

Caribe

Museu Paraense Emílio Goeldi  
Coleção Adolpho Ducke



# Açaí

(*Euterpe oleracea* Mart.)

Possibilidades e limites para o  
desenvolvimento sustentável  
no estuário amazônico

Mário Augusto Gonçalves Jardim  
Leila Mourão  
Monika Grossmann  
Editores

Belém  
2004

MUSEU PARAENSE - "EMÍLIO GOELDI"	
- CID -	
Doação	MPEG
R\$ 13,70	7/14/2004
45 h	

Doação: MPEG  
05.07.2004

MG  
504.5  
J37  
ex. 4

LOPES, A. V. F.; SOUZA, J. M. F. & CALZAVARA, B. B. G. 1982. *Aspectos econômicos do açaizeiro*. Belém, SUDAM-DSP, 55p.

NODARI, R. O.; REIS, M. S.; REIS, A. & GUERRA, M. P. 1987. Relação entre parâmetros não destrutivos e o rendimento de palmito - estudo preliminar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. *Anais*. Curitiba, EMBRAPA-CNPQ: 181-182. (Documentos, 19).

OSAQUI, H. & FALESI, I. C. 1992. *Projeto de investimento e desenvolvimento da agroindústria na Amazônia (versão preliminar)*. Belém, SUDAM, 224p.

PALMITO: tecnologia lucrativa. 1990. *A Granja*, 6:37-39. jun.

RENESTO, O. V. & VIEIRA, L. F. 1977. *Análise econômica e processamento do palmito em conserva nas regiões Sudeste e Sul do Brasil: estudos econômicos*. Campinas, ITAL. (Alimentos Processados, 6).

STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H. 1960. *Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences*. New York, McGraw-Hill, 481 p.

YUYAMA, K. & COSTA, S. S. 1994. Estudo da altura do corte da pupunheira para extração de palmito. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Cruz das Almas, 16(2):77-82. set.

## ESTRUTURA ECOLÓGICA DE AÇAIZAIS EM ECOSISTEMAS INUNDÁVEIS DA AMAZÔNIA

† Paulo Jorge Dantas da Silva  
Samuel Soares de Almeida

### Resumo

Neste trabalho são apresentadas informações sobre o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart), uma espécie arbórescente de palmeira com alto valor econômico para as populações ribeirinhas do estuário amazônico. Estas informações tratam de aspectos referentes à biologia, usos, manejo e estrutura ecológica de duas populações desta espécie. O manejo da espécie se direciona basicamente a promover a exploração econômica de palmitos e frutos, e manutenção de suas populações. Pertencentes ambas as áreas à APEG (Área de Pesquisa Ecológica do Guamá), realizou-se amostragem de populações nativas de açaizeiro em 0,25 ha de mata de várzea (Aurá) e mata de igapó (Catú), Belém, Pa. As populações de várzea são 3 vezes mais densas que as populações em igapó. Em média, açaizeiros em várzea crescem 30% a mais em altura e circunferência do que os seus co-específicos vivendo em igapó. Estes parâmetros sugerem que as condições de várzea, bem suprida de nutrientes carregados pelas águas barrentas de sistemas do rio Amazonas, podem favorecer melhor performance das populações de açaí, quando comparadas àquelas existentes no ambiente de igapó, cujas águas são ácidas e pobres em nutrientes e o sistema é semifechado, de baixa energia.

## Introdução

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma das espécies vegetais mais importantes para as populações humanas do baixo amazonas e da região do estuário amazônico. Seus frutos e palmito são comestíveis; seu estipe é largamente utilizado na construção rural, sua raiz é medicinal e sua folha produz material fibroso (Cavalcante 1976, 1991; Calzavara 1972, 1987).

As informações voltadas ao conhecimento do açazeiro têm evoluído bastante nos últimos anos, entretanto, os estudos recentes enfatizam o manejo sustentado da espécie (Calzavara 1972; Jardim & Anderson 1987). Este direcionamento é justificado pelo fato da mesma apresentar elevada abundância em ambientes inundáveis e reconhecida importância econômica. O uso racional desta espécie através de seu manejo é indiscutivelmente proveitoso, pois sua congênera, *Euterpe edulis* Mart., sofreu em passado não tão distante elevada queda de suas populações na região Sudeste do Brasil, gerada, principalmente, pela atividade de extração de palmito.

