

DINÂMICA SUCESSIONAL DA VEGETAÇÃO EM UM ECOSSISTEMA DE MANGUE SUBMETIDO A ALTERAÇÕES POR CULTIVO DE ARROZ¹

Daniella Martins TOURINHO²

João Olegário Pereira de CARVALHO³

RESUMO: Os manguezais são ecossistemas de alta produtividade biológica, cuja função ecológica é fundamental quando se trata da interface terra-água. Embora considerados áreas de preservação, estes ecossistemas são utilizados como fonte de renda para a população local, na pesca de crustáceos, extração de madeira para construções, lenha, carvão e no cultivo de arroz. Este estudo foi conduzido em área de manguezal no Nordeste do estado do Pará com o objetivo de conhecer a estrutura e composição da vegetação em diferentes estágios de sucessão. Uma área de 8 ha foi dividida em estratos de acordo com a idade da vegetação (tempo de repouso). Foram feitas medições da altura de todos os indivíduos e de DAP apenas naqueles com $DAP \geq 2,5$ cm. Foram identificadas 21 espécies distribuídas em 15 famílias. A vegetação apresentou um acentuado dinamismo. Em pouco tempo, percebeu-se diferenças em sua composição e estrutura até chegar ao estágio maduro. Alterações neste ambiente possibilitam o estabelecimento de espécies características de áreas alagadiças, como *Bulbostylis paraensis* e *Cynodon* sp., que proliferam rapidamente com o regime de inundações pelas marés. Essa vegetação tende a diminuir naturalmente com o estabelecimento de espécies maiores.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia brasileira, Cultivo de arroz, Vegetação de mangue, Manguezal.

¹ Trabalho apresentado no IV Congresso Interamericano sobre el Medio Ambiente del 08 al 11/12/1997 - Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.

² Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Av. Tancredo Neves, 2501, Montese, CP917, CEP 66077-530, Belém-PA, Brasil. varzea@ufra.edu.br

³ Embrapa-Amazônia Oriental, Tv. Enéas Pinheiro, s/nº, Marco, CP 48, CEP 66095-100, Belém-PA, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas de alta produtividade biológica, cuja função ecológica é fundamental quando se trata da interface terra-água, servindo à fauna do estuário e aos ecossistemas adjacentes (SNEDAKER, 1978). Embora considerados áreas de preservação, são utilizados como fonte de renda pelos ribeirinhos: na pesca de crustáceos e peixes, no cultivo de arroz em baixios inundados periodicamente e na extração de madeira para lenha e carvão (GAMA, 1995). Recentemente, na Amazônia são desenvolvidas pesquisas sobre a extração de tanino proveniente da casca de *Rhizophora mangle*, para utilização em adesivos de madeira (VETTER ; BARBOSA, 1995). Conhecer a dinâmica sucessional da vegetação de um ambiente ecologicamente e economicamente estratégico, especialmente em se tratando da interface terra-água, é de grande importância quando levamos em conta o manejo sustentável e a atenção ao desenvolvimento da região. Este estudo foi conduzido com a finalidade de gerar informações sobre a fitologia e a dinâmica sucessional da vegetação de uma área inundável na localidade de Acarajó, Bragança, Pará. Os principais objetivos foram: conhecer a sucessão de uma área inundável, após o cultivo e colheita de arroz; e conhecer a composição florística e a estrutura de diferentes estágios de desenvolvimento dessa vegetação.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma área inundável, na localidade de Acarajó, nas margens do rio Caeté, a 6 km da cidade de Bragança, no Nordeste paraense (1° 03' 17" latitude Sul e 46° 45' 55" longitude Oeste de Greenwich). Esta área é caracterizada por uma baixada chamada de várzea pelos moradores locais, onde eles cultivam o arroz às margens do rio. Em frente à área de plantio há uma faixa de, aproximadamente, 40 m de largura beirando o leito do rio, com uma cobertura vegetal primária com reduzido número de espécies arbóreas. Na área aberta, em consequência do plantio de arroz, há predomínio de espécies vegetais pioneiras. A área total de estudo é de, aproximadamente, 8 ha, sendo: 1 ha com apenas 15 dias em repouso, após colheita de arroz; 1 ha com um ano em repouso; 1 ha

com três anos em repouso; 2 ha onde não se têm dados da idade da vegetação, embora possa estar com 4 a 6 anos em repouso, segundo moradores locais; e 3 ha de mata alta nativa, não explorada para fins madeireiros.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Amostras e medições

