

# EFEITO DA INCLINAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DE FORMAS DE VIDA DE PLANTAS NO ARQUIPÉLAGO DE ANAVILHANAS, AM

Valentina Carrasco, Flavia Colpas, Fernanda Werneck, Carlos Moura, Bruno Rosado & Lilian Rodrigues.

## 1. INTRODUÇÃO

Quando faltam informações florísticas completas para uma área, grupos específicos de plantas podem ser usados como indicadores da biodiversidade (Oliveira & Chave, 2004), ou de mudanças ambientais. A razão para o uso de tais indicadores ocorre porque acredita-se que um grupo de organismos (geralmente mais fáceis de se acessar) possa refletir padrões de mudanças na composição que ocorrem também em outros grupos não acessados. O indicador mais comum de biodiversidade é a diversidade de árvores, um grupo funcional importante para a estrutura e diversidade do habitat de florestas tropicais. Seu uso, no entanto, gera uma série de problemas que resultam do número e complexidade de espécies existente, o que dificulta o entendimento de padrões.

As comunidades raramente têm limites bem definidos (Begon *et al.* 1990), distribuindo-se de acordo com gradientes de luz, umidade, entre outros fatores ambientais. Esta heterogeneidade ocorre em várias escalas espaciais em florestas tropicais. Na micro-escala, em relação ao indivíduo, existem variações nas condições edáficas, na incidência de luz, quantidade de liteira e na densidade de plântulas, que contribuem produzindo um mosaico de condições bióticas e abióticas (Cintra, 1998).

Samambaias e melastomatáceas são consideradas bons indicadores de condições ambientais (Tuomisto & Ruokolainen, 1994; Tuomisto *et al.* 1995). A família *Arecaceae* é um excelente candidato como indicador de biodiversidade (Oliveira & Chave, 2004), uma vez que trata-se de uma família amplamente distribuída nos trópicos, encontrada em áreas alagadas, pântanos, florestas secas, florestas abertas e savanas (Henderson *et al.*, 1995).

Plantas que ocupam grande extensão geográfica geralmente tem grandes capacidades de dispersão, estabelecimento e persistência em diferentes ambientes. Se uma espécie pode crescer em uma variedade de diferentes ambientes, ela terá uma área potencialmente maior para ocupar que uma espécie ecologicamente mais restrita. Por outro lado, também tem sido sugerido que especialmente em ambientes muito ricos em espécies, tais como florestas tropicais úmidas, a preferência das espécies por habitats tem um papel relativamente pequeno na determinação da distribuição e abundância das espécies (Hubbell, 1997 – apud Ruokolainen & Tuomisto, 2000).

O entendimento de padrões de distribuição em espécies de palmeiras tem sido estudado em escala local, concentrando-se na disponibilidade de luz, nos regimes de distúrbio e na influência de características topográficas e edáficas. Scariot *et al.* (1989) afirmam que a intensidade de luz é um fator limitante na determinação da densidade e

distribuição de plântulas de palmeiras. Já na Amazônia peruana, foi verificado que a distribuição de muitas taxa de palmeiras foi significativamente correlacionada com a topografia (Svenning, 2001). A topografia, no entanto, não é um fator causal de heterogeneidade, mas indicativo de outras variáveis ambientais, tais como drenagem, tipo de solo, luz e arquitetura da floresta (Oliveira & Chave, 2004).

Este trabalho teve como objetivo verificar se a inclinação do terreno afeta a abundância de algumas formas de vida ocorrendo em floresta de platô e de vertente no Arquipélago de Anavilhanas, Bacia do Rio Negro.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. ÁREA DE ESTUDO

Realizamos o trabalho em uma área de igapó situada na Estação Ecológica de Anavilhanas (02°47'S, 60° 48'W) localizada no Rio Negro, Amazonas, Brasil. Nesta localidade, o nível d'água apresenta uma oscilação média de 8 m entre os períodos de cheia e vazante (Walker 1995). A área florestal não inundada estudada apresenta gradiente topográfico representado pelas formações de platô e vertente também encontradas na floresta de terra firme (Ribeiro *et al.*, 1999).