Cavalcante (1976) afirma que o açazeiro pode produzir a partir de algum tempo uma touceira de até 25 indivíduos entre plantas adultas, jovens e brotações. O número de indivíduos e brotações por touceiras varia em função do tempo de formação e das condições ambientais, dependendo da qualidade do solo, sombreamento e do tratamento agrossilvicultural adotado (Calzavara 1972).

A capacidade de propagação vegetativa com um grande número de estipes tem justificado a instalação de um elevado número de indústrias de palmito na região. Entretanto, mesmo com essa característica desejável que possibilita rápida recuperação das populações sob exploração, torna-se necessário um conhecimento bem mais amplo sobre a mesma e os ambientes onde ocorre. Atividades de extração de palmito, através de métodos predatórios promovidos pelas indústrias no estuário amazônico, têm gerado grandes prejuízos a níveis sociais, econômicos e ecológicos (Jardim & Anderson 1987).

A utilização de sistemas de consorciação em áreas do estuário gera benefícios ao meio e à população local (Anderson *et al* 1985). Os sistemas agroflorestais buscam um melhor aproveitamento das espécies através de suas interações, o que demonstra a necessidade de se conhecer as espécies em seus habitats naturais.

Nas várzeas, os solos são razoavelmente férteis, principalmente aqueles influenciados por águas barrentas, como aquelas do estuário amazônico. A argila carregada pelo sistema Solimões-Amazonas é rica em nutrientes oriundos dos processos de erosão de rochas das nascentes andinas. Desta forma, a abundância do açazeiro em várzea, deve ter sido facilitada por condições ótimas de substrato e clima, que podem direcionar temporal e espacialmente os processos de colonização (Harper 1990).

Assim como as várzeas, os igapós são biologicamente propícios ao desenvolvimento de espécies higrófilas (Pires 1973), pois além das condições de inundação, a entrada de luz é razoável neste ambiente, podendo influenciar o desenvolvimento de palmeiras arborescentes (Kahn 1986), como o açazeiro.

Este trabalho compara a estrutura ecológica de duas populações nativas do açazeiro em ambientes de inundação de floresta da várzea do igarapé do Aurá e do igapó do Catu, em Belém-PA e propõe, ainda, um modelo de manejo sustentado de açazeis baseado no controle temporal da densidade e da intensidade de extração do palmito.

## Localização e caracterização das áreas estudadas

### Localização e caracterização das áreas de estudo

O estudo foi desenvolvido na Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG), localizada dentro da região metropolitana de Belém à margem direita do rio Guamá (Almeida *et al* 1994). Suas coordenadas encontram-se, aproximadamente, entre os paralelos 01° 27'S e 48° 28'W, com altitude de 24 m. A APEG pertence à Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias/Centro de Pesquisas Agroflorestais do Trópico Úmido (EMBRAPA/CPATU). É composta por áreas de terra firme (Reserva Mocambo), igapó (Catu) e várzea (Auré). A Reserva Catu fica próximo a área do Mocambo e tem uma extensão de, aproximadamente, 100 ha. A Reserva Auré é composta por duas áreas perfazendo uma extensão de aproximadamente 400 ha de mata de várzea que recebe bastantes sedimentos provenientes do Rio Guamá (Lobo 1985).

### Caracterização dos ambientes de várzea e igapó

Os ambientes de várzea e igapó são caracterizados por sofrerem ação de inundação e apresentarem uma flora com a maioria das espécies em comum. No mais, diferem, fundamentalmente, nos parâmetros físico-químicos que lhes caracterizam.

Os solos de várzea do Aurá e os de igapó do Catu foram classificados por Pires (1959) como hidromórficos do tipo gley pouco húmico. Os solos de várzea são de origem quaternária e os de igapó, terciária. Silva & Lobo (1982), desenvolvendo trabalho nestes mesmos locais, detectaram maior deposição de matéria orgânica em várzea quando comparada ao igapó.

Ao contrário do igapó, a várzea é um sistema relativamente aberto, onde a entrada de energia e nutrientes é livre. Na várzea do Aurá, as águas são barrentas ou brancas pela classificação de Sioli (1965), com sedimentos argilosos em suspensão com nutrientes adsorvidos (Quadro 1). No igapó do Catu, o sistema é paludoso, com águas estagnadas, transparentes e escuras; com elevado teor de ácidos húmicos.

Como sistemas abertos, as várzeas permitem rápido transporte de nutrientes e a ciclagem é relativamente rápida quando contrastada ao igapó, porque a dinâmica imposta pela maior disponibilidade de energia apresenta um ritmo mais rápido (Quadro 1). Isto aparentemente produz na várzea maior resiliência, definida como a capacidade de um sistema, após perturbação voltar a sua estabilidade ou equilíbrio inicial num dado período de tempo.