A área total foi estratificada de acordo com a idade da vegetação (tempo de repouso). Em cada estrato foram estabelecidas parcelas para medição das plantas da seguinte forma:

Estrato I: área de 1 ha, com plantas de um ano de idade. Nesta área foram demarcadas duas faixas de 50m x 10 m, sendo cada faixa subdividida em 500 parcelas de 1 m². Foram selecionadas em cada faixa 50 parcelas ao azar, utilizando-se uma tabela de números aleatórios. Nas 100 parcelas selecionadas, 50 em cada faixa, foram realizadas a identificação, contagem e medição da altura de todas as plantas ali ocorrentes.

Estrato II: área de 1 ha, com plantas de um ano de idade. Nesta área foi demarcada uma faixa de 50 m x 10 m. Esta foi subdividida em 50 parcelas de 2 m x 5 m. Dez foram selecionadas ao azar, identificadas e tiveram suas alturas medidas.

Estrato III: área de 1 ha, com plantas de 4 anos de idade. Neste estrato, o procedimento para seleção e demarcação de parcela foi semelhante ao utilizado no estrato I. Foi demarcada uma faixa de 100 m x 10 m, que foi subdividida em 20 parcelas de 5 m x 5 m, entre as quais 5 foram selecionadas. Todas as plantas ocorrentes nas 5 parcelas foram identificadas e medidas.

Estrato IV: área de aproximadamente 3 ha de floresta alta, primária. Nesta área foram selecionadas aleatoriamente 5 parcelas de 30 m x 10 m. Todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito - DAP \geq 10 cm foram identificados e tiveram seu diâmetro e altura registrados. Quando se tratava da espécie *Rhizophora mangle*, o DAP era medido acima da

raiz escora mais alta. Os indivíduos mais jovens, com DAP < 10 cm, também foram amostrados. Para estes se demarcou uma subparcela de 5m x 5m no ângulo esquerdo de cada parcela maior (30m x 10 m), onde foi procedida a identificação e medição da altura de todos os indivíduos. As plantas com altura igual ou superior a 3 m também tiveram seus DAP registrados. Para facilitar a análise dos dados coletados, diferenciou-se as parcelas menores como estrato IV – regeneração, e as maiores como estrato IV - adulto.

2.2.2 Identificação das espécies

A identificação das espécies foi realizada no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental, Brasil. A nomenclatura das plantas superiores foi atualizada segundo Index (ROYAL BOTANIC GARDEN, 1993) e a das plantas inferiores segundo Cremers e Hoff (1990); a grafia do nome dos autores foi padronizada segundo Brummit e Powell (1992).

2.2.3 Análise de dados

2.2.3.1 Composição florística

Foi elaborada uma lista das espécies identificadas na área de estudo contendo: nome comum, nome científico e família.

2.2.3.2 Estrutura da vegetação

A estrutura de vegetação foi determinada através do cálculo da abundância e frequência para cada uma das espécies presentes nas unidades amostrais. Para a determinação da abundância, dividiu-se o número total de indivíduos da espécie pelo total da área da amostra, e para determinar a frequência, dividiu-se o número de parcelas em que a espécie ocorre pelo total de parcelas na área de amostragem. Os valores da área foram transformados para 1 ha, unidade adotada para efeito de comparação com outros trabalhos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Em toda a área de estudo foram identificadas 21 espécies, distribuídas em 15 famílias. A mais representada foi a família Cyperaceae, com 4 gêneros e 5 espécies (Quadro 1). A alta diversidade verificada no estudo deve-se a alterações na área, como o corte da vegetação e preparação do solo para o cultivo de arroz. Em um estudo realizado na várzea do rio Guamá (após 1 ano de repouso), Mascarenhas, Modesto Júnior e Muller (1996) identificaram um total de 59 espécies, divididas em 26 famílias, sendo a Cyperaceae a mais representativa. Os gêneros comuns às duas áreas foram *Cyperus*, *Desmodium*, *Montrichardia*, *Scleria* e *Cynodon*. O número reduzido de espécies, em relação à várzea do rio Guamá, demonstra que as condições específicas encontradas no manguezal funcionam como uma seleção para a colonização de espécies não características de manguezal, e, de certa forma, este número reduzido facilita o manejo.

