
ESTRUTURA E PADRÃO ESPACIAL DAS POPULAÇÕES DE *BACTRIS SETOSA* MART E *B. HATSCHBACHII* NOBLICK EX A. HEND (ARECACEAE) EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL, UBATUBA (SP)

Evoni Antunes Monteiro¹, Simey Thury Vieira Fisch^{1 e 2}

Biota Neotropica v5(n2) –<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00505022005>

Recebido em 20/04/04.

Revisado em 04/03/05.

Publicado em 01/07/2005.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais- PPG-CA
Universidade de Taubaté- Campus de Ciências Agrárias -Estrada Municipal Dr. José Luiz Cembranelli, 5000 Bairro Itaim.
CEP: 12081-010, Taubaté, SP- Brasil
e-mail: evonia@uol.com.br

²UNITAU-Universidade de Taubaté, Dep. de Biologia- Campus do Bom Conselho- Praça Marcelino Monteiro, 63.
CEP: 12030-010, Taubaté, SP- Brasil
e-mail: simey@unitau.br

Abstract

A biology study of *Bactris setosa* Mart and *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend was made with the aim of obtaining information about structure and spatial pattern of *Bactris* palm genus in different stretches in atlantic rain forest in Ubatuba-SP, to asses the population of these species in the altitude gradient. Samples were taken in six altitudes (0 m - on sea level, 100, 200, 400, 600 and 850 m) in round plots of 100 m². In these plots, the two species were measured. Populations were divided into five size class: classe 1 (acaulescent); classe 2 (1 a 50 cm); classe 3 (51 a 100 cm); classe 4 (101 a 200 cm); classe 5 (> 200 cm). Both populations present a predominance of individual in the class following the seedling class. At sea level both species were abundant (*B. hatschbachii*, 472 ind/ha and *B. setosa*, 312 ind/ha) and in the slope *B. hatschbachii* was more numerous in 400 m (400 ind/ha) of altitude and in 600 m *B. setosa* (148 ind/ha) was more numerous, in 850 m the two species were not sampled. The results of Morisita index (Id) showed that the spatial pattern for the two species populations was clumped. The populational pattern presented showed that those palm trees are restricted to favorable environment.

Key words: spatial distribution, Atlantic Rain Forest, palm ecology.

Resumo

Foi feito um estudo da estrutura e padrão espacial das palmeiras *Bactris setosa* Mart. e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend., em trechos de mata atlântica no município de Ubatuba-SP, para se avaliar as populações destas espécies no gradiente de altitude. Nestes locais foram realizadas amostragens em seis altitudes (0 m - nível do mar, 100, 200, 400, 600, 850 m) em parcelas circulares de 100 m², onde todos os indivíduos das duas espécies foram medidos. As populações foram divididas em cinco classes de tamanhos: classe 1 (acaule); classe 2 (1 a 50 cm); classe 3 (51 a 100 cm); classe 4 (101 a 200 cm); classe 5 (> 200 cm). Ambas populações apresentaram predominância de indivíduos na classe seguinte a de plântulas. Ao nível do mar, as duas espécies foram abundantes (*B. hatschbachii*, 472 ind/ha e *B. setosa*, 312 ind/ha) e na encosta a espécie *B. hatschbachii* foi mais populosa a 400 m de altitude (400 ind/ha) e *B. setosa* a 600 m (148 ind/ha), a 850 m as duas espécies não foram amostradas. O índice de Morisita (Id) indicou um padrão espacial agregado para as populações de ambas espécies. O padrão populacional apresentado demonstrou que estas palmeiras são restritas a ambientes favoráveis.

Palavras-chave: Distribuição espacial, Floresta Atlântica, Ecologia de Palmeiras.

