

FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA PARA DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS EM UMA ÁREA DE MANGUEZAL, EM ACARAJÓ, BRAGANÇA, PARÁ¹

Daniella Martins TOURINHO²
João Olegário Pereira de CARVALHO³

RESUMO: Embora os manguezais sejam considerados área de preservação permanente, são utilizados como fonte de renda para os ribeirinhos, na coleta de caranguejo, no plantio de arroz e extração de madeira para fins energéticos. Este trabalho analisou dados sobre a composição florística e estrutura da vegetação de mangue em diferentes estágios sucessionais. Uma área de manguezal de 8ha, em Acarajó, Bragança, Pará, foi dividida em quatro estratos, de acordo com os estágios sucessionais da vegetação. Em cada estrato foram estabelecidas parcelas amostrais, onde todos os indivíduos foram medidos em altura e em diâmetro (DAP \geq 2,5cm). No estrato IV, o DAP mínimo medido foi de 10cm. Em toda área estudada, ocorreram 16 espécies distribuídas em 13 famílias. No estrato I, ocorreram *Bulbostylis paraensis*, *Cyperus distans*, *Cynodon* sp., *Alternanthera* sp., *Mesechites trifida* e *Laguncularia racemosa*, sendo mais abundante *B. paraensis* (29,9%) e mais freqüente *C. distans* (46%). No estrato II, a espécie dominante foi *Cynodon* sp. (76,79%). No estrato III, *Laguncularia racemosa* apresentou maior abundância (61,54%), ocorrendo em todas as parcelas. No estrato IV, ocorreram *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*, tendo a primeira maior abundância (72,92%) e 100% de freqüência. A vegetação de mangue apresentou um dinamismo acentuado em termos de mudanças em sua composição e estrutura, desde o estágio mais jovem ao maduro. Alterações nesse ambiente, como o plantio de arroz, possibilitaram o estabelecimento de espécies características de áreas alagadiças, como *Bulbostylis paraensis* e *Cynodon* sp. Essa vegetação tende a desaparecer naturalmente com o estabelecimento de espécies de maior porte e conseqüente sombreamento da área.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sucessão Vegetal, Fitossociologia, Manguezal, Pará.

¹ Aprovado para publicação em 24.2.99.

Estudo desenvolvido com o apoio do Projeto Várzea/FCAP e pelo Projeto Silvicultura Tropical - Embrapa Amazônia Oriental/DFID.

² Bióloga, M.Sc., Pesquisadora da FCAP.

³ Engenheiro Florestal, PhD, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

FLORISTIC AND PHYTOSSOCIOLOGICAL STRUCTURE IN DIFFERENT SUCCESSIONAL STAGES OF A MANGROVE AREA IN ACARAJÓ, BRAGANÇA, PA

ABSTRACT: Although mangroves are considered permanent preservation areas, they are used by riverside people as a source of crustaceans, rice plantation in felled areas and timber harvest for fuel purposes. This study dealt with the floristic composition and structure of a mangrove vegetation comprising different successional stages. The 8 ha study area was divided into four strata according to the age of the plants. Sample plots were established in each stratum. All individuals were measured for height and DBH ($\geq 2,5\text{cm}$). Sixteen species from 13 botanical families were found in the area. In stratum I occurred *Bulbostylis paraensis*, *Cyperus distans*, *Cynodon* sp., *Alternanthera* sp., *Mesechites trifida* and *Laguncularia racemosa*. *Bulbostylis paraensis* was the most abundant (29,9%) and *C. distans* was the most frequent (46%). In stratum II *Cynodon* sp. was the most abundant (76,79%). In stratum III, *L. racemosa* dominated (61,54%), occurring in all sample plots, and in Stratum IV occurred *Rhizophora mangle* and *Avicennia germinans*. The first one was most abundant (72,92%) and frequent (100%). Mangrove vegetation demonstrated to be very dynamic in plant succession. In a short period of time, differences of floristic composition and structure were found between the subsequent strata. Disturbances within this environment, such as rice plantation, resulted in the establishment of flooded-area plants as *Bulbostylis paraensis* and *Cynodon* sp. This kind of vegetation tends to disappear when other larger species grow in the same area.

INDEX TERMS: Successional Vegetation, Phytossociology, Mangrove, Pará, Brazil.

1 - INTRODUÇÃO

Dois tipos de áreas inundáveis na Amazônia se destacam do ponto de vista sócio-econômico e ecológico: as várzeas, no interior continental, com menor influência da salinidade do mar; e os manguezais na costa litorânea, totalmente condicionados ao ambiente estuarino. Na Amazônia, devido a numerosos rios que deságuam no Atlântico e grandes amplitudes das marés (como o fenômeno da pororoca), em alguns pontos, há zonas extensas de transição entre a várzea e o mangue, onde se pode encontrar vegetação de ambos os tipos.

Os manguezais são sistemas abertos altamente produtivos, tendo importância fundamental quando se trata da interface terra-água. Servem à fauna do estuário e ecossistemas adjacentes como berçário e fonte de alimento.

São colonizados por fauna e vegetação bem específicas às condições de salinidade e constantes inundações. Entender o funcionamento desses ecossistemas é necessário para se viabilizar a conservação e o manejo.

Na área de estudo, em Acarajó, Bragança (PA), encontrou-se uma situação ímpar quanto à dinâmica sucessional, onde áreas de cultivo de arroz apresentam vegetação com idades diferentes, já que foram abandonadas em épocas diferentes. Conhecer a dinâmica sucessional da vegetação de um ambiente ecologicamente e economicamente estratégico, pois se trata da interface terra-água, é de grande importância quando se visa o manejo sustentável dos recursos existentes e o atendimento à população ribeirinha.

