



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**A IMPORTÂNCIA DO BABAÇU (*Atallea speciosa* Mart. ex Spreng.) NO PROCESSO  
SUCCESIONAL EM ÁREAS AGRÍCOLAS NO SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ.**

**LUCIANO SOUZA DA SILVA**

**BELÉM - PA  
2008**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**A IMPORTÂNCIA DO BABAÇU (*Atallea speciosa* Mart. ex Spreng.) NO PROCESSO  
SUCCESIONAL EM ÁREAS AGRÍCOLAS NO SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ.**

**LUCIANO SOUZA DA SILVA**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como instrumento parcial do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Silvicultura Tropical, para obtenção do título de Mestre.**

**Orientadora: Dra. Izildinha de Souza Miranda**

**BELÉM - PA  
2008**

**Silva, Luciano Souza Da.**

**Florística e estrutura de florestas secundárias dominada por babaçu (*Atallea speciosa* Mart. ex Spreng.) e sua importância na sucessão florestal em áreas agrícolas no sudeste do Estado do Pará, Brasil/Luciano Souza da Silva. – Belém, 2008. 52f.**

**Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – UFRA, Belém, 2008.**

**1. Amazônia 2. Densidade 3. Itupiranga 4. Monodominância 5. Palmeiras**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**A IMPORTÂNCIA DO BABAÇU (*Atallea speciosa* Mart. ex Spreng.) NO PROCESSO SUCESSIONAL EM ÁREAS AGRÍCOLAS NO SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ.**

**LUCIANO SOUZA DA SILVA**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como instrumento parcial do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Silvicultura Tropical, para obtenção do título de Mestre.**

**Aprovado em 20 de Março de 2008**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Dra. Izildinha de Souza Miranda  
UFRA**

---

**Dr. Rodolfo Aureliano Salm  
MPEG**

---

**Dra. Maria Aparecida Lopes  
UFPA**

---

**Dr. Mario Augusto Gonçalves Jardim  
MPEG**

**OFEREÇO**

*À minha musa Maria de Fátima Souza da Silva  
Inspiradora de todo este processo de aprendizagem*

## AGRADECIMENTOS

- **Agradeço Deus por esta oportunidade;**
- **A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e a CAPES pela bolsa concedida;**
- **Aos docentes da UFRA e Coordenadoria do Programa de Mestrado em Ciências Florestais;**
- **A Dra. Izildinha de Sousa Miranda pela confiança e dedicação incondicional, durante este processo de ensino e orientação no curso de mestrado em ciências florestais, a qual contribuiu significativamente na minha formação pessoal e científica (*Obrigado*);**
- **Ao projeto Biodiversité et gestion durable des ressources naturelles em Amazonie (BIODAM), financiado pelo pelo Institut Français de la Biodiversité (IFB), o qual financiou as atividades de campo no Projeto de Assentamento Benfica, localizado em Itupiranga-PA;**
- **A Dr<sup>a</sup> Beatriz Schwantes Marimon, professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, a qual cedeu algumas literaturas pertinentes para elaboração da dissertação;**
- **Ao seu Manuel Cordeiro pela identificação do material botânico no Museu Paraense Emílio Goeldi;**
- **Aos colegas da UFRA que me ajudaram na coleta dos dados (Márcia, Bruno, Herison, Tâmara, Roberta e Ana Maria);**
- **Aos investimentos e incentivos à educação dos meus pais Maria de Fátima Souza da Silva e Lucindo Andrade da Silva;**
- **As minhas irmãs Ana Flávia, Luciana Tavane e Ana Luana;**
- **Aos incentivos de meus amigos, Maurício Magalhães, Alessandro Marçal, Manuel Bompê e Brian Almeida.**

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi analisar as características florísticas e estruturais dos diferentes estratos de três florestas sucessionais dominada por *Atallea speciosa* Mart. ex Spreng. e a densidade de palmeiras arborescentes em florestas sucessionais originadas pela atividade agrícola em uma área de pequenos agricultores, localizada às margens da rodovia transamazônica, no município de Itupiranga, Estado do Pará. Para o estudo da composição florística e estrutura das florestas dominadas por *Atallea speciosa* foi implantado três transectos de 10 x 50 m, para levantamento das arbóreas com DAP > 10cm; em cada transecto foi alocado outro de 5 x 50 m para medição das arbustivas com DAP < 10 cm e altura > 2 metros e outro de 1 x 50 para as herbáceas < 2 metros de altura. Para o estudo da influência do uso da terra na densidade de palmeiras arborescentes o mesmo procedimento com parcelas, foi realizado em 26 transectos de florestas secundárias de diferentes idades e mais 3 áreas de floresta madura também na mesma área. Nas florestas sucessionais dominada por *Atallea speciosa* foram encontrados 814 indivíduos pertencentes a 42 famílias, 77 gêneros e 105 espécies. A maior porcentagem de indivíduos de palmeiras foi encontrada no estrato superior (79%) e de árvores no estrato médio (17%). A similaridade florística entre as áreas e entre os estratos foi muito baixa. A equibilidade e diversidade foram semelhantes entre área, mais diferentes entre estratos. As curvas de abundância indicam alta diversidade florística no sub-bosque. A espécie dominante no estrato superior foi pobremente representada nas classes inferiores de tamanho. No estudo da densidade de palmeiras arborescentes foram levantadas 10 espécies de palmeiras. A espécie mais freqüente foi *A. speciosa*. A floresta de 20 anos apresentou a maior densidade de palmeiras no estrato superior e médio. No estrato médio a floresta de 20 anos e a floresta de 15 anos foram semelhantes entre si e estatisticamente diferentes das demais fases. No estrato inferior não houve diferenças significativas na densidade de palmeiras entre as diferentes fases sucessionais. As palmeiras altas não possuem correlação com as árvores mais baixas, mesma tendência de não significância ocorre entre as árvores e lianas do estrato inferior.

**Palavras-Chave:** Amazônia, Densidade, Diversidade, Estratificação, Sucessão Florestal

**ABSTRACT** - This work analyze the floristic and structural characteristics of the different strata of three forests sucessionais dominated by *Atallea speciosa* Mart. ex Spreng. and the arborescent palm density in forests sucessionais originated by agricultural activity in an area of small farmers, located in margins of Transamazonica highway, in Itupiranga city, Pará State. The composition and structure of the vegetation was analyzed in three transects of 10 x 50m. Three strata were considered: Upper Stratum – plants with DBH  $\geq$  10cm, Middle Stratum – plants with DBH  $\leq$  10cm and height greater than 2m, and Lower Stratum – plants less than 2m in height. Species were classified in two functional groups: forest species and pioneer species. For the study of density of arborescent palm the same procedure was accomplished at 26 secondary forests of different ages. In the forests sucessionais dominated by *Atallea speciosa* were identified a total of 814 individuals belonging to 42 families, 77 genera and 105 species. The largest percentage of individuals of palm trees was found in the upper stratum (79%) and of trees in the middle stratum (17%). The floristic similarity among areas and among the strata was very low. The diversity and evenness were similar among area, but different among strata. The abundance curves show high floristic diversity florística in understory. The dominant species in the upper stratum was represented poorly in inferior size class. In the study of density of arborescent palm were identified 10 palm species. *Attalea speciosa* was the most frequent species. The 20 year-old forest showed larger density of palm trees in upper and middle stratum In the middle stratum, the 20 year-old forest and 15 year-old forest were similar and statistically different from the other phases. In the lower stratum there were not significant differences in palm density among the different phases of succession. There is no correlation among high palm with the trees lowest, same tendency happens between the trees and lianas of the lower stratum.

**Key words:** Amazonian, Density, Diversity, Stratum, Forest Succession

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
2. FLORA E ESTRUTURA DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS DOMINADAS POR <i>Atallea speciosa</i> Mart. ex Spreng. (BABAÇU), NO MUNICÍPIO DE ITUPIRANGA-PA <sup>1</sup> .....	4
2.1 INTRODUÇÃO.....	4
2.2 METODOLOGIA .....	5
2.2.1 Área de Estudo.....	5
2.2.2 Coleta de Dados.....	7
2.3 RESULTADOS.....	8
2.3.1 Composição florística.....	8
2.3.2 Estrutura das comunidades.....	11
2.4 DISCUSSÃO.....	15
2.5 APÊNDICE.....	19
3. DENSIDADE DE PALMEIRAS AO LONGO DO PROCESSO SUCESSIONAL EM UMA ÁREA AGRÍCOLA NO SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL <sup>2</sup> .....	22
3.1 INTRODUÇÃO.....	22
3.2 METODOLOGIA.....	23
3.2.1 Área de Estudo.....	23
3.2.2 Coleta e Análise dos Dados.....	24
3.3 RESULTADOS.....	24
3.4 DISCUSSÃO.....	25
4. CONCLUSÕES.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Número de espécies e indivíduos por forma biológica e por estratos, inventariados nas três áreas de florestas secundárias dominadas por babaçu. PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará. (F = florestais, P = Pioneiras).....	9
Tabela 2.2 - Índice de Jaccard entre as áreas e entre os estratos estudados em três áreas de floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.....	11
Tabela 3.1 – Código do transecto, localização geográfica, características do Uso de Solo, de uma floresta dominada de babaçu, no Município de Itupiranga do PA-Benfica. No estado do Pará. Fs (Floresta Secundária), A = Anos, R = Repetição.....	28
Tabela 3.2 - Número de Indivíduos por hectare e densidade relativa (%) para o grupo funcional das palmeiras, de acordo com a fase sucessionaI e estrato florestal. Estrato com a mesma letra não difere significativamente ao nível de 5% de probabilidade (Anova), pelo teste de Bonferroni. Município de Itupiranga-PA.....	29

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Localização do Projeto de Assentamento Humano (Benfica), município de Itupiranga, Estado do Pará.....	6
Figura 2.2 – Número de indivíduos por grupo funcional nas três áreas estudadas, em uma floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.....	10
Figura 2.3 - Diversidade de Shannon por área e por estrato estudado (A) e equibilidade (B) em três repetições de floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.....	12
Figura 2.4 - Número de indivíduos por m <sup>2</sup> e área basal nas três áreas em uma floresta secundária (n=3) dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga Pará. ES = Estrato superior.....	13
Figura 2.5 – Curvas de abundância relativa por estrato florestal, em uma floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará. E = Estrato.....	14
Figura 2.6 - Distribuição diamétrica de árvores e palmeiras, de acordo com a concentração de indivíduos por classe de diâmetro, em uma floresta secundária (n=3) dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.....	15
Tabela 3.1 – Código do transecto, localização geográfica, características do Uso de Solo, de uma floresta dominada de babaçu, no Município de Itupiranga do PA-Benfica. No estado do Pará. Fs (Floresta Secundária), A = Anos, R = Repetição.....	30
Figura 3.1 - Freqüência relativa para cada espécie de palmeira por hectare, de acordo com estrato florestal. Município de Itupiranga, no PA (Benfica), Estado do Pará. As abreviaturas seguem a ordem da esquerda para a direita: <i>Astrocaryum gynacanthum</i> , <i>Astrocaryum mumbaca</i> , <i>Astrocaryum murumuru</i> , <i>Astrocaryum tucuma</i> , <i>Astrocaryum vulgare</i> , <i>Attalea maripa</i> , <i>Attalea speciosa</i> , <i>Bactris maraja</i> , <i>Euterpe oleraceae</i> , <i>Iriartea exorrhiza</i> , <i>Maximiliana maripa</i> , <i>Oenocarpus bacaba</i> , <i>Oenocarpus distichus</i> e <i>Socratea exorrhizia</i> .....	31

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A abertura da rodovia Transamazônica na década de 70 foi acompanhada por um fluxo migratório, através dos projetos de colonização, do Governo Federal, em áreas marginais à rodovia (Homma et al. 2000, 2003, Becker 2004). No início desse período de colonização as atividades dos pequenos agricultores, colonizadores, eram voltadas para agricultura diversificada e a partir do final dos anos 80 essas atividades se voltaram para a pecuária (Veiga et al. 2004, Piketty et al. 2005). A pecuária na Amazônia, tradicionalmente era uma atividade exercida pelos médios e grandes fazendeiros (Piketty et al. 2005).

As pastagens na Amazônia muitas vezes são abandonadas, devido à perda da produtividade (Costa & Rehman, 1999, Desjardins et al. 2000, Alfaia et al. 2004), que ocorre principalmente devido ao manejo inadequado das pastagens, por exemplo, a escolha das gramíneas, uso do fogo, limpeza das áreas e falta de controle da capacidade de suporte (Desjardins et al. 2000).

Essas atividades do manejo das pastagens para os pequenos produtores é um problema importante, embora sejam pequenos, dispõem de propriedades relativamente grandes (50 a 150 ha), cultivadas geralmente sem uso de fertilizantes ou máquinas, cuja mão-de-obra é principalmente familiar e, portanto, limitada. Muitas vezes, esses produtores enfrentam dificuldades de acesso ao mercado, instabilidade fundiária, carências em infra-estruturas básicas e acompanhamento técnico (Léna 1992, Reynal et al. 1995), além de problemas sociais e culturais, como aqueles ligados à aceitação de novas tecnologias (Aubertin 1999, Mitja & Robert 2003).

Assim, é comum os pequenos produtores abandonarem as pastagens e derrubarem novas áreas ainda florestadas, aumentando o desmatamento na região amazônica. Embora a maior porcentagem do desmatamento na região amazônica brasileira seja creditada aos médios e grandes fazendeiros, em algumas regiões mais específicas como ao longo da rodovia Transamazônica no Estado do Pará, o desmatamento é realizado principalmente por pequenos agricultores (Fearnside 2006).

Nas áreas abandonadas inicia-se um processo sucessional, dando origem as florestas sucessionais, ou florestas secundárias, que tem se tornado comum na paisagem amazônica (Guariguata & Ostertag 2001). Segundo Neeff et al. (2006) a superfície ocupada por florestas secundárias amazônicas aumentou de 20.000 km<sup>2</sup> para 161.000 km<sup>2</sup> entre 1978 e 2002.

As espécies que iniciam esse processo sucessional em geral já estão presentes na área ou são espécies que facilmente migram das florestas adjacentes através da chuva de sementes

ou por atividade dos dispersores. As espécies podem ser agrupadas em três grupos distintos: (1) espécies que resistem em forma de banco de sementes; (2) espécies que rebrotam a partir de caules ou raízes vivas que sobreviveram ao manejo da pastagem; e, (3) espécies deixadas propositalmente pelos agricultores no momento da derrubada da floresta (Silva et al. 1996, Nepstad et al. 1996, Hermy et al. 1999, Duncan, 2006, Vieira & Proctor, 2007)

Entre essas espécies encontra-se *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., comumente chamada de babaçu. O babaçu é comumente encontrado nas pastagens amazônicas ou porque os agricultores deixam indivíduos adultos remanescentes da floresta e esses indivíduos disseminam suas sementes na área, ou porque suas sementes chegam às pastagens trazidas pelos dispersores, que são principalmente os roedores (Anderson 1983, Kahn & Granville 1992, Mitja & Ferraz 2001, Barot et al. 2005, Rocha & Silva 2005).

