviculturais que visam diminuir o impacto da atividade madeireira (Monteiro *et al.* 2004).

A exploração florestal de baixo impacto, no entanto, pode causar modificações na estrutura e dinâmica da floresta através da abertura de clareiras. As clareiras causam alterações nas condições ambientais, como aumento da temperatura, diminuição da umidade e maior incidência luminosa nos estratos inferiores da mata (Dias-Filho 1998). Estas variações podem provocar estresse fisiológico nas plantas do sub-bosque, levando a elevadas taxas de queda foliar (Vasconcelos & Luizão 2004). Ao cair, as folhas se distribuem pelo chão das florestas ou ficam retidas em diferentes estruturas vegetais formando acúmulos que fornecem micro-habitats para diversos grupos animais, em especial os artrópodes (Bieber & Santos 2004).

A floresta Amazônica, comparada a outras florestas tropicais como a da Costa Rica (Longino & Nadkarni 1990), apresenta uma baixa quantidade de epífitas, sendo as plantas do sub-bosque as principais estruturas vegetais acumuladoras das folhas caídas. Entre essas plantas, destacam-se as palmeiras como *Astrocarium sciophilum*, que são altamente abundantes no sub-bosque da floresta na Amazônia central (Kahn & Castro 1985). O tamanho, forma das frondes e a presença de espinhos em *A. sciophilum* facilitam o acúmulo de grandes quantidades de folhiço.

O objetivo de nosso trabalho foi responder às seguintes perguntas: (1) existe um efeito do manejo florestal sobre a quantidade de folhiço acumulado sobre frondes de *A.*

*sciophilum*? (2) existe um efeito da quantidade de folhiço sobre a riqueza de artrópodes encontrada nos acúmulos? (3) existe um efeito do manejo florestal na composição de artrópodes que habitam as frondes de *A. sciophilum*? Nossa hipótese é de que em áreas manejadas, os acúmulos de serapilheira serão maiores e, conseqüentemente, a fauna de artrópodes associados a esses acúmulos será mais rica.

## 2. Material & métodos

### 2.1 Área de estudo

Nossa área de estudo está inserida dentro de uma Unidade de Produção Anual (UPA), propriedade da MIL, localizada a aproximadamente 40 km de Itacoatiara (2°43' - 3°04'S; 58°31' - 58°57'O), estado de Amazonas. Na área de produção, o espaço encontra-se dividido em talhões de cerca de 10 ha. Os talhões se estendem por toda a UPA e dentro destes se encontram áreas de extração madeireira, áreas improdutivas e áreas de preservação permanente, onde não se realiza extração. Nosso estudo foi realizado no talhão N (área de extração), explorado há cerca de sete anos, e numa área de proteção absoluta adjacente, ambas separadas por uma estrada vicinal de aproximadamente 6 metros de largura.

### 2.2 Desenho amostral

Foi amostrado um total de 30 indivíduos de *A. sciophilum*, sendo 15 na área manejada e 15 na área de preservação absoluta. Em ambas as áreas, as palmeiras avaliadas foram escolhidas aleatoriamente. No entanto, evitou-se amostrar aquelas que continham uma quantidade muito reduzida de folhiço acumulado. Em cada indivíduo de palmeira, a folha que

apresentava a maior quantidade de folhiço acumulado foi avaliada. Os acúmulos foram recolhidos manualmente das folhas de *A. sciophilum* com ajuda de uma bandeja e armazenados em sacos plásticos. Em seguida, foram pesadas, atribuindo-se o valor da massa como uma medida indireta da complexidade do hábitat. As amostras foram triadas e todos os artrópodes visualmente detectáveis foram coletados, fixados em álcool 70% e posteriormente separados em morfo-espécies.

### 2.3 Análises estatísticas

Para testar a hipótese de que maior valor de massa de folhiço seria encontrada na área que sofreu extração madeireira, foi feito um teste de aleatorização Monte Carlo através da aleatorização de cinco amostras de cada tratamento repetidas 1000 vezes. Para avaliar se a diferença na massa o folhiço entre ambas as áreas foi devida ao acaso, a proporção de vezes que os acúmulos de folhiço da área maneja tiveram valores médios maiores do que a área de preservação absoluta foi usada como nível de significância.

O efeito da massa do acúmulo de folhiço nas folhas de *A. sciophilum* em ambas as áreas estudadas sobre a riqueza de artrópodes foi testado através de uma análise de covariância (ANCOVA). Para tal, a massa dos acúmulos foi usada como co-variável e as áreas amostradas (manejada vs. preservação absoluta) foram usadas como variáveis principais. Adicionalmente, uma análise de componentes principais (PCA) foi realizada com o uso de uma matriz de presença-absência com a finalidade de visualizar diferenças nos padrões de composição das amostras entre a área manejada e a não manejada.