Este estudo foi conduzido com a finalidade de gerar informações sobre a fitossociologia e a dinâmica sucessional da vegetação de mangue na localidade de Acarajó e áreas similares, tendo como objetivos conhecer a sucessão de uma área de mangue, após o cultivo e colheita de arroz e conhecer a composição florística e a estrutura de diferentes estágios de desenvolvimento da vegetação.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma área de mangue, na localidade de Acarajó, à margem direita do rio Caeté, a 6 km da sede do município de Bragança, no Nordeste paraense (1° 3' 17" de Latitude S e 46° 45' 54" de Longitude O de Greenwich). A área é caracterizada por uma baixada, chamada de várzea pelos moradores locais, onde é cultivado o arroz às margens do rio. Há uma faixa de, aproximadamente, 40m de largura ao longo do rio, com uma cobertura vegetal primária com reduzido número de espécies arbóreas. No campo aberto, em consequência ao plantio de arroz, há predomínio de espécies vegetais pioneiras. A área total de estudo é de, aproximadamente, 8ha, sendo: 1ha com apenas 15 dias em pousio, após a colheita do arroz; 1ha com um ano em pousio; 1ha com quatro anos em pousio; 2 ha onde não se têm dados da idade da vegetação, presume-se que esteja com 4 a 6 anos em pousio; e 3ha de floresta de mangue, não explorada para fins madeireiros (Figura 1).

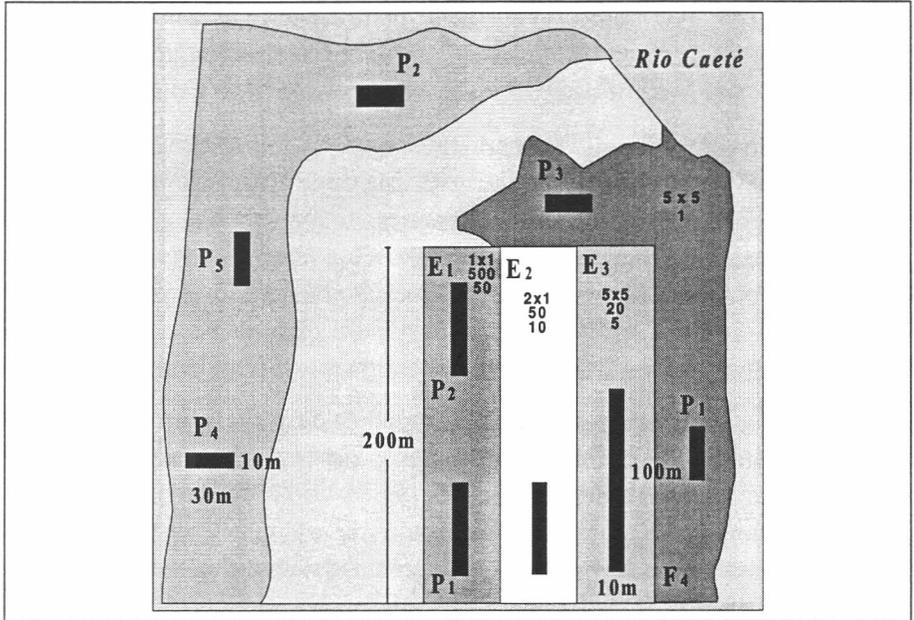


Figura 1 - Desenho esquemático, mostrando a distribuição das parcelas amostrais na área de estudo (8ha). E1 – vegetação com um ano de idade (1ha); E2 – vegetação com dois anos (1ha); E3 – vegetação com cinco anos aproximadamente (1ha) E4 – floresta de mangue (3ha); * idade indefinida (2ha).

2.2 - AMOSTRAGEM E MEDIÇÕES

A área total foi estratificada de acordo com a idade da vegetação. Em cada estrato foram estabelecidas parcelas para medição das plantas, conforme segue:

Estrato I

Área de 1ha, com vegetação de um ano de idade. Nessa área foram demarcadas duas faixas de 50m x 10m, sendo cada faixa subdividida em 500 parcelas de 1m x 1m. Foram sorteadas 50 parcelas em cada faixa, utilizando-se uma tabela de números aleatórios. Nas 100 parcelas sorteadas foram feitas a identificação, contagem e medição da altura total de todas as plantas ocorrentes.

Estrato II

Área de 1ha com vegetação de dois anos de idade. Nessa área foi demarcada uma faixa de 50m x 10m. Esta foi subdividida em 50 parcelas de 2m x 5m. Dez foram sorteadas, nas quais todas as plantas foram identificadas e tiveram suas alturas totais medidas.

Estrato III

Área de 1ha com plantas de cinco anos de idade. Foi demarcada uma faixa de 100m x 10m, que foi subdividida em 40 parcelas de 5m x 5m, dentre as quais 5 foram sorteadas para se fazer o levantamento. Todas as plantas ocorrentes nas 5 parcelas foram identificadas e suas alturas totais medidas. Aquelas com DAP (diâmetro a 1,30m de altura) $\geq 2,5$ cm tiveram também o diâmetro medido.