Poucos são os trabalhos que tratam de etapas sucessivas iniciais (1, 2 e 4 anos de idade), em áreas alteradas de vegetação de mangue, sendo difícil qualquer comparação quanto à composição florística. Jiménez e Soto (1985), em estudos na Costa Rica, agruparam a vegetação em três tipos: vegetação nuclear (reconhecida como vegetação de mangue), vegetação marginal (espécies adjacentes à vegetação nuclear) e vegetação marginal facultativa (associada ao manguezal, mas a maioria ocorre fora deste ambiente). Enquanto das cinco espécies nucleares registradas na Costa Rica, na área deste estudo, ocorreram apenas três: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*.

Dos 20 gêneros na vegetação marginal, apenas *Machaerium* ocorreu na área de estudo. Também foi registrada a ocorrência dos gêneros *Mouriri* e *Myrcia* não citados pelo autor. De 19 espécies de vegetação marginal facultativa, foi identificada apenas a *Montrichardia arborescens*, a qual, segundo Jiménez e Soto (1985), a presença está associada com áreas de salinidade mais baixa. Do ponto de vista prático, algumas espécies podem ser indicadoras de características do solo, como teor de salinidade, declividade e umidade, já que o manguezal é altamente dinâmico.

Quadro1 - Ocorrência (x) das espécies nos diferentes estágios de sucessão (Estratos I, II, III e IV)

Família	Nome científico	Nome comum	I	II	III	IV
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.	Caruru-da-água	x	x		
Apocynaceae	<i>Mesechites trifida</i> Muell. Arg.	-----	x	x	x	x
Apocynaceae	<i>Echites valenzuelana</i> A. Rich.	-----			x	
Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> Schott	Aninga				x
Avicenniaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.)Stearn	Siriúba		x	x	x
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn. f.	Mangue-branco	x	x	x	
Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i> Rottb. Ex	Taboa		x		
Cyperaceae	<i>Bulbostylis paraensis</i> C. B. Clarke	Barba-de-paca	x	x		
Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i> Nees*	Tiririca	-	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i> L. f.	Pê-de-galinha	x	x	x	
Cyperaceae	<i>Heliocaris ochreatea</i> Nees	Junco	x	x	x	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea brevistyla</i> Pax & K. Hoffm.	Achornia				x
Gramineae	<i>Cynodom</i> sp.	Praturá	x	x		
Leguminosac-pap	<i>Desmodium canum</i> Schins & Tellung	-----				x
Leguminosac-pap	<i>Machaerium altiscandens</i> Ducke*	Malícia	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	Miraúba				x
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> Kiaersk*	Goiabarana	-	-	-	-
Dennstacdiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Samambaia				x
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich*	Samambaia	-	-	-	-
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue-vermelho			x	x
Scitamineae	<i>Costus arabicus</i> Aubl.	Cana-brava		x	x	x
TOTAL			7	10	10	7

*Espécies não ocorrentes nas parcelas amostradas

3.2 ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

Nas 100 subparcelas da amostra do Estrato I, foram registrados 1095 indivíduos de sete espécies sp.(Quadro 1). *Bulbostylis paraensis* apresentou a maior abundância, seguida de *Alternanthera* sp. e *Cynodon*. Mesmo que *Bulbostylis paraensis* tenha maior abundância, as espécies *Cyperus distans* e *Heliocaris ochreatea* se apresentaram mais bem distribuídas, aparecendo em 65,6 % das unidades da amostra. Depois seguiram *Bulbostylis paraensis* com 29,3% de frequência e *Alternanthera* sp. com 27,3% (Figura 1).

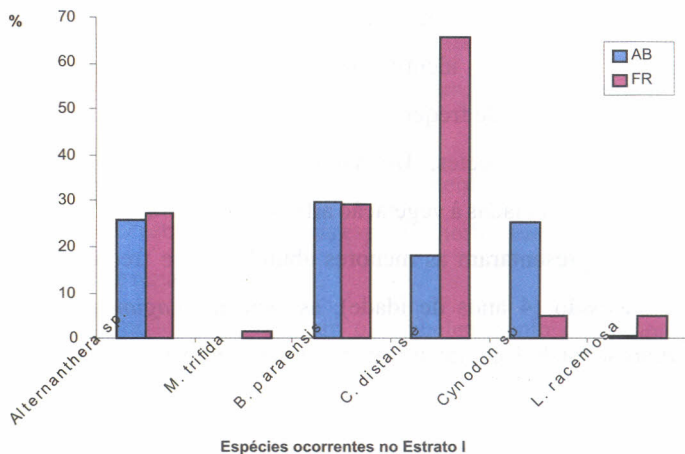


Figura 1 - Abundância (AB) e frequência (FR) relativas das espécies identificadas no Estrato I (1 ano de repouso).