### 2.2. COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados selecionamos seis trechos de floresta não inundada ao longo de um igapó no Arquipélago de Anavilhanas. Em cada uma das áreas procuramos duas condições topográficas distintas e realizamos amostras pareadas no platô e na vertente, estabelecendo transectos em cotas de nível paralelas ao igapó.

Em cada local, demarcamos transectos de 25 x 2 metros na mesma cota altitudinal, onde avaliamos a densidade de árvores distribuídas em classes de diâmetro a altura do peito (DAP) (<5 cm, 5-10, 10-30, >30 cm) como uma medida da estrutura da vegetação, e a inclinação do terreno (utilizando clinômetro).

Para avaliar a abundância e ocorrência das espécies de interesse contamos e verificamos a presença de todas as palmeiras, duas espécies de pteridófitas (*Triplophyllum* sp. e *Trichipteris* sp.), e duas heliconias selecionadas por sua fácil identificação e abundantes no local de estudo.

### 2.3. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para testar se a inclinação influencia a estrutura da vegetação e/ou as abundâncias de espécies ou de grupos de espécies foram utilizadas regressões linear ou logística (para os dados categóricos). Para verificar se existe diferença entre o platô e a vertente quanto a inclinação e a riqueza de palmeiras foi utilizado o Teste de Wilcoxon.

### 3. RESULTADOS

As espécies estudadas foram reunidas em pteridófitas (*Triplophyllum* sp. e *Trichipteris* sp.), palmeiras (*Bactris simplicifrons*, *Bactris aubletiana*, *Iriartella* sp., *Geomona maxima* e *Oenocarpus bacaba*) e duas espécies de *Heliconia* sp., as quais apresentaram diferentes abundâncias nos ambientes platô e vertente.

Foram encontrados 672 indivíduos no total, sendo 282 no platô e 390 na vertente. Foram encontradas mais pteridófitas e heliconias na vertente (343 e 27, respectivamente) que no platô (244 e 2, respectivamente). Já as palmeiras mostraram padrão inverso, com 20 indivíduos no primeiro ambiente e 36 no segundo (Tabela 1).

A estrutura da vegetação nos dois ambientes foi representada principalmente por indivíduos com DAP menor que 5 cm (Tabela 2) que representam 86,1% da comunidade, que diferiram significativamente entre os ambientes (Figura 1).

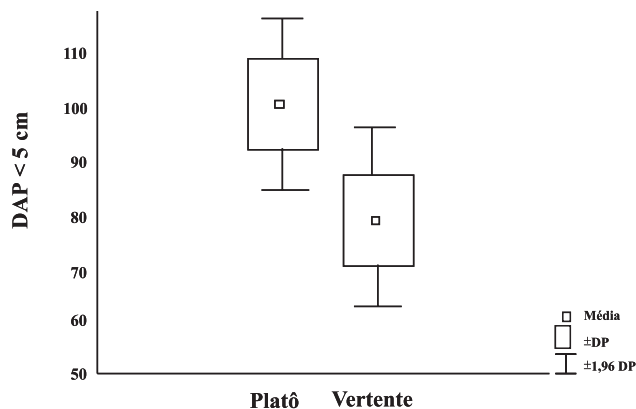
A inclinação do terreno foi significativamente diferente entre os ambientes ( $Z = 2,201$ ;  $p = 0,028$ ; Figura 2), correlacionando-se positivamente com a abundância das pteridófitas ( $r^2 = 0,386$ ;  $p = 0,031$ ; Figura 3) e das heliconias ( $X^2 = 0,599$ ;  $p = 0,003$ ; Figura 4), mas não com a abundância de palmeiras ( $r^2 = 0,252$ ;  $p = 0,097$ ). No entanto, houve diferença marginalmente significativa entre a riqueza de palmeiras no platô e na vertente ( $Z = -1,89$ ;  $p = 0,059$ ; Figura 5). A riqueza média no platô foi de cerca de 9 espécies, enquanto na vertente este valor foi de aproximadamente 7 morfoespécies.

