



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE
FLORESTAS SECUNDÁRIAS COM OCORRÊNCIA DE INAJÁ (*Attalea maripa*
(Aubl.) Mart.) NO NORDESTE PARAENSE**

RAFAELLA FERNANDES DAMASCENO SILVA

BELÉM-PA

2011



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

RAFAELLA FERNANDES DAMASCENO SILVA

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE
FLORESTAS SECUNDÁRIAS COM OCORRÊNCIA DE INAJÁ (*Attalea maripa*
(Aubl.) Mart.) NO NORDESTE PARAENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração: Silvicultura Tropical.

Orientadora: Profª Drª Leonilde dos Santos Rosa

BELÉM-PA

2011

Silva, Rafaella Fernandes Damasceno

Composição florística e estrutura fitossociológica de florestas secundárias com ocorrência de inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.) no Nordeste Paraense / Rafaella Fernandes Damasceno Silva- Belém, PA, 2011.

f.: 84 il

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2011.

1. Estrato arbóreo; 2. Regeneração natural; 3. Inajá; 4. Estrutura fitossociológica; 5. Biodiesel; 6. Amazônia. I. Título.

CDD-



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

RAFAELLA FERNANDES DAMASCENO SILVA

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE
FLORESTAS SECUNDÁRIAS COM OCORRÊNCIA DE INAJÁ (*Attalea maripa*
(Aubl.) Mart.) NO NORDESTE PARAENSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais: Área de Concentração, Silvicultura Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 30 de maio de 2011.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Leonilde dos Santos Rosa - Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA

Prof^a Dr^a. Paulo Cerqueira dos Santos– 1^a examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA

Prof. Dr. Paulo Luiz Contente de Barros- 2º examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA

Prof. Dr. Francisco de Assis Oliveira- 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA

**A Deus, aos meus pais Lucélia F. D. Silva e Ronaldo S. C. Silva e a minha irmã
Andrezza F.D. Silva**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A DEUS que, além da vida, me concedeu saúde, força e coragem.

Aos meus pais Ronaldo e Lucélia, a quem devo toda a minha educação e a minha vida.

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao corpo docente do curso de Mestrado pelos ensinamentos a mim passados.

À CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento e Ensino Superior pela concessão da bolsa de estudo.

À FAPESPA- Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Pará pela oportunidade, cujo apoio permitiu a realização do meu trabalho financiado no âmbito do projeto “Sistemas de produção sustentável de Inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.) para a recuperação de áreas degradadas e produção de biodiesel na agricultura familiar”

À minha Orientadora Profª. Dra. Leonilde dos Santos Rosa pela paciência, críticas, apoio e dedicação e por ajudar-me a entender sobre a importância da floresta e da vida.

Ao Técnico Benedito Cabral que contribuiu de forma ímpar no trabalho de campo.

Ao Senhor Messias pelo trabalho de identificação no campo.

Aos estudantes Glauco, Vanessa, Paulo, Ariana Gemaque, Helaine, Viviane pela ajuda imprescindível nas coletas de campo.

Aos Moradores da Vila Cumaru, Bonito- PA que nos receberam com carinho e atenção.

Aos amigos de curso Ana Paula Baldez, Deivison, Larissa, Oberdan, Fernanda Mendes, Clívia, pela maravilhosa convivência.

À minha querida e amada amiga Ana Paula Baldez Lima que, por tantas vezes, me ouviu, me deu força e me apoiou quando eu mais precisei.

Aos amigos de Macapá pelo apoio, força e incentivo que me deram.

À Milena pelo carinho, atenção e paciência na resolução dos problemas burocráticos do mestrado.

A minha amada irmã Andrezza Damasceno pelo amor incondicional e apoio.

À Família Damasceno que me apoiou e me incentivou na realização deste trabalho.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para a concretização deste trabalho. Muito obrigada!

RESUMO

SILVA, R. F. D. Composição florística e estrutura fitossociológica de florestas secundárias com ocorrência de inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.) no nordeste paraense. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia. 2010. Orientadora: Prof^a. Dra. Leonilde dos S. Rosa.

A produção de biodiesel surge como uma substituição alternativa da atual matriz energética que, apesar do dito “efeito atmosférico nulo”, preocupa parte da sociedade acerca das formas decultivo e manejo de algumas espécies exóticas de palmáceas oleaginosas e seus impactos socioambientais. Assim, torna-se importante o aproveitamento da biodiversidade natural de cada região, por meio de espécies como *Attalea maripa* Aubl. (*inajá*), que ocorrem com frequência em florestas secundárias e são ricas em óleo. Este trabalho tem como objetivo analisar a composição florística e a estrutura fitossociológica do estrato arbóreo e da regeneração natural de duas florestas secundárias com ocorrência de inajá e de outras espécies florestais em áreas de florestas secundárias de 6 e 12 anos de pousio, pertencentes a agricultores familiares do município de Bonito, nordeste paraense. Os dados do estrato arbóreo ($DAP \geq 10$ cm) foram coletados pelo método de amostragem de área fixa, a 100% de intensidade, em seis parcelas quadradas de 50 m x 50 m, perfazendo um total de 1,5 ha amostrados, em cada uma das florestas secundárias. Para o levantamento da regeneração natural foi utilizado o mesmo método, mas o processo de amostragem foi aleatório para avaliação da classe I ($HT > 1,5$ m e $DAP < 10$ cm), estabelecendo-se 6 unidades amostrais (UA) retangulares de 10 m x 50 m dentro de cada parcela de 50 m x 50 m, totalizando 3000 m²; e da classe II ($0,5 \text{ m} \leq HT \leq 1,5 \text{ m}$) foram alocadas 6 UA de 10 m x 25 m sob as parcelas de 10 m x 50, somando 1500 m². Foram mensurados os diâmetros para todos indivíduos com DAP. Foram estimadas as alturas dos indivíduos com $HT \geq 1,5$ m e mensurados os diâmetro dos indivíduos com $DAP \geq 2,5$ cm, além do diâmetro a 10 cm do solo dos inajás com indícios de reprodução. A riqueza de espécies do estrato arbóreo das florestas de 12 anos (10,66 sp.ha⁻¹) foi maior que a floresta de 6 anos (8 sp.ha⁻¹), ocorrendo o inverso para a classe I da regeneração. As famílias com maior riqueza de espécies foram Leguminosae (estrato arbóreo e classe I da regeneração) e Lecythidaceae (Classe II). No entanto, as que se destacaram com maior número de indivíduos no estrato arbóreo dos dois ambientes estudados foram Arecaceae e Euphorbiaceae, da classe I da regeneração natural foram Flacourtiaceae e Lecythidaceae e da classe II foram Myrtaceae e Lecythidaceae, nas florestas de 6 e de 12 anos, respectivamente. A similaridade florística entre o estrato arbóreo das florestas foi baixa (36%), assim como o índice de diversidade de Shannon, entretanto a similaridade da regeneração foi maior que 50%, assim como os índices da diversidade e equitabilidade. As espécies com maiores IVI's no estrato arbóreo foram *A. maripa*, *C. matourensis*, *Acácia sp.*, *Vismia sp.* e *Inga sp.*, sendo *A. maripa* (59,05%) destaque absoluto na floresta de 6 anos e *C. matourensis* (29,96%) na de 12 anos com os valores mais elevados de frequência, densidade e dominância. Na classe I da regeneração natural os maiores IVI's foram das espécies *Caesaria arborea* e a *Gustavia augusta*, nas florestas de 6 e de 12 anos, respectivamente. Enquanto *Myrcia sp* foi a mais expressiva na classe II das duas florestas. As médias de diâmetro e altura das florestas foram diferentes significativamente. O estudo da estrutura fitossociológica do estrato arbóreo das duas florestas secundárias mostrou que existem diferenças em relação aos valores de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância entre as duas florestas e dentre as espécies que constituem estrato arbóreo, e a regeneração natural. Desta forma, é essencial a realização de pesquisas complementares sobre o manejo sustentável de palmeiras oleaginosas como o inajá, além de de outras espécies de valor econômico que ocorrem em florestas secundárias na Amazônia Oriental.

