

# Comparação da frequência de danos foliares em uma floresta submetida à extração seletiva de árvores e uma floresta preservada

Joyce Barbosa, Bruno Spacek, Alison Gainsbury, Emília Z. Albuquerque & Juan Guevara

---

## 1. Introdução

A extração de madeira em florestas nativas é uma atividade comum na região Amazônica e uma das principais formas de perturbação de origem antrópica ocorrentes nesse sistema (Anderson 1990). Embora menos impactante que o corte raso, o corte seletivo produz diversas modificações nas florestas manejadas, quando comparadas às florestas preservadas. As condições microclimáticas, a estrutura da comunidade vegetal, e as populações de animais são claramente alteradas. Tais modificações afetam diversas interações bióticas, como herbivoria, predação, polinização, patogenia e dispersão de sementes (Guariguata *et al.* 1999; Pereira Jr. *et al.* 2002; René & van Eijk-Bos 2003).

Os herbívoros são importantes na regulação das populações de plantas hospedeiras, restringindo sua distribuição e aumentando ou diminuindo a diversidade da comunidade de plantas (Augsburger 1983; Burdon & Janosz 1988). A herbivoria e o ataque por patógenos provocam danos foliares e, em última instância, comprometem as funções fisiológicas da planta. Isso pode prejudicar a resistência da planta a outros fatores estressantes e diminuir a capacidade de competição por recursos (Clark & Clark 1989). Assim, os danos foliares podem influenciar no recrutamento das plantas e no seu estabelecimento na comunidade vegetal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da extração seletiva de madeira sobre a frequência de folhas afetadas por herbivoria e ataque de fungos e outros tipos de danos foliares em uma floresta submetida à extração seletiva de madeiras e uma floresta preservada. A hipótese de trabalho é que a frequência de folhas danificadas é maior na floresta manejada do que na floresta preservada.

## 2. Material & métodos

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado nas áreas da Madeireira Itacoatiara Ltda. (MIL), no município de Itacoatiara, AM (02°43'S; 58°31'O), no mês de agosto de 2005. Duas áreas foram amostradas, sendo uma de floresta submetida à extração seletiva há cerca de seis anos, atualmente em estado de regeneração, e uma área de preservação absoluta, onde não ocorreu extração seletiva.

### 2.2 Delineamento amostral

Em cada área foram traçados três transectos de 50 m, perpendiculares à estrada de acesso ao local, iniciando-se a 20 m da mesma. Em cada transecto foram escolhidas 20 plantas lenhosas com um a três metros de altura. Selecionou-se ao acaso cinco folhas em cada

planta e anotou-se quantas vezes cada tipo de dano ocorria nesse conjunto de folhas. Ao todo, foram amostradas 300 folhas por área. Os tipos de danos foliares estudados foram os causados por fungos e herbívoros e, dentre estes, foram definidos cinco classes: cortadores/perfuradores, raspadores, minadores, galhadores e outros (quando não foi possível a identificação do agente). Todas as plantas amostradas foram identificadas até o nível de morfo-espécie ou espécie, quando possível.

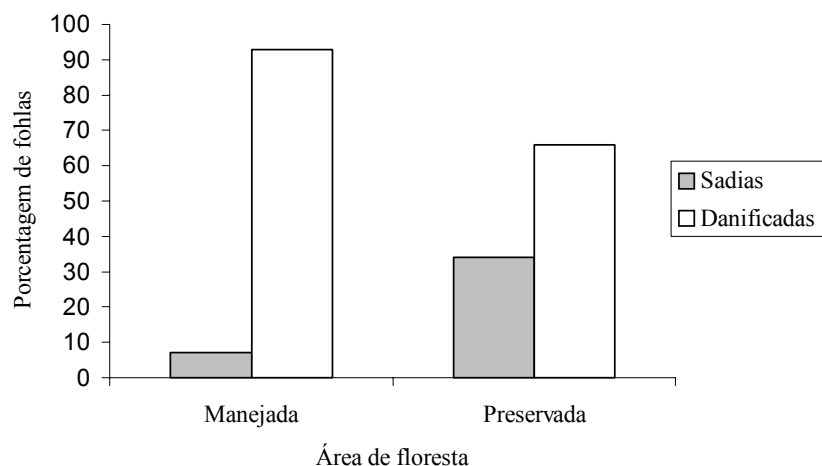
## 2.3 Análise dos dados

Para comparar as quantidades de folhas saudáveis e danificadas entre as áreas estudadas, foi utilizado o teste de qui-quadrado de contingência. O mesmo teste foi usado para comparar as frequências dos diferentes tipos de danos foliares entre as duas áreas. O índice de similaridade de Jaccard foi utilizado para comparar a composição de espécies vegetais entre as duas áreas.

## 3. Resultados

Foram encontradas 47 espécies lenhosas com altura entre 1 e 3 m na floresta preservada e 37 espécies na floresta manejada. Apenas seis espécies foram comuns às duas áreas. A similaridade na composição de espécies entre as duas áreas foi de 7%.