Estrato IV

Área de, aproximadamente, 3ha de floresta de mangue. Nessa área foram sorteadas 5 parcelas de 30m x 10m. Todos os indivíduos com DAP igual ou superior a 10cm foram identificados e tiveram o diâmetro e a altura total registrados. Quando se tratava de *Rhizophora mangle*, o DAP era medido acima da raiz escora mais alta. Os indivíduos mais jovens, com DAP inferior a 10cm, também foram amostrados. Para isso, demarcou-se uma subparcela de 5m x 5m no canto esquerdo de cada parcela maior (30m x 10m), onde se procedeu a identificação e a medição da altura de todos os indivíduos. Para facilitar a análise dos dados, diferenciou-se a parcela menor como estrato IV-regeneração e a maior como estrato IV-adulto.

2.3 - IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

A identificação das espécies foi feita no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental. A nomenclatura das plantas superiores foi atualizada segundo Index Kewensis on compact disc (1993) e das plantas inferiores segundo Cremers & Hoff (1990); a grafia do nome dos autores foi padronizada segundo Brummit & Powell (1992).

2.4 - ANÁLISE DOS DADOS

2.4.1. Composição Florística

Foi elaborada uma relação das espécies encontradas nas unidades amostrais, contendo nome vulgar, nome científico e família.

2.4.2. Estrutura da vegetação

A estrutura da vegetação foi determinada através de cálculos de: abundância, frequência e dominância. Desde Finol (1971), os estudos estruturais incluem outros dois parâmetros, posição sociológica e regeneração natural, baseados em seu Índice de Importância Ampliado (IVIA). Mas os mangues neotropicais constituem uma exceção à imensa diversidade e irregularidade, características das florestas tropicais. São florestas quase homogêneas quando comparadas às de terra firme e muitas vezes estruturadas em zonas vegetacionais. Portanto, o IVIA não acrescentaria dados muito diferentes do Índice de Valor de Importância ($IVI = AB\% + FR\% + D\%$), utilizado neste estudo apenas no Estrato IV – floresta de mangue.

Segundo Carvalho (1992), baseando-se em medidas relativas, é possível combinar os diferentes dados quantitativos viáveis para árvores de uma área florestal, através desse índice. Nos demais estratos, a estrutura foi analisada através de comparações dos resultados quantitativos de abundância e frequência, visto que foram registradas espécies herbáceas e arbustivas, não havendo medição de DAP para se calcular a dominância.

Para determinação da abundância, dividiu-se o número total de indivíduos da espécie pelo total da área amostrada; para frequência dividiu-se o número de parcelas em que a espécie ocorre pelo total de parcelas na área amostrada. Os valores de área foram transformados para 1 ha, unidade adotada para efeito de comparação com outros trabalhos. A dominância foi determinada utilizando-se a área basal das espécies, calculada através da expressão: $G_i = S \text{ } gi/\text{área}$, onde: G_i = área basal da i -ésima espécie; g_i = seção transversal do i -ésimo indivíduo da espécie ($g_i = \pi D^2/4$).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Em toda a área de estudo foram registradas 16 espécies, distribuídas em 15 gêneros e 13 famílias. A família melhor representada foi a família Cyperaceae, com 2 gêneros e 3 espécies (Quadro 1). O número reduzido de espécies, quando comparado aos mangues neotropicais, provavelmente, deve-se às alterações ocorridas na área, como o corte raso da vegetação e preparo do solo para o plantio de arroz, que desencadearam um processo de sucessão secundária, modificando a composição florística e estrutura fitossociológica.

Quadro 1 - Espécies vegetais ocorrentes numa área de mangue em diferentes estágios sucessionais após plantio de arroz em Acarajó, Bragança, Pará. Distribuição das espécies por família, nome vulgar e porte.

Família Botânica/Espécie	Nome vulgar	Porte
Amaranthaceae		
<i>Alternanthera</i> sp.	Caruru-da-água	Herbáceo
Apocynaceae		
<i>Echites valenzuelana</i> A. Rich.	—	Escandente
<i>Mesechites trifida</i> Muell. Arg	—	Escandente
Araceae		
<i>Montrichardia arborescens</i> Schott	Aninga	Arbustivo
Avicenniaceae		
<i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn	Siriúba	Arbóreo
Combretaceae		
<i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn.f.	Mangue-branco	Arbóreo
Cyperaceae		
<i>Bulbostylis paraensis</i> C. B. Clarke	Barba-de-paca	Herbáceo
<i>Cyperus distans</i> L.f.	Pé-de-galinha	Herbáceo
<i>Cyperus giganteus</i> Rottb. Ex	Taboa	Herbáceo
Dennstaedtiaceae		
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Samambaia	Herbáceo
Euphorbiaceae		
<i>Alchornea brevistyla</i> Pax & K.Hoffm	—	Arbustivo
Gramineae		
<i>Cynodon</i> sp.	Praturá	Herbáceo
Leguminosae-papilionoideae		
<i>Desmodium canum</i> Schins & Thellung	—	Herbáceo
Melastomataceae		
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	Miraúba	Arbóreo
Rhizophoraceae		
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue-vermelho	Arbóreo
Scitamineae		
<i>Costus arabicus</i> Aubl.	Cana-brava	Herbáceo
Total de famílias: 13	Total de gêneros: 15	Total de espécies: 16

Convenção adotada: — inexistência de nome vulgar

Em um levantamento feito na várzea do rio Guamá (após um ano de pousio), Mascarenhas et al (1996) registraram um total de 59 espécies, divididas em 26 famílias, sendo Cyperaceae a mais representativa. Os gêneros comuns às duas áreas foram *Cyperus*, *Desmodium*, *Montrichardia*, e *Cynodon*. O número reduzido de espécies, em relação ao da várzea do rio Guamá, demonstra que as condições específicas encontradas no manguezal agem como uma seleção para a colonização de espécies não características de mangue, e de certa forma esse número reduzido facilita quando se visa o manejo.