**Tabela 1:** Abundância média ( $\pm$  desvio padrão) das espécies avaliadas em área de igapó na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil.

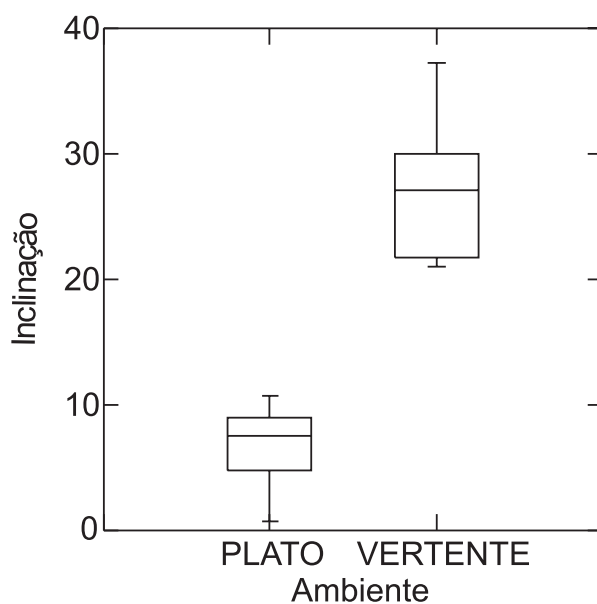
	Nº total de indivíduos	Platô	Vertente
Pteridófitas	587	244 $\pm$ 13,9	343 $\pm$ 10,1
Palmeiras	56	36 $\pm$ 1,8	20 $\pm$ 3,4
Helicônias	29	2 $\pm$ 0,56	27 $\pm$ 2,8

**Tabela 2:** Estrutura da comunidade arbórea dada pelo DAP médio nas diferentes categorias no platô e na vertente na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil.

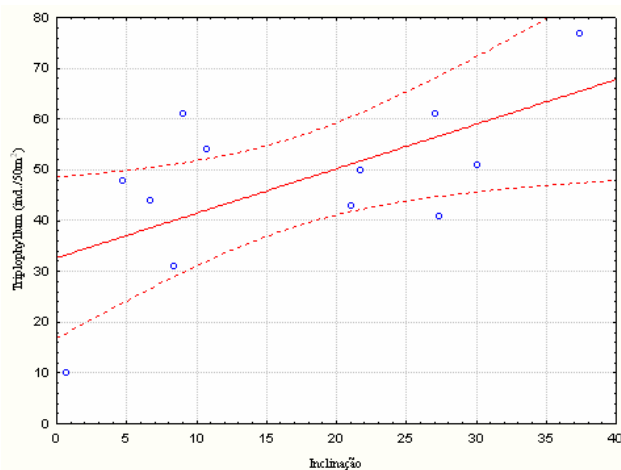
	< 5	5 a 10	10 a 30	>30
Platô	100,5 $\pm$ 9,8	8,8 $\pm$ 2,2	2,7 $\pm$ 1,2	2,7 $\pm$ 0,6
Vertente	95,6 $\pm$ 16,7	8,0 $\pm$ 2,0	4,8 $\pm$ 1,2	2,8 $\pm$ 0,8