O babaçu se encontra nas florestas primárias (Uhl & Dransfield 1987), com densidades baixas (Peters et al. 1989); e suporta uma extensa gama de condições climáticas e edáficas (Anderson 1983). Nas pastagens apresenta um comportamento específico, diferente de outras espécies tipicamente florestais (Barot et al. 2005). Possui germinação hipógea, do tipo remoto-tubular (Uhl & Dransfield 1987) que o torna resistente ao fogo usado no manejo das pastagens; fogo esse, que pode ser um fator estimulador da germinação (Mitja & Ferraz 2001).

Como o meristema terminal fica abaixo do solo durante as primeiras fases do seu ciclo de vida, essa espécie é também resistente ao fogo e a capina durante a sua fase de crescimento, tornando-se uma competidora para as forrageiras das pastagens, como não há esforços específicos para suprimir os jovens, os pastos podem se transformar em uma floresta sucessional monodominante de babaçu em poucas décadas (Barot et al. 2005, Sampaio 2008).

Para Salm (2004, 2005a, b) o babaçu em algumas situações, esta palmeira faz parte de um conjunto de palmeiras arborescentes que possuem grande importância no processo sucessional das florestas sazonalmente secas encontradas no sul e sudeste da Amazônia. Devido à sua estrutura colunar, as palmeiras arborescentes retardam o desenvolvimento das lianas no início do processo sucessional, dominando o estrato superior das florestas jovens, por outro lado, como não crescem na sombra elas facilitam para que as espécies arbóreas cheguem ao dossel nos estágios mais tardios da sucessão.

Vale destacar que *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. é a nomenclatura atual de *Orbignya phalerata* Mart., que mudou de nome após a fusão de quatro gêneros *Attalea*, *Maximiliana*, *Orbignya* e *Scheelea*, a espécie (Henderson 1995).

Na expectativa de ampliar os conhecimentos necessários para resolver essa problemática, no que diz respeito da importância das palmeiras arborescentes no processo sucessional, desta forma esta dissertação se propõe a analisar as características florística e estruturais dos diferentes estratos de três florestas sucessionais dominadas por *Atallea speciosa* Mart. ex Spreng. (Capítulo 2) e a densidade de palmeiras arborescentes em florestas sucessionais originadas pela atividade agrícola (Capítulo 3) em uma área de pequenos agricultores, localizada às margens da rodovia transamazônica, no município de Itupiranga, Estado do Pará.

O trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto Biodiversité et gestion durable des ressources naturelles en Amazonie (BIODAM) desenvolvido pela parceria entre Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e Institut de Recherches pour le Développement (IRD) e financiado pelo Institut Français de la Biodiversité (IFB). O BIODAM teve como objetivo (i) caracterizar e em seguida modelizar os principais modos de acesso e manejo dos recursos naturais da Amazônia Brasileira; (ii) compreender a relação entre os diferentes impactos da utilização do meio ambiente pelo homem e as respostas em termos de biodiversidade, dinâmica agro-ecológica e sócio-econômica; (iii) elaborar ferramentas e métodos de monitoramento para obter orientações em termos de políticas públicas ecológica e socialmente viáveis e (iv) contribuir para a formação de recursos humanos no Brasil para o manejo sustentável dos recursos naturais amazônicos (Huynh et al. 2007).

## 2. COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS DOMINADAS POR *Atalea speciosa* Mart. ex Spreng. (BABAÇU), NO MUNICÍPIO DE ITUPIRANGA-PA<sup>1</sup>

### 2.1 INTRODUÇÃO

No sul e sudeste do Estado do Pará, ao longo da rodovia Transamazônica, o desmatamento da floresta é causado principalmente por pequenos produtores familiares (Fearnside 2006), que usam o sistema agrícola tradicional de derruba e queima para estabelecer roças e/ou pastagens. Muitas dessas áreas são abandonadas, iniciando ali um processo sucessional. As florestas secundárias formadas logo após o desmatamento, geralmente são florestas sucessionais mistas com alta diversidade de espécies arbóreas no dossel. Todavia aquelas formadas após o abandono de pastagens velhas ou bem estabelecidas, geralmente são florestas sucessionais com monodominância de babaçu (Sampaio 2008). Para Connell & Lowman (1989), as florestas monodominante são de dois tipos, a floresta de Tipo I a espécie dominante sobrevive em dossel fechado e passa da primeira geração, já a floresta de tipo II, esta espécie não passa da primeira geração e não sobrevive em dossel fechado.

O babaçu, *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., ocorre na floresta primária amazônica (Uhl & Dransfield 1987) em baixas densidades (Peters et al. 1989). É uma espécie resistente ao fogo usado no manejo das pastagens (Mitja & Ferraz 2001) e se não há esforços específicos para suprimir os jovens, os pastos podem se transformar em uma floresta sucessional monodominantes de babaçu em poucas décadas (Barot et al. 2005, Sampaio 2008). Florestas monodominantes são aquelas nas quais uma única espécie concentra 50% ou mais do total do número de indivíduos (Hart et al. 1989) e, além dessa alta abundância apresentam também 50% do total da área basal (Connell & Lowman 1989).

Quando as florestas secundárias são dominadas por babaçu, o processo sucessional é mais lento, pois retardam o crescimento das árvores (Anderson et al. 1991), e pode justificar a existência de extensas áreas, por exemplo, no sudeste do Estado do Pará, que apresentam alta densidade dessa espécie (Grogan & Galvão 2006). Segundo Salm et al. (2005a) o babaçual é um estágio sucessional facilitador no processo de regeneração florestal das florestas sazonalmente secas.

Como as florestas sucessionais são temporárias, essa situação de monodominância se caracteriza pela presença de uma comunidade diversa no sub-bosque, onde as espécies

---

<sup>1</sup> Capítulo segue as normas de citação bibliográfica do periódico científico Biota Neotropica

arbóreas, que no futuro dominarão o dossel, devem predominar; e, a espécie dominante no presente, deve ser pobremente representada nas classes de tamanho inferiores (Hart et al. 1989, Salm et al. 2005a).

Essas características da *A. speciosa* nos estratos florestais nortearam esse estudo, que tem como objetivo analisar a composição e a estrutura dos diferentes estratos de três florestas sucessionais dominadas por babaçu, localizadas no Projeto de Assentamento (PA) Benfica no sudeste do Estado do Pará.

## **2.2 METODOLOGIA**

### **2.2.1 Área de Estudo**

O trabalho foi realizado no Projeto de Assentamento Benfica (PA-Benfica), município de Itupiranga, sudeste do Estado do Pará, Brasil (Figura 2.1). O PA-Benfica foi ocupado a partir de 1994 e considerado como Projeto de Assentamento pelo Instituto de Reforma Agrária (INCRA) no ano de 1998, tem hoje 183 lotes ocupando uma superfície de 124 km<sup>2</sup>, com uma população estimada em mil habitantes. A dinâmica do uso da terra no PA-Benfica tem uma relação direta com a história de uso, época de ocupação e forma de aquisição da terra (Dosso et al. 2005).

Nesta região da Amazônia oriental, as florestas vêm sofrendo perturbações diversas ao longo dos anos, a começar com o corte seletivo do mogno (*Swietenia macrophylla* King.), que iniciou na década de setenta, e, posteriormente da castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) (Homma et al. 2000).

Atualmente, a exploração madeireira, a agricultura de corte e queima e formação de pastagens são as principais causas do desmatamento na região. A floresta primária é dividida em fragmentos de tamanho e forma variados, ladeados por plantações, florestas secundárias de diferentes idades (localmente chamadas de juquiras), matas ciliares, pastagens limpas, pastagens sujas, onde predominam arbustos e/ou babaçus jovens, gerando um verdadeiro mosaico na paisagem (Sampaio 2008).

A classificação climática desta microrregião baseada em Köppen é do tipo Aw (tropical chuvoso), com média anual de chuvas de 2.000mm e caracteriza-se por apresentar uma estação chuvosa entre dezembro e abril e outra de maio a setembro em que a falta de chuvas determina um período seco, com médias mensais menores que 60 mm. A temperatura

e a umidade relativa podem ser consideradas como homogêneas, situada em torno de 26°C, com uma variação inter-anual inferior a 2°C (Reynal et al. 1995).

Os solos possuem comumente coloração amarelada e avermelhada e às vezes manchados por óxidos de Ferro e manganês, muito cascalho e alto intemperismo (RADAMBRASIL, 1978). Nas baixas vertentes ocorrem de forma generalizada os solos hidromórficos (Reynal et al. 1995). Os cambissolos são bastante rasos, com um substancial conteúdo em minerais sedimentares. Os latossolos variam de profundo a muito profundo, bem drenados, avermelhados, franco-argilosos e ácidos, com pouca ou nenhuma reserva de minerais (Sombroek 2000).

A vegetação dominante é típica da Floresta Equatorial Amazônica, constituída pelas formações florestais de terra-Firme, principalmente pela floresta aberta mista com cipós e palmeiras e, em menor escala, pela Floresta Ombrófila Densa (Pires 1973).

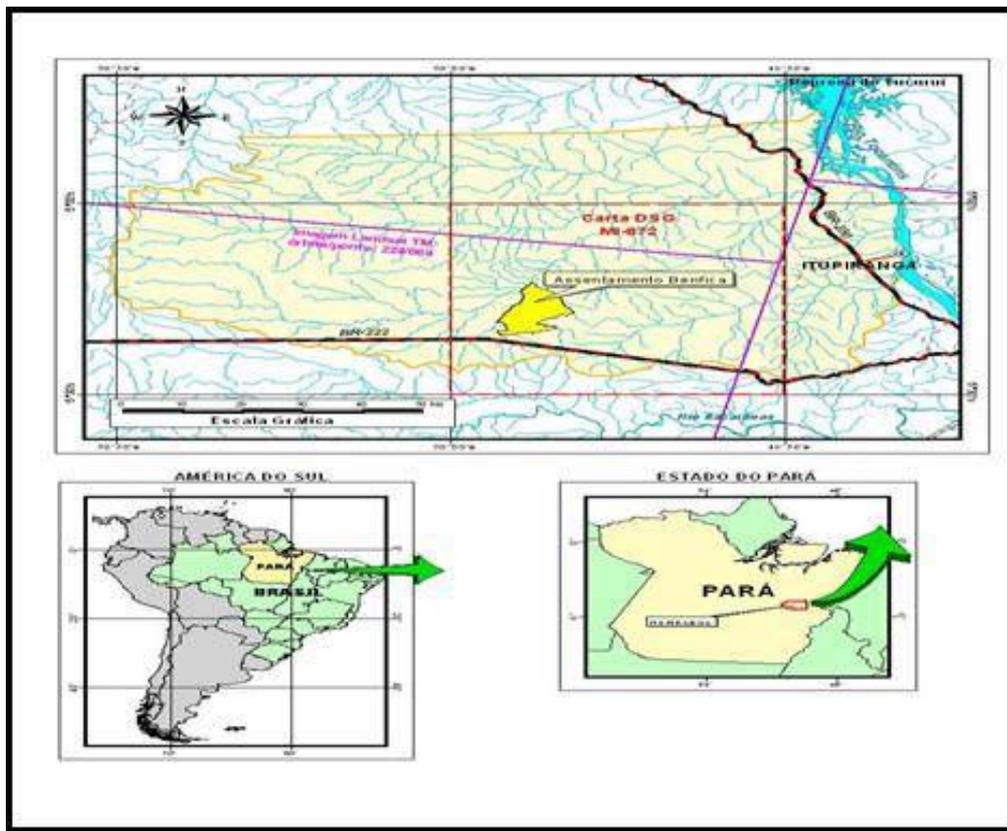


Figura 2.1 - Localização do Projeto de Assentamento Humano (Benfica), município de Itupiranga, Estado do Pará.

### 2.2.2 Coleta de Dados

Foram escolhidas oportunisticamente três áreas de florestas sucessionais, dominadas por babaçu, de aproximadamente 20 anos de idade; sendo denominadas de Área 1 (S 05° 15'

09,4" e W 49° 50' 14,9'), Área 2 (S 05° 15' 00,6" e W 49° 50' 33,5") e Área 3 (S 05° 17' 35,8" e W 049° 52' 09,2").

Essas áreas são pequenos fragmentos na paisagem, que possuem menos do que um hectare e contem cerca de 180 indivíduos de babaçu adultos reprodutivos e não reprodutivo por hectare; esse número é bem superior àquele encontrado nas florestas primárias da região, que apresentaram menos do que vinte adultos reprodutivos e não reprodutivos por hectare; a altura do dossel era de aproximadamente 10 metros (Barot et al. 2005).

Em cada área foi implantado um transecto de 10 x 50 m, onde foram inventariados todos os indivíduos com diâmetro a altura de 1,30m (DAP) > 10 cm (Estrato superior); dentro desse transecto, foi alocado um sub-transecto de 5 x 50m, onde foram inventariados todos os indivíduos com DAP < 10cm e altura > a 2,0m (Estrato médio); dentro desse sub-transecto foi alocado um segundo sub-transecto de 1 x 50m, onde foram inventariados os indivíduos com altura < 2,0m (Estrato inferior). A altura limite para inclusão nos três estratos foi os indivíduos acima de 5 cm.

Foi medido o diâmetro a altura do peito (DAP) dos indivíduos do estrato superior e médio. Em todos os estratos foram coletados ramos férteis ou estéreis para a identificação das espécies. As espécies foram transportadas, secadas e identificadas consultando-se a bibliografia especializada e o acervo do Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi.

As espécies foram classificadas em cinco formas de vida: árvores, arbustos, lianas, palmeiras e herbáceas. Nesse último grupo foram reunidas as herbáceas *sensu stricto*, herbáceas escandentes, epífitas e hemiepífitas.

Essas formas de vida foram classificadas em dois diferentes grupos funcionais conforme Mitja et al. (2008): espécies pioneiras (1) são aquelas bem conhecidas na literatura e normalmente encontradas em ambientes abertos, em clareiras dentro da floresta, normalmente caracterizadas pela capacidade de formar um banco de sementes viáveis por longo tempo; e, espécies florestais (2) são aquelas normalmente encontradas na floresta (no chão florestal, no sub-bosque e no dossel).

Diversidade de espécies ( $H'$ ) foi calculada usando o índice de Shannon (Magurran 1988) e a Uniformidade (E) foi calculada segundo Pielou (1977). A abundância e a área basal relativa das espécies em cada transecto foram analisadas usando a curva de abundância, na qual as espécies são colocadas em sequência das mais abundantes para as menos abundantes (Whittaker 1965, Brower et al. 1997). A riqueza de espécies foi estimada usando o índice não paramétrico de Jack-Knife de primeira ordem ( $J1$ ) =  $SO + r1(n - 1)/n$  e o de Jack-knife de segunda ordem ( $J2$ ) =  $SO + \{[r1(2n-3)]/n - [r2(n-2)]/[n(n - 1)]\}$ , onde: SO = número total de

espécies que ocorreram em n áreas; r1= número de espécies que ocorreu em apenas uma parcela; r2 número de espécies que ocorreram em duas parcelas (Heltsh & Forrester 1983; Palmer 1990, 1991). As similaridades florísticas, entre as três áreas e entre os estratos de uma mesma área, foram calculadas através do índice qualitativo de Jaccard (Brower et al. 1997).