PALAVRAS-CHAVE: Estrato arbóreo; regeneração natural; Inajá; estrutura fitossociológica; biodiesel; Amazônia

ABSTRACT

Biodiesel production emerges as an alternative replacement for current energy sources, wich despite of "zero atmospheric effect," arouse society concern about cultivation and management of some exotic species of palms oil and its environmental impacts. Thus, it is important to take advantage of natural biodiversity from each region, with species as *Atallea maripa* Aubl (inajá), which occour frequently in secondary forests and are rich in oil. This paper aims to analyze the floristic composition and phytosociological structure of tree layer and natural regeneration of two secondary forests with inajá occurrence and other forest species in areas of secondary forests of 6 and 12 years, belonging to family farmers in the municipality of Bonito, Northeast of Pará. Data of tree layer (dbh ≥ 10 cm) were collected by sampling method of fixed area, 100% intensity in six 50 x 50 m sample plots (SP), totaling 1.5 ha sampled area in each secondary forest studied. To survey natural regeneration it was used the same method, but random sampling process evaluated class I (HT > 1.5 m and dbh < 10 cm), taking six 10 m x 50 m sampling plots (SP) in each 50 m x 50 m plot, totaling 3000 m², and Class II (0.5 m $\leq$ HT $\leq$ 1.5 m) were allocated 6 10 m x 25 m SP in 50 x 10 m plots, totaling 1500 m². All species with DBH had its diameter measured. Were estimate the heights of individuals with HT ≥ 1.5 m and measured the diameter of trees with DBH ≥ 2.5 cm, and diameter inajá plants at 10 cm from soil and with reproduction evidence. Species richness of tree layer at 12 years forest (10.66 sp.ha⁻¹) was higher than at 6 years forest (8 sp.ha⁻¹). Families richest in species were Leguminosae (upper stratum and class I regeneration) and Lecythidaceae (Class II). However those that showed the greatest number of individuals in the tree layer were Areacaceae and Euphorbiaceae, Flacourtiaceae and Lecythidaceae at Class I of natural regeneration and Myrtaceae Lecythidaceae at Class II, in 6 and 12 years respectively forests. Floristic similarity between the tree layer of forests was low (36%), as well as the diversity index of Shannon, but regeneration similarity was higher than 50%, as well as diverisdade and equitabiliadade indices. Species with highest IVI's in the tree layer were *A. maripa*, *C. matourensis*, *Acacia sp.* *Vismia sp.* and *Inga sp.* *A.maripa* (59.05%) was highlight of the six years forest and *C. matourensis* (29.96%) in 12 years forest with the highest values of frequency, density and dominance. *Caesaria arborea* and *Gustavia augusta* presented hights IVI's in class I of natural regeneration in both forests, respectively. While *Myrcia sp* was the most significant in the class II of the two forests. The average diameter and height of forests were significantly different. The phytosociological structure study of the tree layer on two secondary forests showed that there are differences in the abundance, dominance, frequency values and importance value index between the two forests and among the species that constitute the tree layer and natural regeneration. Thus, it is essential to carry out further research on the sustainable management of oil palms as inajá, and other species with economic value found in secondary forests in eastern Amazonia.

KEY WORDS: Secondary forest; tree stratum; natural regeneration ;inajá; phytosociological structure; biodiesel; Amazonia

SUMÁRIO

RESUMO.....	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	4
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	4
2.2. SISTEMA DE COLETA DE DADOS	6
2.2.1. INVENTÁRIO 100%	6
2.3. DADOS COLETADOS NO CAMPO	7
2.4. ANÁLISE DOS DADOS	7
3. RESULTADOS	11
3.1. ESTRATO ARBÓREO	11
3.1.1. Composição florística	11
3.1.2. Estrutura fitosociológicas	14
3.2. REGENERAÇÃO NATURAL.....	7
3.2.1 Classe I da regeneração natural (DAP < 10 cm e HT ≥ 1,5 m).....	7
3.2.1.1 Composição florística :.....	7
3.2.2. Classe II da regeneração natural (0,5 m ≤ HT ≤ 1,5 m).....	13
3.2.2.1 Composição florística	13
3.2.2.2 Estrutura horizontal.....	16
4. DISCUSSÃO	18
4.1. ESTRATO ARBÓREO	18
4.1.1. Composição florística	18
4.1.2. Estrutura Fitossociológica	21
4.2. REGENERAÇÃO NATURAL.....	24
4.2.1. Composição Florística	24
4.2.2. Estrutura horizontal e diamétrica	26
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	29
6. REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE A	40
APÊNDICE B.....	45
APÊNDICE C	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo no município de Bonito, Pará, Brasil.....	4
Figura 2: Vista parcial da floresta secundária de 6 anos (A) e da capoeira de 12 anos (B) na vila Cumaru, localizada no município de Bonito- PA.....	5
Figura 3: Distribuição diamétrica por unidade de área dos indivíduos com DAP ≥ 10 cm, em área de floresta secundária de 6 anos (A), e 12 anos (B) no município de Bonito, Pará.	2
Figura 4: Distribuição em classes de altura do estrato arbóreo em área de floresta secundária de 6 anos (a), e 12 anos (b) no município de Bonito, Pará.....	3
Figura 5: Distribuição diamétrica de <i>A. maripa</i> , cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo (D10) e a 1,30 m do solo (DAP) em florestas secundárias de 6 anos (a) e de 12 anos(b) localizadas no município de Bonito- Pará.	5
Figura 6: Distribuição em classes de altura de <i>A. maripa</i> , cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo (D10), e a 1,30 m do solo (DAP) em florestas secundárias de 6 anos (A) e de 12 anos(B) localizadas no município de Bonito, Pará.....	6
Figura 7: Plântula de <i>A.maripa</i> com altura inferior a 0,50 cm de inclusão da classe II da regeneração natural (0,5 m) na floresta de 6 anos (A) e de 12 anos (B), vila Cumaru, Bonito- PA.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de gêneros (NG), espécies (NE), indivíduos (NI) e porcentagem de indivíduos (NI%), que constituem o estrato arbóreo, registradas nas florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito, PA. 12

Tabela 2: Número de indivíduos (NI) e espécies (NE); índice de diversidade de Shannon- Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J) e de similaridade de Sorensen (Ss), para indivíduos que constituem o estrato arbóreo, de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA. 13

Tabela 3: Valores relativos de Abundância (Abr), Dominância (Dor) e Frequência (Fr) e Índice de Valor de Importância (IVI(%)) para as espécies com DAP ≥ 10 cm, ordenados pelo IVI, que constituem o estrato arbóreo de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA. 14

Tabela 4: Valores absolutos e relativos dos parâmetros fitossociológicos obtidos partir do diâmetro 10 cm do solo (D10) das palmeiras de *A. maripa* em florestas secundárias de 6 e 12 anos, Bonito- PA 1

Tabela 5: Estatística descritiva para o diâmetro a altura do peito e diâmetro a 10 cm acima do nível do solo e altura de *Attalea maripa* em florestas secundárias de 6 e 12 anos do município de Bonito- Pará. 4

