

ESTUDOS FITOSSOCIOLÓGICOS EM ÁREAS DE BOSQUE DE MANGUE NA PRAIA DO CRISPIM E ILHA DE ALGODOAL - PARÁ¹

M^a. de Nazaré do C. Bastos²

Luís C. B. Lobato³

RESUMO - Este trabalho se propõe a fornecer informações sobre a estrutura e composição florística de dois bosques de mangue localizados no litoral nordeste do Estado do Pará. O bosque de mangue do Crispim, município de Marapanim, apresenta um desenvolvimento estrutural inferior ao bosque de Algodoal, município de Maracanã, demonstrando que o primeiro encontra-se em fase de desenvolvimento e o segundo é um bosque maduro.

PALAVRAS CHAVE: Bosque de mangue, estrutura florestal, composição florística.

ABSTRACT - The purpose of this paper is to provide information about structure and floristic composition of two mangroves located on the northeast coast of Pará State. The mangrove of Crispim, municipality of Marapanim, has structural development lower than the mangrove of Algodoal, municipality of Maracanã, indicating that the first is in the stage of growth whereas the second is in stage of maturity.

KEY WORDS: Mangrove, forest structure, floristic composition.

¹ Estudo subconvencionado por Bolsa de Auxílio à Pesquisa CNPq, Proc. 401450/91-0

² PR - MCT/CNPq, Museu Paraense Emílio Goeldi - Dept^o. de Botânica. Pesquisador. Caixa Postal 399. Cep: 66040-170. Belém-PA.

³ PR-MCT/CNPq, Museu Paraense Emílio Goeldi - Dept^o. de Botânica Laboratorista. Caixa Postal 399. Cep: 66040-170. Belém-PA.

INTRODUÇÃO

Os manguezais ocupam áreas costeiras em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Esse ecossistema se desenvolve preferencialmente em deltas, enseadas e baías, locais que favorecem a deposição de sedimentos (Adaime1987). Podem existir tanto em regiões influenciadas pelas marés, como em regiões costeiras com permutas irregulares de água e até no clima tórrido do deserto, como no mar vermelho (Mastaller1982, apud Mastaller s/d). Sua tolerância ao teor de sal na água e no solo é fortemente expressiva, passando de hipersalina até chegar à água doce (Walter 1964 apud Mastaller 1982).

No Brasil os manguezais estão distribuídos desde o paralelo 4°20'N até o paralelo 28°30'S (Schaeffer-Novelli & Cintrón 1988). Estendem-se desde o Cabo Orange, no Amapá, até a cidade de Laguna em Santa Catarina, sendo representados por bosques, com características estruturais bem variadas.

Os manguezais paraenses abrangem uma área de 2,9 mil km² (IBDF1988), estendendo-se desde a foz do rio Amazonas, com um enorme aporte de água doce no contato com o oceano, enquanto no litoral nordeste, o volume de água doce é menor, sendo esta alimentada principalmente pela pluviosidade e escoamento superficial.

Apesar da ampla distribuição geográfica, são relativamente poucos os estudos com vista à caracterização da cobertura vegetal dos manguezais, de modo a contribuir para o conhecimento do ecossistema, aliado ao fato da maioria dos trabalhos estar restrita às regiões do sudeste e sul do País. Essa lacuna de informações dificulta sobremaneira a implementação de planos de manejo ou gerenciamento costeiro consistentes, uma vez que conhecimentos sobre estrutura e funcionamento são indispensáveis à caracterização de qualquer ecossistema. (Schaeffer-Novelli *et al.* 1994).

Para que se possa entender a dinâmica desse ecossistema, é necessário que se obtenha dados sobre diversos fatores como insolação, temperatura, salinidade, regime de marés, precipitação pluvial, flora e fauna. Este trabalho trata de apenas um destes itens, a flora, tendo como objetivo fornecer dados sobre a estrutura e composição florística dos bosques de mangue do litoral nordeste do Estado do Pará, através da análise dos parâmetros obtidos em inventários fitossociológicos. Ao mesmo tempo, objetiva subsidiar estudos geomorfológicos que estão sendo efetuados nesta

área, motivo pelo qual os inventários fitossociológicos foram realizados dentro dos transectos traçados pela equipe de geomorfólogos do Museu Paraense Emílio Goeldi, com a finalidade futura de uma integração entre os dados botânicos e geomorfológicos obtidos.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de estudo estão localizadas no litoral nordeste do Estado do Pará, uma na Praia da Princesa, ilha de Algodão, pertencente ao município de Maracanã entre as coordenadas geográficas de 00°35'03" a 00°38'29" de lat. Sul e a 47°31'54" a 47°34'57" W Gr. e a outra na Praia do Crispim, município de Marapanim, entre as coordenadas geográficas de 00°34'42" a 00°37'06" de lat. Sul e 47°38'00" a 47°40'24" W Gr. (Figura 1).