## 2.3 RESULTADOS

### 2.3.1 Composição Florística

Foram encontrados 814 indivíduos pertencentes a 42 famílias, 77 gêneros e 105 espécies (Apêndice 2.1). No estrato superior foram registradas 6 famílias, 7 gêneros, 8 espécies e 43 indivíduos; no estrato médio 19 famílias, 20 gêneros, 30 espécies e 169 indivíduos; e, no estrato inferior 38 famílias, 61 gêneros, 84 espécies e 602 indivíduos. As famílias que obtiveram os maiores números de espécies foram Bignoniaceae (15 espécies), Rubiaceae (7), Myrtaceae (6), Flacourtiaceae (6) e Piperaceae (5). Os gêneros com maiores números de espécies foram *Memora* (5 espécies), *Piper* (5), *Eugenia* (4), *Casearia* (3), *cordia* (3) e *Psychotria* (3).

No geral, a riqueza de espécies arbustivas foi predominante (42% das espécies). Esse resultado foi também apresentado nos estratos médio e inferior, mas no estrato superior as espécies arbóreas predominaram (63% das espécies). A riqueza de lianas foi expressiva apenas no estrato inferior (24% das espécies), onde também foram encontradas as plantas herbáceas (15% das espécies) (Tabela 2.1).

Em termos de porcentagens de indivíduos a distribuição foi bem equilibrada entre as plantas arbustivas (29% dos indivíduos), lianas (20%), palmeiras (22%) e herbáceas (21%). Embora o número de indivíduos das espécies arbóreas tenha aumentado do estrato superior (5 indivíduos) para o médio (28 indivíduos) e inferior (31 indivíduos), a porcentagem desses em cada estrato diminuiu de 16%, no estrato superior, para 6% no inferior. Isso ocorreu não apenas pela presença dos indivíduos de plantas herbáceas no estrato inferior (31%), mas também pela alta porcentagem de indivíduos de arbustos (35%) e lianas (27%). A porcentagem de indivíduos de palmeiras foi alta nos estratos superior (79% dos indivíduos) e médio (59%) (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Número de espécies e indivíduos por forma biológica e por estratos, inventariados nas três áreas de florestas secundárias dominadas por babaçu. PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará. (F = florestais, P = Pioneiras).

<b>Estrato</b>	<b>Plantas Lenhosas</b>								<b>Plantas Herbáceas</b>		<b>Total</b>	
	Árvores		Arbustos		Lianas		Palmeiras *		Ervas e Epífitas		—	—
<b>Superior</b>	N° Sp	N° Ind	N° Sp	N° Ind	N° Sp	N° Ind	N° Sp	N° Ind	N° Sp	N° Ind	N° Sp	N° Ind
Espécies-P	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Espécies-F	3	4	1	2	0	0	2	34	0	0	6	40
Total	5	7	1	2	0	0	2	34	0	0	8	43
%	63	16	12	5	0	0	25	79	0	0	100	100
<b>Estrato Médio</b>												
Espécies-P	2	4	6	16	1	2	0	0	0	0	9	22
Espécies-F	8	24	7	16	4	8	2	99	0	0	21	147
Total	10	28	13	32	5	10	2	99	0	0	30	169
%	33	17	43	19	17	6	7	59	0	0	100	100
<b>Estrato Inferior</b>												
Espécies-P	3	4	9	80	7	28	0	0	8	73	27	185
Espécies-F	6	27	26	118	16	123	1	48	8	101	57	417
Total	9	31	35	198	23	151	1	48	16	174	84	602
%	11	6	42	35	27	27	1	9	19	31	100	107
<b>Total</b>												
Espécies-P	6	11	13	96	8	30	0	0	8	73	35	210
Espécies-F	12	55	31	136	17	131	2	181	8	101	70	604
Total	18	66	44	232	25	161	2	181	16	174	105	814
%	17	8	42	29	24	20	2	22	15	21	100	100

\* As palmeiras foram consideradas lenhosas, devido ao fato da maioria das espécies serem arborescentes.

As espécies florestais predominaram em todos os estratos (no geral 67% das espécies), assim como o número de indivíduos dessas espécies (75% dos indivíduos) (Tabela 2.1).

As três áreas apresentaram diferentes proporções de indivíduos por forma de vida. A área 3 apresentou grande abundância (43%) de indivíduos arbustivos (Figura 2.2); a área 1 apresentou as maiores proporção de liana (40%) e palmeiras (34%); e, a área 2 apresentou grande abundância de ervas (45%) .

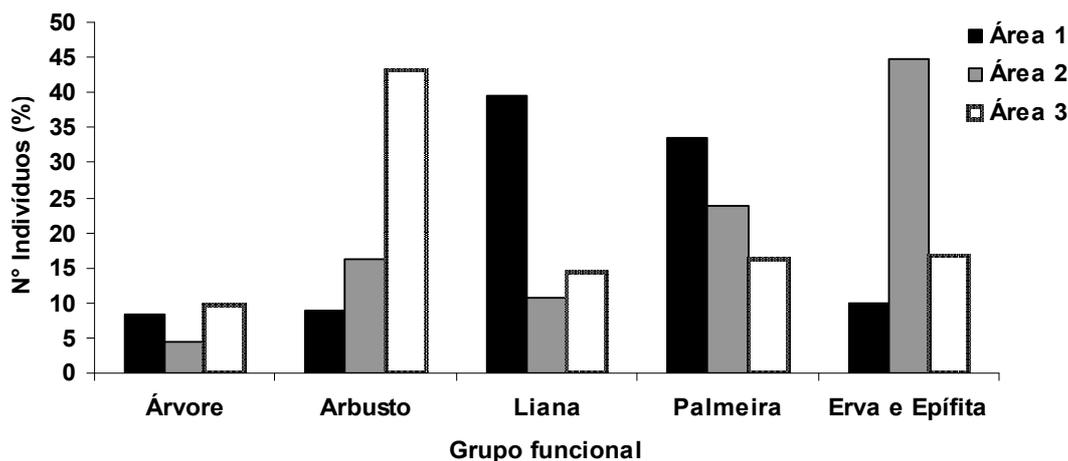


Figura 2.2 – Número de indivíduos por grupo funcional nas três áreas estudadas, em uma floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.

A similaridade florística foi baixa, tanto entre as áreas, quanto entre os estratos de uma mesma área, devido a pequena área (Tabela 2.2). Apenas duas espécies ocorreram nas três áreas, *Attalea speciosa* e *Memora flavida*. A maioria das espécies (78%) ocorreu em apenas uma área. Apenas duas espécies ocorreram nos três estratos: *A. speciosa* e *Apeiba thibourbou*.

Das oito espécies encontradas no estrato superior, duas foram exclusivas desse estrato: *Annona cf sericea* e *Cecropia palmata*. Das 30 espécies encontradas no estrato médio, 14 espécies foram exclusivas desse estrato: *Duguetia cf surinamensis*, *Pithecatenium sp.*, *Tabebuia avellanadae*, *Cordia scabrifolia*, *Cassia cf georgia*, *Cassia sp*, *Vismia baccifera*, *Macherium sp.*, *Casearia jovitensis*, *Ficus sp.*, *Eugenia cf brachypoda*, *Roupala sp.*, *Colubrina sp.*, *Zanthoxylum rhoifolium*.

No estrato inferior 69 espécies foram exclusivas (66% das espécies desse estrato); dentre essas espécies, as mais abundantes foram: *A. speciosa*, *Cordia sp*, *Nephrolepis bisserata* e *Piper sp.*, que juntas somavam 27% dos indivíduos nesse estrato.

Tabela 2.2 - Índice de Jaccard entre as áreas e entre os estratos estudados em três áreas de floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.

Similaridade Florística entre as áreas									
	Área 1			Área 2			Área 3		
Área 1	--			-			-		
Área 2	0,098			-			-		
Área 3	0,094			0,094			-		
Similaridade Florística entre os estratos de uma mesma área									
	Área 1			Área 2			Área 3		
Estratos	EI	EM	ES	EI	EM	ES	EI	EM	ES
Inferior (EI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Médio (EM)	0,125	-	-	0,048	-	-	0,106	-	-
Superior (ES)	0,033	0,250	-	0,017	0,176	-	0,022	0,151	-

### 2.3.2. Estrutura das comunidades

A riqueza de espécies correspondeu 65,76%, da riqueza de espécies estimada por Jackknife de primeira ordem ( $J^1 = 164$ ), e 57,01% para Jackknife de segunda ordem ( $J^2 = 184$ ).

Considerando todas as espécies, as três áreas apresentaram diversidade de Shannon (2,7, 3,23 e 3,34) e equibilidade (0,76, 0,77 e 0,83) bem similares, esse padrão também foi apresentado no estrato inferior que apresentou as maiores diversidades e equibilidades em todas as áreas. No entanto, nos estratos médio e superior a diferença de diversidade entre as áreas foi grande; no estrato médio a área 3 apresentou maior diversidade ( $H' = 2,55$ ) e no estrato superior a área 1 apresentou a maior diversidade ( $H' = 1,52$ ) (Figura 2.3a).

A diversidade aumenta do estrato superior para o inferior na área 3, mas apresenta uma queda nos estratos médios das áreas 1 e 2, onde a diversidade do estrato superior foi bem maior do que o estrato médio. Esse resultado também foi apresentado pela equibilidade; no entanto, a equibilidade foi muito similar entre os estratos médio e inferior da área 3 e entre os estratos superior e inferior da área 1 (Figura 2.3b).

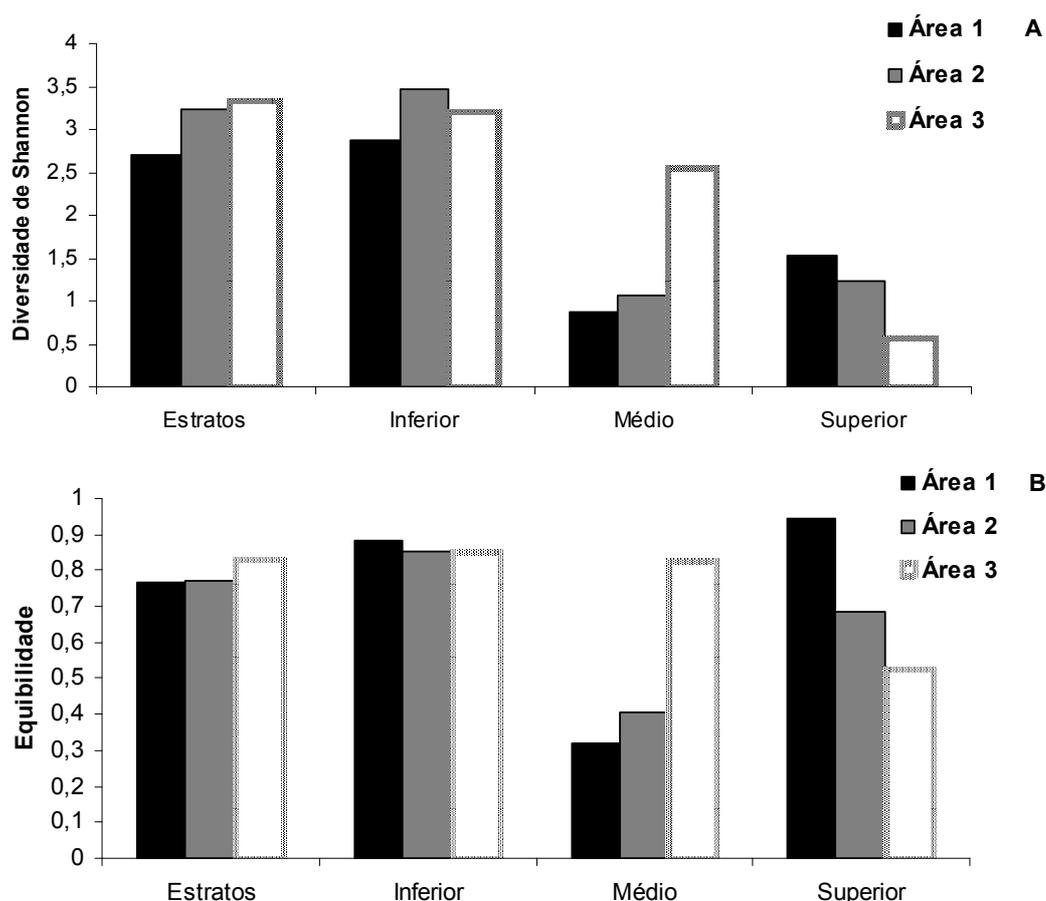


Figura 2.3 - Diversidade de Shannon por área e por estrato estudado (A) e equibilidade (B) em três repetições de floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.

As curvas de abundância das três áreas foram bem similares em relação à distribuição dos indivíduos, mostrando um padrão logístico de alta diversidade, onde não existe grande predominância de uma espécie sobre a outra (Figura 2.4a).

Esse padrão se repetiu na distribuição das áreas basais do estrato superior da área 1, mas foi bem diferente nas áreas 2 e 3, que apresentaram uma distribuição mais geométrica, com uma espécie predominando fortemente sobre as outras. A área 2 foi dominada por *A. speciosa* (56,42 m<sup>2</sup>/ha), o que corresponde a 94% da área basal total), havendo brusca queda da dominância para a segunda colocada (*Astrocaryum vulgare*, com apenas 2,80m<sup>2</sup>/ha, o que corresponde a 5% da área basal total). A área 3 foi também dominada por *A. speciosa*, que ocupou 86% da área basal, com 51,58m<sup>2</sup>/ha, seguida por *Annona cf. sericea*, com 6% da área basal (3,65m<sup>2</sup>/ha) (Figura 2.4b).