Os igapós, apesar de aparentemente mais seletivos e restritivos, apresentam maior número de espécies vegetais por unidade de área do que as várzeas. Apesar dos igapós serem mais antigos este fato ainda não é bem explicado cientificamente, embora seja uma constatação válida para outros organismos como peixes (Janzen Zuanon, com. pess.)

Quadro 1- Caracterização comparativa entre ambientes de várzea e igapó. Informações em Pires 1959, Sioli 1965 e observações do autor.

Várzea	Igapó
Sistema aberto, de elevada energia.	• Sistema semifechado, de baixa energia.
Sistema irrigado por água com sedimentos e nutrientes, produtividade elevada.	• Sistema irrigado por água sem sedimentos, pouco nutriente; produtividade baixa.
Rápida translocação e ciclagem de nutrientes; pH próximo da neutralidade.	• Lenta translocação e ciclagem de nutrientes; pH ácido.
Resiliência aparentemente maior	• Resiliência aparentemente menor
Menor diversidade florística (até 80 espécies/ha).	• Maior diversidade florística (até 120 espécies/ha)

## Procedimentos metodológicos

### Inventários de açais em várzea (Auré) e igapó (Catu)

Os levantamentos nas Reservas Aurá e Catú foram realizados com metodologia similar. Em ambos ambientes foi inventariada uma área amostral de 0,25 ha, delimitada dentro de uma parcela de 100 x 100 m (1 ha). Dentro desta parcela foram traçados cinco transectos de 100 m de comprimento, 20 m distantes entre si. Ao longo de cada transecto foram sorteadas cinco unidades amostrais (UA) de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>), perfazendo 25 unidades amostrais (2.500 m<sup>2</sup> ou 0,25 ha). Para análise estrutural das populações de açai, os indivíduos foram classificados por estágio (faixa etária).

Estádio 1 - Adulto - todos os indivíduos com estipe que se apresentavam já reproduzindo.

Estádio 2 - Juvenil - indivíduos que apresentavam estipe formado e ainda não estavam reproduzindo.

Estádio 3 - Plântula - todos indivíduos acaules que não apresentavam o estipe perfeitamente formado.

No interior de cada U.A. registrou-se o estágio e a condição dos indivíduos, se solitários ou em touceira. Os indivíduos caulizados tiveram a altura e o CAP (circunferência a altura do peito, medida a 1,3 m de altura do nível do solo) anotados.

Para análise morfométrica realizou-se a medição de todos indivíduos caulizados com CAP  $\geq 15$ . Obteve-se altura de plântulas e alguns juvenis, utilizando régua de 4 m de altura com intervalos de 5 cm. A altura dos indivíduos caulizados foi obtida através do método de estimativa de sobreposição tendo uma régua com 1,4 m de altura como referência.

### Análise estatística e gráfica

Foi realizada ANAVA comparando densidade de açazeiros nas duas áreas e condição (entouceirado e solitário) diferentes. Procedeu-se também ANAVA para inferência sobre diferença na altura e DAP em indivíduos de várzea e igapó. Os dados de contagem foram transformados em variável contínua através de logaritmo natural (Ln) para diminuir o efeito de heterogeneidade dos dados.

Gráficos sobre distribuição de CAP para juvenis e adultos nos dois ambientes foram produzidos. Fez, ainda, proposição de modelo de manejo sustentável baseado em densidade e taxas de exploração.

## Revisão sobre o açaizeiro: aspectos botânicos e econômicos

Morfologia – palmeira cespitosa de até 25 m de altura, crescendo em touceiras formadas por sucessivas brotações a partir de uma unidade de dispersão (semente ou rebento) chegando até vinte indivíduos por touceira, em diferentes estádios de crescimento, variando em função de condições ambientais. O caule é liso, delgado, às vezes encurvado, atingindo de 25 a 30 m de altura, sustentando no ápice um capitel de 12 a 14 folhas pinadas com os segmentos pendentes e longas bainhas foliares, superpostas, formam uma região colunar de cor verde oliva, no extremo do estipe. As inflorescências (espádice) originalmente envolvidas pelas bainhas desenvolvem-se, após a queda da folha, um pouco abaixo da região colunar.