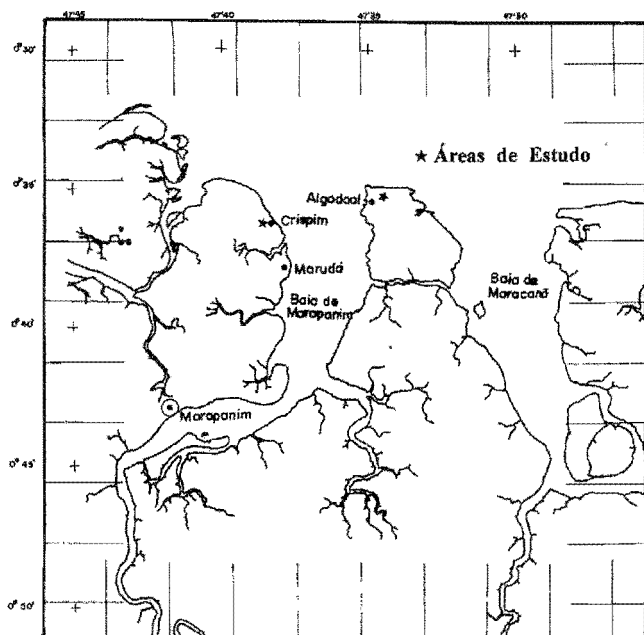


Figura 1 - Mapa de localização do Crispim e Ilha de Algodão, Estado do Pará, Brasil

A região tem clima tropical úmido do tipo Aw1 da classificação de Köppen. A temperatura média máxima anual de 31,7° C e a média mínima anual de 25,2° C. As chuvas atingem um valor médio anual de 2.800 mm,

estando os valores máximos associados ao sistema de circulação da zona de convergência intertropical e às circulações locais (brisas). Os maiores valores de chuva são no período de janeiro a maio, sendo que os valores máximos precipitam nos meses de fevereiro, março e abril e os valores mais baixos nos meses de setembro a novembro (Santos *et al.* 1991).

O regime dos ventos é acentuado no verão (julho a dezembro) e tem direção predominante do quadrante nordeste, com velocidade média na faixa de 10 a 15 nós (Franzinelli 1982).

Na praia da Princesa e na do Crispim, foram delimitadas áreas de bosque de mangue de 500 m² divididas em 10 parcelas de 5 x 10 m, as quais foram inventariadas utilizando-se o método das parcelas (Muller-Dombois & Ellenberg 1974) e calculado os parâmetros: frequência, densidade e dominância relativa (FR, DR, DoR), área basal (AB), volume (V), valor de cobertura (VC = DR + DoR) e valor de importância (VI = FR + DR + DoR). A dominância relativa foi calculada através da área basal.

Foram medidos o perímetro do tronco e a altura de todos os indivíduos com perímetro de tronco igual ou maior que 15 cm, ou altura superior a 2 m. Os perímetros foram obtidos a 1,30 m do solo, (PAP). No caso de *Rhizophora mangle* L., a circunferência foi medida a 1,30 m acima do nível da última raiz escora. As espécies amostradas foram coletadas e o material botânico depositado no herbário MG, do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Foi registrada a presença dos indivíduos mortos em posição de vida e dos indivíduos com altura inferior a 2 m.

A área mínima a ser amostrada foi testada por meio do método que permite, através do número cumulativo de espécies, construir a curva do coletor, que fornece com certa aproximação a menor área a ser analisada (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

O bosque de mangue de Algodual, encontra-se bastante preservado, não se tendo notado interferência humana acentuada, enquanto que o da praia do Crispim vem sofrendo retirada de madeira (Figura 2a) para construção de bares, currais de pesca e fabricação de carvão. Porém, procurou-se realizar o inventário em um trecho não devastado no momento (Figura 2b).