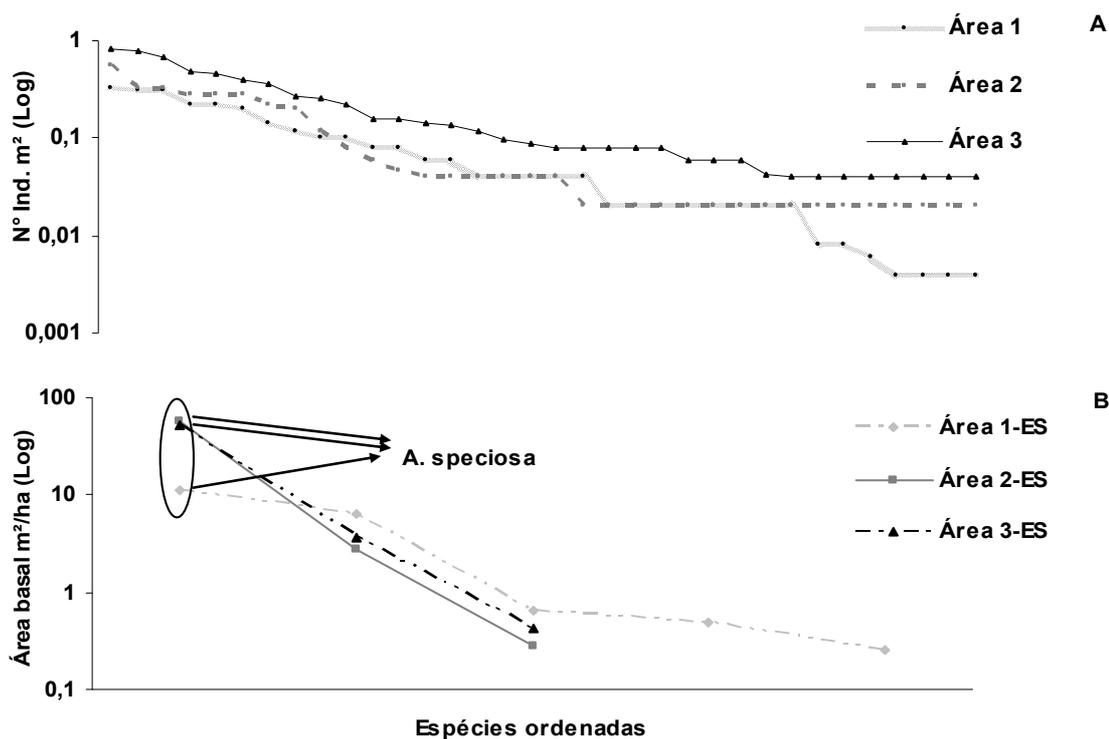


Figura 2.4 - Número de indivíduos por m<sup>2</sup> e área basal nas três áreas em uma floresta secundária (n=3) dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga Pará. ES = Estrato superior.

As curvas de abundância considerando os estratos também foram similares entre áreas (Figuras 2.5). As curvas do estrato superior são mais geométricas, sendo *A. speciosa* muito abundante (abundância relativa de 33,3%, 76,47% e 82,35% nas três áreas). Os estratos médios também apresentam curvas geométricas, com alta abundância de *Attalea speciosa* nas áreas 2 e 3 (densidade abundância relativa de 82% e 68%) e abundância mais intermediária na área 1 (27%) (Figura 2.5).

No estrato inferior as curvas foram mais logarítmicas, similares às curvas gerais, considerando todas as espécies (Figura 2.3a e 2.4). Nesse estrato a abundância relativa de *A. speciosa* foi 2,5, 6 e 11%, estando essa espécie em 12º lugar na classificação de abundância da Área 1, 8º na Área 2 e 2º na Área 3. A espécie que apresentou maior abundância relativa nas áreas 1 e 3 foi *Swartzia flaeamingii* (3,3% e 4%), estando em 10º e 9º colocação, respectivamente. Na área 2 a espécie *Banara guianensis* apresentou abundância relativa de 1,39% e ficou na 12º posição.

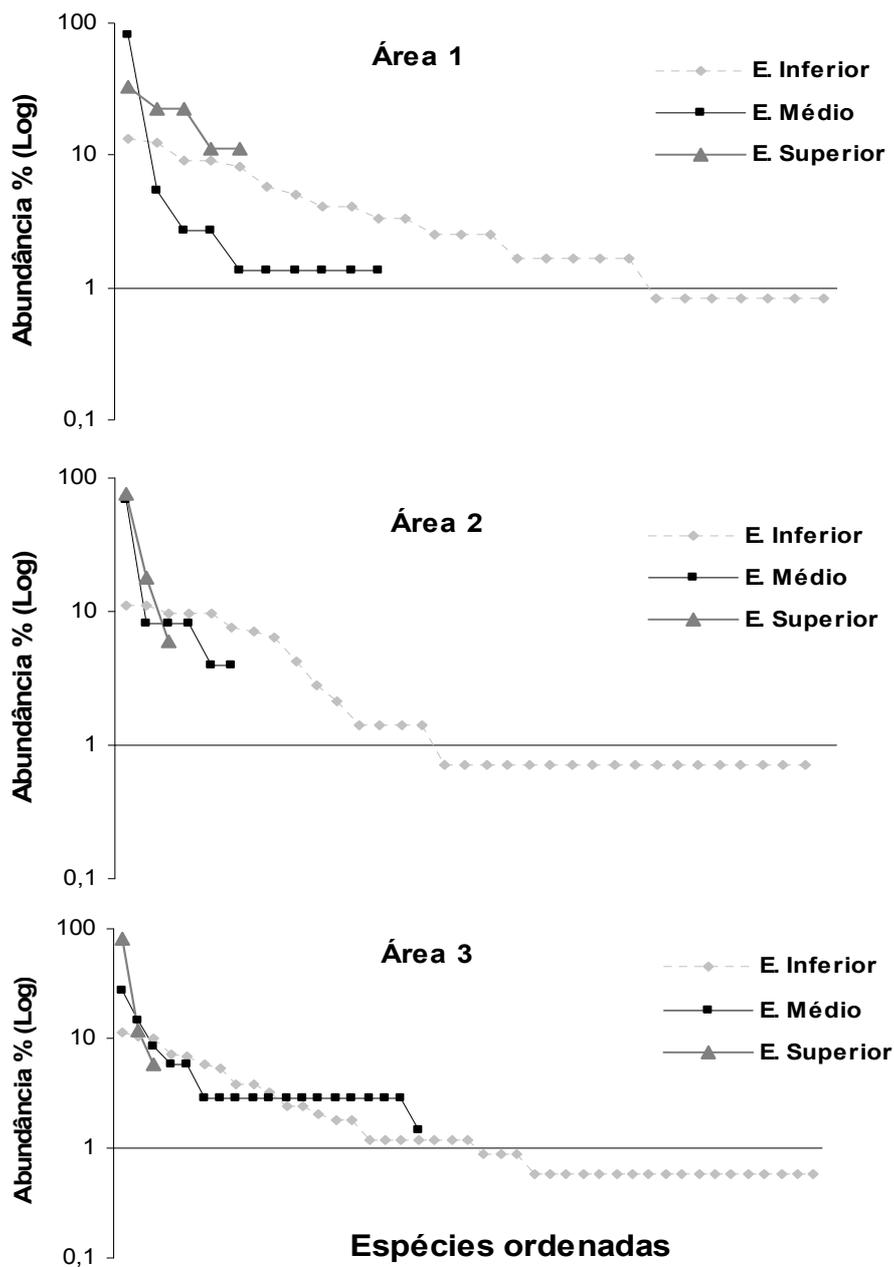


Figura 2.5 – Curvas de abundância relativa por em uma floresta secundária dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará. E = Estrato.

Nas três áreas estudadas, o número de indivíduos arbóreos é concentrado nas duas primeiras classes diamétricas, diminuindo e estabilizando nas maiores classes, enquanto que a maior quantidade de indivíduos de palmeiras está nas classes superiores de tamanho (Figura 2.6).

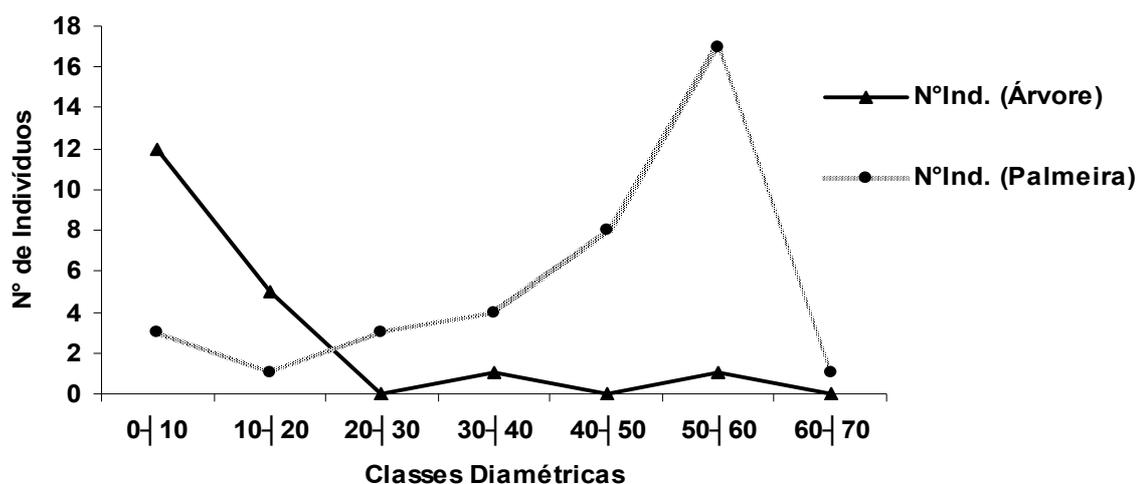


Figura 2.6 - Distribuição diamétrica de árvores e palmeiras, de acordo com a concentração de indivíduos por classe de diâmetro, em uma floresta secundária (n=3) dominada por babaçu no PA-Benfica, município de Itupiranga, Pará.

## 2.4. DISCUSSÃO

A composição florística das florestas estudadas é bem similar a outras florestas secundárias do PA-Benfica (Silva 2004) e comum em outras áreas do sudeste do Estado do Pará (Silva et al. 1987). Essa região apresenta um sub-bosque diferente das florestas na Amazônia Central (Oliveira & Amaral 2005), embora algumas espécies herbáceas, tais como *Heliconia cf. psittacorum* e *Licaria guianensis*, sejam similares (Costa et al. 2005).

A alta abundância de palmeiras nos estratos superior e médio e a menor abundância desse grupo no estrato inferior corroboram com a hipótese de Salm et al. (2005a). Segundo Hart et al. (1989) nas florestas sucessionais monodominantes a espécie dominante no dossel mostra pobre recrutamento no sub-bosque. A baixa densidade de plantas arbóreas no estrato inferior pode ser devido às condições ambientais apresentadas nesse estágio sucessional. Mas vale destacar que a maior densidade de plantas arbóreas estava no estrato inferior. Nas florestas tropicais, a abundância de plântulas e jovens de espécies arbóreas, é influenciada pela disponibilidade de luz, produção e dispersão de sementes, ação de predadores de sementes e de plântulas e taxas de danos físicos (Denslow & Guzman 2000, Scariot 2000).

O predomínio de espécies arbustivas e lianas no estrato inferior indicam que as florestas estudadas passam por um estágio inicial de sucessão (Tabarelli & Mantovani 1999), embora a menor abundância de palmeiras no estrato inferior indique um avanço no processo sucessional.

De acordo com Moran et al. (2000b) e Lu et al. (2003) as três áreas estudadas estão na fase inicial de sucessão, pois as árvores ocupam pequena parte da área basal das três comunidades; no entanto, de acordo com Saldarriaga et al. (1988) e Uhl et al. (1988), as florestas estudadas estariam em um estágio mais avançado da sucessão, pois a área estudada possui aproximadamente 20 anos. Segundo Connell & Lowman (1989), as florestas estudadas seriam do Tipo II, pois a espécie dominante na regeneração não sobrevive em dossel fechado e não passa de uma geração.

Embora as três áreas estejam próximas geograficamente a similaridade florística foi muito baixa ( $J \leq 0,1$ ) o que indica alta diversidade regional, mas também pode ser devido às diferenças das condições ambientais. Segundo Oliveira & Amaral (2004), a baixa similaridade pode ser reflexo da alta quantidade de espécies raras no local, topografia e heterogeneidade edáfica. Condições ambientais homogêneas proporcionam a sobrevivência de grupos similares de espécies e condições heterogêneas determinam grupos diferentes (Wilson et al. 1996). A similaridade em florestas sucessionais também pode ser influenciada pela chuva de sementes oriundas das florestas maduras adjacentes (Denich 1991, Almeida & Vieira 2001).

O índice de Jaccard também foi muito baixo entre os estratos, este resultado pode ser devido às características do dossel florestal, que influencia os níveis de luz que chega ao solo da floresta, refletindo tanto na riqueza herbácea do estrato inferior (Poulsen 1996, Tuomisto & Poulsen 1996) quanto na riqueza de árvores, pois muitas espécies arbóreas conseguem germinar, mas não conseguem chegar ao estrato superior (Silva et al. 1987).

Como a dimensão das parcelas para o estrato superior foi pequena (10 x 50m), a riqueza de espécies foi baixa em relação às estimativas de Jackknife. Normalmente as amostragens de riqueza correspondem a 70% ou mais da riqueza estimada por Jackknife (Miranda et al. 2003, Silva 2003).

De forma geral os valores de diversidade de Shannon e equibilidade encontrados foram altos. Usando a mesma metodologia de estudo, Silva (2004) encontrou para as florestas sucessionais não dominadas por babaçu, no próprio PA-Benfica, médias de  $H'$  e  $E$  iguais a 1,6 e 0,72 para o estrato superior, 2,6 e 0,8 para o estrato médio e 3,1 e 0,85 para o estrato inferior. Essas médias são muito similares às apresentadas neste trabalho.

Devido às diferenças metodológicas torna-se difícil comparar riqueza e diversidade de Shannon, pois são fortemente influenciadas pelo tamanho das amostras (Brower et al. 1997, Magurran 1998, 2003). Mas, comparando equibilidade, que é um índice menos influenciado pelo tamanho da amostra, e considerando os estratos separadamente, devido às diferenças

amostrais dos indivíduos, é possível considerar as florestas sucessionais estudadas de alta diversidade.

Por exemplo, no estrato superior as equibilidades encontradas ( $E = 0,95, 0,69$  e  $0,53$ ) foram maiores que as encontradas por Almeida (2000). Essas florestas dominadas por *Attalea speciosa* pode ser considerada semelhante em termo de diversidade para as florestas de *Brosimum rubescens*, localizadas no leste do Estado do Mato Grosso, que apresentaram ( $E = 0,77$  e  $0,6$ ) (Marimon et al. 2001b, Marimon 2005).

Embora existam poucos estudos sobre as plantas herbáceas do chão florestal na Amazônia brasileira, a riqueza de plantas herbáceas encontradas nas áreas deste estudo (5, 8 e 8 espécies em 0,005ha por área) pode ser considerada baixa às encontradas por Costa (2006) na Amazônia Central (média de 22 espécies/0,05ha), embora as diferenças de área amostral devem ser consideradas. As plantas herbáceas representaram 15% das espécies inventariadas nesse estudo; essa porcentagem está em conformidade com as porcentagens encontradas nas florestas tropicais, segundo Gentry & Dodson (1987) as plantas herbáceas representam entre 15 e 22% das espécies.