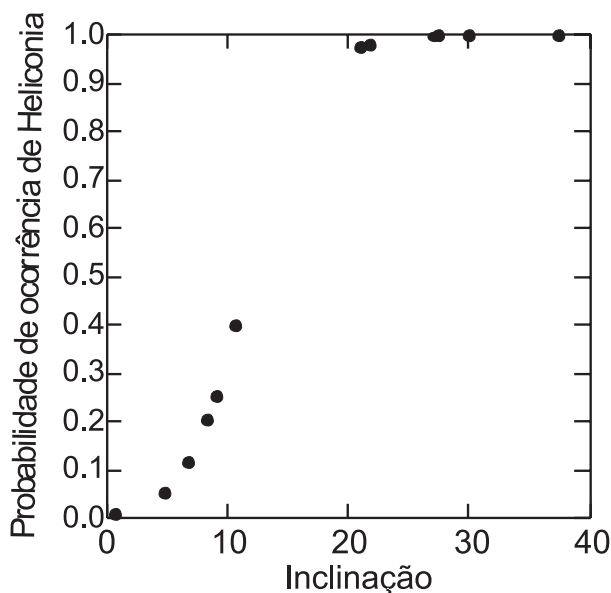
**Figura 1:** Comparação entre indivíduos com DAP menor que 5 cm nos ambientes platô e vertente na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil.



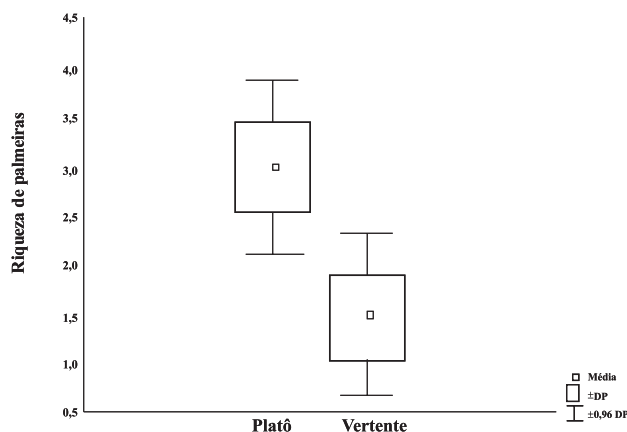
**Figura 2:** Comparação entre inclinação e parâmetros de estrutura da vegetação nos ambientes platô e vertente na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil ( $Z = 2,201$ ;  $P = 0,028$ )



**Figura 3:** Abundância de *Triplophyllum* ambientes platô e vertente na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil ( $N = 571$ ,  $r^2 = 0,386$ ;  $p = 0,031$ )



**Figura 4:** Regressão logística entre inclinação e abundância de *Heliconia* na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil (N =29,  $X^2 = 0.599$ ;  $p = 0,003$ ).



**Figura 5:** Comparação entre inclinação e riqueza das espécies de palmeiras nos ambientes platô e vertente na Estação Ecológica de Anavilhanas, Rio Negro, Amazonas, Brasil (N= 56,  $Z = -1,89$ ;  $P = 0,059$ ).

#### 4. DISCUSSÃO

A correlação positiva da abundância das espécies de pteridófitas e heliconias com a inclinação mostrou a preferência destes grupos de plantas pela vertente. Tuomisto *et al.* (2002) verificaram que a comunidade de pteridófitas de uma floresta úmida do Equador não teve sua riqueza ou abundância correlacionadas com o conteúdo de bases no solo (como observado para as Melastomataceas). O conteúdo de bases no solo, presença ou ausência de inundação e a heterogeneidade topográfica dentro de transectos estão, segundo os autores, associados a mudanças na composição de espécies de pteridófitas e melastomataceas.

Ainda que não tenham sido realizadas análises do solo, a diferente resposta quanto à inclinação revela que a

distribuição das pteridófitas e heliconias pode estar sendo favorecida por condições locais geradas como consequência desta inclinação, talvez relacionada ao conteúdo nutricional do solo, maior lavagem das camadas superficiais pela chuva, disponibilidade de luz ou outros fatores.