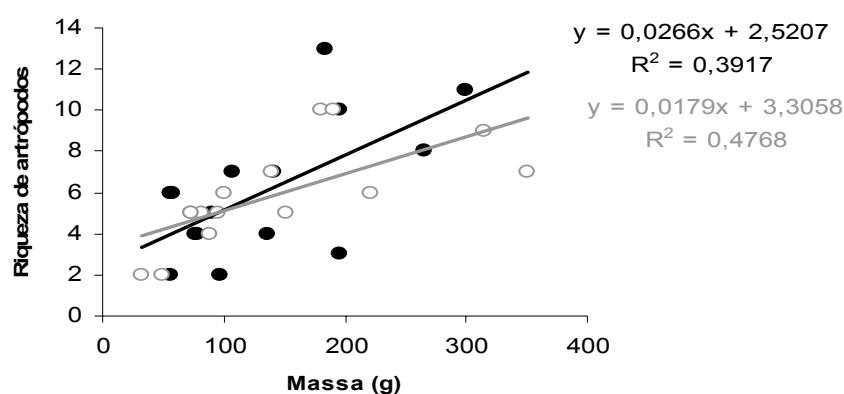
### 3. Resultados

Foram encontradas 83 morfo-espécies de artrópodes, distribuídas em 12 ordens pertencentes às classes Arachnida e Hexapoda. Um maior número de espécies ocorreu na área não manejada, concordando com este padrão as ordens Araneae, Thysanoptera, Hemiptera e Diptera (Tabela 1). As ordens Coleoptera, Blattodea e Psocoptera apresentaram mais morfo-espécies na área manejada. Das 37 morfo-espécies da classe Arachnida apenas *Myrmecium* sp. foi encontrada nos dois ambientes e dentre as 14 morfo-espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae), apenas duas foram encontradas em ambas as áreas. Na ordem Coleoptera, 11 morfo-espécies apresentaram ocorrência restrita a uma das áreas.

**Tabela 1.** Número de morfo-espécies de artrópodes em cada ordem, distribuídas em uma área manejada e uma não manejada na Madeireira Itacoatiara Ltda., Amazônia Central.

Ordem	Área não-manejada	Área manejada	Número de espécies por ordem
Opiliones	1	1	1
Araneae	23	13	31
Thysanura	1	0	1
Orthoptera	2	2	4
Blattodea	4	5	5
Hemíptera	2	0	2
Psocoptera	0	1	1
Thysanoptera	1	0	1
Coleoptera	5	11	14
Díptera	1	0	1
Hymenoptera	8	8	14
Lepidoptera	1	0	1
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>76</b>

O teste de Monte Carlo não detectou diferença significativa no acúmulo de folhíço entre as área ( $p=0,62$ ). No entanto, houve um efeito positivo da massa de folhíço acumulado sobre as folhas de *A. sciphilum* na riqueza de morfo-espécies de artrópodes, tanto para a área controle ( $n=15$ ;



**Figura 1.** Relação da massa dos acúmulos com a riqueza de morfo-espécies de artrópodes. Os pontos pretos representam amostras da área não manejada e os pontos brancos, amostras da área manejada.

F=8,37; g.l.=13; p=0,01) quanto para a área manejada (n=15; F=11,85; g.l.=13; p<0,01), mas não houve efeito de área (n=15; F=0,23, g.l.=26; p= 0,64) (Figura 1). Não houve interação entre a massa dos acúmulos e área (n=30, F=0,72, g.l.=26; p=0,41).

Os dois primeiros eixos da análise de componentes principais explicaram 52% da variação total. O diagrama PCA não apresentou um padrão claro na composição da fauna de artrópodes dos acúmulos de folhiço entre as duas áreas (Figura 2).