1. INTRODUÇÃO

A altitude tem sido considerada como um gradiente complexo de variação atuando em conjunto com a topografia e muitos fatores ambientais. O aumento da altitude vem sendo estudado e observado como influenciador na diminuição no número de espécies e a redução do tamanho das plantas nas florestas montanas (Richards 1996, Grubb 1977, Gentry 1988, Kent & Coker 1992). Alguns estudos relacionam a diminuição do número de espécies às freqüentes neblinas, precipitações e as baixas temperaturas nos topos dos morros. As palmeiras em especial, tendem a redução de espécies em altitudes mais elevadas, tornando-se comum a predominância de uma ou poucas espécies evolutivamente mais adaptadas (Grubb 1977, Edward & Grubb 1982, Ewel & Bigelow 1996, Lieberman *et al.* 1996, Svenning 2001).

Na floresta ombrófila densa atlântica, conhecida comumente como mata atlântica, destacam-se no subosque florestal as palmeiras dos gêneros *Astrocaryum*, *Bactris* e *Geonoma*. Em função do seu pequeno porte, muitas destas palmeiras acabam não sendo amostradas em levantamentos fitossociológicos (Fisch 1999). Poucas espécies de subosque da mata atlântica foram enfoque de estudos populacionais, destacando-se a acaulescente *Attalea humilis* (Souza *et al.* 2000) e, a de floresta semi decídua, *Geonoma brevispatha* (Souza *et al.* 2003).

Nas encostas da Serra do Mar, na região de Ubatuba (SP), o gênero *Bactris* encontra-se representado por duas espécies típicas do subosque florestal: *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend e *B. setosa* Mart. As espécies são pouco conhecidas, sendo que a primeira não se encontra amostrada em 24 levantamentos feitos em ambientes florestais no estado de São Paulo (Fisch 1999). Dessa forma, estudos que permitam compreender a distribuição das populações dessas palmeiras, além de as tornarem mais conhecidas, podem ser ferramentas úteis para sua conservação no bioma em que estão inseridas.

O presente estudo busca a compreensão da distribuição das populações de *Bactris hatschbachii* e *B. setosa*, procurando verificar as alterações ocasionadas pela altitude na estrutura e no padrão espacial destas palmeiras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Características das áreas de estudo e das espécies

O estudo foi desenvolvido em uma área de restinga e em um trecho de encosta na Serra do Mar- Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP (figura 1). A área de restinga situa-se nas coordenadas 23°21' S e 44°49' W, correspondentes à trilha do picadão da barra, e a encosta investigada a 23°24' - 23°25' S e 45°08' - 45°08' W, trilha da vargem grande. O clima dessa região é tropical chuvoso com temperaturas altas, e muito úmido no

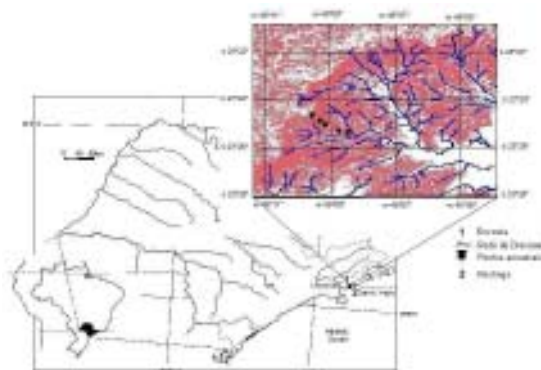


Figura 1: Mapa da localização geográfica das áreas amostradas.

verão. Uma parcela significativa das chuvas é oriunda de convecção topográfica (Fisch 2003). A região da área do estudo é caracteristicamente representada como floresta ombrófila densa, genericamente chamada mata atlântica (Silva & Leitão-Filho 1982, Veloso *et al.* 1991, Simonetti 2001).

A família Arecaceae é uma das famílias mais importantes na composição florística e estrutural desse trecho de Mata Atlântica, no município de Ubatuba. Além desta família, é característica a representatividade por famílias de dispersão universal, com um número de espécies significativas de Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Melastomataceae (Silva & Leitão-Filho 1982, Lacerda 2001).