O espádice de ramificações simples é protegido por uma espatela. A primeira é de consistência cartáceo-coriácea, longitudinalmente estriada, envolvendo totalmente a inflorescência (espádice) que se expande no momento que cai a espatela. A espatela, de comprimento menor, cai com a espatela, ou muito antes desta. As flores são monóicas (femininas e masculinas no mesmo espádice) e nascem em depressões ou cavidades nos ramos do espádice, as femininas ocupando posição central entre as duas masculinas. Frutos arredondados de 1 a 15 cm de diâmetro, epicarpo indistinto, mesocarpo cerca de 1 mm espessura de cor atro-violácea quando maduro. O número de cachos por indivíduo varia até 8, sendo mais comum de 3 a 4, porém, em ambos os casos, sempre em diferentes estádios de desenvolvimento, desde a inflorescência encerrada na espatela até os cachos com frutos maduros (Cavalcante 1991).

Distribuição geográfica – distribui-se numa larga faixa tropical de terras baixas, incluindo o nordeste brasileiro a partir da Bahia, estuário amazônico (área de maior concentração), Amapá e Guianas (Cavalcante 1976; Calzada-Benza 1980 e FAO 1986).

Usos – largamente utilizada pelas populações caboclas estuarinas. Pode ser utilizada tanto na alimentação humana (fruto e palmito) como na medicina popular, fibras e construções rurais.

As várias formas de consumo do vinho de açaí pode ser com farinha de mandioca ou de tapioca e açúcar; com farinha de mandioca com peixe assado ou camarão; na forma de mingau (cozido com farinha de mandioca ou arroz), e na forma de sorvete e picolé, são formas de maior consumo pelas populações amazônicas (Cavalcante 1991).

Oliveira (1991), cita suas fibras como um grande uso pelas comunidades amazônicas. Jardim & Anderson (1987) e Jardim (1995) apresentaram, de uma forma sistemática, um conjunto de formas de uso. As folhas servem para cobertura de casas, fibras, celulose, ração animal, adubo, proteção de plantações; o palmito servindo para alimentação humana e ração animal; frutos servindo para bebidas, comida, adubo, curtimento de couro, álcool, remédio (antidiarréico; inflorescência servindo para adubo, vassouras e proteção de plantas; estipe servindo para construções; celulose, lenha e isolamento elétrico; raízes servindo para remédio (anti-vérmico), e a planta em si servindo para paisagismo.

## Resultados

### *Estrutura de abundância de açaizeiros em várzea e igapó e forma de ocorrência*

Nas duas áreas de 0,25 ha (25 quadras de 10 x 10 m, 100 m<sup>2</sup>) amostradas na floresta de várzea do igarapé Aurá e na floresta de igapó do Catu foram registrados 3.117 plantas de açaí (*Euterpe oleracea*). Deste total, 2.325 plantas (74,69%) foram inventariadas em floresta de várzea e 792 (25,31%) em floresta de igapó com densidades significativamente diferentes entre si (Análise de Variância-ANAVA, F= 24, 89, GL = 1, p < 0,01).

Na floresta de várzea do Aurá foram registradas 89 touceiras de açaí, contra 84 touceiras na floresta de igapó do Catu. Do total das plantas inventariadas na floresta de várzea, 834 (35,87%) estavam entouceiradas (crescendo em touceiras), apresentando média de 33,36 ± 18,82 plantas por quadra de 100m<sup>2</sup>, enquanto 1.491, com média de 59,64 ± 69,35 plantas, cresciam fora de touceiras, de modo solitário (64,13%) (Tabela 1).

Na floresta de igapó, 554 (70,00%) estavam entouceiradas, com média de 22,16 ± 13,79 plantas/quadra de 100 m<sup>2</sup>, enquanto 238 (30,00%) cresciam de modo solitário, apresentando uma média de 9,52 ± 7,49 plantas/quadra (Tabela 1).

Independentemente do ambiente em que cresciam, o número de plantas entouceiradas foi estatisticamente diferente daquele observado para plantas vivendo de modo solitário (ANAVA, F = 134, 42, GL = 1, p < 0,01).

Em floresta de várzea, plantas em estágio adulto, caulinadas e reprodutivas, totalizaram 230 indivíduos (9,89%). Por sua vez, no estágio juvenil, constituído de plantas caulinadas não reprodutivas, foram registradas 96 plantas (4,13%), enquanto 1.999 indivíduos eram plântulas ou mudas acaules (85,98%) (Tabela 2). Em mata de igapó, as plantas adultas totalizavam 89 (11,24%) indivíduos, as juvenis eram 126 (15,91%) e as plântulas somavam 577 (72,85%) (Tabela 2).