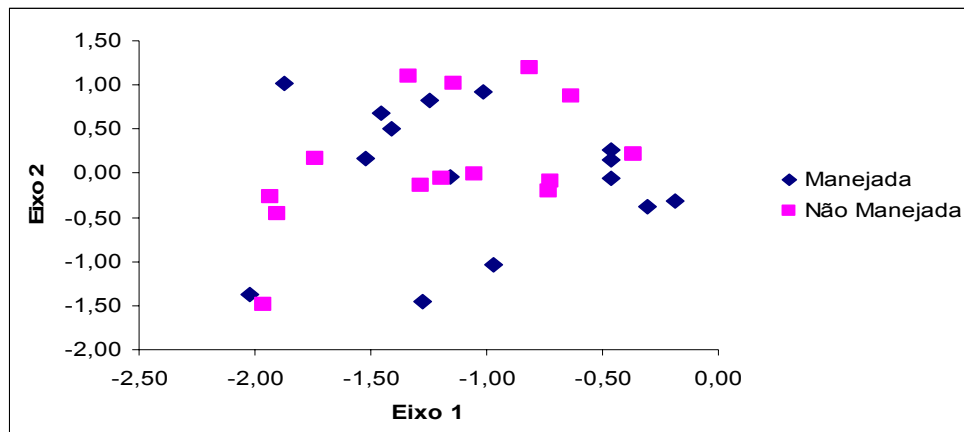


Figura 2. Principais eixos de variação da composição de artrópodes encontrada nos acúmulos formados sobre *Astrocarium sciophilum*.

#### 4. Discussão

Não detectamos um efeito do manejo florestal sobre a quantidade de folhiço acumulado nas folhas de *Astrocarium sciophilum*. Uma primeira explicação para esse resultado seria que as frondes de *A. sciophilum* teriam uma capacidade limitada de retenção de detritos e, mesmo que a queda de folhas seja maior na área maneja, o tamanho máximo dos acúmulos seria muito parecido nas duas áreas estudadas. Uma segunda explicação seria que, sete anos após a extração madeireira, as taxas de queda foliar tenham-se normalizado na área de exploração.

Vários trabalhos com diferentes grupos taxonômicos apóiam a hipótese de que uma maior quantidade de hábitat permite a coexistência de um maior número de espécies

(ver Begon *et al* 1990). Os resultados de Cunha (2004) e Bieber & Santos (2004) mostram a existência de correlação entre o peso e o comprimento dos acúmulos de folhiço. Adicionalmente, esses autores encontraram uma relação entre a riqueza de artrópodes e o peso dos acúmulos. Nossos resultados são similares àqueles obtidos por Bieber & Santos (2004) e (Cunha 2004), uma vez que encontramos uma forte relação entre o peso dos acúmulos de folhiço das frondes de *Astrocarium sciophilum* e a riqueza de morfo-espécies de artrópodes associados a esses acúmulos.

Adicionalmente, não encontramos nenhuma diferença evidente na composição da fauna de artrópodes associada aos acúmulos de folhiço nas palmeiras da área manejada e da área de preservação absoluta. A ausência de diferença entre as massas dos acúmulos deve

ser a causa mais plausível responsável pela grande semelhança na composição de artrópodes nas duas áreas. Em conclusão, nossos resultados indicam que o manejo florestal não afeta o tamanho dos acúmulos e a composição de artrópodes associados.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos ao Henrique Nascimento e Glauco Machado pela ajuda inestimável em todas as fases do projeto.

## 6. Referências bibliográficas

Anderson, B.A. 1990. Alternatives to Deforestation Steps towards Sustainable Use of the Amazon Rain Forest. Columbia University Press, New York.

Begon, M.J.; Harper, J.L. & Townsend. C.R. 1990. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publication, Cambridge, UK.

Bieber, A.G.D. & Santos, A.B. 2004. Comunidade de artrópodos associada a serapilheira acumulada sobre folhas de duas espécies de palmeira em uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica" edição 2004.

Cunha, L.N. 2004. Artrópodos associados À serrapilheira suspensa acumulada em folhas de duas palmeiras, Amazônia Central. Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica" edição 2004.

de Graaf, N.R. & Poels, R.L.H. 1990. The Celos management system: a polycyclic method for sustained timber production in South American rain forest. *In* Alternatives to Deforestation: Steps towards Sustainable Use of the Amazon Rain Forest, Anderson, B.A. (ed). Columbia University Press, New York.

Dias-Filho, M.B. 1998. Alguns aspectos da ecologia de sementes de duas espécies de plantas invasoras da Amazônia brasileira: implicações para o recrutamento de plântulas em áreas manejadas.

Longino, J.T. & Nadkarni, N.M. 1990. A comparison of ground and canopy leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a neotropical montane forest. *Psyche* 97: 81-93.

Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2001. Biologia da Conservação. Ed. Planta, Londrina, PR.

Vasconcelos, H.L. 1990. Effects of litter collection by understory palms on the associated macroinvertebrate fauna in Central Amazonia. *Pedobiologia* 34: 157-160.

Vasconcelos H.L. & Luizão, F.J. 2004. Litter production and litter nutrient concentrations in a fragmented Amazonian landscape. *Ecological Applications* 14:884–892.

Uhl, C.; Barreto, P.; Verissimo, A. & Vidal, E. 1997. Natural resource management in the Brazilian Amazon. *Bioscience* 47:160-16.

**Professores orientadores:** Henrique Nascimento & Glauco Machado