As espécies *Bactris setosa* e *B. hatschbachii*, são palmeiras conhecidas localmente como tucum do brejo e tucum do cerro, respectivamente. Ambas apresentam excelentes fibras têxteis, que eram utilizadas como linha de pesca pelas populações caiçaras e as folhas, na confecção de cestarias (Medina 1959). As duas espécies apresentam-se cobertas de espinhos (estipe, folhas e brácteas florais) e produzem frutos carnosos, que podem estar sendo fonte alimentícia para fauna frugívora.

Procedimentos de campo

As espécies foram amostradas na restinga correspondente à planície litorânea (0 m de altitude) e na encosta da Serra do Mar (100, 200, 400, 600 e 850 m). Em cada cota altitudinal, foi estendida uma linha de 200 m (transecto principal) acompanhando a superfície do terreno, ao longo da qual, foram sorteados dez pontos de onde partiram linhas secundárias com 50 m de comprimento (sub-transectos). Foram sorteados 25 pontos nos quais foram alocados os centros das parcelas circulares de 100 m² (5,64 m de raio). Nestas parcelas circulares todos os indivíduos das duas palmeiras em estudo foram medidos quanto à altura do estipe até o ponto de abertura das folhas apicais. As espécies foram divididas em cinco classes de tamanho, conforme a maior altura do indivíduo de cada espécie, sendo: classe um (acaule); dois (1 a 50 cm); três (51 a 100 cm); quatro (101 a 200 cm); cinco (>200

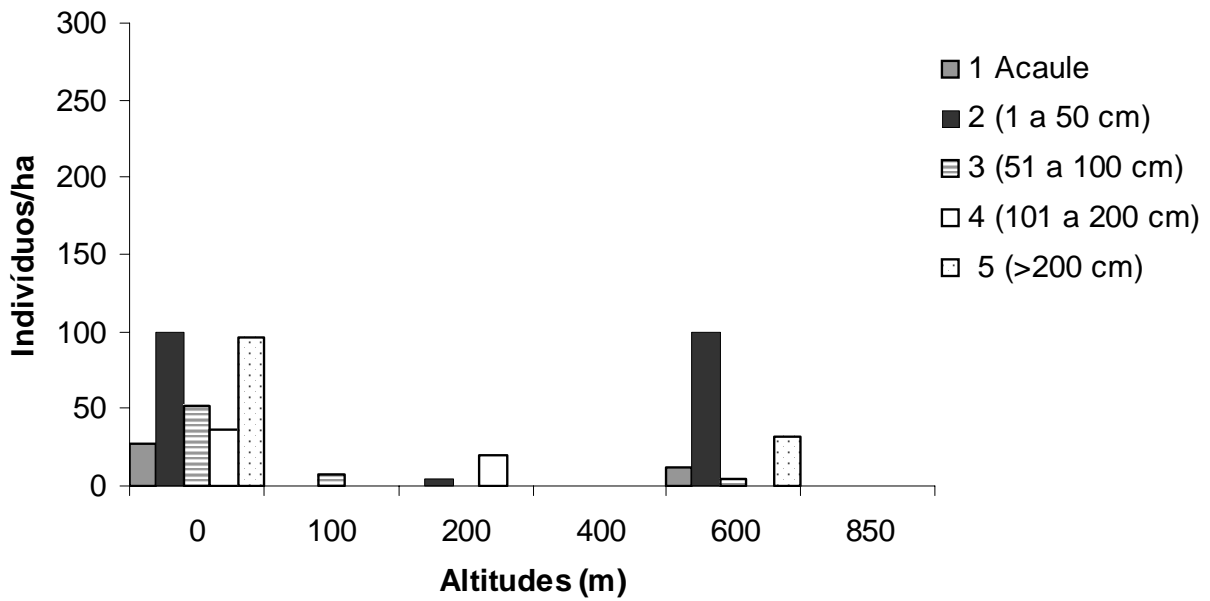


Figura 2: Distribuição de indivíduos/hectare de *Bactris setosa* Mart em classes de alturas em seis altitudes.