A abundância de palmeiras, por sua vez, não diferiu entre platô e vertente. Isto poderia ser explicado pelo fato das palmeiras apresentarem hábito generalista (Ruokolainen & Vormisto, 2000). No entanto, dado que sua riqueza média foi significativamente maior no platô comparado a vertente, diferentes requerimentos ecológicos das espécies poderiam estar desempenhando papel importante nesta comunidade. Como sugerido pela maior abundância de indivíduos com menos de 5 cm no platô, um desses requerimentos poderia ser a disponibilidade de luz, supostamente menor neste ambiente mais ocupado por espécies lenhosas.

Além disso, especializações de nicho e limitações de recrutamento provavelmente têm um importante papel na ecologia de algumas comunidades de palmeiras (Svenning, 2001). Estudando condições altitudinais, fisionômicas, topográficas e climáticas em um ambiente de montanha, este autor verificou que a distribuição de quatro espécies de palmeiras relacionou-se com a heterogeneidade ambiental, especialmente aquela criada pela própria montanha.

Desta forma, as espécies e formas de vida estudadas poderiam estar respondendo de forma diferente às condições microclimáticas do ambiente, de modo que heterogeneidades estruturais locais estariam levando à modificações na estrutura e distribuição da comunidade. Porém diferentemente do que foi encontrado na literatura nossos resultados mostram que heliconias e pteridófitas parecem ser melhores indicadores das condições possivelmente relacionadas à inclinação do terreno.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Alexandre Adelardo pela orientação, discussão e ensinamentos dados durante a elaboração do projeto, execução do trabalho em campo e ajuda nas análises estatísticas do estudo. Agradecemos também ao incansável Juruna pela enorme ajuda na identificação das palmeiras.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Begon, M.; J. L. Harper & C. R. Townsend. 1990. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, Boston.
- Cintra, R. 1998. Sobrevivência pós-dispersão de sementes e plântulas de três espécies de palmeiras em relação a presença de componentes da complexidade estrutural da floresta Amazônica. Pp83-98. In Gascon C. & P. Moutinho (eds.) Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo.
- Henderson, A., G. Galeano & R. Bernal. 1995. Palms of the Americas. (eds.) Princeton University Press. New Jersey. EUA. P. 352. Ministerio da ciência e tecnologia INPA.

- Oliveira, A.O. & Chave, J. 2004. Patterns of palm and tree diversity in Four Neotropical forests. *Biotropica* (no prelo).
- Ribeiro, J.E.L.S.; M.J.G. Hopkins; A. Vicentini; C.A. Sothers; M.A.S. Costa; J.M. Brito; M.A. Souza; L.H.P. Martins; L.G. Lohmann; P.A. Assunção; E.C. Pereira; C.F. Silva; M.R. Mesquita & L.C. Procópio. 1999. Flora de Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA, Manaus.
- Ruokolainen, K. & Vormisto, J. 2000. The most widespread Amazonian palms tend to be tall and habitat generalists. *Basic and Applied Ecology* 1: 97-108.
- Svenning, J.C. 2001. Environmental heterogeneity, recruitment limitation and the mesoscale distribution of palms in a tropical montane rain Forest (Maquipucuna, Ecuador). *Journal of Tropical Ecology* 17: 97-113.
- Tuomisto, H & K. Ruokolainen. 1994. Distribution of Pteridophyta and Melastomataceae along an edaphic gradient in an Amazonian rain forest. *Journal of Vegetation Science* 5: 25-34.
- Tuomisto, H.; Ruokolainen, K.; Poulsen, A.D.; Moran, R.C.; Quintana, C.; Cañas, G. & Celi, J. 2002. Distribution and diversity of Pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. *Biotropica* 34: 516-533.
- Walker, I. 1995. Amazonian Stream and small rivers. Pp167-193. In Tundisi, J. G., C. E. M. Bicudo & T. Matsumura Tundisi (eds.) *Limnology in Brazil*. Brazilian Academy of Science – Brazilian Limnological Society, Brazil.