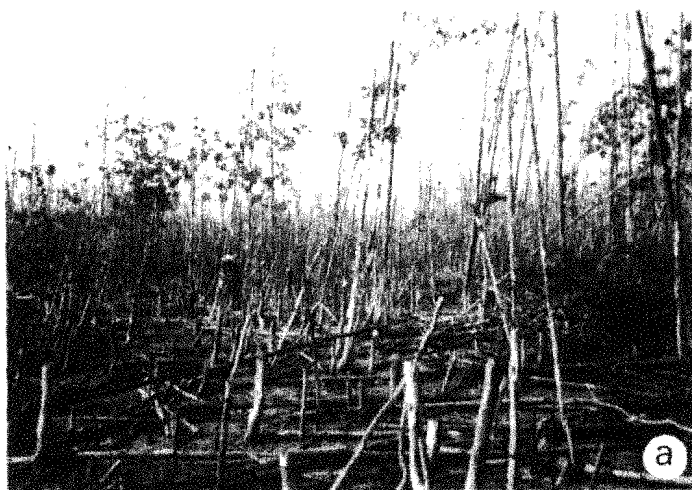


Figura 2 - Aspecto do bosque de mangue da Praia do Crispim: a) trecho onde está havendo retirada de madeira; b) trecho sem retirada de madeira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3, que contém a curva do coletor, demonstra estabilização a partir da parcela 3 no bosque de mangue de Algodual e parcela 5 no bosque de mangue do Crispim o que permite afirmar que as amostragens foram suficientes para representar floristicamente os bosques amostrados.

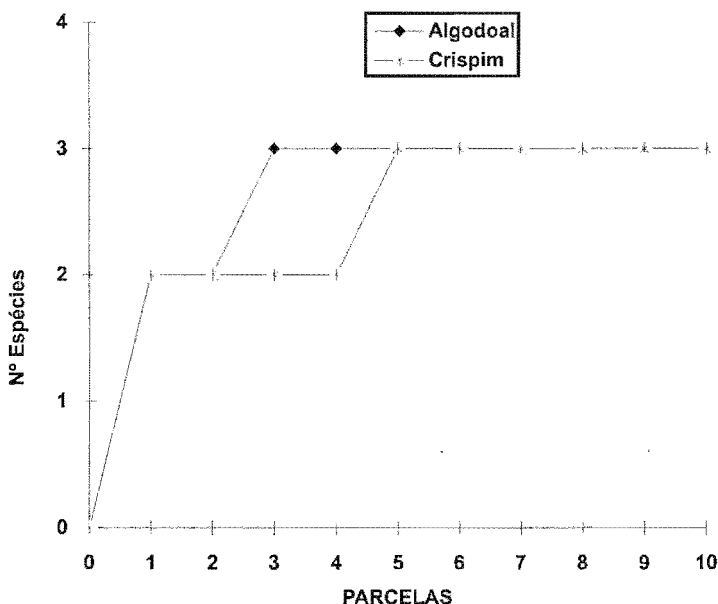


Figura 3 - Curva do coletor em trechos de bosque de mangue na praia do Crispim e na Ilha de Algodual, Pará

As famílias e espécies que compõem os bosques de mangue da praia do Crispim e da ilha de Algodual são as mesmas Rhizophoraceae - *Rhizophora mangle* L., Combretaceae - *Laguncularia racemosa* Gaertn e Verbenaceae - *Avicennia germinans* (L.) Stearn, porém cada área apresenta suas peculiaridades.

De acordo com as características estruturais representadas na Tabela 1, pode-se observar que o bosque do Crispim apenas supera o de Algodual em valores de densidade. Ele apresenta o maior número de indivíduos por área, porém, estes são de menor porte, menor perímetro de tronco e conseqüentemente menor área basal e volume.

Tabela 1 - Dados estruturais dos bosques de mangue da Praia do Crispim e da Ilha de Algodão, Pará.

Área de estudo	Número Espécies	Altura média (m)	Perímetro médio(m)	Densidade no. ind/0,05 ha	Área basal m ² /0,05ha	Volume m ³ /0,05ha
Crispim	3	7,16	0,24	93	0,58	1,35
Algodão	3	8,10	0,62	57	2,19	6,00

Para Cintrón & Schaeffer-Novelli (1985) a estrutura dos bosques de mangue reflete as características e hábitos de crescimento das espécies que os integram. Durante o desenvolvimento há uma redução paulatina na densidade, porém um incremento na área basal. O terreno deixa de ser ocupado por muitos troncos de pouco diâmetro, para ser ocupado por poucos indivíduos de muito porte.

Segundo Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986) a densidade de um bosque de mangue é uma função de sua idade e madurez. Os bosques passam durante seu desenvolvimento de uma fase em que o terreno está ocupado por uma grande densidade de árvores de diâmetro reduzido, a uma fase de maior amadurecimento, quando o domínio é feito por poucas árvores de grande porte e volume.