No Estrato II foram registrados 1004 indivíduos. Além das espécies registradas no Estrato I, ocorreram outras três espécies: *Avicennia germinans*, *Cyperus giganteus* e *Costus arabicus*. A espécie dominante foi do gênero *Cynodon*, com uma abundância acentuada, seguida pelo gênero *Bulbostylis*. Estas espécies ocorreram em 90 % das parcelas (Figura 2). Mascarenhas (1982) cita o gênero *Cynodon* como um dos que mais se destacou em capacidade de competição, o que coincide com os resultados obtidos neste estudo.

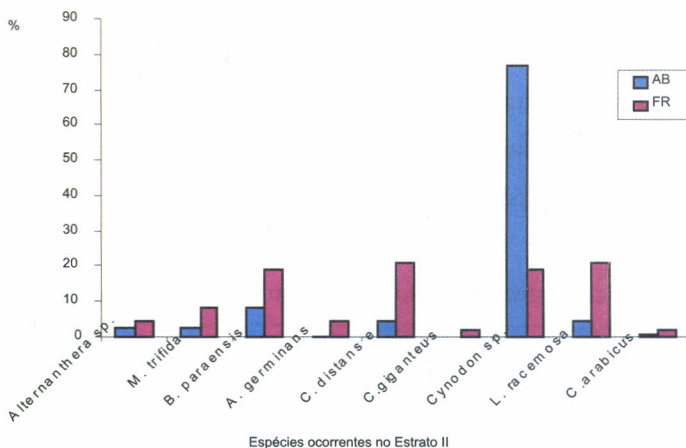


Figura 2 - Abundância (AB) e frequência (FR) relativas das espécies identificadas no Estrato II (2 anos de repouso).

No estrato III, predominaram as espécies arbóreas e arbustivas na seguinte ordem: *Laguncularia racemosa*, identificada em todas as unidades da amostra; *Desmodium canum*, com 4,5 % de frequência e *Avicennia germinans*, também em toda a amostra. Quanto às demais espécies, *Mesechites trifida* e *Echites valenzuelana* são trepadoras (escandentes) associadas à vegetação arbórea/arbustiva, e *Alchornea brevistyla* e *Rhizophora mangle* apresentaram as menores abundâncias e frequências (Tabela 1). Neste estágio de sucessão (4 anos de idade), as espécies *Laguncularia racemosa* e *Avicennia germinans* se estabeleceram, mostrando uma composição mista, predominando a primeira espécie.

No Estrato IV, foram registradas as espécies arbóreas *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Mouriri angulicosta*, tendo a primeira maior abundância relativa e ocorrendo em todas as parcelas. *Mouriri angulicosta* também ocorreu na área, mas apenas em uma parcela, sendo representada apenas por dois indivíduos (Tabela 1).

De um modo geral, a característica estrutural da área se assemelha à observada por Day et al. (1987) em Boca Chica, Laguna de Mecoacán, onde a floresta ribeirinha se caracterizava com *Rhizophora* dominando a periferia, na borda dos rios e *Avicennia* e *Laguncularia*, dominando o interior.

Quanto à regeneração destas espécies arbóreas, *Avicennia germinans* apresentou maior abundância, seguida por *Rhizophora mangle*. No entanto, a *Rhizophora mangle* apresentou melhor distribuição, com uma frequência de 27, 27% (Tabela 1). Estes resultados foram diferentes dos relatados por McKee (1995), em que plântulas de *Rhizophora* mostraram maior abundância na área dominada por *Rhizophora mangle* adulta, e não ao contrário, como foi registrado no presente estudo. Entretanto, os dados físico-químicos do solo, que poderiam vir a explicar esta diferença, ainda não foram analisados.

A vegetação de mangue apresentou um dinamismo acentuado, sendo registradas diferenças na composição e estrutura em intervalo de um ou dois anos, continuando com este ritmo até o estágio maduro. As alterações neste ambiente, sejam causadas pelo homem, como o cultivo de arroz na área de estudo, seja pela própria dinâmica natural,

possibilitam o estabelecimento de espécies características de áreas alagadiças (gêneros *Bulbostylis* e *Cynodum*), que proliferam rapidamente com o regime de inundações pelas marés.