A alta diversidade das áreas estudadas foi confirmada pelas curvas logarítmicas de abundância apresentadas pelas comunidades e também pelas curvas do estrato inferior, embora o número de espécies com baixa abundância seja grande, prolongando a curva para a direita. As espécies raras, de baixa abundância, são as principais responsáveis pela alta diversidade específica nas florestas amazônicas e são comumente encontradas (Campbell et al. 1986, Oliveira 2000, Carim et al. 2007)

As curvas geométricas apresentadas pelas áreas basais do estrato superior e também apresentadas pela abundância dos indivíduos dos estratos superior e médio indicam uma situação de adversidade ambiental, em que uma espécie é mais competitiva que as outras e, portanto utiliza mais os recursos disponíveis (Watkins & Wilson 1994). A dominância de *Attalea speciosa* sobre as demais espécies, embora temporária no processo sucessional Salm et al. (2005a) reflete as respostas dessa espécie frente às condições ambientais encontradas no início do processo sucessional. A curva mais logarítmica apresentada pela distribuição das áreas basais da área 1 pode indicar uma evolução no processo sucessional em relação as demais áreas.

A dominância de *Attalea speciosa* sobre as demais espécies é a principal característica para classificar as florestas estudadas como monodominante (Connel & Lowman 1989). Em comparação com outras florestas monodominantes não sucessionais a dominância de *A. speciosa* nas áreas estudadas é muito forte. Por exemplo, Marimon (2001a) encontrou 71% de

dominância de *B. rubescens* nas florestas monodominantes de Nova Xavantina-MT; Marimon (2001b) encontrou 59% de dominância de *B. rubescens* nas florestas da Reserva Indígena Areões em Água Boa-MT; Marimon (2005) encontrou 85% de dominância de *B. rubescens* em Nova Xavantina-MT (árvores com DAP > 20cm); Nascimento et al. (1997) encontrou 53% de dominância de *Peltogyne gracilipes* (árvores com DAP  $\geq$  10cm) na Ilha de Maracá, Estado de Roraima.

Apêndice - 2.1 - Lista de Famílias e espécies, para uma floresta secundária dominada por *A.speciosa*, no PA-Benfica, município de Itupiranga. As espécies estão ordenadas de acordo com as famílias e hábito, Grupo Funcional, P = Pioneiras, F = Florestais e X = Ocorrência da espécie no estrato.

Nome Científico	Hábito	Grupo Funcional	Estrato inferior	Estrato médio	Estrato Superior
AMARANTHACEAE					
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L) Kunth.	Erva	P	X		
<i>Alternanthera</i> sp.	Erva	P	X		
ANNONACEAE					
<i>Annona cf sericea</i> Dunal.	Arbusto	F			X
<i>Dulguetia cf surinamensis</i> R.E. Fries	Árvore	F		X	
APOCYNACEAE					
<i>Geissospermum Vellosoi</i> All.	Árvore	F		X	X
<i>Secantatia</i> sp.	Liana	P	X		
ARECACEAE					
<i>Anturium atroporpureum</i> Schultes.	Epífita	P	X		
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Palmeira	F		X	X
<i>Attalea speciosa</i> Mart. Ex Spreng.	Palmeira	F	X	X	X
<i>Maximiliana maripa</i> Drude.	Árvore	F	X		
ASTERACEAE					
<i>Wuffia baccata</i> (&) Kuntze	Arbusto	P	X		
BIGNONIACEAE					
<i>Arrabidaea</i> sp.	Liana	F	X		
<i>Clistostoma binatum</i>	Liana	F	X		
<i>Cydista</i> sp.	Liana	F	X		
<i>Jacaranda copaia</i> Aubl. D. Don.	Árvore	F		X	X
<i>Macfadyena</i> sp.	Liana	P	X		
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (&) A. Gentry	Liana	P	X		
<i>Mansoa Kerene</i> (Aubl) Gentry	Liana	F	X		
<i>Memora allamandiflora</i> Bur & K. Schum	Liana	F	X	X	
<i>Memora cf schomburgkii</i> (DC) Miers.	Liana	F	X		
<i>Memora flavida</i> (DC) Bur & K. Schum	Liana	F	X	X	
<i>Memora flaviflora</i> (Miq.) Pulle	Liana	F	X		
<i>Memora</i> sp.	Liana	F	X		
<i>Pithecactenium</i> sp.	Liana	F		X	
<i>Pyrostegia</i> sp.	Árvore	F	X		
<i>Tabebuia avellaneda</i> Lorentz ex Griseb	Liana	F		X	
BOMBACACEAE					
<i>Eriotheca</i> sp.	Arbusto	F	X		
BORRAGINACEAE					
<i>Cordia carymbora</i> (L.) Dom	Arbusto	F	X		
<i>Cordia scabrifolia</i> A.DC.	Árvore	F		X	
<i>Cordia</i> sp.	Arbusto	F	X	X	
BURSERACEAE					
<i>Crepidospermum guadotianum</i> Triana & Planch.	Árvore	F	X		
CAESALPINIACEAE					
<i>Cassia cf georgia</i> Iwin & Barneby.	Arbusto	P		X	
<i>Cassia</i> sp.	Arbusto	P		X	
<i>Senna</i> sp.	Arbusto	F	X		

<i>Swartzia flaemingii</i> Baddi (Harnes)					
Cowan.	Árvore	F	X	X	
CECROPIACEAE					
<i>Cecropia obtusa</i> Trecul	Árvore	P		X	X
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Árvore	P			X
CLUSIACEAE					
<i>Vismia baccifera</i> (L) Tr. et Pl.	Arbusto	P		X	
<i>Vismia guianensis</i> Aubl.	Arbusto	P	X		
CYPERACEAE					
<i>Cyperus</i> sp.	Erva	F	X		
<i>Scleria pterota</i> Presl.	Erva	P	X		
<i>Scleria</i> sp.	Erva	P	X		
DILLINEACEAE					
<i>Davilla rugosa</i> Pair.	Liana	F	X		
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum liptoneurum</i> O. E. Schulz.	Arbusto	F	X		
<i>Erytroxilum</i> sp.	Arbusto	F	X		
EUPHORBIACEAE					
<i>Dalechampia</i> sp.	Arbusto	F	X		
<i>Dalechampia cf scandens</i> L.	Liana	P	X		
<i>Sapium</i> sp.	Liana	P	X		
FABACEAE					
<i>Desmodium axxilare</i> (Sw) DC	Erva	P	X		
<i>Erythrina</i> sp.	Arbusto	P	X		
<i>Macherium</i> sp	Arbusto	F		X	
<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke.	Liana	P	X	X	
FLACOURTIACEAE					
<i>Casearia arborea</i> (L. C. Rich.)	Arbusto	F	X		
<i>Casearia jovitensis</i> H. BK.	Arbusto	F		X	
<i>Casearia</i> sp.	Arbusto	F	X		
<i>Hasseltia</i> sp.	Arbusto	F	X		
<i>Homalium cf guianensis</i> (Aubl.) Oken	Arbusto	P	X		
LOMARIOPSIDACEAE					
<i>Nephrolepis bisserata</i> (Sw) Schott.	Epífita	F	X		
LAURACEAE					
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	Árvore	F	X		
<i>Licaria</i> sp.	Arbusto	F	X		
<i>Nectandra</i> sp.	Árvore	P	X		
<i>Ocotea</i> sp.	Arbusto	F	X		
LECYTHIDACEAE					
<i>Gustavia augusta</i> L.	Árvore	F	X		
LOGANIACEAE					
<i>Strychnos</i> sp.	Liana	F	X	X	
MALPHIGUIACEAE					
<i>Marcogonia macrodisca</i> (Tr. et. Pl.)					
Nied.	Liana	F	X		
MELASTOMATAACEAE					
<i>Miconia</i> sp.	Arbusto	P	X		
MENISPERMACEAE					
<i>Cissampelos</i> sp.	Liana	F	X		
MORACEAE					
<i>Ficus</i> sp.	Arbusto	F		X	
MUSACEAE					
<i>Heliconia cf psittacorum</i> L.F.	Erva	F	X		

MYRTACEAE						
<i>Eugenia belemitona</i> MC Vough.	Arbusto	F	X			
<i>Eugenia cf. brachypoda</i> DC.	Árvore	F				X
<i>Eugenia diplocampta</i> Diels.	Arbusto	F	X			X
<i>Eugenia</i> sp.	Arbusto	F	X			
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC	Arbusto	F	X			
<i>Psidium</i> sp.	Arbusto	F	X			
PASSIFLORACEAE						
<i>Passiflora</i> sp.	Liana	F	X			
PIPERACEAE						
<i>Piper cf. carniconnectivum</i> C. Dc.	Arbusto	P	X			
<i>Piper cf. consanguineum</i> Kunth.	Arbusto	F	X			
<i>Piper cf. hirsutum</i> SW.	Arbusto	F	X			X
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	Arbusto	P	X			
<i>Piper</i> sp.	Arbusto	P	X			X
POACEAE						
<i>Olyra longifolia</i> Kunth.	Erva	P	X			
<i>Panicum pilosum</i> Swartz.	Erva	P	X			
<i>Pariana lunata</i> Ness.	Erva	F	X			
POLYGALACEAE						
<i>Polygala</i> sp.	Erva	F	X			
PROTEACEAE						
<i>Roupala</i> sp.	Arbusto	F				X
PTERIDACEAE						
<i>Adiantum argutum</i> Splitg.	Erva	F	X			
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Erva	F	X			
RHOMNACEAE						
<i>Colubrina</i> sp.	Árvore	P				X
<i>Gouania</i> sp.	Liana	P	X			
RUBIACEAE						
<i>Alibertia cf. bertierifolia</i> K. Schum.	Arbusto	F	X			
<i>Caccocypselum cf. guianensis</i> (Aubl.) K. Schum	Liana	P	X			
<i>Diodia ocimifolia</i> (Willd) Bren.	Erva	P	X			
<i>Pagamea</i> sp.	Arbusto	P	X			
<i>Psychotria cf. deflexa</i> DC	Erva	F	X			
<i>Psychotria cf. maprouroides</i> DC	Arbusto	F	X			
<i>Psychotria involucrata</i> Sw	Arbusto	F	X			
RUTACEAE						
<i>Galipea congestiflora</i> Pirani.	Arbusto	F	X			
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Árvore	F				X
SAPINDACEAE						
<i>Allophyllus</i> sp.	Arbusto	F	X			
SOLANACEAE						
<i>Solanum cf. salvifolium</i> Dun.	Liana	F	X			
<i>Solanum</i> sp.	Arbusto	P	X			X
THEOPHYASTACEAE						
<i>Clavijia macrophylla</i> (Link ex. Roen & Schult.)	Arbusto	F	X			
TILIACEAE						
<i>Apeiba thibourbou</i> Aubl.	Árvore	F	X		X	X
ULMACEAE						
<i>Trema micrantha</i> (L) Blume.	Árvore	P	X			

### **3. DENSIDADE DE PALMEIRAS AO LONGO DO PROCESSO SUCESSIONAL EM UMA ÁREA AGRÍCOLA NO SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL<sup>2</sup>.**

#### **3.1. INTRODUÇÃO**

As palmeiras arbóreas ocorrem ao longo de toda a floresta tropical amazônica e suas distribuições e densidades são determinadas pela topografia (Kahn & Granville 1992, Svenning 1999) e cobertura do dossel (Richards & Williamson 1975, Svenning 1999, 2001, Salm 2004, 2005b). Por serem exigentes à luz, são mais abundantes nas florestas abertas, que apresentam arquitetura menos desenvolvida, como grandes clareiras, pois são mais suscetíveis aos distúrbios devido a secas mais prolongadas, o que permite altos níveis de luz penetrar através do sub-bosque (Kahn & Castro 1985, Kahn 1986).

Nas florestas sazonalmente secas da Amazônia, também chamadas de florestas abertas com palmeiras (Pires & Prance 1985), as palmeiras arbóreas desenvolvem um importante papel na regeneração florestal (Salm et al. 2005a). Após um evento de perturbação, a alta luminosidade das clareiras favorece a rápida proliferação de lianas dependentes de luz que, sombreando as copas das árvores e aumentando sua probabilidade de queda, tendem a interromper o processo de sucessão. Devido a sua arquitetura colunar, as palmeiras arbóreas não são severamente afetadas pelas lianas. À medida que estas palmeiras crescem, o dossel das clareiras se torna gradualmente mais alto e denso, limitando desta forma o crescimento das lianas e permitindo o desenvolvimento das árvores de estádios sucessionais mais tardios e, conseqüentemente, a regeneração da floresta (Salm et al. 2005a).

Muitas palmeiras arbóreas dominam as florestas secundárias da Amazônia, especialmente na Amazônia Oriental, como as florestas de babaçu do Estado do Maranhão, que são relacionadas a uma fronteira de colonização antiga na região (Kahn & Granville 1992), e do Estado do Pará, que são relacionadas às aldeias indígenas abandonadas (Ballée 1988, 1989, Salm 2004).

Com o aumento da pressão antrópica nas florestas amazônicas (Alves et al. 2002, Fearnside 2006), muitas áreas de floresta de firme desflorestadas, especialmente para instalação de roças e pastagens, tornam-se ambientes propícios para a proliferação de muitos indivíduos de palmeiras arbóreas, demandam luz após o crescimento inicial das plântulas (Salm 2005b, Mitja & Ferraz 2001), toleram o fogo que é muito utilizado no manejo das

---

<sup>2</sup> Capítulo segue as normas de citação bibliográfica do periódico científico *Biota Neotropica*

pastagens (Mitja & Ferraz 2001). Em geral as espécies de palmeiras arbóreas mais abundantes na floresta original tornam-se muito abundantes nessas grandes aberturas, tais como *Attalea maripa* (Aubl.) Mart, *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., *Astrocaryum aculeatum* G.F.W.Meyer entre outras.

Para os pequenos produtores, muito comum nas áreas de colonização da Amazônia, a proliferação dessas palmeiras torna-se grande problema, pois além de usarem os recursos do solo competindo com as culturas das roças e com as gramíneas das pastagens, elas modificam o ambiente permitindo a entrada de espécies lenhosas. Em geral a limpeza dessas áreas é dispendiosa, pois necessita de intensa mão de obra ou de herbicidas, tornando-se muitas vezes inviável ao pequeno produtor, que prefere a abandonar as áreas invadidas pelas palmeiras (Mitja & Ferraz 2001) e abrir nova área para instalação das pastagens, as áreas abandonadas entram em processo de sucessão secundária, originando uma floresta secundária muitas vezes dominada por palmeiras.

O papel das palmeiras arbóreas no processo de regeneração florestal que ocorre nessas áreas de roças e pastagens abandonadas deve ser similar àquele que ocorre nas clareiras naturais da floresta original, como descrito por Salm et al. (2005b).

Neste contexto, este trabalho objetiva verificar se existe uma alta densidade de plântulas e jovens palmeiras nas áreas mais recentemente abandonadas e uma estabilização dessa densidade durante o processo sucessional (hipótese 1), além de um crescente aumento de densidade de palmeiras mais altas (hipótese 2), que deve favorecer o estabelecimento de árvores no sub-bosque dessas florestas (hipótese 3), permitindo seu crescimento de forma a no futuro vir a dominar o dossel dessas florestas, desta forma, estas palmeiras mais altas, refletirá na diminuição de densidade de lianas no estrato inferior (hipótese 4).