Pelas características apresentadas por estes bosques, de conformidade com o relato destes autores, pode-se deduzir que o bosque de Algodão se encontra em uma fase de amadurecimento maior do que a do bosque do Crispim, o primeiro apresentando menor número de árvores, de maior porte e volume.

A Tabela 2 mostra que no bosque do Crispim foram inventariadas 93 indivíduos, pertencentes a 3 espécies. *Rhizophora mangle* L. e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn foram as que apresentaram maior número de indivíduos (50,54% e 45,16% do total de indivíduos amostrados, respectivamente) e maiores valores para frequência, densidade, dominância, valor de importância e de cobertura.

Rhizophora mangle L. e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn., apresentaram número de indivíduos bem próximos, assim como os valores de frequência e de densidade, porém o valor de dominância de *Rhizophora*

Tabela 2 - Espécies amostradas em trecho de bosque de mangue, na Praia do Crispim, Marapanim-PA e seus parâmetros fitossociológicos: NI - Número de indivíduos, ALT - altura total média, FR - Frequência relativa, DR - Densidade relativa, DoR - dominância relativa e VC - valor de cobertura e VI - valor de importância.

ESPÉCIES	NI	ALT(m)	FR %	DR%	DoR %	VI %	VC %
<i>Rhizophora mangle</i>	47	7,13	41,67	50,54	67,63	53,28	59,09
<i>Laguncularia racemosa</i>	42	8,38	41,67	45,16	28,69	38,50	36,92
<i>Avicennia germinans</i>	4	7,25	16,67	4,30	3,68	8,21	3,99
TOTAL	93						

mangle L. foi duas vezes maior do que o valor apresentado por *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn., o que significa que os indivíduos de *Rhizophora mangle* L. apresentaram área basal maior que os de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.

No bosque de Algodual, como demonstra a Tabela 3, foram inventariados 57 indivíduos pertencentes a 3 espécies. A espécie *Rhizophora mangle* L. foi a que se destacou tanto em número de indivíduos (77,91% do total de indivíduos), quanto em frequência, densidade, dominância e valores de cobertura e importância. *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. apresentou um único indivíduo e *Avicennia germinans* (L.) Stearn 18, ficando com a segunda posição em valores cobertura e importância, apresentando densidade e dominância aproximadas entre si. Os parâmetros fitossociológicos de *Rhizophora mangle* L., com exceção do valor da frequência, são bastante superiores ao das demais espécies, o que permite concluir que *Rhizophora mangle* L. é a dominante absoluta deste bosque de mangue.

Tabela 3 - Espécies amostradas em trecho de bosque de mangue, na ilha de Algodual, Maracanã-PA e seus parâmetros fitossociológicos: NI - Número de indivíduos, ALT - altura total média, FR - frequência relativa, DR - densidade relativa, DoR - dominância relativa, VC - valor de cobertura e VI - valor de importância

ESPÉCIES	NI	ALT(m)	FR %	DR %	DoR %	VI %	VC %
<i>Rhizophora mangle</i>	43	7,35	52,63	75,44	60,80	62,96	68,12
<i>Avicennia germinans</i>	13	10,32	42,11	22,81	23,77	32,94	11,15
<i>Laguncularia racemosa</i>	1	12	3,25	1,75	5,31	4,10	1,06
TOTAL	57						

No bosque do Crispim foram observados 23 indivíduos mortos, em posição de vida, de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn e 5 de *Rhizophora mangle* L. Nenhum indivíduo regenerando ou com altura inferior a 2m foi registrado na área amostral. Enquanto que no bosque de Algodóal, com altura inferior a 2m, foram registrados 54 indivíduos de *Rhizophora mangle* L., um de *Avicennia germinans* (L.) Stearn e nenhum indivíduo morto (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade de indivíduos com altura inferior a 2 m e indivíduos mortos amostrados nos bosques de mangue da Praia do Crispim e da Ilha de Algodóal, Estado do Pará.