Poucos são os trabalhos que tratam de estágios sucessionais iniciais em áreas alteradas de vegetação de mangue, tornando difícil uma comparação quanto à composição florística. Jiménez & Soto (1985), em estudos na Costa Rica, agruparam a vegetação em três tipos: vegetação nuclear (reconhecida como vegetação de mangue), vegetação marginal (espécies adjacentes a vegetação nuclear) e vegetação marginal facultativa (associadas ao mangue, mas na maioria fora desse ambiente). Das cinco espécies nucleares registradas na Costa Rica, aqui ocorreram apenas três: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*. Essas três espécies caracterizam o mangue da região e foram consideradas dominantes por Gama et al. (1996), em estudo na margem do rio Caeté, em Vila Cuera, Pará.

Dos 20 gêneros considerados por Jiménez & Soto (1985) como de vegetação marginal, apenas *Machaerium* foi observado na área deste estudo, embora não ocorresse nas parcelas amostradas. Observou-se também o gênero *Myrcia* fora das parcelas amostradas, não encontrado no estudo da Costa Rica. De 19 espécies da vegetação marginal facultativa, em Acarajó foi registrada a ocorrência apenas de *Montrichardia arborescens*, que, segundo Jiménez & Soto (1985), tem sua ocorrência associada a áreas com salinidade mais baixa.

3.2 - ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

Estrato I

Nas 100 subparcelas amostradas no Estrato I, foram registrados 1057 indivíduos. Ocorreram quatro espécies herbáceas, *Bulbostylis paraensis*, *Cyperus distans*, *Cynodon* sp. e *Alternanthera* sp.; uma espécie escandente, *Mesechites trifida* e; uma espécie arbórea, *Laguncularia racemosa*. A família

Cyperaceae foi a melhor representada neste estrato, com dois gêneros e duas espécies e 33,33% do total de indivíduos. As demais famílias tiveram apenas um representante (Quadro 2). *Bulbostylis paraensis* apresentou maior abundância com 29,9% em relação ao total de indivíduos, seguida de *Alternanthera* sp., com 25,73% e *Cynodon* sp. com 25,26%. Embora *Bulbostylis paraensis* tivesse a maior abundância, a espécie *Cyperus distans* apresentou-se melhor distribuída, ocorrendo em 46% das unidades amostrais. Depois seguiram-se *B. paraensis* com 42% e *Alternanthera* sp. com 40%.

Quadro 2 - Espécies vegetais ocorrentes em uma área de mangue em Acarajó, Bragança, PA, nas diferentes idades* (estratos I, II, III e IV).

Família Botânica/Espécie	Estratos			
	I (1 ano)*	II (2 anos)*	III (5 anos)*	IV (n anos)
<i>Alchornea brevistyla</i>	—	—	+	—
<i>Alternanthera</i> sp.	+	+	—	—
<i>Avicennia germinans</i>	—	+	+	+
<i>Bulbostylis paraensis</i>	+	+	—	—
<i>Costus Arabicus</i>	—	+	+	+
<i>Cynodon</i> sp.	+	+	—	—
<i>Cyperus distans</i>	+	+	+	—
<i>Cyperus giganteus</i>	—	+	—	—
<i>Desmodium canum</i>	—	—	+	—
<i>Echites valenzuelana</i>	—	—	+	—
<i>Laguncularia racemosa</i>	+	+	+	—
<i>Mesechites trifida</i>	+	+	+	+
<i>Montrichardia arborescens</i>	—	—	—	+
<i>Mouriri angulicosta</i>	—	—	—	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	—	—	—	+
<i>Rhizophora mangle</i>	—	—	+	+
Total de espécie por Estrato:	6	9	9	7

Nota: Sinais convencionais:
 + Presença de espécie vegetal
 - Ausência de espécie

Estrato II

No estrato II foram registrados 1004 indivíduos. Além das espécies encontradas no estrato I, havia mais três no estrato II: *Avicennia germinans*, *Cyperus giganteus* e *Costus arabicus* (Quadro 2). Predominou *Cynodon* sp.,

com uma abundância acentuada de 76,79% em relação ao total de indivíduos, seguida por *Bulbostylis paraensis*, com 8,47%, ambas ocorrendo em 90% das parcelas (Figura 2). Mascarenhas (1996) cita o gênero *Cynodon* como um dos que mais se destacaram em capacidade de competição, portanto concordando com os resultados obtidos neste estudo.

Comparando os estratos I e II, em um intervalo de um ano, *Bulbostylis paraensis* sofreu uma redução em número de indivíduos e *Cynodon sp.* aumentou acentuadamente. *Cyperus distans* manteve a maior frequência nos dois estratos, atingindo 100% no estrato II, juntamente com *Laguncularia racemosa* (Figura 2). Essas duas espécies continuaram ocorrendo no estrato III, enquanto que *B. paraensis* e *Cynodon sp.* não foram mais registradas.