A maioria das folhas encontrava-se danificada em ambas as áreas (Figura 1). No entanto, a porcentagem de folhas danificadas foi significativamente maior na floresta manejada do que na floresta preservada ( $\chi^2=295$ ; g.l.=1;  $p<0,01$ ; Figura 1). O tipo de dano foliar mais frequente em ambas as áreas foi aquele causado por herbívoros cortadores/perfuradores, com 63,8% na área preservada e 86,1% na área manejada. O segundo maior agente causador de danos foliares foram os fungos (Tabela 1). Não houve diferença nos tipos de danos foliares entre as duas áreas ( $\chi^2=8,991$ ; g.l.=5;  $p=0,109$ ; Tabela 1).



**Figura 1.** Número de folhas saudáveis (barras cinzas) e danificadas (barras brancas) nas áreas de floresta preservada e manejada da Madeireira Itacoatiara Ltda., Amazônia Central.

**Tabela 1.** Frequência de cada tipo de dano foliar nas áreas preservada e manejada da Madeireira Itacoatiara Ltda., Amazônia Central. Entre parênteses são apresentadas as porcentagens de folhas em cada categoria para ambas as áreas.

Tipos de dano foliar	Manejada (n = 279)	Preservada (n = 198)
Fungos	120 (43%)	88 (46,8%)
Minadores	103 (37%)	88 (46,8%)
Galhadores	18 (6,5%)	28 (14,9%)
Cortadores/perfuradores	178 (63,8%)	162 (86,1%)
Raspador	30 (10,8%)	32 (17%)
Outros	10 (3,6%)	3 (1,6%)

#### 4. Discussão

Herbívoros e patógenos exógenos, em conjunto com alterações de determinados fatores ambientais, podem induzir uma maior mortalidade de plantas em florestas perturbadas (Gilbert & Hubbell 1996). Benitez-Malvido (1995) encontrou diferentes taxas de herbivoria em florestas tropicais perturbadas quando comparadas a florestas preservadas devido a alterações na comunidade de insetos. Em nosso estudo, as diferentes proporções de folhas sadias e danificadas encontradas na floresta manejada e na floresta preservada é uma evidência de que a extração seletiva de madeiras na Amazônia Central está alterando a susceptibilidade das plantas à herbivoria e à infecção por fungos.

Augspurger (1984) observou a influência da herbivoria na facilitação da infecção de folhas por fungos, e também a redução desse padrão em fragmentos florestais. Os baixos níveis de infecção em florestas perturbadas se deve principalmente a mudanças nas condições abióticas às quais esses ambientes estão sujeitos, como o microclima e a incidência de luz no sub-bosque (Agrios 1997). Adicionalmente, já foi observada a maior susceptibilidade de plantas pioneiras ao ataque por fungos em florestas sujeitas à perturbação quando

comparadas com espécies de plantas tolerantes à sombra (J. Benitez-Malvido, comunicação pessoal). Em nosso estudo, a similaridade da composição vegetal das duas áreas foi apenas 7%. Além disso, do total de espécies encontradas na floresta manejada, 38% eram pioneiras, contra 13% na floresta preservada. Entretanto, apesar da maior diversidade de espécies pioneiras no bosque manejado que estudamos, não encontramos maior incidência de folhas atacadas por fungos nesta área.

Em resumo, a hipótese proposta para o estudo de que a frequência de folhas danificadas seria maior na floresta manejada do que na floresta preservada foi corroborada. No entanto, não observou-se diferenças nas frequências nos tipos de danos foliar entre as áreas. Estudos futuros devem investigar com que frequência ocorrem folhas danificadas por fungos e herbívoros simultaneamente e com que intensidade estes tipos de danos ocorrem independentemente. Esta metodologia poderá trazer informações sobre a relação dos danos causados por herbívoros e a ocorrência de infecção por fungos em plantas.

#### 5. Agradecimentos

Ao Juju pelo auxílio em campo e ao Glauco pelas incansáveis revisões no trabalho.

## 6. Referências bibliográficas

- Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology. Academic Press, New York.
- Anderson, A.B. 1990. Deforestation in Amazonia: Dynamics, causes, and alternatives. 3-42pp. *In* Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest, Anderson, A.B. (ed.). Columbia University Press, New York.
- Augsburger, C.K. 1984. Seedling survival of tropical tree species: interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens. *Ecology* 65: 1705-1712.
- Benitez-Malvido, J. 1995. The ecology of seedlings in Central Amazonian forest fragments. Tese de Doutorado, University of Cambridge, Cambridge, UK.
- Burdon, J.J. & Janosz, A.M. 1988. The ecological genetics of plant-pathogen interactions in natural communities. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 321: 349-363.
- Clark, B.D. & Clark, D. 1989. The role of physical damage in the seedling mortality of a neotropical rain forest. *Oikos* 55:225-230.
- Gilbert, G.S & Hubbel, S.P. 1996. Plant diseases and the conservation of tropical forests. *BioScience* 46: 98-106.
- Guariguata, M.R.; Adame, J.J.R. & Finegan, B. 1999. Seed removal and fate in two selectively logged lowland forests with contrasting protection levels. *Conservation Biology* 14: 1046-1054.
- Pereira Jr.; R., Zweed, J.; Gregory, P.A. & Keller, M. 2002. Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and conventional selective logging in eastern Para, Brazil. *Forest Ecology and Management* 168: 77-89.
- René, V. & van Eijk-Bos, C. 2003. Effects of selective logging on tree diversity, composition and plant functional type patterns in a Bornean rain forest. *Journal of Vegetation Science* 14: 99-110.

**Professora orientadora:** Julieta Benítez-Malvido