Em várzea, as plantas adultas estavam quase todas entouceiradas ( $n=224$ , 97,39% do total), enquanto as juvenis eram todas entouceiradas ( $n=96$ ) e as plântulas entouceiradas totalizavam 514 indivíduos contra 1.485 (74,29%) que cresciam solitárias (Tabela 2).

Em igapó, a grande maioria das plantas adulta e juvenil também cresciam entouceiradas, com 97,75% ( $n=87$  plantas) e 96,82% ( $n=122$  plantas), respectivamente. Com relação às plântulas de igapó, havia uma distribuição mais equilibrada, com 59,9% ( $n=345$  vivendo em touceiras e 40, 21% ( $n=232$ ) crescendo independentemente (Tabela 2).

Tabela 1- Densidades de *Euterpe oleracea* na várzea do igarapé Aurá e no igapó do Catu, por condição. Parcela de 0,25 ha. APEG, Belém, PA

Variação	Densidade	
	Total (%)	Média $\pm$ D.P. (em 0,25 ha)
<b>VÁRZEA</b>		
Plantas	2.325	
Entouceiradas	834 (35,87)	33,36 $\pm$ 18,82
Solitárias	1.491 (64,13)	59,64 $\pm$ 69,35
Nº. Touceiras	89	3,56 $\pm$ 1,90
Nº. Plantas/touc.		9,37
<b>IGAPÓ</b>		
Plantas	792	
Entouceiradas	554 (69,95)	22,16 $\pm$ 13,75
Solitárias	238 (30,05)	9,52 $\pm$ 7,49
Nº. Touceiras	84	3,36 $\pm$ 1,94
Nº. Plantas/touc.		6,59

Tabela 2 - Densidade de plantas de açaí por condição de ocorrência em 0,25 ha e densidade estimada para 1,0 ha.

Local/Estádio	Densidade			
	Touceira	Solitária	Total (0,25 ha)	Estimada (1 ha)
<b>Várzea</b>				
Adulta	224	06	230	920
Jovem	96	0	96	384
Plântula	514	1.485	1.999	7.996
Sub-total	834	1.491	2.325	9.300
<b>Igapó</b>				
Adulta	87	02	89	356
Jovem	122	04	126	126
Plântula	345	232	577	2.308
Sub-total	554	238	792	2.790
Total	1.388	1.729	3.117	12.090

#### Estrutura de tamanho de açaizeiros em várzea e igapó

A altura média do grupo de plantas caulinadas de açaí em várzea foi de  $12,9 \pm 4,92$  m, enquanto no igapó foi de  $8,16 \pm 3,57$  m., diferença essa altamente significativa (ANOVA,  $F = 135, 52$ , G.L. = 1,  $p < 0,001$ ) (Tabela 3).

As dimensões da circunferência à altura do peito (CAP) seguiu o mesmo padrão verificado para altura, com as plantas de várzea maiores (CAP média de  $40,14 \pm 8,11$  cm) do que aquelas crescendo em igapó (CAP média de  $28,06 \pm 7,79$  cm). Da mesma forma do que se deu para altura, o tamanho médio de CAP diferiu, significativamente entre os 2 ambientes (ANOVA,  $F = 272,75$ , G.L. = 1;  $p < 0,001$ ) (Tabela 3). Os juvenis foram excluídos da análise pela grande heterogeneidade de estágios dentro desta classe.

O número de nós caulinares, que correspondem às cicatrizes foliares, por segmento de metro linear, foi maior em palmeiras de igapó quando comparado com várzea. Isto implica em menores espaços entre folhas, o que pode sugerir menor taxa de crescimento vertical em igapó.

A altura média que a raiz se sobressai do solo é um caráter descrito importante para explicar o regime de oscilação hídrica a que estão sujeitas as populações. As plantas de várzea possuem raízes que, em média, são quase 10 cm maiores quando comparadas com aquelas de açaizeiros que crescem em igapó.

Tabela 3 - Estrutura de tamanho de indivíduos adultos de açai na várzea do Aura e igapó do Catu, Belém-PA. CAP (Circunferência à altura do peito, medida a 1,3m do solo); D.P. (desvio padrão da média).

Local	Alt. (±D.P. m)	F (p<0.001)	CAP(±D.P. cm)	F (p<0.001)	Nº Nds/m	Alt. Raiz (cm)
Várzea	14,47 (4,32)	135,52**	44,46 (4,64)	272,75**	5,4	35,18
Igapó	11,65 (2,59)		35,97 (4,84)		6,6	26,5

A comparação das distribuições de freqüência de adultos de açai, por classe de CAP, em várzea e igapó, aponta para uma generalização: plantas menores (até 35 cm de CAP) dominam no igapó, enquanto plantas maiores dominam na várzea (Figura 1).