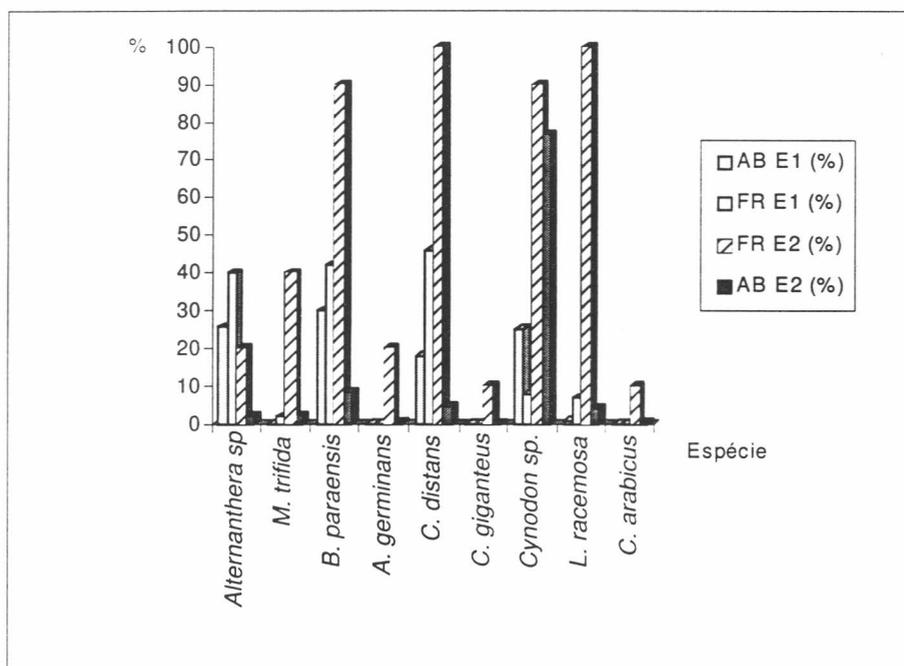


Figura 2 - Comparação dos estratos I (vegetação com 1 ano de idade) e II (vegetação com 2 anos de idade) em relação a abundância relativa (AB%) e frequência absoluta (FR) das espécies vegetais ocorrentes em Acarajó, Bragança, PA.

Estrato III

No estrato III ocorreram 408 indivíduos, predominando as espécies arbóreas e herbáceas, na seguinte ordem: *Laguncularia racemosa*, com 61,54% em relação ao total de indivíduos, ocorrendo em todas as unidades amostrais; *Desmodium canum*, com 14,71% e 20% de frequência; e *Avicennia germinans* com 12,25% de abundância, mas ocorrendo em todas as parcelas (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos (abundância, frequência, dominância) das espécies vegetais ocorrentes em uma área de mangue em Acarajó, Bragança, Pará, em diferentes idades* (Estratos I, II e III).

Espécie	Estrato I (1 ano)*		Estrato II (2 anos)*		Estrato III (5 anos)*		
	AB%	FR%	AB%	FR%	AB%	FR%	D%
<i>Alternanthera</i> sp.	25,73	27,59	2,29	4,17	—	—	—
<i>Mesechites trifida</i>	0,19	1,38	2,39	8,33	3,43	18,18	—
<i>Echites valenzuelana</i>	—	—	—	—	0,49	4,55	—
<i>Montrichardia arborescens</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Avicennia germinans</i>	—	—	0,40	4,17	12,25	22,73	24,24
<i>Laguncularia racemosa</i>	0,76	4,83	4,28	20,83	60,54	22,73	75,76
<i>Cyperus giganteus</i>	—	—	0,10	2,08	—	—	—
<i>Bulbostylis paraensis</i>	29,90	28,97	8,47	18,75	—	—	—
<i>Cyperus distans</i>	18,16	31,72	4,58	20,83	3,43	4,55	—
<i>Alchornea brevistyla</i>	—	—	—	—	0,49	4,55	—
<i>Cynodon</i> sp.	25,26	5,52	76,79	18,75	—	—	—
<i>Desmodium canum</i>	—	—	—	—	14,71	4,55	—
<i>Mouriri angulicosta</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pteridium aquilinum</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizophora mangle</i>	—	—	—	—	0,49	4,55	—
<i>Costus arabicus</i>	—	—	0,70	2,08	4,17	13,64	—

Nota: — Sinal convencional indicando dado anuário igual a zero.

AB % - abundância relativa

FR % - frequência relativa na área

D % - dominância relativa

Quanto às demais espécies, *Mesechites trifida* e *Echites valenzuelana* são trepadeiras associadas à vegetação arbórea. Provavelmente, o aumento em número de indivíduos dessas espécies, em relação aos estratos I e II, deve-se

à presença de espécies arbóreas, que favorecem o seu hábito. *Alchornea brevistyla*, *Rhizophora mangle* e *Echites valenzuelana* apresentaram as menores abundâncias (0,49%) e freqüências (20%). Nesse estágio sucessional (vegetação com cinco anos), *Laguncularia racemosa* e *Avicennia germinans* se estabeleceram, mostrando uma composição mista dessas duas espécies, a primeira com abundância relativa de 60,54% (Tabela 3).

Embora se tenha registrado a ocorrência de *Rhizophora mangle*, ram indivíduos jovens presentes em uma única subparcela adjacente ao estrato IV (floresta de mangue). As espécies herbáceas (gramíneas, ciperáceas e desmodiuns) não mais ocorreram nesse estrato, com exceção de *Cyperus distans*, que permaneceu sem muita expressão. Isso, provavelmente, não ocorreu pelo sombreamento ocasionado pelas espécies arbóreas, pois observou-se que em certos locais onde havia pequenas clareiras causadas por queda de galhos, essas espécies herbáceas tornavam a ocorrer.

No estrato III, *Laguncularia racemosa* se destacou quanto à dominância (área basal), com 14,05m²/ha. *Avicennia germinans* apresentou uma dominância de 4,5 m²/ha (Tabela 3). Essa diferença deve-se à maior abundância de *L. racemosa*, além do seu hábito de caule plurifurcado. Ambas têm distribuição similar (100% de freqüência). Esse estrato caracteriza-se por uma população densa de indivíduos arbóreos, aproximadamente 1 indivíduo/m², com altura total média de 2,21m e dominância total de 18,55m²/ha.