Tabela 6: Estatística descritiva dos valores de diâmetro e altura da espécie *C. matourensis* em florestas secundárias de 6 e 12 anos do município de Bonito- Pará..... 7

Tabela 7: Número de indivíduos (NI), espécies (NE) e gêneros (NG), distribuídos nas famílias botânicas, registradas na classe I da regeneração natural (HT > 1,5 m e DAP < 10 cm) das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito, PA. 8

Tabela 8: Número de indivíduos (NI) e espécies (NE); índice de diversidade de Shannon- Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J) e de similaridade de Sorensen(Ss), para indivíduos que constituem o classe I da regeneração natural(HT > 1,5 m e DAP < 10 cm), de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA. 10

Tabela 9: Nome científico e vulgar; e valores relativos de Abundância (AbR), Dominância (DoR) e Frequência (FR) e Índice de Valor de Importância (IVI) para as espécies com DAP < 10 cm e altura > 1,5 m que constituem a classe I da regeneração natural de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA..... 10

Tabela 10: Estatística descritiva composta por número de indivíduos (NI) e valores mínimos, máximos e médios de diâmetro e altura dos indivíduos da classe I da regeneração natural das florestas secundárias de 6 e 12 anos, município de Bonito, PA 13

Tabela 11: Número de indivíduos (NI), espécies (NE) e gêneros (NG), distribuídos nas famílias botânicas, registradas na classe II da regeneração natural das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito, PA. 14

Tabela 12: Número de indivíduos (NI) e espécies (NE); índice de diversidade de Shannon- Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J) e de similaridade de Sorensen(S_s), para indivíduos que constituem o classe II da regeneração natural, de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA. 15

Tabela 13: Nome científico e vulgar; e valores relativos de Abundância (AbR) e Frequência (FR) para as espécies com $0,5\text{ m} \leq \text{altura} \leq 1,5\text{ m}$ que constituem a classe II da regeneração natural de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA. 16

1. INTRODUÇÃO

A matriz energética baseada na energia fóssil, que tem no petróleo e seus derivados o principal foco, possibilitou a produção massificada de mercadorias, porém criou um passivo ambiental de grandes proporções. Em vista disso, houve a necessidade de se buscar novas fontes energéticas baseadas no aproveitamento da biomassa de origem orgânica não fóssil, animal ou vegetal, para ser aproveitada na geração de calor ou eletricidade (GONZALEZ et al., 2008; CHING; RODRIGUES, 2007). Esta nova matriz envolve pelo menos três variáveis centrais: o impacto sobre o meio ambiente, a disponibilidade de matéria-prima e os custos (RIZZO; PIRES, 2005).

Neste novo cenário, a produção de biocombustível, como o biodiesel, surge como uma alternativa em substituição a atual matriz energética. No Brasil, a produção de biodiesel aumentou consideravelmente, a partir de 2008, em decorrência da obrigatoriedade de mistura ao diesel de 2% para 3%, gerando elevação da demanda e do preço de R\$1,90 para R\$2,60 o litro (SAKAMOTO et al., 2008). Segundo este autor, devido a não disponibilidades de crédito, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) incluiu apenas 36.746 famílias de pequenos agricultores, não atendendo uma das metas prioritárias deste programa que previa inclusão de 200 mil famílias.

Outro aspecto importante relacionado à energia oriunda do biodiesel é o “efeito nulo” do ponto de vista atmosférico, sobretudo para o aumento do “efeito estufa”, uma vez que as espécies plantadas ou manejadas absorvem e retêm carbono no processo de desenvolvimento (RIZZO; PIRES, 2005).

No entanto, pesquisas recentes sobre o cultivo e manejo de plantações de dendê chamam atenção para os impactos socioambientais gerados, visto que na Malásia 86% de todo o desmatamento entre os anos de 1995 e 2000 foram atribuídos à expansão do monocultivo de dendê, aumentando inclusive os conflitos fundiários neste país (SAKAMOTO et al., 2008).

Para evitar os problemas supracitados, autores como Mota e França (2007) recomendam o aproveitamento da biodiversidade natural da Amazônia como uma alternativa para a obtenção de matéria-prima a ser utilizada na produção de biocombustíveis, geração de renda para os pequenos agricultores e/ou ribeirinhos e

preservação da flora local. Nesta região, existem várias espécies de palmeiras pertencentes à família Arecaceae, que são ricas em óleo e apresentam vantagens sobre outras fontes naturais de substâncias gordurosas, tais como a *Atallea maripa* (inajá), que é abundante em áreas de florestas secundárias, denominadas popularmente de capoeiras, e em sistemas silvipastoris.

O inajá é uma espécie de porte mediano, estipe solitário, medindo aproximadamente 9,67 m de altura, diâmetro de 31,23 cm e área de copa de 21,91 m² (MATOS, 2010). Os frutos desta palmeira, quando maduros, possuem casca fina, polpa succulenta, amarelada, comestível, pastosa e com grande quantidade de óleo, podendo alcançar até 100% de aproveitamento (PESCE, 1941). Estudos mais recentes têm demonstrado que o óleo do fruto de inajá pode ser empregado para a produção de biodiesel (MOTA; FRANÇA, 2007; CORREA, et al., 2005), e na área de alimento e da indústria de perfumaria.

Esta palmeira está naturalmente adaptada a solos bem drenados, porém tolera áreas alagadiças e sua incidência é maior no estado do Pará (CAVALCANTE, 1991). Entretanto, apesar de o inajá ser abundante neste estado, a prática de derruba e queima empregada no preparo de áreas agrícolas e na limpeza de pasto tem provocado a eliminação de suas populações naturais em área de florestas secundárias. Não obstante, as palmeiras adultas apresentam alta resistência a queimadas e alta capacidade de regeneração. Pesquisas realizadas por Cymerys; Ferreira (2005) e Castro Neto (2008) apontam para o fato de que o fogo estimula a germinação da semente favorecendo a sua regeneração. Estes estudos, portanto, denotam que o inajá apresenta grande potencial para recuperação de áreas degradadas.

Cabe salientar que as florestas secundárias ganham lugar de destaque no estado do Pará, em especial na mesorregião do nordeste paraense, considerada a fronteira agrícola mais antiga da Amazônia brasileira (WAGNER, 1995). Estas formações vegetais crescem espontaneamente em terras deixadas em pousio, após sua exploração florestal e desenvolvimento de atividades inerentes à agricultura itinerante e pecuária (FINEGAN, 1992; ALENCAR et al., 1996; DALE; PEARSON, 1997) e em menor proporção por eventos naturais (DENICH, 1986). Estas florestas exercem importantes funções ecológicas como alta capacidade de acumular biomassa e nutrientes, além de manter ciclos biogeoquímicos e colaborar com a conservação do solo, da água e da biodiversidade (BROW e LUGO, 1990; DENICH, 1991).

A conversão de floresta secundária em sistemas agrícolas baseados no corte, queima, cultivo e pousio (DENICH, 1991; BAAR et al., 2004) e em pastagens emana da necessidade constante de utilizá-la para garantir maior produtividade agrícola com menor custo e gasto de energia física no preparo de área, aliada ao desconhecimento do seu grande potencial florístico (ROSA, 2002; VIEIRA, 2005).

Desse modo, espécies oleaginosas potenciais para a produção de biocombustível como o inajá não são manejadas nas florestas secundárias pelos agricultores familiares devido a falta de recursos para sua exploração (RIOS et al., 2001; ALVINO; SILVA; RAYOL, 2005), e a falta de políticas públicas que estimulem o manejo sustentado das florestas secundárias na Amazônia.