O mesmo padrão se observou para plantas juvenis, que dominam no igapó até a classe de 25 cm de CAP (Figura 2).

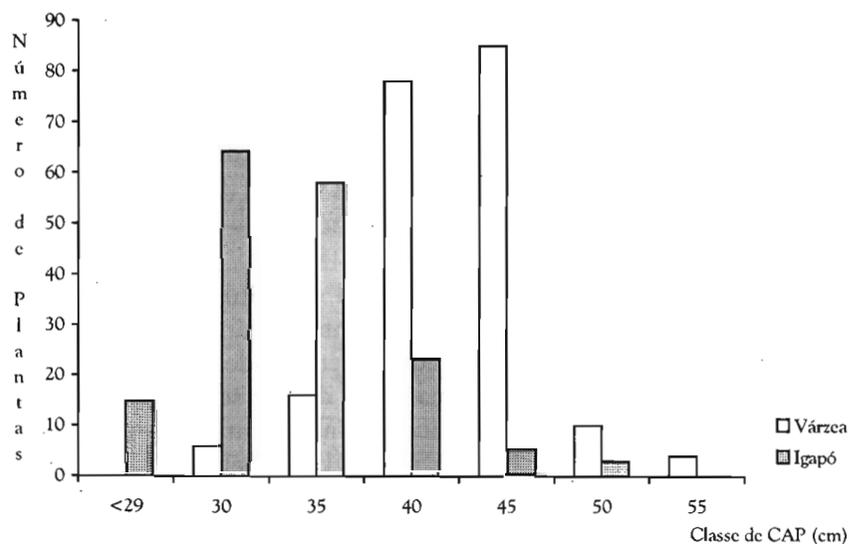


Figura 1 - Distribuição de freqüência dos adultos de açai por classe de CAP (cm), na várzea do Aura e igapó do Catu, Belém - PA.

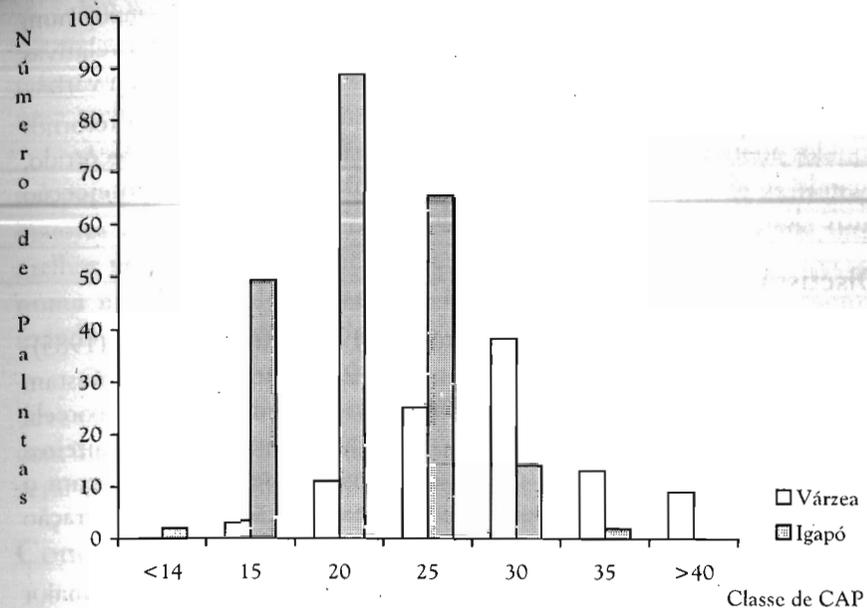


Figura 2 - Distribuição de freqüência de juvenis de açai por classe de CAP (cm), na várzea do Aura e igapó do Catu, Belém - PA.

### Um modelo para o manejo sustentado do açai

Propõe-se um modelo teórico para o manejo florestal de açais nos sistemas ecológicos de várzea e igapó. O modelo está baseado no controle da densidade (D) pela intensidade de manejo (M) numa dimensão temporal. A várzea foi assumida como o ambiente eutrófico: rico em nutrientes e com uma dinâmica biológica operando num ritmo elevado. O ambiente de igapó foi assumido com um ambiente mais pobre, com uma dinâmica mais lenta.