## **3.2. METODOLOGIA**

### **3.2.1. Área de estudo**

O trabalho foi realizado no Projeto de Assentamento Benfica (PA-Benfica), município de Itupiranga-PA (entre as coordenadas 05°12'20" e 05°20'40" de latitude Sul e 49°56'40" e 49°48'00" de longitude Oeste), sudeste do Estado do Pará, Brasil.

A descrição da área de estudo pode ser encontrada no item 2.2.1, página 5.

### 3.2.2. Coleta e Análise dos dados

A densidade de palmeiras foi avaliada em 26 parcelas de 10 x 50m, aleatoriamente alocadas, em áreas de diferentes idades sucessionais, para obtenção da idade das florestas secundárias e o Histórico da área foi aplicado entrevistas com os assentados (Tabela 3.1). Em cada parcela foram inventariados todos os indivíduos com diâmetro a altura de 1,30m (DAP) > 10 cm (Estrato superior - ES); dentro dessa parcela, foi alocada uma sub-parcela de 5 x 50m (Estrato médio - EM), onde foram inventariados todos os indivíduos com DAP < 10cm e altura > a 2,0m; dentro dessa sub-parcela foi alocada uma segunda sub-parcela de 1 x 50m (Estrato inferior - EI), onde foram inventariados os indivíduos com altura < 2,0m. Foram considerados apenas os indivíduos de árvores, palmeiras e lianas.

As médias de densidade de palmeiras nos diferentes tipos de cobertura foram comparadas por análise de variância de um critério e quando diferentes foram testadas com o teste de Bonferroni (B) devido ao pequeno número de amostras por tipo de cobertura, conforme recomendado por Zar (1996). Foi comparada a média geral (todos os estratos), e a média por estrato de acordo com a por fase sucessional, além da comparação dos estratos para cada fisionomia florestal. Além das 26 parcelas de 10 x 50 m, mais três parcelas de fragmentos florestais da floresta madura do PA-Benfica foram utilizados para análise e comparação (Roberta Coelho, dados não publicados).

Análises de correlação foram feitas entre a densidade das palmeiras do estrato superior e médio e a densidade de árvores dos estratos médio e inferior; a densidade de palmeiras do estrato superior e médio e a densidade de lianas no estrato inferior; e, entre a densidade de árvores e lianas do estrato inferior.

As florestas secundárias, de diferentes idades, encontradas nessas áreas rurais dão suporte para análises sucessionais através de um estudo sincrônico (Lepart & Escarre, 1983). Com esta ferramenta é possível analisar aspectos da sucessão florestal (Coelho et al, 2003).

### 3.3. RESULTADOS

Foram inventariadas 12 espécies de palmeiras pertencentes a 06 gêneros. O estrato superior apresentou três espécies: *Astrocaryum mumbaca* Mart, *Astrocaryum vulgare* Mart e *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng, apenas *A. speciosa* apresentou uma frequência mais expressiva ocorrendo em 38% das parcelas. O estrato médio apresentou nove espécies: *Astrocaryum gynacanthum* Mart, *Astrocaryum mumbaca* Mart, *Astrocaryum murumuru* Mart,

*Astrocaryum tucuma* Mart, *Astrocaryum vulgare* Mart, *Attalea maripa* (Aubl.) Mart, *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng, *Bactris maraja* Mart e *Oenocarpus distichus* Mart. Dessas espécies, *A. speciosa*, *A. gynacanthum* e *A. maripa* apresentaram as maiores frequências, com 58, 35 e 24% respectivamente. E, o estrato inferior apresentou 09 espécies: *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng, *Attalea maripa* (Aubl.) Mart, *Astrocaryum gynacanthum* Mart, *Bactris maraja* Mart, *Oenocarpus distichus* Mart, *Astrocaryum tucuma* Mart, *Euterpe oleraceae* Mart, *Iriartea exorrhiza* Mart, *Oenocarpus bacaba* Mart; nesse estrato as mais frequentes foram *A. speciosa*, (Fr = 77%), seguido do *A. gynacanthum* (Fr = 43%) e *A. maripa* (Fr = 20%) (Figura 3.1).

A abundância das palmeiras frente às demais espécies confirma a dominação desse grupo nos estratos superior e médio das florestas sucessionais de 20 anos; nessas florestas a densidade relativa de palmeiras foi de 71,92% e de 36,03% nos estratos superiores e médio, respectivamente (Tabela 3.2).

No estrato superior, as florestas de 20 anos apresentaram uma densidade média elevada (média de 200 ind/ha), sendo diferente estatisticamente das demais fases sucessionais (Anova,  $F = 20,46$ ,  $p = 0,0001$ ,  $p < 0,05$ ) (Tabela 3.2). No estrato médio, a densidade média apresentou uma tendência de aumento em relação às fases sucessionais, sendo maior nas florestas de 20 anos (média de 1.280 ind/ha), diferindo significativamente das florestas de 1 a 7, 8 a 13 anos e floresta madura, (Anova,  $F = 1,26$ ,  $p = 0,312$ ,  $p < 0,05$ ). No estrato Inferior embora a densidade média tenha sido maior nas florestas de 15 anos (Média de 5.667 ind/ha) não houve diferença significativa nas diferentes fases sucessionais (Anova,  $F = 1,397$ ,  $p = 0,264$ ,  $p > 0,05$ ).

A densidade das palmeiras mais altas do estrato superior e médio (ES + EM), não possui correlação significativa (Figura 3.2a) com as árvores dos estratos médio e inferior (EM + EI).

As palmeiras não exercem influência negativa para a densidade de lianas no estrato inferior, estrato superior e médio (ES + EM), mostrando serem independentes em relação à densidade (Figura 3.2b). A densidade de árvores do estrato inferior não possui correlação significativa com as lianas deste estrato, mostrando que são independentes (Figura 2c).

### 3.4 DISCUSSÃO

O número de espécies de palmeiras encontradas é semelhante (14 espécies) ao estudo em floresta secundária na mesma região fitogeográfica Rocha & Silva (2005).

A alta frequência de *A. speciosa*, *A. gynacanthum* e *A. maripa*, provavelmente está ligada, a alta capacidade de germinação, viabilidade genética, semente próxima a matriz, dificuldade de predação por animais, níveis altos de adaptação a distúrbios, assim como características individuais reprodutivas. A frequência dessas espécies também pode ser favorecida pela população local para uso próprio, (Agren 1996, Mitja & Ferraz 2001, Barot et al 2005, Rocha & Silva 2005).

O crescente aumento na abundância de indivíduos de palmeiras no processo sucessional, pode ser reflexo de visitas constantes de polinizadores, refletindo em quantidades altas de sementes e frutos (Feinsinger et al. 1986, Kunin 1997, Burd 1994, Corbet 1998), ou possuem uma relação positiva com os fatores edáficos do solo (Cintra 1997). Por outro lado Rocha & Silva (2005) também observaram o aumento da abundância de *A. maripa* no processo sucessional

As densidades de palmeiras alcançaram valores significativos no 20° ano de sucessão, corroborando com a hipótese de (Salm 2005a), pois existe um crescente aumento na densidade de palmeiras durante o processo sucessional, no entanto o dossel florestal não é ocupado no 10° ano, como proposto por este autor, pois o estudo mostra apenas (1,44pal/ha), para florestas secundárias de 1 a 7 anos (Tabela 3.2). Nas florestas perturbadas de Ourilândia do Norte, no sul do Estado do Pará, estudadas por Salm (2004), o número de palmeiras em 10 anos de sucessão equivale a 53 (pal/ha), semelhante a floresta de 8 a 13 anos e completamente diferente da floresta de 20 anos do presente estudo (Tabela 3.2), estes resultados mostram altas diferenças de comportamento entre a colonização e estabelecimento destas palmeiras, e provavelmente existe uma variação nas florestas secundárias, em relação à densidade de palmeiras, que pode estar associada às características edafoclimáticas (Salm et al. 2007).

Os produtores podem afetar a densidade de palmeiras nessas áreas, ou pela dificuldade de retirar seu estipe durante a derruba e manejo das pastagens (Rocha & Silva 2005), ou pelo interesse em utiliza-las para diferentes fins, ou pela própria resistência ao fogo utilizado nesses sistemas agrícolas (Kahn & Granville 1992, Mitja & Ferraz 2001).

Os fazendeiros da região de Marabá-PA tratam as palmeiras como plantas indesejáveis nas pastagens, podendo variar a densidade de acordo com o manejo adotado (Mitja & Ferraz 2001). Nesse estudo, a maior concentração de indivíduos em algumas áreas, pode também ser consequência do manejo adotado no período de pastagens, antes do abandono.

Os resultados do presente estudo confirmam os estudos de Scariot (1996), Kahn & Granville (1992), pois a densidade de palmeiras é relevante nos primeiros anos sucessionais (Tabela 2).

No estrato superior a baixa densidade de palmeiras encontrada nas florestas maduras reforça os resultados encontrados em outras áreas da Amazônia (Anderson & May 1985, Peters et al. 1989, Salm 2005b).

A densidade de uma espécie em várias áreas é proporcional ao aumento da densidade média (Hanski et al. 1993), e o número total das palmeiras é alto de indivíduos jovens, em áreas de influência antrópica (Scariot 1996). Provavelmente estas espécies de palmeiras possuem longo período para geração e baixo nível de extinção, logo alto poder resiliente (Pimm 1994), e provavelmente está ligado ao ciclo vegetativo longo deste tipo biológico (Sarukhán 1980).

Por outro lado os resultados não condizem com o modelo proposto por Salm et al. (2005a), pois as palmeiras não impedem progressivamente a passagem de luz, não dificultando o crescimento das lianas intolerantes à sombra, e desta forma, estas palmeiras não favorecem o desenvolvimento das árvores no estrato inferior, não impedindo o crescimento dos jovens nos primeiros anos sucessionais, não ocorrendo o processo de facilitação (Connell & Slatyer 1977, Bruno et al. 2003).

De um modo geral as palmeiras contribuem cerca de 5,9 %, para a densidade dos grupos funcionais em uma floresta natural no estrato inferior (Oliveira 2005), esta densidade não é confirmada pela floresta madura do estudo (0,76%), mas é semelhante a florestas secundária de 20 anos (5,05%). A importância deste tipo biológico (palmeira) também foi estudada por Rocha & Silva (2005), Rocha (2005), pois são elementos importantes para o funcionamento dos ecossistemas florestais amazônicos (Duran & Franco 1992, Salm 2004, Salm et al. 2005a, Salm 2005b e Salm et al. 2007).

As lianas intolerantes à sombra não inibem as árvores da floresta na fase de construção e, no tempo que elas persistem não excluem ou suprimem os colonizadores subsequentes da floresta madura, fato que não corrobora com o modelo proposto por Salm et al. (2005a). No entanto, deve-se levar em consideração que esse estudo foi realizado em florestas muito jovens, talvez o papel das lianas possa ser mais evidenciado após a dominação das palmeiras no estrato superior, é relevante considerar também, a abrangência ecológica deste grupo funcional.

Tabela 3.1 – Código do transecto, localização geográfica, características do Uso de Solo, de uma floresta dominada de babaçu, no Município de Itupiranga do PA-Benfica. No estado do Pará. Fs (Floresta Secundária), A = Anos, R = Repetição.

<b>Anos/Código</b>	<b>Histórico da área - Características ambientais e fisionômicas</b>	<b>Localização geográfica</b>
1. FsA1R1	Área foi derrubada para a implantação de roça e pasto, invasão de jurubeba	S 05° 16' 53" e W 49° 51' 27"
2. FsA1R2	Área foi derrubada, mas não utilizada	S 05° 14' 45" e W 49° 52' 60"
3. FsA1R3	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 14' 18,7" e W 049° 51' 30,2"
4. FsA1R4	Área foi derrubada para a roça (arroz, milho e mandioca), mas a mandioca permaneceu no local.	S 05° 14' 48" e W 49° 52' 28"
5. FsA5R1	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 17' 01,4" e W 49° 49' 42,4"
6. FsA5R2	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 16' 57,1" e W 49° 49' 47,9"
7. FsA5R3	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 17' 03,8" e W 49° 49' 40,7"
8. FsA5R4	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 16' 56,4" e W 49° 49' 47,3"
9. FsA5R5	Área foi derrubada para a implantação de pasto	S 05° 16' 16,8" e W 49° 50' 39,7"
10. FsA5R6	Área foi derrubada, mas não queimada	S 05° 15' 53" e W 49° 50' 46"
11. FsA6	Área foi derrubada para a implantação de roça, plantou pasto e abandonou.	S 05° 16' 19,8" e W 49° 50' 01,1"
12. FsA7R1	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 16' 27,6" e W 49° 50' 31,5"
13. FsA7R2	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 16' 25,6" e W 49° 50' 32,8"
14. FsA7R3	Área foi derrubada para a implantação de roça, plantou pasto e abandonou.	S 05° 15' 9" e W 49° 51' 20"
15. FsA8R1	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 14' 47,7" e W 49° 52' 54 "
16. FsA8R2	Área foi derrubada para a implantação de roça e pasto	S 05° 15' 57" e W 49° 50' 13"
17. FsA9	Área foi derrubada para a implantação de roça e pasto	S 05° 15' 54" e W 49° 50' 44"
18. FsA11	Área foi derrubada para a implantação de pasto	S 05° 15' 02,03" e W 49° 50' 46,11"
19. FsA12R1	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 14' 54" e W 49° 52' 60"
20. FsA12R2	Área foi derrubada para a implantação de pasto.	S 05° 15' 24" e W 49° 50' 15, 7"
21. FsA13	Área foi derrubada para a implantação de roça	S 05° 16' 34,7" e W 49° 52' 39,9"
22. Fs ≥ 15A	Área já estava derrubada em 1990. Desde então não utilizou a área.	S 05° 15' 53,8" e W 49° 50' 44,6"
23. Fs ≈ 15A	Sem informação	S 05° 17' 26,6" e W 49° 51' 59,1"
24. Fsb20AR1	Área foi derrubada para a implantação de pasto	S 05° 15' 09,4" e W 49° 50' 14,9"
25. Fsb20AR2	Área foi derrubada para a implantação de pasto	S 05° 15' 00,6" e W 49° 50' 33,5"
26. Fsb20AR3	Área foi derrubada para a implantação de pasto	S 05° 17' 35,8" e W 049° 52' 09,2"

Tabela 3.2 - Número de Indivíduos por hectare e densidade relativa (%) para o grupo funcional das palmeiras, de acordo com a fase sucessional e estrato florestal. Estrato com a mesma letra não difere significativamente ao nível de 5% de probabilidade (Anova), pelo teste de Bonferroni. Município de Itupiranga-PA.