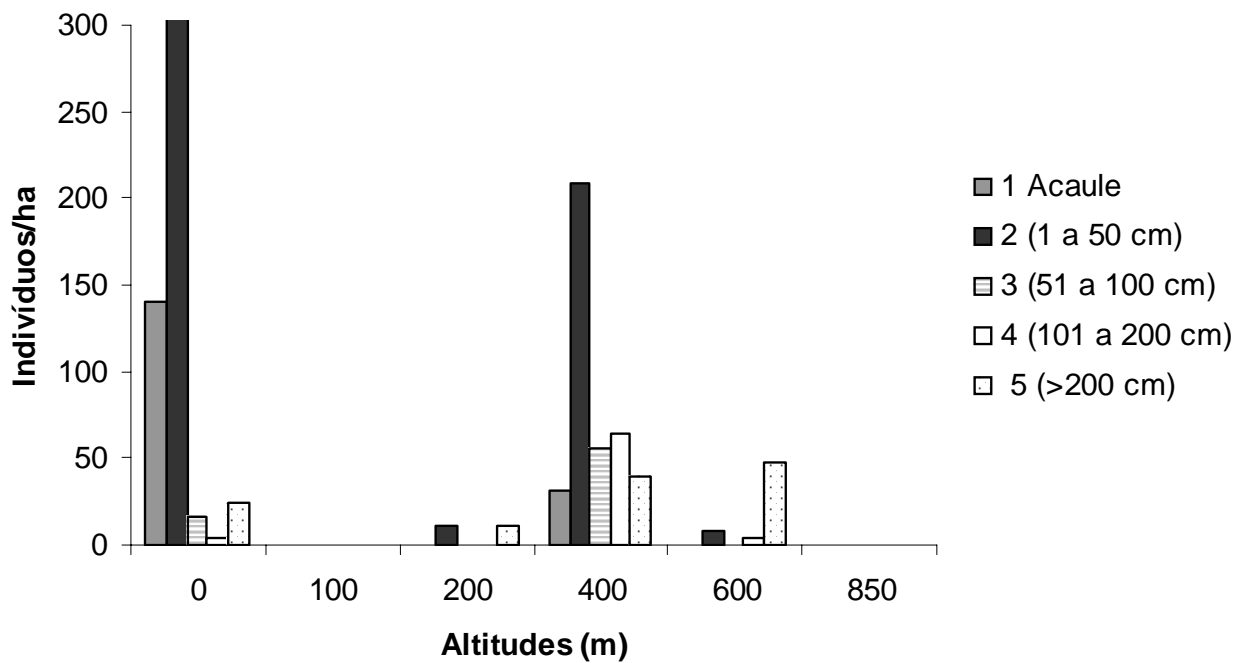


Figura 3: Distribuição de indivíduos/hectare de *Bactris hatschbachii* Noblick ex A. Hend, em classes de alturas em seis altitudes.

Tabela 1: Resultados dos Índices de Morisita (Id) e qui-quadrado (χ^2) das populações de *Bactris hatschbachii* e *B. setosa*, amostradas em seis altitudes em um trecho de mata Atlântica/Ubatuba-SP.