Assim, se manejadas adequadamente, estas florestas podem gerar diversos produtos madeireiros (madeira para caixotaria, lenha, carvão) e não-madeireiros comercializáveis (frutos, sementes, mel, cipós, fibras, plantas medicinais, óleo, etc.), (ROSA, 2002; VIEIRA, 2005; ALVINO, SILVA; RAYOL, 2005; CARIM, SHWARTZ; SILVA, 2007). Neste sentido, Carvalho (1982) ressalta a necessidade de estudos sobre a composição florística, distribuição e a quantidade de regenerantes que constituem o estoque destas florestas. Tais estudos permitem compreender o potencial e as diferenças entre estas florestas, levando em conta o período de pousio, as alterações por elas sofridas, bem como subsidiar a aplicação de técnicas silviculturais para seu manejo e conservação (ROSA, 2002; MARANGON et al., 2003), ou mesmo para a sua recuperação.

Diante disso, esta pesquisa admitiu as seguintes hipóteses científicas: a) as florestas secundárias com 6 e 12 anos apresentam diferenças quanto a composição florística, riqueza, diversidade e estrutura horizontal; b) a abundância e a frequência de indivíduos adultos e de regeneração de inajá é menor na floresta secundária com 6 anos que na de 12 anos.

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar a composição florística e a estrutura fitossociológica do estrato arbóreo e da regeneração natural de duas florestas secundárias, com diferentes estádios sucessionais e tempo de pousio, decorrente da agricultura migratória.

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto “Sistemas de produção sustentável de inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.) para a recuperação de áreas

degradadas e produção de biodiesel na agricultura familiar”, financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida em uma área de agricultores familiares na vila Cumarú, município de Bonito-Pará ($01^{\circ}23'08''S$; $01^{\circ}23'24''S$ e $47^{\circ}21'56''$; $47^{\circ}22'12''W$), microrregião Bragantina, na mesorregião do nordeste paraense (Figura.1). Bonito possui uma área de 588 km², com uma população de 13.630 habitantes e densidade demográfica de 23,18 hab/km² e fica a 145 km de Belém, capital do Estado do Pará. (IBGE, 2010).

A seleção da área de estudo em Bonito deve-se, sobretudo, à grande ocorrência de inajá em áreas antropizadas, identificadas durante a realização de um diagnóstico socioeconômico no período de 2004 a 2006 (ROSA et al., 2006).

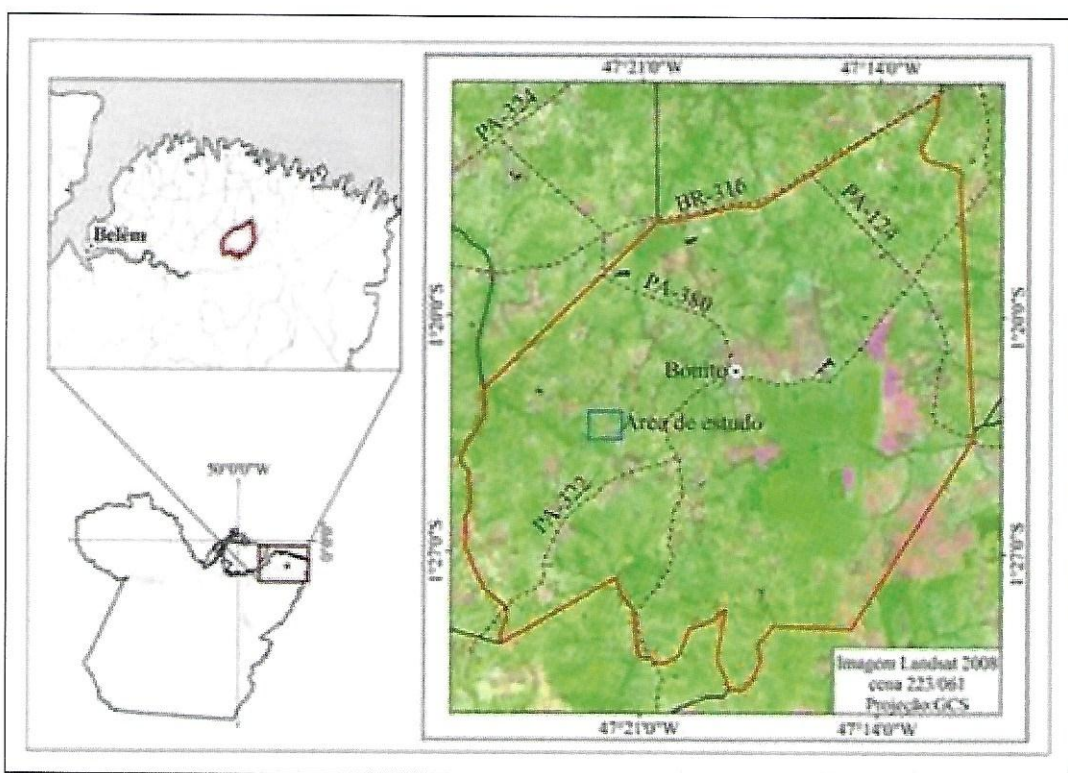


Figura 1: Localização da área de estudo no município de Bonito, Pará, Brasil

Bonito apresenta clima do tipo mesotérmico e úmido. A temperatura anual é elevada, em torno de 25°C. O regime pluviométrico é, geralmente, próximo a 2250 mm e a umidade relativa é de aproximadamente 85%. No município, há predominância de latossolo amarelo de textura média, concrecionário laterítico, além das areias quartzosas e podzólico hidromórfico. (SEPOF-PA, 2011). Sua vegetação é representada, predominantemente, por fragmentos de floresta secundária que apresentam diferentes estádios sucessionais, resultantes do tempo de pousio, decorrente da agricultura migratória.

A pesquisa foi desenvolvida em duas áreas de florestas secundárias, cada uma com 1,5 hectare, sendo uma de 6 anos (Figura 2 B) e outra de 12 anos (Figura 2 A). As florestas foram selecionadas com base no histórico de uso da terra, obtido por meio de entrevista estruturada aplicada junto aos agricultores familiares, proprietários da terra.

As duas áreas de florestas, alvos deste estudo, foram georreferenciadas com auxílio de um aparelho GPS (*Global Positioning System* - modelo Garmin 12 XL – Programa *Track Macker*).



Figura 2: Vista parcial da floresta secundária de 6 anos (A) e da capoeira de 12 anos (B) na vila Cumaru, localizada no município de Bonito- PA

2.2. SISTEMA DE COLETA DE DADOS

2.2.1. Inventário 100%

Foi realizado um inventário florístico a 100% de intensidade em duas áreas de florestas secundárias decorrentes da agricultura migratória, cada uma com 1,5 hectares, sendo uma com 6 anos de pousio e outra com 12 anos. Foram instaladas seis parcelas quadradas de 50 x 50 m, perfazendo um total de 1,5 ha em cada uma das florestas secundárias.

Nas duas florestas foram levantadas as espécies de valor comercial e potenciais do estrato arbóreo, inclusive o inajá, com circunferência a 1,30 m acima do nível do solo (CAP) $\geq 31,40$ cm, isto é DAP ≥ 10 cm. Ainda em relação ao inajá, para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos, além de se considerar as palmeiras que apresentavam DAP ≥ 10 cm, também foram utilizadas as palmeiras reprodutivas que não apresentaram estipe com altura suficiente para obtenção do DAP. Neste caso, o diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo (D10).