<b>NÚMERO DE PALMEIRAS POR HECTARE</b>					
<b>Fases Sucessionais</b>	<b>E. Superior</b>	<b>E. Médio</b>	<b>E. Inferior</b>	<b>Media</b>	<b>± DP</b>
1 a 7 anos (n = 14)	1,428a	165,714a	1257,143a	474,761	682,522
8 a 13 anos (n = 7)	10a	340ab	1633,333a	661,111	857,984
15 anos (n = 2)	13,333a	573,333bc	5666,667a	2084,444	3114,905
20 anos (n = 3)	200b	1280c	933,333a	804,444	551,415
Floresta Madura (n = 3)	0a	33,333a	800a	277,777	452,564
<b>Media</b>	44,952	478,476	2058,095		
<b>± DP</b>	86,856	491,575	2042,769		

<b>DENSIDADE RELATIVA (%)</b>					
1 a 7 anos (n = 14)	7,142a	2,593a	1,722a	3,819	2,910
8 a 13 anos (n = 7)	1,816a	7,575a	2,458a	3,950	3,156
15 anos (n = 2)	2,469a	19,525b	5,138a	9,044	9,174
20 anos (n = 3)	71,924b	36,037b	5,050a	37,670	33,466
Floresta Madura (n = 3)	0a	0,497a	0,764a	0,420	0,387
<b>Media</b>	16,67057	13,24594	3,026756		
<b>± DP</b>	31,0001	14,72261	1,98095		

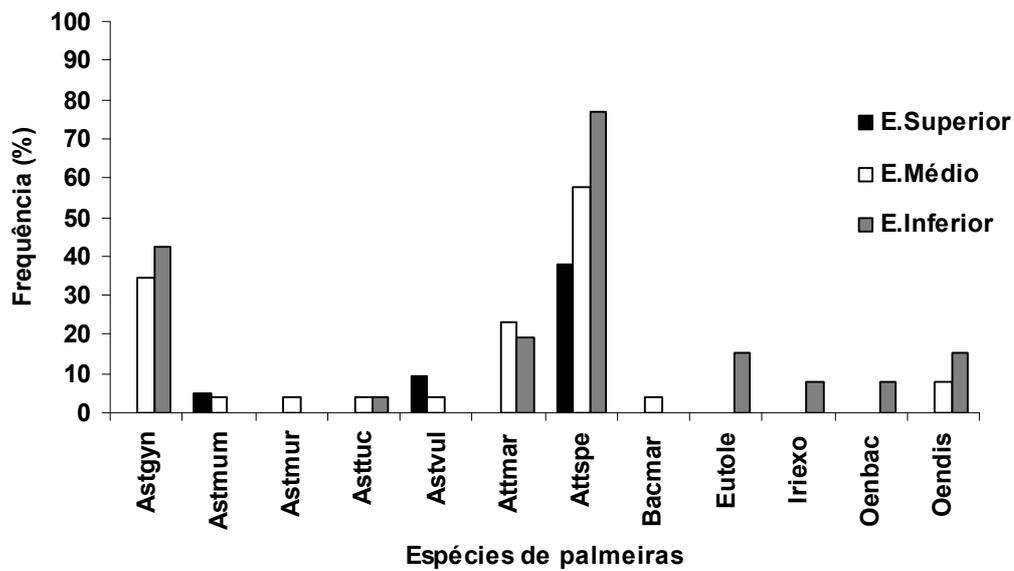


Figura 3.1 - Frequência relativa para cada espécie de palmeira por hectare, de acordo com estrato florestal. Município de Itupiranga, no PA (Benfica), Estado do Pará. As abreviaturas seguem a ordem da esquerda para a direita: *Astrocaryum gynacanthum*, *Astrocaryum mumbaca*, *Astrocaryum murumuru*, *Astrocaryum tucuma*, *Astrocaryum vulgare*, *Attalea maripa*, *Attalea speciosa*, *Bactris maraja*, *Euterpe oleraceae*, *Iriarteia exorrhiza*, *Maximiliana maripa*, *Oenocarpus bacaba*, *Oenocarpus distichus*.

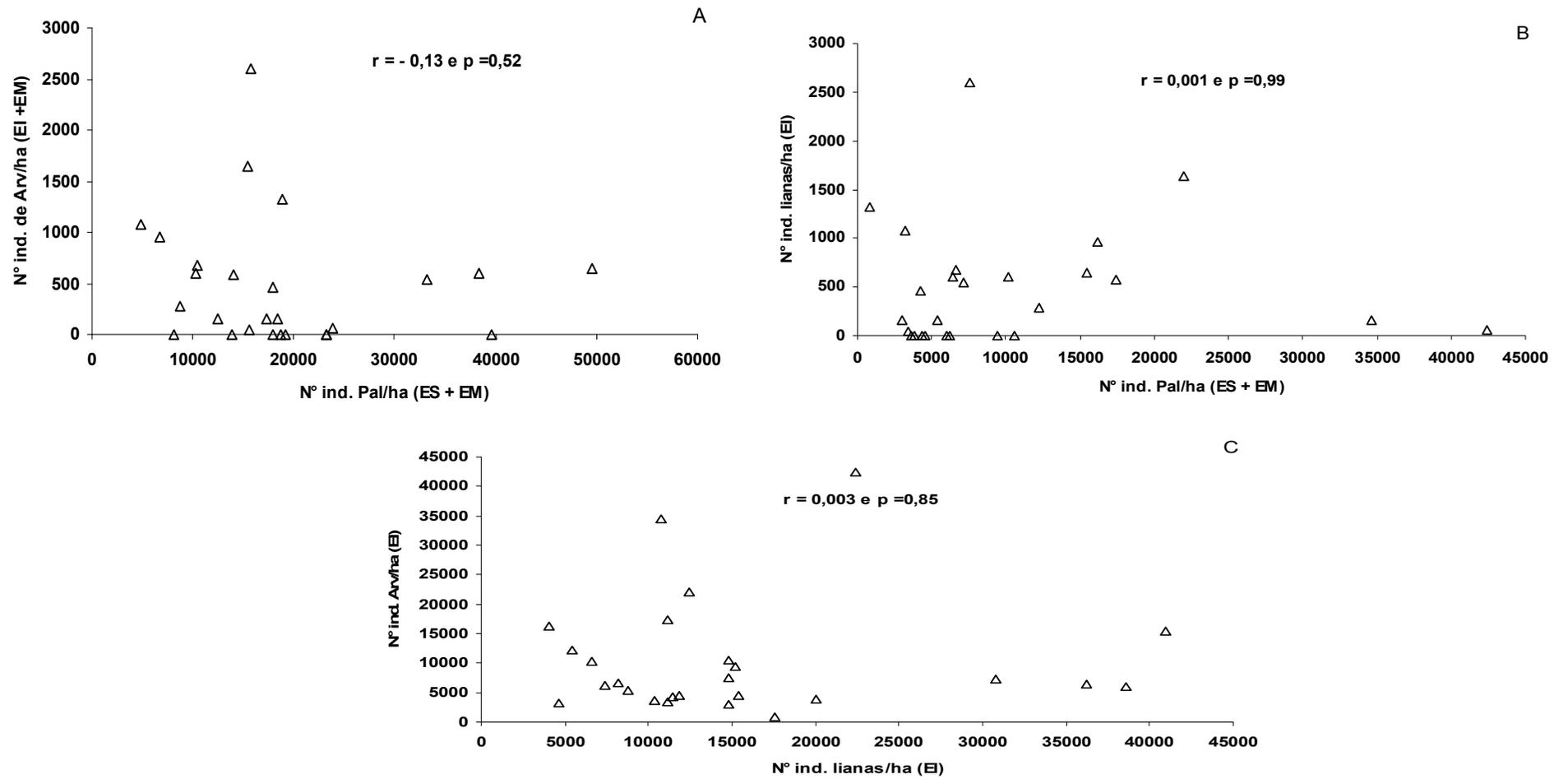


Figura 3.2 - Número de indivíduos de palmeiras por hectare do estrato superior e médio com número de árvores por hectare do estrato inferior e médio (a), número de indivíduos de palmeiras por hectare do estrato superior e médio com número de lianas por hectare do estrato inferior (b) e número de indivíduos de lianas por hectare do estrato inferior com número de árvores por hectare do estrato inferior.  $r$  = correlação de Pearson e  $p$  = probabilidade encontrada ao nível de 5%. Município de Itupiranga - PA.

#### **4. CONCLUSÕES**

A floresta monodominante estudada apresenta características de alta diversidade florística no sub-bosque, não apresentando de forma significativa, indivíduos de *A. speciosa* no estrato inferior.

A abundância das palmeiras frente às demais espécies confirma a dominação desse grupo nos estratos superior e médio das florestas sucessionais de 20 anos, mas sua abundância no estrato inferior é independente do estágio sucessional.

Não existe correlação entre a densidade de palmeiras mais altas com a densidade de árvores mais baixas, nem entre árvores ou palmeiras com as lianas.

#### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Devido à grande extensão de florestas secundárias monodominantes, resultante do processo de colonização nos projetos de assentamento do sudeste do Estado do Pará, é de essencial importância estudos direcionados ao melhor entendimento do papel das palmeiras no processo sucessional, por exemplo, estudos sobre grau de distúrbio, luminosidade do estrato superior, grau de entrelaçamento das lianas sob as árvores, etc. Estes direcionamentos irão dar suporte para o entendimento do processo sucessional, alicerçando bases para um manejo mais adequado das áreas agrícolas ou de pastagens.

Também é necessário estudos sobre taxa de crescimento, mortalidade e natalidade das palmeiras nessas áreas recentemente antropizadas. Esses estudos podem resultar em propostas de um manejo adequado destas florestas, haja vista que as folhas, galhos, frutos, sementes etc, é de suma importância para as populações tradicionais, sendo uma alternativa de geração de renda.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGREN, J. 1996. Population size, pollinator limitation, and seed set in the self-incompatible herb *Lythrum salicaria*. **Ecology**, 77: 1779-1790.
- ALFAIA, S.S.; RIBEIRO, G.R.; NOBRE, A.D.; LUIZÃO, R.C. & LUIZÃO, F.J. 2004. Evaluation of soil fertility in smallholder agroforestry systems and pastures in western Amazonia. **Agriculture Ecosystems & Environment**, 102: 409–414.
- ALMEIDA, A. S. 2000. **Dinâmica da paisagem e ecologia de florestas primárias remanescentes e sucessionais do município de São Francisco do Pará.** (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais) FCAP, Belém, 2000. 100p.
- ALMEIDA, A. S. & VIEIRA, I.C.G. 2001. Padrões florísticos e estruturais de uma cronosequência de florestas no município de São Francisco do Pará, Região Bragantina, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica. 17(1): 209-240.
- ALVES, D. S.; VIEIRA, I. C. G.; THALES, M. C. e ESCADA, M. I. S. 2002. **Evolução do desflorestamento e uso da terra no município de Marabá: Contribuições para as iniciativas de licenciamento no Pará.** INPE/MPEG.
- ANDERSON, A. B. 1983. **The biology of *Orbigya martiana* (Palmae), a tropical dry forest dominant in Brazil.** PhD thesis, University of Florida, Gainesville, FL.
- ANDERSON, A.B., MAY, P.H. & BALICK, M.J. 1991. **The subsidy from nature: palm forests, peasantry, and development on the Amazon frontier.** New York/Oxford: Columbia University Press.
- AUBERTIN, C. 1999. **Développement régional et innovation. Amazonie et Centre-Ouest brésiliens.** In: CHAVEAU, J.P.; CORMIER-SALEM, M.C. & MOLLARD, E. (Ed.). *L'innovation em agriculture: questions de méthodes et terrains d'observation.* Paris: IRD, p. 213-230. (Coll. A travers Champs).
- BALLÉE, W. 1988. Indigenous adaptation to amazonian palm forests. **Principes** 32: 47-54.
- BALLÉE, W. 1989. The Culture of Amazonian Forests. **Adv. Econ. Bot.** 7: 1-21.
- BAROT, S., MITJA, D., MIRANDA, I.S., MEIJA, G.D. & GRIMALDI, M. 2005. Reproductive plasticity in an Amazonian palm. **Evolutionary Ecology Research**, 7: 1051-1065.
- BECKER, B. K. 2004. Amazônia: **Geopolítica na virada do III milênio.** Rio de Janeiro. Editora Garamond, p. 172.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H & VAN ENDE, C. N. 1997. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**, 4ª ed. WCB/McGraw, New York, 273p.

- BRUNO, J. F. STACHOWICZ, J. J., BERTNESS, M. D. 2003. Inclusion of facilitation into ecological theory. **Trends in Ecology and Evolution**, 18 (3): 119-125 .
- BURD, M. 1994. Bateman's principle and plant reproduction: The role of pollen limitation in fruit and seed set. **Botanical Review**, 60: 83-139.
- CAMPBELL, D. G.; DALY, D. C.; PRANCE, G. T.; MACIEL, U. N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingú, Brazilian Amazonia. **Brittonia**, 38(4): 369-393.
- CARIM, S., SCHWARTZ, G., SILVA, M. F. F., DA. 2007. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botanica Brasilica**, 21 (2) 293-308.
- CINTRA, R. 1997. Leaf Litter Effects on Seed and Seedling Predation of the Palm *Astrocaryum murumuru* and the Legume Tree *Dipteryx micrantha* in Amazonian Forest. **Journal of Tropical Ecology**, 13 (5): 709-725.
- COELHO, R. F. R.; ZARIN, D. J.; MIRANDA, I. S & TUCKER, J. M. 2003. Análise florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal, Pará. **Acta Amazonica**, 33:563-582.
- CONNELL, J. H & LOWMAN, M. D. 1989. Low-diversity tropical rain forests: some possible mechanisms for their existence. **The American Naturalist**, 134: 88-119.
- CONNELL, J. H & SLATYER, R. O. 1977. Mechanisms of Succession in Natural Communities and Their Role in Community Stability and Organization. **Oikos** 111 (1982): 1119-1144.
- CORBET, S. A. 1998. Fruit and seed production in relation to pollination and resources in bluebell, *Hyacinthoides non-scripta*. **Oecologia**, 114: 349-360.
- COSTA, F. R. C., MAGNUSSON, W.E. & LUIZÃO, R.C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory herbs in relation to topography, soil and watersheds. **Journal of Ecology**, 93(5): 863- 878.
- COSTA, F. R. C. 2006. Mesoscale Gradients of Herb Richness and Abundance in Central Amazonia. **Biotropica**, 38(6): 711-717.
- COSTA, F. P & REHMAN, T. 1999. Exploring the link between farmers' objectives and the phenomenon of pasture degradation in the beef production systems of Central Brazil. **Agricultural Systems** 61(2): 135-146.
- DENICH, M. 1991. **A importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira**. EMBRAPA/CPATU-GTZ, Belém-Pará.