As condições eutróficas de várzea permitiriam um nível de intensidade de manejo (M2) mais elevado, num maior espaço de tempo para se alcançar a densidade limitante, que determinaria o início do ciclo de rotação da área explorada. Este ciclo de rotação mínimo médio, por sua vez, seria menor em várzea onde as condições de boa disponibilidade e translocação de nutriente possibilitaria uma regeneração mais rápida da população de açai. Em contraste, as condições de baixa disponibilidade e mobilidade de nutrientes e pH ácido, que dominam no ambiente de igapó, limitariam a intensidade de manejo (M1, taxa de

conversão expressa na extração de palmito por unidade de tempo) num intervalo de tempo menor, em função das menores densidades relativas de açaizeiros por unidade de área (D1) quando comparados com a várzea.

O modelo sugere que o intervalo de tempo que permitiria retornos líquidos ao investidor seria aquele a partir da metade do tempo decorrido, quando se alcançaria a densidade crítica ( $D_c$ ), quando há a interceção entre densidade e intensidade de manejo.

## Discussão

As informações contidas em Calzavara (1972); Anderson *et al.* (1985); Jardim & Anderson (1987); Cavalcante (1991) e Jardim (1995) atestam a importância ecológica e sócioeconômica do açaizeiro para uma parcela representativa da população amazônica. A grande densidade de açaizeiros na região do estuário indica que é uma região a ser priorizada para o desenvolvimento de modelos sustentáveis de exploração visando à extração de frutos e palmito (Jardim 1995).

A densidade de plantas crescendo em várzea foi três vezes maior do que aquela registrada para o igapó. Da mesma forma, em várzea o número de touceira é ligeiramente superior aquele verificado para área de igapó. No entanto, em termos relativos, plantas de igapó vivem proporcionalmente duas vezes mais em touceiras do que plantas de várzea. Em relação às plantas crescendo independentemente de touceiras, a relação se inverte com a várzea apresentando relativamente duas vezes mais plantas nesta condição do que o igapó.

Os padrões que emergem destes dados sugerem que os ambientes de várzea, rico em nutrientes aportados pelos sedimentos, aparentemente proporcionam melhores condições para o estabelecimento desta espécie e a formação de touceiras. Na mata de igapó, cujas águas são pobres em sedimentos e nutrientes, as plantas de açai parecem se estabelecer bem menos individualmente, dependendo mais da vida em colônia para recrutamento de novos indivíduos.

A análise de variância revelou que diferenças altamente significativas existem nas densidades de plantas de açai entre várzea e igapó; entre plantas adultas, juvenis e plântulas e entre aquelas entouceiradas e solitárias. No entanto, não houve interação significativa entre plantas entouceiradas e solitárias nos ambientes de várzea e igapó. Isto se deveu principalmente ao fato de que as densidades de plantas entouceiradas terem divergido entre os ambientes.

Em média, a altura e a circunferência de plantas de açai adultas de várzea, crescem cerca de 30% mais do que aquelas de igapó. Isto corrobora o fato de que o ambiente de várzea provê condições abióticas que propicia uma melhor performance.

A análise de distribuição de frequência das plantas adultas e juvenis nas populações de açai em várzea e igapó, com a dominância de indivíduos maiores no primeiro ambiente sugere que, além de proporcionar uma melhor performance populacional em termos de recrutamento expresso numa maior densidade, também favorece melhor desenvolvimento individual de plantas desta espécie.

O modelo proposto para manejar açai com base em densidade deve ser testado, experimentalmente, em diversos níveis do fator densidade com intensidades diferentes de exploração. As respostas de campo poderão gerar os parâmetros finais do modelo e o seu devido ajuste.

## Conclusão

A performance da população de açai em várzea foi superior quando comparada com aquela que cresce em igapó.

Esta performance pode ser expressa tanto na maior densidade das populações como no tamanho médio dos indivíduos de açai de várzea.

Estes resultados sugerem que o manejo sustentado desta espécie pode ser mais facilmente obtido em condições de várzea.

## Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, S.S.; ARAGÃO, I.L.G. & SILVA, P.J.D. 1994. Efeito de clareias naturais na estrutura de plântulas de *Vochysia guianensis* Aubl. (Vochysiaceae) em florestas amazônicas de terra firme. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. Botânica*, 10 (1): 1-17.
- ANDERSON, A.B., GELY, A., STRUDWICK, J., SOBEL, G.L. & PINTO, M.G.C. 1985. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (ilha das Onças, município de Barcarena, Estado do Pará). *Acta Amazonica*. Supl.15(1/2):195-224.
- BONDAR, G. 1964. *Palmeiras do Brasil*. São Paulo, Instituto Botânico de São Paulo, 120p. (Boletim, 2).
- CALZADA-BENZA, J. 1980. *Frutales nativos* - 143. San Borja, Univer. Nac. Agraria de Molina, Peru, 30p.