A pesquisa não considerou a ocorrência de outras palmeiras, cipós, arbustos, ervas, epífitas e hemiepífitas. Os dados referentes à circunferência foram obtidos com uma fita métrica e, posteriormente, transformados para diâmetro. A altura total foi estimada com auxílio de uma vara de 3 m de comprimento.

2.2.2. Método e processo de amostragem

No inventário da regeneração natural foi utilizado o método de amostragem de área fixa e o processo do tipo aleatório (PÉLLICO NETO; BRENA, 1997). Para avaliar a classe I (indivíduos que se encontravam com altura total (HT > 1,5 m e DAP < 10 cm) foram estabelecidas 6 parcelas retangulares de 10 m x 50 m, totalizando 3000 m², localizadas no interior de parcela de 50 m x 50 m, utilizadas anteriormente no levantamento do estrato arbóreo. Nesta classe, foi estabelecida a diferença entre varas (HT > 1,5 m e 2,5 cm $\leq$ DAP < 10 cm) e varetas (HT > 1,5 m e DAP < 2,5 cm) para melhor caracterizar os regenerantes em relação à dominância.

No levantamento dos indivíduos jovens pertencentes à classe II (plantas com altura total entre 0,5 m $\leq$ HT $\leq$ 1,5 m) foram alocadas 6 subparcelas retangulares de 10 m x 25 m totalizando 1500 m² no interior da subparcela de 10 m x 50 m.

2.3. DADOS COLETADOS NO CAMPO

Foram registrados os seguintes dados referentes ao estrato arbóreo: identificação botânica das plantas, através dos nomes vulgares com posterior plaqueteamento de cada indivíduo; medição da circunferência a 1,30 m acima do nível do solo (CAP) para todas as espécies, bem como a mensuração da circunferência a 10 cm acima do nível do solo (CA-10) em palmeiras de inajá. Para as espécies de difícil identificação taxonômica, foram feitas coletas de material botânico observando os procedimentos recomendados por Martin (1995).

Na classe I, foram utilizados os mesmos procedimentos usados no estrato arbóreo, em relação à coleta de dados, porém sem o plaqueteamento dos indivíduos e sem mensurar o diâmetro de indivíduos com $HT > 1,5$ m e $DAP \leq 2,5$ cm. No caso dos indivíduos pertencentes à Classe II fez-se apenas a contagem, seguida da identificação botânica dos indivíduos.

2.4. ANÁLISE DOS DADOS

A análise florística considerou a distribuição de indivíduos em famílias e espécies, originando uma lista com nome comum, nome científico e família de todas as espécies arbóreas de valor comercial ocorrentes no estrato arbóreo em cada floresta secundária.

A comparação entre a diversidade das espécies foi realizada pelo cálculo do índice de Shannon-Weaver (BROWER; ZAR, 1984), através da seguinte expressão:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

H' = Índice de Shannon-Weaver;
 s = Número de espécies;
 p_i = n_i/N (Proporção da abundância da espécie i);
 N = Número total de indivíduos amostrados
 n_i = Número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie
 $\ln$ = Logaritmo neperiano.

A distribuição dos indivíduos de valor comercial entre as espécies dentro da área inventariada foi estudada através da equitabilidade de Pielou (2), que é calculada por meio da derivação do índice de Shannon-Weaver, através da seguinte expressão (SOUZA et al., 2006):

$$J' = \frac{H'}{\ln S} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

H' max = ln (S) = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

Em seguida, visando identificar o grau de similaridade florística entre as florestas secundárias em diferentes estágios de sucessão, foi utilizado o coeficiente de Sorensen (3), que varia de 0 a 1, segundo Brower; Zar (1984), de acordo com a seguinte expressão:

$$Ss = \frac{2c}{a.b} \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

Ss= Coeficiente de similaridade de Sorensen

a = número de espécies ocorrentes na parcela 1 ou comunidade 1,

b = número de espécies ocorrentes na parcela 2 ou comunidade 2,

c = número de espécies comuns às duas parcelas ou comunidades.

A análise da estrutura horizontal das florestas seguiu as recomendações de Lamprecht (1964 e 1990) e Barros (1986) sendo caracterizada por meio da abundância, frequência, dominância e índice de valor de importância das espécies, que é o somatório destes valores relativos.

A Abundância absoluta (Aba) foi determinada pelo número total de indivíduos de cada espécie que ocorreu na amostragem por unidade de área. Foram utilizadas as seguintes fórmulas para encontrar o seu valor relativo (Abr), que se refere ao número de plantas de cada espécie em relação ao número total de plantas registradas na área:

$$Aba_i = \frac{ni}{A (ha)} \quad (\text{Equação 4})$$

$$Abr_i = \frac{Aba_i}{\sum_{i=1}^S Aba_i} \times 100 \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

Aba_i = Abundância absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

A = área total amostrada, em hectare;

Abr_i = abundância relativa (%) da i-ésima espécie

S = número de espécies amostradas;

A frequência absoluta (Fa) foi determinada pela relação entre o número de unidades amostrais em que ocorreu determinada espécie e o número total de unidades amostradas. Enquanto a frequência relativa (Fr) expressa a ocorrência de uma determinada espécie sobre as demais, de forma percentual. Estes parâmetros podem ser calculados da seguinte forma:

$$Fa_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 6})$$

$$Fr_i = \left(\frac{Fa_i}{\sum_{i=1}^S Fa_i} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 7})$$

em que:

Fa_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais;

Fr_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

S = número de espécies amostradas.

A dominância absoluta (Doa) expressa o espaço ocupado por determinada espécie por meio da somatória das áreas transversais (g) de todos os indivíduos da referida espécie por unidade de área. Desta maneira, a dominância relativa (Dor) foi dada pela relação entre a área basal de cada espécie com a área basal total da floresta amostrada, em termos percentuais. Este parâmetro foi calculado apenas para os

indivíduos do estrato arbóreo e para os indivíduos da classe I da regeneração natural com $2,5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$ (varas)

$$Doa_i = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A \text{ (ha)}} \quad (\text{Equação 8})$$

$$Dor_i = \frac{Doa_i}{\sum_{i=1}^S Doa_i} \times 100 \quad (\text{Equação 9})$$

$$g_i = 0,7854 \times D^2 \quad (\text{Equação 10})$$

Onde:

Doa_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m^2/ha ;

A = área amostrada, em hectare;

Dor_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

g_i = Área transversal da i-ésima espécie, dada pela fórmula $0,7854 \times D^2$;

n = Número total de indivíduos da i-ésima espécie

S = número de espécies amostradas.

D = Diâmetro da i-ésima espécie

O índice de valor de importância (IVI) foi determinado pela somatória dos valores relativos de abundância, frequência e dominância das espécies amostradas, revelando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal. Para facilitar a análise deste índice, fez-se a transformação para valores percentuais por meio de regra de três, como pode ser observado nas expressões a seguir:

$$IVI_i = Abr_i + Fr_i + Dor_i \quad (\text{Equação 11})$$

$$IVI_i(\%) = \frac{IVI_i}{300} \times 100 \therefore IVI_i(\%) = \frac{IVI_i}{3} \quad (\text{Equação 12})$$

A distribuição diamétrica por unidade de área dos indivíduos com $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$ para a espécie *A. maripa* foi efetuada com base em SPIEGEL (1961). A primeira classe de diâmetro iniciou em 10 cm (diâmetro mínimo de inclusão) e, seguindo um intervalo de 5 centímetros, foram geradas 5 classes diamétricas para analisar a floresta como um todo (10-14,9; 15-19,9; 20-24,9; 25-29,9; >30), enquanto que para a distribuição

diamétrica de *A. maripa* acrescentaram-se mais três classes, pois foram inseridos valores de DAP e de diâmetro a 10 cm do solo (maior amplitude).