	0 m			100 m		200 m		400 m			600 m		850 m	
	Ind/ha**	Id	X ²	Id	X ²	Id	X ²	Ind/ha**	Id	X ²	Id	X ²	Id	X ²
<i>Bactris hatschbachii</i>														
1 (acaule)	14 ± 14,6	2,58	77,72	----	----	----	----	2,8 ± 3,8	1,78	29,46	----	----	----	----
2 (1 a 50 cm)	30,4 ± 31,5	1,94	93,56	----	----	*	----	22,4 ± 34,2	4,8	214	*	----	----	----
3 (51 a 100 cm)	1,6 ± 2,1	*	----	----	----	----	----	5,2 ± 11	8,97	119,6	----	----	----	----
4 (101 a 200 cm)	0,4 ± 1,3	*	----	----	----	----	----	6,8 ± 10,8	6,22	102,3	*	----	----	----
5 (> 200 cm)	1,6 ± 3,9	2,5	38	----	----	*	----	4 ± 6	2,6	41,6	*	----	----	----
Pop Total	9,6 ± 12,9	1,73	110,1	----	----	----	----	8,24 ± 8,05	5,07	431	----	----	----	----
Pop Tot (Ind/ha)	----	472	----	----	----	8	----	----	400	----	16	----	----	----
<i>Bactris setosa</i>														
1 (acaule)	2,4 ± 3,4	2,08	38,64	----	----	----	----	----	----	----	*	----	----	----
2 (1 a 50 cm)	11,2 ± 9,2	2,1	76,5	----	----	*	----	----	----	----	4,41	105,8	----	----
3 (51 a 100 cm)	5,6 ± 6	1,26	36,8	*	----	*	----	----	----	----	*	----	----	----
4 (101 a 200 cm)	4 ± 4,6	2,77	36,16	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
5 (> 200 cm)	8,5 ± 9,7	2,35	55,05	----	----	----	----	----	----	----	*	----	----	----
Pop Total	6,34 ± 3,5	1,79	84,83	----	----	----	----	----	----	----	5,2	187,2	----	----
Pop Tot (Ind/ha)	----	312	----	8	----	24	----	----	----	----	148	----	----	----
* Cálculo impossibilitado pelo baixo número de indivíduos.														
** Médias e desvio padrão dos ind/ha nas classes de alturas.														

cm). As distribuições de frequência das classes de tamanho das populações, para cada uma das cinco classes de alturas estabelecidas, foram analisadas através da construção de histogramas de frequências.

A fim de verificar o padrão espacial das espécies, calculou-se o índice de Morisita (Id) para cada um dos estádios (Zar 1984). O padrão diferente do aleatório foi verificado pelo teste χ^2 (Krebs 1989) a partir da seguinte expressão: $Id = n(\sum x^2 - N) / N(N-1)$; onde: n = número de parcelas, N = número total de indivíduos presente em cada parcela e $\sum x^2$ = somatório do quadrado do número de indivíduos por parcela. Neste estudo fez-se a análise do padrão espacial das populações em cada altitude separadamente (2.500 m² distribuídos em vinte e cinco parcelas circulares de 100 m²), já que as espécies não ocorreram em todas altitudes.

3. RESULTADOS

Classes de Alturas e Estrutura das Populações nas Altitudes

As populações de ambas espécies apresentam maior concentração de indivíduos na classe dois (figuras 2 e 3). Este padrão estrutural deve-se ao fato das espécies perfilharem, somando-se os clones (“ramets”) aos indivíduos oriundos de sementes (“genets”). A distribuição corresponde para *B. setosa* a: 8% classe um (acaule), 36% classe dois (1 a 50 cm), 13% classe três (51

a 100 cm), 13,5% classe quatro (101 a 200 cm) e 29,5% classe cinco (>200 cm, adultos), e para *B. hatschbachii*: 19% classe um, 58% classe dois, 8% classe três, 8% e classe quatro, 7%. Porém, na classe de maior tamanho verificou-se que *B. setosa* apresentou uma frequência maior de indivíduos que *B. hatschbachii*, indicando para esta última uma população mais jovem. A despeito de apresentar-se mais madura, a população de *B. setosa* foi menos numerosa que *B. hatschbachii*.

Em relação à distribuição altitudinal (Tab. 1, figuras 2 e 3), as duas espécies não ocorreram nos 850 m, ponto mais elevado nas amostragens. Ao nível do mar, as populações de *B. setosa* e *B. hatschbachii* apresentaram-se mais densas e distribuídas de forma homogênea dentro das classes de alturas. A 100 m de altitude observou-se somente oito ind/ha de *B. setosa*. A 200 m ambas ocorreram em baixa densidade; a 400 m de altitude observou-se a grande concentração da espécie *B. hatschbachii* e ausência de *B. setosa*, enquanto a 600 m ocorreu praticamente o inverso, presença de *B. setosa* e poucos indivíduos de *B. hatschbachii*.