Estrato IV

No estrato IV (0,15ha), registrou-se um total de 48 indivíduos com DAP ≥ 10cm, ocorrendo duas espécies arbóreas características de manguezal, *Rhizophora mangle*, com maior abundância relativa (72,92%) e ocorrendo em todas as parcelas, e *Avicennia germinans* com abundância relativa de 22,92%, mas ocorrendo em 80% das parcelas. *Mouriri angulicosta* também ocorreu na área, porém em apenas uma parcela, com dois indivíduos, correspondendo a 4,17% do total de árvores e 20% de freqüência.

A espécie *L. racemosa* não foi registrada no estrato IV (floresta de mangue), que margeia o rio e os canais de maré do sítio estudado, embora a mesma tenha sido registrada com baixa freqüência em Vila Cuera, também à margem do rio Caeté, por Gama et al (1996). Esse limite de distribuição da

espécie aos demais estratos, em maior abundância ao estrato III, provavelmente deve-se a alterações ocorridas na área devido ao cultivo de arroz.

De um modo geral, a característica estrutural da área se assemelha à disposição de floresta do tipo ribeirinha, observada em Boca Chica, Laguna de Mecoacán por Day et al (1987), com *Rhizophora* dominando a periferia, margeando os rios e *Avicennia* e *Laguncularia* dominando no interior.

Em Barra de Santiago, El Salvador, *R. mangle* apresentou maior abundância onde as características da área eram de inundações constantes e solo lamoso. Outra espécie de *Rhizophora*, assim como *L. racemosa* foram dominantes e co-dominantes respectivamente, em zonas afastadas do curso da água, com inundações intermediárias e com maior conteúdo de matéria orgânica e *L. racemosa* e *A. germinans* em áreas totalmente afastadas dos canais (Lara & Esquivel, 1993). Na área de estudo, essa última estrutura de vegetação correspondeu ao estrato III, afastado do rio.

Quanto à dominância, *R. mangle* apresentou-se com 13,61 m²/ha (65,14%), *A. germinans* com 7,16 m²/ha (34,25%) e *Mouriri angulicosta*, com 0,13 m²/ha (0,61%) (Tabela 4). Jiménez & Soto (1982, 1985) estudaram os efeitos de um gradiente de salinidade sobre o desenvolvimento estrutural e zoneamento de uma comunidade florística de mangue. As maiores alturas, diâmetro de copa e seções transversais das árvores se encontram em sítios expostos a uma abundante fonte de água doce, devido ao constante fluxo da lâmina da água, ou estação chuvosa prolongada. Isso ocorre porque os sais acumulados no solo por evaporação são lixiviados, e uma maior quantidade de nutrientes é incorporada ao sistema (Cintron et al. 1978).

Em estudo na Flórida, Pool et al. (1977) registraram a área basal mais alta (38,5m²) para o tipo floresta ribeirinha, cuja característica estrutural era uma co-dominância entre *A. germinans* e *R. mangle*. As florestas ribeirinhas e de bacia também mostraram os maiores índices de complexidade corroborando os resultados obtidos neste trabalho, (38,37) (Tabela 4). Os valores de complexidade registrados no México pelos mesmos autores, em florestas ribeirinhas, variaram de 49,7 a 73,2, mas os valores de área basal e números de espécie eram mais elevados. Na área de estudo, em Acarajó, os maiores índices de valor de importância foram para *R. mangle* (188,06%) e *A. germinans* (97,17%), respectivamente (Tabela 2). Essas duas espécies correspondem a 95,80% do

total de indivíduos amostrados. Estes resultados são semelhantes ao encontrado por Gama et al. (1996) em Vila Cuera, Bragança, e confirmam a dominância de *R. mangle* como característica de mangue ribeirinho para a área de estudo e similares. O índice de valor de importância também bastante elevado para *A. germinans*, possivelmente indica uma co-dominância dessa espécie como outra característica dos mangues desta área.

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas ocorrentes em uma área de mangue em Acarajó, Bragança, Pará. (Estrato IV - floresta de mangue).

ESPÉCIE	NI	AB(%)	FR(%)	D(%)	A Basal (m ² /ha)	IVI(%)
<i>Rhizophora mangle</i>	35	72,92	50	65,14	13,61	62,69
<i>Avicennia germinans</i>	11	22,92	40	34,25	7,15	32,39
<i>Mouriri angulicosta</i>	2	4,17	10	0,61	0,13	4,92
Total:						
3 espécies	320				20,89	
Índice de Complexidade de Holdrige (ICH):						38,37

NI – Número de Indivíduos/0,15 ha
 D (%) - dominância relativa
 AB (%) - abundância relativa
 A Basal - área basal
 FR (%) - frequência relativa
 IVI - índice de valor de importância

Quanto à regeneração (plantas com diâmetro inferior a 10 cm) dessas espécies arbóreas, *Avicennia germinans* apresentou maior abundância, com 22,22% em relação ao total de indivíduos, seguida por *Rhizophora mangle* com 6,94% e *Mouriri angulicosta*, com apenas 1,39%. No entanto, *Rhizophora mangle* apresentou melhor distribuição, com uma frequência de 60%, equivalendo a 27,27% em relação à frequência total do estrato (Figura 3). Esses resultados foram diferentes dos encontrados por Mckee (1995), em que plântulas de *Rhizophora* mostraram maior abundância em área dominada por *Rhizophora mangle* adulta.