A distribuição em classes de altura dos indivíduos do estrato arbóreo nas duas florestas e, para a palmeira inajá, também foi baseada em SPIEGEL (1961). Foram utilizados intervalos de classe de dois metros, sendo o limite inferior da primeira classe a menor altura encontrada para indivíduos com $DAP \geq 10$ cm, gerando cinco classes de altura.

A análise dos dados referentes a composição florística e a estrutura fitossociológica das florestas secundárias de 6 e 12 anos foi realizada com auxílio do programa Mata Nativa, versão 2 (SOUZA et al., 2006).

A análise estatística descritiva foi realizada para o diâmetro e altura das espécies *Attalea maripa* e *Croton matourensis*, no estrato arbóreo, bem como para o número, diâmetro e altura dos indivíduos da classe I da regeneração natural (varas e varetas).

O teste “t” de *Student*, a um nível de significância de 5%, foi utilizado para comparar as médias de diâmetro e altura por parcela, do estrato arbóreo e da classe I da regeneração natural das florestas secundárias de 6 e 12 anos, após constatação da normalidade da distribuição pelo teste *Shapiro-wilk*. Para testar as variáveis DAP e H foram assumidas as seguintes hipóteses científicas: as médias são estatisticamente iguais (H0); as médias são estatisticamente diferentes entre si (H1). Todas as análises foram efetivadas com auxílio do programa Bioestat 5.0 (AYRES, et al. 2007).

3. RESULTADOS

3.1. ESTRATO ARBÓREO

3.1.1. Composição florística

No inventário florístico realizado, foram registrados, no estrato arbóreo da floresta secundária de 6 anos, 64 indivíduos pertencentes a 12 espécies, 12 gêneros e 9 famílias, enquanto na floresta secundária de 12 anos foram identificados 136 indivíduos, distribuídos em 16 espécies, 16 gêneros, e 12 famílias (Apêndice A, Tabela A.1). Comparando-se o número de indivíduos obtido nas duas florestas, observou-se um

aumento na floresta de 12 anos de 112,5% e de 33,33% nos números de espécies, gêneros e famílias, em relação a florestas de 6 anos.

A riqueza da floresta de 12 anos (10,66 sp.ha⁻¹) foi maior do que a floresta com 6 anos de pousio (8 sp.ha⁻¹). A família com maior riqueza de espécies nas duas florestas foi a Leguminosae (3 na floresta de 6 anos e 4 na floresta de 12 anos). As demais famílias foram representadas por apenas uma ou duas espécies (Tabela 1).

A maior porcentagem de indivíduos na floresta de 6 anos foi observada na família Arecaceae (aproximadamente 60%), destacando-se a espécie *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. que apresentou 25,33 ind.ha⁻¹. A família Euphorbiaceae apresentou aproximadamente 17% do total de indivíduos, com destaque para a espécie *Croton matourensis* (Aubl.) que apresentou 6 ind.ha⁻¹. A família Leguminosae representou aproximadamente 12% do total de indivíduos. A *Acacia sp* foi a espécie mais representada com 2,66 ind.ha⁻¹.

Na floresta de 12 anos, as maiores porcentagem de indivíduos (cerca de 40%) foram observadas nas famílias Euphorbiaceae, com destaque para a espécie *Croton matourensis* (36 ind.ha⁻¹); e Leguminosae (aproximadamente 24%). Esta última representada pelas espécies *Acacia sp.* (9,33 ind.ha⁻¹), *Inga sp.* (8,66 ind.ha⁻¹), *Pterocarpus rohrii* Vahl. (1,33 ind.ha⁻¹) e *Sclerolobium paraense* (2,67 ind.ha⁻¹).

A porcentagem de indivíduos da família Arecaceae correspondeu apenas a 8,8% (Tabela 1). A espécie *Attalea maripa* apresentou somente 8 ind.ha⁻¹, inferior ao número de indivíduos observados na floresta de 6 anos.

Tabela 1: Número de gêneros (NG), espécies (NE), indivíduos (NI) e porcentagem de indivíduos (NI%), que constituem o estrato arbóreo, registradas nas florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito, PA.

Família	Floresta secundária de 6 Anos				Floresta secundária de 12 Anos			
	NG	NE	NI	NI(%)	NG	NE	NI	NI (%)
Anacardiaceae	—	—	—	—	1	1	2	1,47
Annonaceae	1	1	1	1,56	1	1	1	0,74
Araliaceae	—	—	—	—	1	1	1	0,74
Arecaceae	1	1	38	59,38	1	1	12	8,82
Bignoniaceae	1	1	1	1,56	1	1	2	1,47
Burseraceae	1	1	1	1,56	—	—	—	—
Canellaceae	—	—	—	—	1	1	2	1,47

(continua...)

Tabela 1: Continua ...

							(conclusão)	
Cecropiaceae	1	1	1	1,56	1	1	2	1,47
Clusiaceae	1	1	2	3,13	1	1	13	9,56
Euphorbiaceae	2	2	11	17,19	1	1	54	39,71
Flacourtiaceae	—	—	—	—	1	1	11	8,09
Icacinaceae	1	1	1	1,56	—	—	—	—
Lecythidaceae	—	—	—	—	2	2	3	2,21
Leguminosae	3	3	8	12,50	4	4	33	24,26
Total geral	12	12	64	100	16	16	136	100

Fonte: Pesquisa de campo

Além da *C. matourensis* e *A. maripa*, outras 6 espécies (*Xilopia sp.*, *Tabebuia serratifolia*, *Cecropia sp.*, *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy, *Acácia sp.* e *Inga sp.*) ocorrem nas duas florestas, evidenciando similaridade florística de 36% (Tabela 2). Por sua vez, quatro espécies (*Trattinickia rhoifolia*; *Dendrobangia boliviana*; *Sapium lanceolatum*; *Ormosia flava*) ocorreram apenas na floresta de 6 anos. Em contrapartida, oito espécies (*Schefflera morototoni* (Aubl.) B. Maguire J. A.; *Pterocarpus rohrii* Vahl. *Casearia arborea* Urb.; *Capsicodendron dinisii* Schwancke; *Lecythis usitata* Miers. Var. *paraensis* R. Knuth ; *Sclerolobium paraense* Huber; *Tapirira guianensis* Aubl. e *Couratari oblongifolia* Ducke & Kmeth) foram registradas apenas na floresta de 12 anos (Apêndice A, Tabela A.1).

O índice de Shannon-Weaver obtido para a floresta secundária de 6 anos foi de 1,52, variando 0,38 a 1,40 nas parcelas, com equitabilidade de 0,61 refletindo o predomínio de poucas espécies com elevada densidade, como o inajá. Na floresta de 12 anos o índice de Shannon- Weaver obtido foi de 2,05, com equitabilidade de 0,74 (Tabela 2).

Tabela 2: Número de indivíduos (NI) e espécies (NE); índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J) e de similaridade de Sorensen (Ss), para indivíduos que constituem o estrato arbóreo, de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA.

Florestas Secundárias	NI	NE	Diversidade		Similaridade
			Shannon (H')	Equitabilidade (J)	Sorensen (Ss)
FS de 6 anos	64	12	1.52	0.61	0.36
FS de 12 anos	136	16	2.05	0.74	

Fonte: Pesquisa de campo.