Esta vegetação tende a diminuir naturalmente com o estabelecimento de espécies de maior tamanho. O estrato III, onde as espécies herbáceas diminuíram acentuadamente, está com três anos de repouso.

Observações locais mostraram o estabelecimento dominante de *Machaerium altiscandes* em algumas áreas. Esta espécie foi classificada por Jiménez e Soto (1985) como de vegetação marginal, em solos elevados e de pouca inundação. Com base nos resultados obtidos, será realizada a segunda fase do estudo, a partir da qual se pretende sugerir um melhor aproveitamento das áreas estudadas e similares, contribuindo, assim, ao desenvolvimento daquela região.

Tabela 1 - Abundância e frequência das espécies vegetais identificadas em uma área de mangue em Acarajó, Bragança, Pará, Brasil, em quatro idades diferentes (Estratos I, II, III e IV)

Espécies	Estrato I		Estrato II		Estrato III		Estrato IV			
	AB %	FR%	AB%	FR%	AB%	FR %	Regeneração		Adulto	
	AB %	FR %	AB %	FR %	AB %	FR %	AB %	FR %	AB %	FR %
<i>Alternanthera</i> sp.	25,7	27,3	2,3	4,2						
<i>M. trifida</i>	0,02	1,4	2,4	8,3	3,5	18,2	12,5	18,18		
<i>E. valenzuelana</i>					0,5	4,5				
<i>B. paraensis</i>	29,9	29,4	8,5	18,7						
<i>A. germinans</i>			0,4	4,2	11,4	22,7	22,2	18,18	22,91	40
<i>C. distans e *</i>	18,2	65,6	4,6	20,8	3,5	4,5				
<i>C. giganteus</i>			0,1	2,08						
<i>Cynodum</i> sp.	25,3	4,9	76,8	18,7						
<i>L. racemosa</i>	0,8	4,9	4,3	20,8	61,3	22,7				
<i>R. mangle</i>					0,5	4,5	6,9	27,27	72,91	50
<i>C. arabicus</i>			0,7	2,08	4,2	13,6	44,4	9,09		
<i>A. brevistyla</i>					0,5	4,5				
<i>D. canum</i>					14,6	4,5				
<i>M. arborescens</i>							11,1	9,09		
<i>M. angulicosta</i>							1,4	9,09	4,16	10
<i>P. aquilin um</i>							1,4	9,09		

AB % = abundância relativa

FR % = frequência relativa por área

* = *C. distans* e *H. ochreata* foram tratadas como uma única espécie na análise estrutural, pois não puderam ser diferenciadas quando os dados foram coletados no campo.

REFERÊNCIAS

BRUMMIT, R. K.; POWELL, C. E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 731 p.

CREMERS, G.; HOFF, M. L'inventaire taxonomique des plantes de la Guyane Française (première partie: Lês Pteridophytes). In : INVENTARIES 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 forest, Laguna de Términos, Mexico. **Aquatic Botany**, v.27, p.267-284, 1987.

GAMA, J. R. V. 1995. **Comunidades de ribeirinhos no NE paraense**. Belém: FCAP - Projeto Várzea, 1995. 5 p. (Nota Técnica, 2).

JIMÉNEZ, J. A.; SOTO, R. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, v.33, n.1, p.25-37, 1985.

McKEE, K. L. Seedling recruitment patterns in a Belizean mangrove forest: effects of establishment ability and physico-chemical factors. **Oecologia**, v.101, p.448-460, 1995.

MASCARENHAS, R. E. B. Controle de ervas daninhas com herbicidas no estuário amazônico. **Relatório Técnico Anual do CPATU**, Belém, p.89-90, 1982.

_____ ; MODESTO JÚNIOR, M. S. ; MULLER, N. R. M. **Levantamento florístico da regeneração natural em área de várzea do rio Guamá, Estado do Pará**. Belém: Embrapa.CPATU, 1996. 30 p. (Boletim de Pesquisa, 163)

ROYAL BOTANIC GARDENS. **Index Kewensis on compact disc. Versão 1.1** Kew: Oxford University Press, 1993. 1 CD-ROM.

SNEDAKER, S. C. Mangroves: their value and perpetuation. **Nature and Resources**, v.4, n.3, p. 6-13, 1978.

VETTER, R. E.; BARBOSA, A. P. R. Mangrove bark: renewable resin source for wood adhesives. **Acta Amazônica**, v. 25, n. 1/2, p. 69-72, 1995.