Na encosta, a 400 m a população de *B. hatschbachii* apresentou densidade próxima à observada na restinga (Tab. 1, fig. 3), porém com maior número de indivíduos nas classes 3, 4 e 5 (jovens e adultos). Nos 600 m (fig. 2), ponto mais populoso de *B. setosa* na encosta, a densidade observada para esta espécie foi menos que a metade da alcançada na

restinga. Apesar dos indivíduos da classe 2 apresentarem o mesmo valor observado na restinga, as demais classes apresentaram pequeno número de indivíduos e a classe 4 não ocorreu nesta altitude.

Padrão Espacial das Populações

Na restinga, a população de *B. hatschbachii* apresentou um padrão espacial agregado assim como, nas classes de altura o padrão espacial foi também agregado. Aos 400 m de altitude, o padrão indicado foi também agregado, da mesma forma que para todas as classes de desenvolvimento, apresentando porém um índice de agregação menor na classe inicial (Tabela 1).

A população de *B. setosa* na restinga apresentou um padrão espacial agregado. Esse mesmo padrão foi verificado para todas as classes de alturas. Nos 600 m de altitude o padrão espacial foi agregado para a população total. Nessa altitude a única classe de altura em que foi possível calcular separadamente o índice de Morisita, foi a classe 2 (1 a 50 cm) a qual apresentou um índice significativo de agregação. Nas outras altitudes investigadas o número de indivíduos foi insuficiente para o cálculo.

4. DISCUSSÃO

A ausência das duas espécies nos 850 m de altitude, a baixa ocorrência de indivíduos nos 100 e 200 m, e a concentração na restinga, nos 400 m (*B. hatschbachii*) e nos 600 m (*B. setosa*), pode estar relacionada a eventos estocásticos, como agentes dispersores, nichos adequados para germinação e estabelecimento das plântulas. Monteiro (2004) destaca que 100 e 200 m foram cotas com maiores variações de declividades e solo menos úmido, e aos 850 m de altitude o solo também foi pouco úmido e o dossel menos denso. Correlações com diversos fatores do meio indicaram que estas palmeiras são exigentes e dependentes de fatores edáficos locais, como fertilidade e umidade do solo (Monteiro 2004).

De acordo com a revisão de Moore (1973), as palmeiras ocupam diversos habitat em diferentes altitudes, sendo porém ausentes em ambientes verdadeiramente xéricos e apresentam uma forte predileção por locais úmidos, aonde chegam ser dominantes, como observado pelas manchas populacionais formadas pelas espécies estudadas. Em levantamento realizado em outra área da Serra do Mar na mesma região, Lacerda (2001) também observou distribuição restrita a determinadas altitudes (0 e 600 m) para *B. setosa*.

Em geral as palmeiras apresentam susceptibilidade ao frio (Larcher & Winter 1981), que pode provocar danos no meristema apical e como escape algumas espécies perfilham (Richards 1996). No entanto, a limitação altitudinal apresentada pelas palmeiras na encosta estudada não parece motivada pela diferença da temperatura ao longo do gradiente, mas pela ação desta em conjunto com fatores edáficos.

Em gradientes altitudinais, a estrutura e principalmente a distribuição espacial das espécies em geral, que normalmente diminui com a elevação, está relacionada com a precipitação e diminuição da temperatura ocasionada pela presença constante de neblina (Gentry 1988, Lieberman *et al.* 1996, Richards 1996). Estas mudanças ambientais fazem com que algumas espécies tendem a estabelecer-se e agregar-se em determinadas altitudes, fato constatado por Santos *et al.* (1998) e Lacerda (2001) em um trecho de mata Atlântica, onde o maior número de espécie ocorreu entre os 300 e 600 m de altitude, e a abrupta diminuição das palmeiras nos 1000 m, sugerindo um padrão de ocorrência para esta família em gradientes altitudinais.