Os resultados demonstraram que há uma dinâmica da vegetação muito grande na área de mangue, quando submetida ao corte raso. A partir do segundo ano após a limpeza da área, começam a reaparecer espécies arbóreas da mata original, *L. racemosa* e *A. germinans* (Figura 4), e no quinto ano a vegetação de mangue se apresenta com maior abundância e frequência, em relação às espécies pioneiras dos primeiros estágios de sucessão.

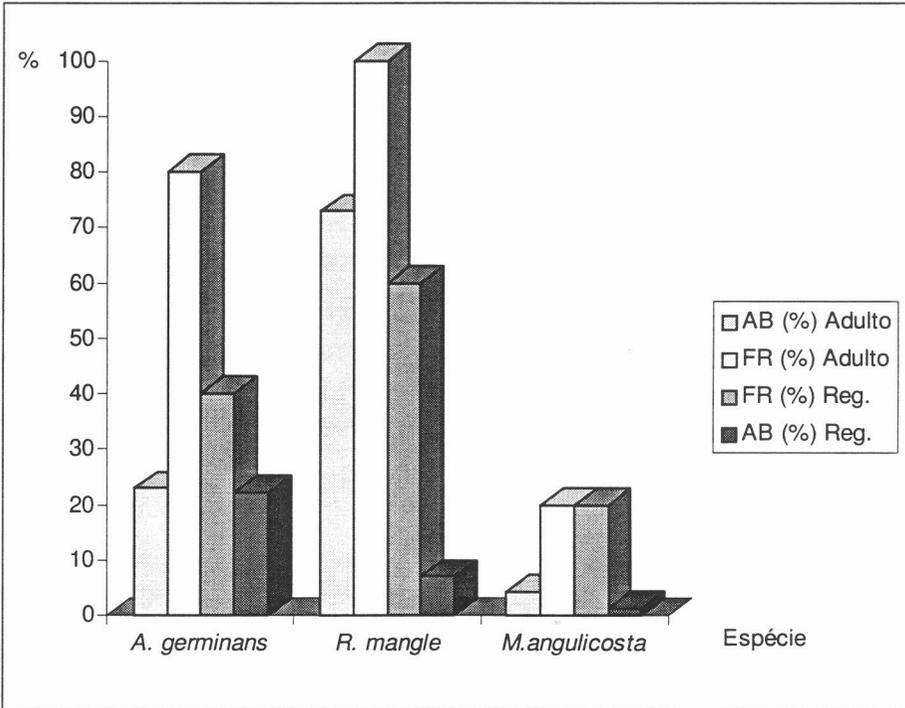


Figura 3 - Comparação da regeneração natural e povoamento adulto no Estrato IV (Floresta de mangue), em Acarajó, Bragança, PA.

Os mangues são utilizados pelos ribeirinhos para o plantio de arroz, após o corte raso da floresta, coleta de caranguejo, além do corte de árvores para lenha. E, por questões culturais sociais e de sobrevivência, essas áreas continuarão sendo utilizadas para esses fins, embora sejam consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal Brasileiro.

Algumas sugestões foram apresentadas em consonância com as necessidades sócio-econômicas e ecológicas da região, algumas limitadas sob o ponto de vista legal.

Os agricultores poderiam permitir a recomposição da vegetação nas faixas com seis ou mais anos de pousio, não voltando a fazer o corte raso nessas áreas para plantio de arroz.