3.1.2. Estrutura fitosociológicas

Na floresta secundária de 6 anos, os valores de frequência, abundância e dominância relativa mais representativos foram obtidos para as espécies *A. maripa* (30%; 59,38% e 87,78%) e *C. matourensis* (10%; 14,06%; e 5,75%). Os valores de abundância destas duas espécies quando somados representam 73,44% dos indivíduos inventariados. Os valores relativos de dominância referentes a estas duas espécies totalizaram 93,53%. A espécie *A. maripa* apresentou 1,54 m².ha⁻¹ e *C. matourensis* 0,1012 m².ha⁻¹ (Apêndice B, Tabela B.1).

As quatro espécies mais abundantes na floresta de 12 anos foram *C. matourensis* (39,71%) e *Acácia sp* (10,29%), seguidas das espécies *Vismia guianensis* e *Inga sp*, que apresentaram igualmente a abundância relativa de 9,56%. As quatro espécies mais dominantes e frequentes foram: *C. matourensis* (37,00%; 13,16%), *A. maripa* (31,94; 10,53%), *Vismia guianensis* (5,59%; 15,79%) e *Inga sp* (7,24%; 10,53%) (Apêndice B, Tabela B.2).

As espécies com os maiores IVI's (Tabela 3; Apêndice B, Tabela B.1 e B.2) foram *Attalea maripa* (6 anos= 59,05% e 12 anos= 17,09%), *Croton matourensis* Aubl. (6 anos =9,94% e 12 anos= 29,96%), *Acácia sp.* (6 anos= 5,86% e 12 anos= 7,77%), *Vismia guianensis* . (6 anos=4,61% e 12 anos=10,31%) e *Inga sp* (6 anos= 2,97% e 12 anos= 9,11%).

Tabela 3: Valores relativos de Abundância (Abr), Dominância (Dor) e Frequência (Fr) e Índice de Valor de Importância (IVI(%)) para as espécies com DAP ≥ 10 cm, ordenados pelo IVI, que constituem o estrato arbóreo de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA.

NOME CIENTIFICO	FLORESTA DE 6 ANOS				FLORESTA DE 12 ANOS			
	Abr	Dor	Fr	IVI(%)	Abr	Dor	Fr	IVI(%)
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	59,38	87,78	30,0	59,05 ^{1a}	8,82	31,94	10,53	17,09 ^{2a}
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	14,06	5,75	10,0	9,94 ^{2a}	39,71	37,00	13,16	29,96 ^{1a}
<i>Acácia sp.</i>	6,25	1,34	10,0	5,86 ^{3a}	10,29	5,12	7,89	7,77 ^{5a}
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	3,13	0,69	10,0	4,61 ^{4a}	9,56	5,59	15,79	10,31 ^{3a}
<i>Inga sp.</i>	3,13	0,79	5,0	2,97 ^{5a}	9,56	7,24	10,53	9,11 ^{4a}
<i>Ormosia flava</i> Ducke	3,13	0,8	5,0	2,96	—	—	—	—

(Continua...)

Tabela 3: Continua...

NOME CIENTIFICO	FLORESTA DE 6 ANOS				FLORESTA DE 12 ANOS				(Conclusão)
	Abr	Dor	Fr	IVI(%)	Abr	Dor	Fr	IVI(%)	
<i>Sapium lanceolatum</i> (Mart.) Naud.	3,13	0,65	5,0	2,92	—	—	—	—	
<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	1,56	0,64	5,0	2,40	1,47	0,74	2,63	1,61	
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	1,56	0,44	5,0	2,33	—	—	—	—	
<i>Xilopia</i> sp.	1,56	0,42	5,0	2,33	0,74	0,31	2,63	1,22	
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	1,56	0,39	5,0	2,32	—	—	—	—	
<i>Cecropia</i> sp.	1,56	0,36	5,0	2,31	1,47	1,14	5,26	2,62	
<i>Casearia arborea</i> Urb.	—	—	—	—	8,09	4,44	10,53	7,69	
<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	—	—	—	—	2,94	2,29	2,63	2,62	
<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	—	—	—	—	1,47	0,78	5,26	2,51	
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Knth.	—	—	—	—	1,47	1,12	2,63	1,74	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	—	—	—	—	1,47	0,88	2,63	1,66	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	—	—	—	—	1,47	0,72	2,63	1,61	
<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var.	—	—	—	—	0,74	0,35	2,63	1,24	
<i>paraensis</i> R. Knuth	—	—	—	—	0,74	0,32	2,63	1,23	
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) B. maguire J. A.	—	—	—	—	0,74	0,32	2,63	1,23	
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Pesquisa de campo

Vale ressaltar que no cálculo dos parâmetros fitossociológicos referentes à *A. maripa* não foram utilizadas as árvores reprodutivas que não apresentaram estipe com altura suficiente para obtenção do DAP. No entanto, ao se considerar no cálculo dos parâmetros fitossociológicos referentes à *A. maripa*, o diâmetro a 10 cm do solo de todas as palmeiras de inajá foram obtidos para a floresta de 6 anos e de 12 anos os resultados de parâmetros fitossociológicos expostos na Tabela 4

Tabela 4: Valores absolutos e relativos dos parâmetros fitossociológicos obtidos partir do diâmetro 10cm do solo (D10) das palmeiras de *A. maripa* em florestas secundárias de 6 e 12 anos, Bonito- PA

PARÂMETROS FITOSSOCIOLOGICOS								
	Aba (ind.ha ⁻¹)	Abr (%)	Fa (%)	Fr (%)	Doa (m ² .ha ⁻¹)	Dor (%)	IVI	IVI(%)
FS 6 anos	54,67	75,93	100	30	5,91	96,49	202,42	67,47
FS 12 anos	18	17,88	100	15	2,72	65,16	98,04	32,68

3.1.3 Distribuição diamétrica e em classes de altura

O diâmetro médio obtido, considerando todas as espécies identificadas, foi 22,31 cm na floresta secundária de 6 anos e 14,69 cm na de 12 anos. A área basal estimada foi 1,759 m².ha⁻¹ e 1,782 m² .ha⁻¹, respectivamente. O resultado do teste t (Apêndice C, Tabela C.1) mostrou diferença significativa ($p < 0,0001$) ao se comparar o diâmetro médio destas florestas.

A distribuição diamétrica dos indivíduos com DAP ≥ 10 cm, nas duas florestas secundárias, mostrou a grande concentração de indivíduos na menor classe de DAP (10-15 cm) na floresta de 6 anos e na de 12 anos (Figura 3). Esta última floresta apresentou uma distribuição exponencial negativa (“J” invertido), o que não ocorreu na floresta de 6 anos, onde houve um acúmulo de indivíduos (46,87%) nas classes de DAP > 25 cm).

Dentre as espécies inventariadas nas duas áreas de estudo, nenhuma está distribuída em todas as classes diamétricas. Na floresta de 6 anos, com exceção da palmeira *A. maripa* e da *C.matourensis*, todas as demais espécies estão representadas na classe de 10-15 cm de DAP. Em contrapartida, a *A. maripa* junto com a espécie *C. matourensis* compõem a classe de (20-25 cm) da floresta secundária de 6 anos. Esta palmeira é a única representante das classes acima de 25 cm nas duas florestas estudadas.