O padrão de distribuição agregado para as populações e para praticamente todas as classes de altura de *B. hatschbachii* e *B. setosa*, difere do padrão agregado nos estádios iniciais, e aleatório nos estádios seguintes apresentado pelas palmeiras: *Manicaria martiana* (Ribeiro 1991), *Euterpe edulis* (Reis *et al.* 1996, Fisch 1999, Silva-Matos *et al.* 1999) e *Syagrus romanzoffiana* (Bernacci 2001). Estas palmeiras, no entanto, apresentam estipe único e ocupam o dossel florestal, enquanto que *B. hatschbachii* e *B. setosa* formam touceiras e são típicas de subosque. Segundo De Steven & Putz (1985), palmeiras de subosque são mais susceptíveis a mortalidade que as do dossel, devido a danos no meristema apical causados pela fauna herbívora e queda de árvores. Neste sentido a forma de vida multicaulinar das espécies estudadas pode ser uma estratégia de sobrevivência à situação ambiental em que estão inseridas. Assim, para compreensão do padrão encontrado sugere-se estudos mais detalhados sobre as espécies.

Entretanto, não se pode afirmar que as espécies apresentam um padrão estrutural e espacial estável. Deve-se considerar, como comentou Santos (1991), além das relações vegetacionais como um todo e as alterações ocorridas ao longo do tempo. Eventos reprodutivos, quedas de árvores, assim como as relações intra e interespecíficas podem em determinado momento causar modificações temporárias na estrutura e padrão espacial das espécies.

Neste estudo ambas espécies encontraram-se bem estabelecidas e em algumas situações dividindo o mesmo espaço, como o observado na restinga. Esse fato indica que não está ocorrendo competição entre as mesmas, pelo menos nestes locais onde ocorre abundância hídrica. Em altitudes onde ocorreu representante de apenas uma espécie, o agregamento observado mostra indícios de que as espécies passaram por processos adaptativos que podem ter determinado ou não o sucesso do estabelecimento da população em certos locais. Esta situação pode ter sido provocada pela estratégia reprodutiva apresentada pelas espécies, reprodução sexuada via sementes e assexuada via entouceiramento. Neste primeiro caso a fauna local tem papel importante, e uma vez estabelecida, a touceira garante a perpetuação no ambiente por um período maior.