- DENSLOW, J.S. & GUZMAN, S. 2000. Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence, Panama. **Journal of Vegetation Science**, 11: 201-212.
- DESJARDINS, T., LAVELLE, P., BARROS, E., BROSSARD, M., CHAPUIS-LARDY, L., CHAUVEL, A., GRIMALDI, M., GUIMARÃES, F., MARTINS, P., MITJA, D., MULLER, M., SARRAZIN, M. & TAVARES FILHO, J. 2000. Dégradation des pâturages amazoniens: description d'un syndrome et de ses déterminants. **Etude et Gestion des Sol**, v.7, p.353-378.
- DOSSO, M., ASSIS, W. S., MEDINA, C. C., CURMI, P., GRIMALDI, C., GRIMALDI, M., GUIMARÃES, M. F., JOUVE, P., MARTINS, P., NAVEGANTES, L., OLIVEIRA, O., RALISCH, R., RUELLAN, A., SILVA, L. M. S., SIMÕES, A., TAVARES FILHO, J., VEIGA, I. 2005. Agriculture ou élevage? Rôle des couvertures pédologiques dans la différenciation et la transformation de systèmes agraires pionniers au Brésil. **Cahiers Agricultures**, 14(1): 75-84.
- DUNCAN, R.S. 2006. Tree recruitment from on-site versus off-site propagule sources during tropical forest succession. **New Forests**, 31: 131-150.
- DURAN, R. & FRANCO, M. 1992. Estudio demográfico de *Pseudophoenix sargentii*. **Bull. Inst. fr. études andines**. 21 (2): 609-621.
- FEARNSIDE, P. M. 2006. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, 36 (3): 395-400.
- FEINSINGER, P.; MURRAY, K. G.; KINSMAN, S.; BUSBY, W. H. 1986. Floral neighborhood and pollination success in four hummingbird-pollinated cloud forest plant species. **Ecology**, 67: 449-464.
- GENTRY, A. H. & DODSON, C.H 1987. Contribution of nontrees to species richness for a tropical rain forest. **Biotropica**, 19(2): 149-156.
- GROGAN, J & GALVÃO, J. 2006. Physiographic and floristic gradients across topography in transitional seasonally dry evergreen forests of southeast. **Acta Amazonica**, 36(4): 483-496.
- GUARIGUATA, M.R. & OSTERTAG, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, 148: 185-206.
- HANSKI, I.; KOUKI, J.; HALKKA, A. 1993 Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. In: Ricklefs, R.E.; Schluter, D. Ed. **Species diversity in ecological communities**. Chicago: University of Chicago Press. p. 108-116.

- HART, T. B., HART, J. A. & MURPHY, P. G. 1989. Monodominant and species-rich forests of the humid tropics: causes for their co-occurrence. **The American Naturalist**, 133(5): 613-633.
- HENDERSON, A. 1995. **The palms of the Amazon**. Oxford: University Press, 362p.
- HELTSHE J.F. & FORRESTER N.E. 1983. Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure. **Biometrics**, 39: 1-11.
- HERMY, M., HONNAY, O., FIRBANK, L., GRASHOF-BOKDOM, C. & LAWESSON, J.E. 1999. An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. **Biological Conservation**, 91: 9–22.
- HOMMA, A. K. O., CARVALHO, R.A., FERREIRA, C. A. P. & JÚNIOR, J. D. B. N. 2000. **A destruição dos recursos naturais: o caso da castanha-do-pará no sudeste paraense**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 74p.
- HOMMA, A. K. O. 2003. Floresta urgente. **Agroanalysis**, 23 (2): 32-33.
- HUYNH, F., TOURRAND, J. F., MITJA, D., LENA, P., MIRANDA, I., VEIGA, J. B. DA., NODA, H., NODA, S., LAQUES, A. E., ROBERT, P., GUILLAUMET, J. L & SABATÉ, P. 2007. **Biodiversité et gestion durable des ressources naturelles em Amazonie**. Rapport final, convention n°2003/708/P00202 – AIP n° 00202.
- KAHN, F. & CASTRO, A. 1985. The palm community in a forest of central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, 20: 266-269.
- KAHN, F. 1986. Life forms of Amazonian palms in relation to forest structure and dynamics. **Biotropica**, 18: 214-218.
- KAHN, F. & GRANVILLE, J. 1992. **Palms in forest Ecosystems of Amazonia**. Springer Verlag, Heidelberg.
- KUNIN, W. E. 1997. Population size and density effects in pollination: pollinator foraging and plant reproductive success in experimental arrays of Brassica kaber. **Journal of Ecology**, 85: 225-234.
- LENA, P. 1992. Expansion de la frontière économique, accès au marché et transformation de l'espace rural en Amazonie brésilienne. **Cahiers de Sciences Humaines**, Bondy, 28 (4) : 579-601.
- LEPART, J & ESCARRE, J. 1983. La succession végétale, mécanismes et modèles .Analyse bibliographique. **Bull. d'écologie**. 14 (3), 133-178.
- LU, D.; MAUSEL, P.; BRONDÍZIO, E.; MORAN, E. 2003. Classification of successional forest stages in the Brazilian Amazon basin. **Forest Ecology and Management**, 181: 301-312.

- MAGURRAN, A. E. 1998. **Ecological Diversity and its Measurement**. Cambridge University, London, p. 179.
- MAGURRAN, A. E. 2003. **Measuring biological diversity**. Blackwell, Oxford.
- MARIMON, B. S., FELFILI, J. M. & HARIDASAN, M. 2001a. Studies in monodominante forests in eastern Mato Grosso, Brazil: I. A forest of *Brosimum rubescens* Taub. **Edinburgh Journal of Botany**, 58(1): 123-137.
- MARIMON, B. S., FELFILI, J. M. & HARIDASAN, M. 2001b. Studies in monodominante forests in eastern Mato Grosso, Brazil: II. A forest in the Areões Xavante Indian Reserve. **Edinburgh Journal of Botany**, 58(3):483-497.
- MARIMON, B. S. 2005. **Dinâmica de uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* taub. e comparação com uma floresta mista em nova Xavantina-MT**. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília – UNB. 222p.
- MIRANDA, I. S., ABSY, M. L & RÊBELO, G. H. 2003. Community Structure of Woody Plants of Roraima Savannahs, Brazil. **Plant ecology** 164: 109-123.
- MITJA, D & FERRAZ, I. D. K. 2001. Establishment of babassu in pastures in Pará, Brazil. **Pams**, 35 (3): 138-147.
- MITJA, D & ROBERT, P. DE. 2003. Renovação das pastagens por agricultores familiares na Amazônia o caso de Santa Maria, PA. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 20(3): 453-493.
- MITJA, D., MIRANDA, I. S., VELASQUEZ, E., LAYELLE, P. 2008. Plant species richness and floristic composition change along a rice-pasture sequence in substence farms of Brazilian Amazon (Benfica, State of Pará). **Agriculture, Ecosystems and Enviroment**, 124: 72-84.
- MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S.; TUCKER, J. M.; SILVAFORSBERG, M. C. da; McCracken, S.; FALESI, I. 2000. Effects of soil fertility and land-use on forest succession in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, 139: 93-108.
- NASCIMENTO, M. T., PROCTOR, J. & VILLELA, D. M. 1997. Forest structure, floristic composition and soils of an Amazonian monodominant forest on Maracá Island, Roraima, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, 54(1):1-38.
- NEEFF, T., LUCAS, R.M., SANTOS, J.R., BRONDIZIO, E.S. & FREITAS, C.C. 2006. Area and Age of Secondary Forests in Brazilian Amazonia 1978–2002: **An Empirical Estimate Ecosystems**, 9: 609–623.
- NEPSTAD, D.C., UHL, C., PEREIRA, C.A. & SILVA, J.M.C. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. **Oikos**, 76: 25-39.

- OLIVEIRA, A. A. 2000. Inventários quantitativos de árvores em matas de terra firme: Histórico com enfoque na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, 30(4): 543-567.
- OLIVEIRA, A. N, DE & AMARAL, I. L. DO. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 34 (1): 21-34.
- OLIVEIRA, A, N, DE & AMARAL, I, L, DO. 2005. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 35 (1): 1-16.
- PETERS, C. M. 1996. **The Ecology e Management of Non-Timber Forest Resources. The World Bank Washington, D.C.** Paper number 322. 157p.
- PALMER, M. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology**, 71: 1195–1198.
- PALMER, M, W. 1991. Estimating species richness the second-order jackknife reconsidered. **Ecology**, 72: 1512–1513.
- PETERS, C. M.; BALICK, M.J.;KHAN, F & ANDERSON, A.B. 1989. Oligarchic forests of economic plants in Amazonian: Utilization and conservation of an important tropical resource. **Conservation biology**, 3: 341-349.
- PIKETTY, M.G., VEIGA, J.B., TOURRAND, J.F., ALVES, A.M.N., POCCARD-CHAPUIS, R. & THALES, M. 2005. Les déterminants de l'expansion de l'élevage bovin en Amazonie Orientale: conséquences pour les politiques publiques. **Cahiers Agriculture**, 14(1):90-95.
- PIELOU, E. C. 1977. **Mathematical Ecology**. Wiley, New York.
- PIMM, S.L. 1984. The balance of nature? Chicago: University of Chicago Press, 1991. The complexity and stability of ecosystems. **Nature**, 307: 321-326.
- PIRES, J. M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, serie Botânica 4(1): 179-202.
- PIRES, J. M. & PRANCE, G.T. 1985. **Vegetation types of the Brazilian Amazonia. Amazonia**. G. T. Prance and T. E. Lovejoy. Oxford, Pergamon Press.
- POULSEN, A. D. 1996. Species richness and density of ground herbs within a plot of lowland rainforest in north-west Borneo. **Journal of Tropical Ecology**, 12: 177-190.
- RADAMBRASIL. Projeto. 1978. **Programa de Integração Nacional: levantamento de recursos naturais**. Belém: Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral, 18.

- REYNAL, V., MUCHAGATA, M. G., TOPALL, O. & HÉBETTE, J. 1995. **Agriculturas familiares e desenvolvimento em frente pioneira amazônica**. - LASAT/CAT/GRET/UAG, Brasília, Edição bilíngüe: Português/Francês.
- ROCHA, E. 2004. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, 38 (2): 237-250.
- ROCHA, A. E. S DA & SILVA, M. F. F. DA. 2005. Aspectos fitossociológicos, florísticos e etnobotânicos das palmeiras (Arecaceae) de floresta secundária no município de Bragança, PA, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, 19 (3): 657-667.
- SALDARRIAGA, J.G.; WEST, D.C.; THARP, M.L.; UHL, C. 1988. Long-term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. **Journal of Ecology**, 76: 938-958.
- SALM, R. 2004. Tree species diversity in a seasonally-dry forest: the case of the Pinkaití site, in the Kayapó Indigenous Area, southeastern limits of the Amazon. **Acta Amazonica**, 34 (3) 435-443.
- SALM, R.; JALLES FILHO, E. & SCHUCK PAIM, C. 2005a. A model for the importance of large arborescent palms in the dynamics of seasonally-dry Amazonian forests. **Biota Neotropica**, 5(2). <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/en/abstract?article+BN02705022005>.
- SALM, R. 2005b. The importance of forest disturbance for the recruitment of the large arborescent palm *Attalea maripa* in a seasonally-dry Amazonian forest. **Biota Neotropica**, 5(1). <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN00305012005>.
- SALM, R, SALLES, N. V, ALONSO, W, J, SCHUCK-PAIM, C. 2007. Cross-scale determinants of palm species distribution. **Acta Amazonica**, 37 (1): 17-26.
- SAMPAIO, S. M. N. 2008. **Dinâmica da paisagem e complexidade espacial de um Projeto de Assentamento da Amazônia Oriental**. Tese de doutorado, Universidade Federal Rural da Amazônia. 170p.
- SARUKHÁN, J. 1980. Demographic problems in tropical systems. In: Solbrig, O. Ed. **Demography and evolution in plant populations**. Berkeley: University of California Press, 161-188.
- SCARIOT, A.O. 1996. **The effects of rain forest fragmentation on the palm community in Central Amazonia**. Santa Barbara. Tese Doutorado, University of California.
- SCARIOT, A. 2000. Seedling mortality by litterfall in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, 32: 662-669.

- SILVA, J. M. C., UHL, C. & MURRAY, G. 1996. Plant succession landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. **Conservation Biology**, 10(2): 491-503.
- SILVA, U. S. C. 2003. **Fitossociologia do componente arbóreo e não arbóreo de uma floresta tropical em Cantá – RR**. Dissertação, Universidade Federal Rural da Amazônia.
- SILVA, M. A. L. 2004. **Análise florística e estrutural de florestas secundárias e fragmentos de floresta primária no município de Itupiranga, Estado do Pará, Brasil**. Dissertação, Universidade Federal Rural da Amazônia.
- SILVA, M.F.; ROSA, N.A., OLIVEIRA, J. 1987. Estudo botânico na área do projeto ferro Carajás. 5. Aspectos florísticos da mata do rio gelado, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica. 3(1): 1-20.
- SOMBROEK W. 2000. Amazon landforms and soils in relation to biological diversity. **Acta Amazonica**, 30: 81-100.
- SVENNING, J, C. 1999. Recruitment of tall arborescent palms in the Yasuni National Park, Amazonian Ecuador: are large treefall gaps important? **Journal Tropical Ecology**, 15: 355-366.
- SVENNING, J, C. 2001. Environmental heterogeneity, recruitment limitation and the mesoscale distribution of palms in a tropical montane rain forest (Maquipucuna, Ecuador). **Journal Tropical Ecology**, 17: 97-113.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, 22: 217-223.
- TUOMISTO, H & POULSEN, A. D. 1996. Influence of edaphic on pteridophyte distribution in neotropical rain Forest. **Journal of Biogeography**, 23: 283-293.
- UHL, C.; BUSCHBACHER, R.; SERRÃO, E.A.S. 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. **Journal of Ecology**, 76: 663-681.
- UHL, C.; MURPHY, P.G. 1981. Composition, Structure and Regeneration of a tierra firme Forest in the Amazonian Basin of Venezuela. **Tropical Ecology**, 22: 219-237.
- UHL, N.W. & DRANSFIELD, J. 1987. **Genera palmarum**. Lawrence, KS: Allen Press.
- VEIGA, J. B., TOURRAND, J. F., PIKETTY, M. G., POCCARD-CHAPUIS, R., ALVES, A. M. & THALES, M. C. 2004. **Expansão e trajetórias da pecuária na Amazônia, Pará, Brasil**. Brasília, DF: Editora da UNB, 160 p.
- VIEIRA, I. C. G. & PROCTOR, J. 2007. Mechanisms of plant regeneration during succession after shifting cultivation in eastern Amazonia. **Plant Ecology**, 192: 303–315.

- WATKINS, A. J & WILSON, J. B. 1994. Plant Community Structure, and Its Relation to the Vertical Complexity of Communities: Dominance/Diversity and Spatial Rank Consistency. **Oikos**, 70 (1): 91-98.
- WHITTAKER, R. H. 1965. Dominance and Diversity in Land Plant Communities. **Science**, 147:250-260.
- WILSON, J. B., ULLMANN, I. & BANNISTER, P. 1996. Do species assemblages ever recur? **Ecology**, 84 :471-474.
- ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical Analysis**. 3rd edn. Prentice Hall International, New Jersey.