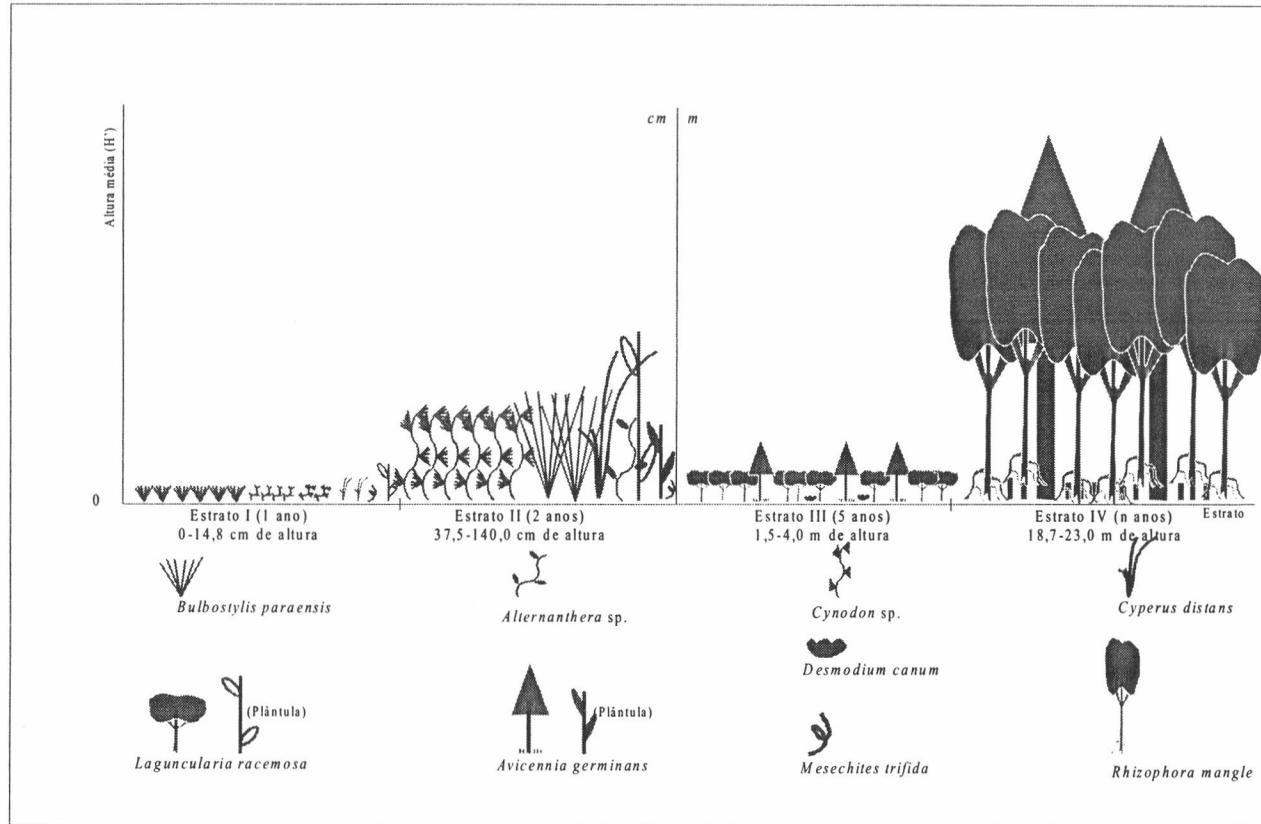


Figura 4 - Desenho esquemático da sucessão da vegetação, ilustrando diferenças na composição florística e estrutura nos diferentes estratos.

Os agricultores poderiam recuperar as faixas ainda com vegetação herbácea predominante e buscar auxílio técnico, para maximizar a produção. A Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA são instituições que vêm desenvolvendo pesquisas sobre cultivo de arroz na várzea, como exemplo, técnicas de irrigação. A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER poderia ser o intermediário entre a comunidade e os geradores de tecnologia.

No local, observou-se corte de *Avicennia germinans* para lenha. Do ponto de vista de manejo, para favorecer esta espécie, no estágio do Estrato III (cinco anos de idade) poderia se fazer um desbaste em *Laguncularia racemosa*, cujo material também poderia ser utilizado como lenha.

4 - CONCLUSÃO

A regeneração natural das duas principais espécies arbóreas da mata original (*R. mangle* e *A. germinans*) é abundante e bem distribuída na área, havendo, portanto, a possibilidade de manejar a floresta de forma ecologicamente sustentada, (mantendo a biodiversidade e estrutura da vegetação).

A partir do quinto ano, após o corte raso do manguezal, as espécies de mangue (*Laguncularia racemosa* e *Avicennia germinans*) se encontram estabelecidas, havendo possibilidade de recuperação sem necessidade de tratamentos silviculturais, como demonstraram os resultados de Abundância e Freqüência desse estrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUMMIT, R.K., POWELL, C.E. *Authors of plant names*. Kew : Royal Botanic Gardens, 1992. 731 p.
- CARVALHO, J.O.P. de. *Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest*. Oxford : University of Oxford, 1992. 215p. Thesis (Ph.D.) - University of Oxford, 1992.
- CINTRÓN, G., LUGO, A.E., POOL, D.J., MORRIS, G. Mangroves of arid environments in Puerto Rico and adjacent island. *Biotropica*, v. 10, n.2, p.110-121, 1978.
- CREMERS, G. , HOFF, M.. *L'inventaire taxonomique des plantes de la Guyane Française (première partie: Les Pteridophytes)*. In: INVENTAIRES de faune et de flore. Paris: Museum National D'Histoire Naturelle, 1990. 133 p.
- DAY, J.W., CONNER, W.H., LEY-LOU, F., DAY, R.H., NAVARRO, A.M. The productivity and composition of mangrove forests, Laguna de Términos, México. *Aquatic Botany*, v.27, p.267-284, 1987.
- FINOL, H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las selvas virgenes tropicales. *Rev. For. Venez.* v.4, n.21, p.29-42, 1971.
- GAMA, J.R.V., BENTES, M.P.M., TOURINHO, M.M. Composição florística e fitossociologia de um ecossistema de mangue no nordeste paraense. In: WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSSISTEMA DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA, 1., 1996, Boa Vista. *Anais...* Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. 149p. p. 22-31. (EMBRAPA. CPAA. Documentos, 7).
- INDEX Kewensis on compact disc. Versão 1.1. Royal Botanic Gardens, Kew. Oxford: Oxford University Press, 1993. 1 Compact Disc.
- JIMÉNEZ, J.A., SOTO, R., Análisis fisionómico estructural del manglar de Puerto Soley, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, v.30, n.2, p.161-168, 1982.
- _____, _____. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, v.33, n.1, p.25-37, 1985.
- LARA, O.A.M., ESQUIVEL, R.E. Asociaciones vegetales en el manglar de la Barra de Santiago, Ahuachapán, El Salvador. *Revista de Biología Tropical*, v.41, n.1, p.37-46, 1993.
- MASCARENHAS, R.E.B., JÚNIOR, M.S.M., MULLER, N.R.M. *Levantamento florístico da regeneração natural em área de várzea do rio Guamá, Estado do Pará*. Belém: EMBRAPA.CPATU, 1996. 30p. (Boletim de Pesquisa, 163)
- McKEE, K. L Mangrove species distribution and propagule predation in Belize: an exception to the Dominance-predation hypothesis. *Biotropica*, v. 27 , n.3, p.334-345, 1995.
- POOL, D.J., SNEDAKER, S.C., LUGO, A.E. Structure of mangrove forests in Florida, Puerto Rico, México and Costa Rica. *Biotropica*, v. 9, n. 3, p. 195-212, 1977.