ESPÉCIES	INDIV. ALTURA < 2 m		INDIV. MORTOS	
	ALGODOAL	CRISPIM	ALGODOAL	CRISPIM
<i>Avicennia germinans</i>	1	0	0	0
<i>Laguncularia racemosa</i>	0	0	0	23
<i>Rhizophora mangle</i>	54	0	0	5
TOTAL	55	0	0	28

Segundo Cintrón-Molero & Schaeffer-Novelli (1992) os efeitos dos tensores impostos pela natureza podem reduzir o desenvolvimento estrutural dos bosques de mangue ou promover perdas de estrutura, mas ao mesmo tempo, devido aos intervalos de recorrência, podem permitir a recuperação da cobertura vegetal. Enquanto que os tensores antropogênicos tendem a provocar respostas agudas e/ou crônicas, que mais cedo ou mais tarde resultam em alterações profundas na estrutura do ecossistema, podendo, inclusive, causar perdas estruturais irreversíveis.

O bosque do Crispim encontra-se sob interferência de tensores antropogênicos em decorrência da retirada de vegetais para lenha, construção de bares, cercas e currais, sofrendo em consequência alterações em sua estrutura.

O processo de redução de indivíduos, em bosques de mangue é mais evidente nas etapas iniciais do desenvolvimento, quando as densidades são elevadíssimas e um aumento no diâmetro representa a morte de um grande número de árvores. Entretanto, nas etapas de maior amadurecimento de um bosque, um aumento em diâmetro resulta na morte de um número bem menor de indivíduos. O processo que causa a redução do número de árvores é devido à competição por espaço, bem como ao desenvolvimento do sistema radicular. (Schaeffer- Novelli & Cintrón, 1986)

Cintrón (1987), realizando a caracterização e manejo de áreas de manguezais, cita que a estrutura e característica dos bosques de mangue é também reflexo de sua maturidade e desenvolvimento e considera como período de maturidade de um bosque de mangue, aquele em que a taxa de crescimento se reduz e a mortalidade se limita a árvores caídas ou ao recrutamento tardio.

O índice de mortalidade e o recrutamento observado no bosque de Algodal se coaduna com as observações de Cintrón (1987), caracterizando-o como um bosque em período de maturidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAIME, R.R. 1987. *Estrutura, produção e transporte em um bosque de mangue*. In: *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro*, Síntese dos conhecimentos, Cananéia, ACIESP, São Paulo. 1:80-99.
- CINTRÓN, G. 1987. *Caracterización y manejo de áreas de manglar*. In: *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro*, Síntese dos conhecimentos, Cananéia, ACIESP, São Paulo. 3:77-97.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1985. Características y desarrollo estructural de los manglares de norte y sur América. *Ciência Interamericana* 25(1-4): 4-15.
- CITRON-MOLERO, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1992. Ecology and management of New World mangroves. In: *Coastal Plant Communities of Latin America*. Seeliger, U. (ed.). New York, Academic Press, p. 233-258.
- FRANZINELLI, E. 1982. Contribuição a geologia da costa do estado do Pará, entre as baías de Curuçá e Maiaú. In: *SIMPÓSIO DO QUATERNÁRIO NO BRASIL*, 4. Rio de Janeiro: UFF, p.305-325.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. 1988. *Alteração da cobertura vegetal do Estado do Pará*. Relatório Técnico, Belém, IBDF/PMCFD. 28p.
- MASTALLER, M. s/d. *Resumo da Literatura sobre conceitos dos usos de área do mangue, com referência especial para aquicultura artesanal*, Relatório Técnico. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente, 79p.
- MASTALLER, M. 1982. *Maricultural development and mangement of shallow water marine resources in the Sudanense Red Sea*: F. Sci., Jeddah, 2: 37-44p.
- MULLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation, ecology*. New York, ed. Willey and sons. 547p.

- SANTOS, O.C.O., ALVES, C.R.M. MACHADO, I.C. 1991. *Clima*. In: Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Macrozoneamento Costeiro do Estado do Pará. Relatório Técnico/91. Convênio 077/91- IBAMA/SECTAM/IDESP. p. 68- 76.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. ; PERIA, L.C.S.; MENEZES, G.V.; GRASSO, M.; SOARES, M.L.G.; TOGNELLA, M.M.P. 1994. *Manguezais brasileiros, Caravelas, Estado da Bahia.*, In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3. Serra Negra. Anais. São Paulo, ACIESP, v.3. p.324-332.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRON, G. 1986. *Guia para estudos de áreas de bosque de mangue, estrutura, função e Flora*. São Paulo, Caribbean Ecological Research. 150p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRON, G. 1988. *Expedição Nacional aos Manguezais do Amapá, ilha de Maracá*. Relatório Técnico - Cons. Nac. Desenv. Científico e Tecnológico-CNPq., Coordenação de Ciências Biológicas. 99p.

Recebido em: 13.07.95
Aprovado em: 24.03.97