De uma forma geral, pôde-se comprovar que as palmeiras estudadas, componentes do subosque da floresta ombrófila densa atlântica, possuem distribuição restrita a locais que favoreceram seu estabelecimento.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Biota/FAPESP (01/06023-5) pelo apoio financeiro, ao Prof. Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes (UNITAU) pela colaboração e sugestões prestadas, ao Chefe da Estação Experimental de Ubatuba, Engo. Agr. Gentil Godoy Filho pelas acomodações cedidas durante o desenvolvimento deste trabalho e ao senhor Rosendo "Jones" Messiano pela colaboração nos trabalhos de campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNACCI, L.C. 2001. Aspectos da demografia da palmeira nativa *Siagrus romanzoffiana* (Cham.) Glasman, jerivá, como subsídio ao seu manejo. Tese de doutorado. Campinas, SP.
- DE STEVEN, D. & PUTZ, F.E. 1985. Mortality rates of some rain Forest palms in Panama. *Principes* 29(4): 162-165.
- EDWARD, P.J. & GRUBB, P.J. 1982. Studies of mineral cycling in a montane rain forest in New Guinea. Soil characteristics and the division of mineral elements between the vegetation and soil. *Journal of Ecology* 70: 649-666.
- EWEL, J.J. & BIGELOW, S.W. 1996. Plant life-forms and tropical ecosystem functioning. In: ORIAN, G.H. ; DIRZO, R. ; CUSHMAN, J.H. (eds). *Biodiversity and ecosystem processes in Tropical Forests*. Berlin, Springer-Verlag, 229 p.
- FISCH, G. 2003. Distribuição da comunidade de palmeiras no gradiente altitudinal da Floresta Atlântica na região nordeste do estado de São Paulo. Resumo In IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/Fapesp. Águas de Lindóia.
- FISCH, S.T.V. 1999. Dinâmica de *Euterpe edulis* Mart. na Floresta Ombrófila Densa Atlântica em Pindamonhangaba – SP. Tese de Doutorado. São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 126 p.
- GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and Floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of Missouri Botanical Garden*, 75: 1- 34.
- GRUBB, P.J. 1977. Control of Forest growth and distribution on wet tropical mountains: With special reference to mineral nutrition. *Annual Review of Ecology and Systematics* 8: 83-107.
- KENT, M. & COKER, P. 1992. *Vegetation description and analysis - A practical approach*. Belhaven Press, London.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York, Library of Congress. 659 p.
- LACERDA, M. S. 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Tese de Doutorado. Campinas, SP.
- LARCHER, W. & WINTER, A. 1981. Frost susceptibility of palm: Experimental data and their interpretation. *Principes*, 25(4): 143-152.
- LIBERMAN, D., LIBERMAN, M., PERALTA, R. & HARTSHORN, G. J.S. 1996. Tropical forest structure and composition on large scale altitudinal gradient in Costa Rica. *Journal of Ecology* 84: 137-152.
- MEDINA, J. C. 1959. *Plantas fibrosas da flora mundial*. Instituto Agrônomo de Campinas. Indústria Gráfica Siqueira S/A, p. 140-143.
- MONTEIRO, E.A. 2004. Caracteres morfológicos e influência ambiental nas populações de *Bactris hatschbachii* Noblick ex A. Hend e *Bactris setosa* Mart (Arecaceae), no gradiente altitudinal em um trecho de mata Atlântica/Ubatuba-SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de Taubaté, SP.
- MOORE Jr, H.E. 1973 Palms in the tropical Forest Ecosystems of África and South America. In: MEGGERS, B.J.; AYENSER, E.S.; DUCKWORTH, W.D. (eds). *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review*. Washington, Smithsonian Inst. Press, p. 63-88.
- REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y.; REIS, M.S. & FANTINI, A. 1996. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma floresta ombrófila densa Montana, em Blumenau (SC). *Sellowia*, 45-48: 13-45.
- RIBEIRO, A. S. 1991. Estrutura e dinâmica de uma população de bussy *Manicaria martiana* Burret (Arecaceae), em floresta úmida de terra firme na Amazônia Central, Manaus, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade do Amazonas. Manaus - Amazonas.
- RICHARDS, P.W. 1996. *The Tropical Rain Forest*. 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press, 575 p.
- SANTOS, F.A.M. 1991. Padrão espacial de jovens em relação a adultos de espécie arbóreas de cerrado que ocorrem no estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- SANTOS, F.A.M. 1998. Structure and dynamics of tree species of the Atlantic Forest. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro. 70 (4): 873-880.
- SILVA, A.F. & LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista brasileira de botânica*, 5:43-52.
- SIVA-MATOS, D.M.; FRECKLETON, R.P. & WATKINSON, A.R. 1999. The role of density dependence in population dynamics of tropical palm. *Ecology* 80(8): 2635-2650.
- SIMONETTI, C. 2001. As relações entre o relevo, os solos e a Floresta Atlântica na Serra do Mar (Bacia do rio Itambuca, Ubatuba, SP). Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, SP.

- SOUZA, A.F.; MARTINS, F.R. & BERNACCI, L.C. 2003. Clonal growth and reproductive strategies of the understory tropical palm *Geonoma brevispatha*: an ontogenetic approach. *Can. J. Bot.* 81: 101-112.
- SOUZA, A.F.; MARTINS, F.R. & SILVA-MATOS, D.M. 2000. Detecting ontogenetic stages of the palm *Attalea humilis* in fragments of the Brazilian Atlantic forest. *Can. J. Bot.* 78: 1227-1237.
- 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.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall Internacional Editions, New Jersey.

Título: Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP).

Autores: Evoni Antunes Monteiro, Simey Thury Vieira Fisch

Biota Neotropica, Vol. 5 (número 2): 2005
<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00505022005>

Recebido em 20/04/04 - Revisado em 04/03/05.
Publicado em 01/07/2005.

ISSN 1676-0603