CALZAVARA, B. B. C. 1987. *Açaizeiro. Recomendações básicas 3*. Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Úmido. (Belém-PA).

CALZAVARA, B. B. C. 1972. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. *Boletim* n°5, 103p.

CAMPBELL, B. D., GRIME, J.P. & MACKAY, J.M.L. 1992. Shoot thrust and its role in plant competition. *Journal of ecology*, 80:633-641.

CAVALCANTE, P. B. 1976. *Frutos comestíveis da Amazônia*. 2.ed. Belém. Falângola. 154p.

CAVALCANTE, P. B. 1991. *Frutos comestíveis da Amazônia*. 5.ed. Belém.CEJUP. 279p.

CHAVES, J. M. & PECHNIK, L. 1945. *O açaí, um dos alimentos básicos da Amazônia*. Instituto de Tecnologia Alimentar-CPATU (Amapá), p.169-172.

CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York, Columbia University Press, 1981.

DUCKE, A. & BLACK, G.A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte*. Belém, 29:1-62.

FAO. 1986. *Food and fruit - bearing forest species 3: Examples from Latin America*. Forestry Paper, 44/3. 308p.

HARPER, J. L. 1990. *Population Biology of Plants*. London, Academic Press.

IRMLER, U. 1977. Inundation - forest types in the vicinity of Manaus. *Biogeographica*, 8:17-29.

JARDIM, M. A. G. & ANDERSON, A. B. 1987. Manejo de populações nativas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal*, CNPF. Curitiba, 15:01-19.

JARDIM, M.A.G. & KAGEYAMA, P.Y. 1994. Fenologia de floração e frutificação em populações naturais de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. IPEF, Piracicaba, 47:62-65.

JARDIM, M. A. G. 1995. *Cartilha informativa sobre palmeira açaí (Euterpe oleracea Mart.)*. Belém, 11p.

KAHN, F. 1986. Life forms of Amazonian palms in relation to forest structure and dynamics. *Biotropica*. 18:214-218.

LLERAS, E; GIACOMETTI, D. C. & CORADIN, L. 1983. Areas críticas de distribución de palmas em las Americas para coleta, evaluación y conservación. In: CATIE/FAO. *Informe de la reunion de consulta sobre palmeras poco utilizadas de America tropical*. San Jose, 67-101.

LOBO, M.G.L. 1985. *Contribuição ao estudo taxonômico e ecológico das espécies de AMHERSTIEAE (Leguminosae-Caesalpinioideae), ocorrentes na Reserva Mocambo - APEG (Belém-PA)*. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado.

OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, S. S.; POTIGUARA, R. V. & LOBATO, L. C. B. 1991. Espécies vegetais produtoras de fibras utilizadas por comunidades amazônicas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Botânica*, 7(2).

PIRES, J. M. & KOURY, H. M. 1959. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo de Belém. Instituto Agrônomo do Norte. *Bol. Tec.*, 36:3-34.

PIRES, J. M. 1973. Tipos de Vegetação da Amazônia. *Publicação avulsa do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 20: 179-202.

PRANCE, G. T. 1975. Flora and Vegetation. In: GOODLAND, R.J.A & IRWIN, H. S. *Amazon jungle: Glean hell to red Desert* Elsevier. Amsterdam & New York, p. 101-111.

SEFFER, E. 1961. Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultivadas na Amazônia. Instituto Agrônomo do Norte. *Boletim Técnico* 43:1- 61.

SILVA, M. F.F. & LOBO, M. G. A. 1982. Nota sobre deposição de matéria orgânica em florestas de terra firme, várzea e igapó. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova Sér. Botânica*, (56): 1-13.

SIOLI, H. 1965. Bemerkungem zur typologie amazonischer flüss. *Amazoniana*, 1: 74-83.

SIOLI, H. 1951. Zum alterungsprozess von flüssstypen im Amazonasbiet. *Arch. FHydrobiol.* 45: 267-283.

TAKEUCHI, M. 1962. The structure of the amazonian vegetation. VI. Igapó. *Journ. Fac. Sci. Univ. Tokio III Botany* 8:297-304.

TAKHTAJAN, A. L. 1980. Outline of the classification of flowering plants (magnoliophyta). *The Botanical Review*, 46:225-359.

UHL, N. W. & DRANSFIELD. 1987. *Genera Palmarum. A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr.* Allen Press, Lawrence, Kansas. 600p.