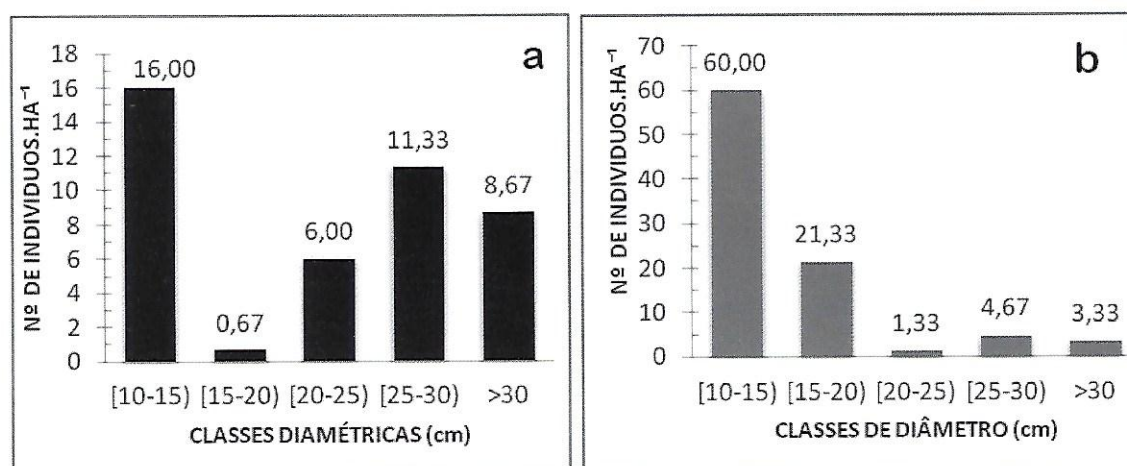


Figura 3: Distribuição diamétrica por unidade de área dos indivíduos com DAP ≥ 10 cm, em área de floresta secundária de 6 anos (A), e 12 anos (B) no município de Bonito, Pará.

Na floresta de 12 anos, muitas espécies como *Acacia sp*; *C.arborea*; *S.paraense*; *C.dinisii*; *T.guianensis*; *T.serratifolia*; *P.rohrii*; *L.usitata*; *S. morototoni* e *Xilopia sp.* estão presentes apenas na classe de 10-15 cm de DAP.

A altura média dos indivíduos que ocorrem nas florestas de 6 é de 9,82 m, enquanto na floresta de 12 anos é de 8,65 m. Os resultados do teste t para as médias de altura do estrato arbóreo das florestas secundárias de 6 e 12 anos revelaram diferenças significativas ($p=0,0359$) entre as duas florestas estudadas (Apêndice C, Tabela C.2.)

A análise da distribuição em classes de altura do estrato arbóreo na floresta de 6 anos revelou que 32% dos indivíduos da floresta secundária de 6 anos ocorreram na classe de 10-12 m, representados principalmente pela palmeira *A. maripa* com 21 indivíduos. Por sua vez, 72,79% dos indivíduos inventariados na floresta de 12 anos ocorreram nas classes de altura entre 6-8 e 8-10 m (Figura 4). Vale ressaltar que os indivíduos com altura entre 4 e 6 metros, quase inexistentes nos dois gráficos, foram caracterizados como varas ou vareta por apresentar DAP inferior a 10 cm.

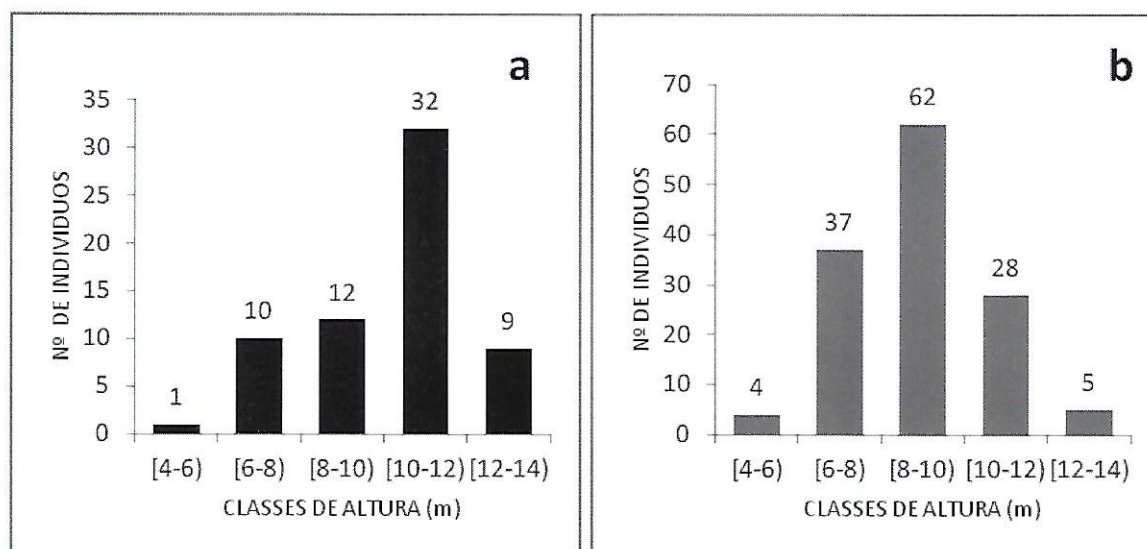


Figura 4: Distribuição em classes de altura do estrato arbóreo em área de floresta secundária de 6 anos (a), e 12 anos (b) no município de Bonito, Pará

Ao se analisar a ocorrência da *A. maripa* nas duas florestas secundárias, com auxílio da estatística descritiva para o diâmetro à altura do peito e diâmetro a 10 cm acima do nível do solo, verifica-se que o diâmetro médio das palmeiras da floresta de 6 anos (DAP=27,62 cm e D10=36,59 cm) foram menores que os da floresta de 12 anos

(DAP=30 cm e D₁₀ =39,74 cm). A altura média de todos os indivíduos reprodutivos, cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo (D₁₀), é menor do que a média dos que possuem DAP, provavelmente, devido a grande amplitude apresentada por estas variáveis(Tabela 5).

Tabela 5: Estatística descritiva para o diâmetro a altura do peito e diâmetro a 10 cm acima do nível do solo e altura de *Attalea maripa* em florestas secundárias de 6 e 12 anos do município de Bonito- Pará.

ESTATISTICA DESCRITIVA	INAJÁS COM DAP				TODOS OS INAJÁS COM INDÍCIOS DE REPRODUÇÃO			
	6 ANOS		12 ANOS		6 ANOS		12 ANOS	
	DAP (cm))	HT (m)	DAP (cm)	HT (m)	D10 (cm)	HT (m)	D10 (cm)	HT (m)
Tamanho da amostra	38	38	12	12	82	82	27	27
Mínimo	20,21	8,5	27,39	10	25,78	7,20	31,37	8,5
Máximo	33,42	14	35,35	12,7	49,65	14,00	50,96	12,7
Amplitude Total	13,21	5,5	7,96	2,7	23,83	6,80	19,59	4,2
Mediana	27,61	11	29,7	11,4	35,81	10,00	38,54	10,5
Média Aritmética	27,62	10,92	30	11,36	36,59	10,08	39,74	10,5
Variância	1,329	1,544	4,31	0,6517	3,969	1,903	2,67	1,43
Desvio Padrão	3,646	1,243	2,0761	0,8073	6,3	1,380	5,16	1,1958
Erro Padrão	0,592	0,202	0,5993	0,233	0,696	0,152	0,9944	0,2301
Coeficiente de Variação	13,20%	11,37%	6,91%	7,11%	17,22%	13,68%	13,00%	11,39%

A análise da distribuição diamétrica de todos os indivíduos de inajá com indício de reprodução, cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo, assim como das palmeiras que possuem DAP, é apresentada na Figura 5. Como pode se observar, a maior concentração de indivíduos mensurado a 10 cm do solo ocorreu nas classes diamétrica de 30-35 cm e 35-40 cm na floresta de 6 anos, e nas classes de 35- 40 cm e de 40-45 cm na floresta de 12 anos.

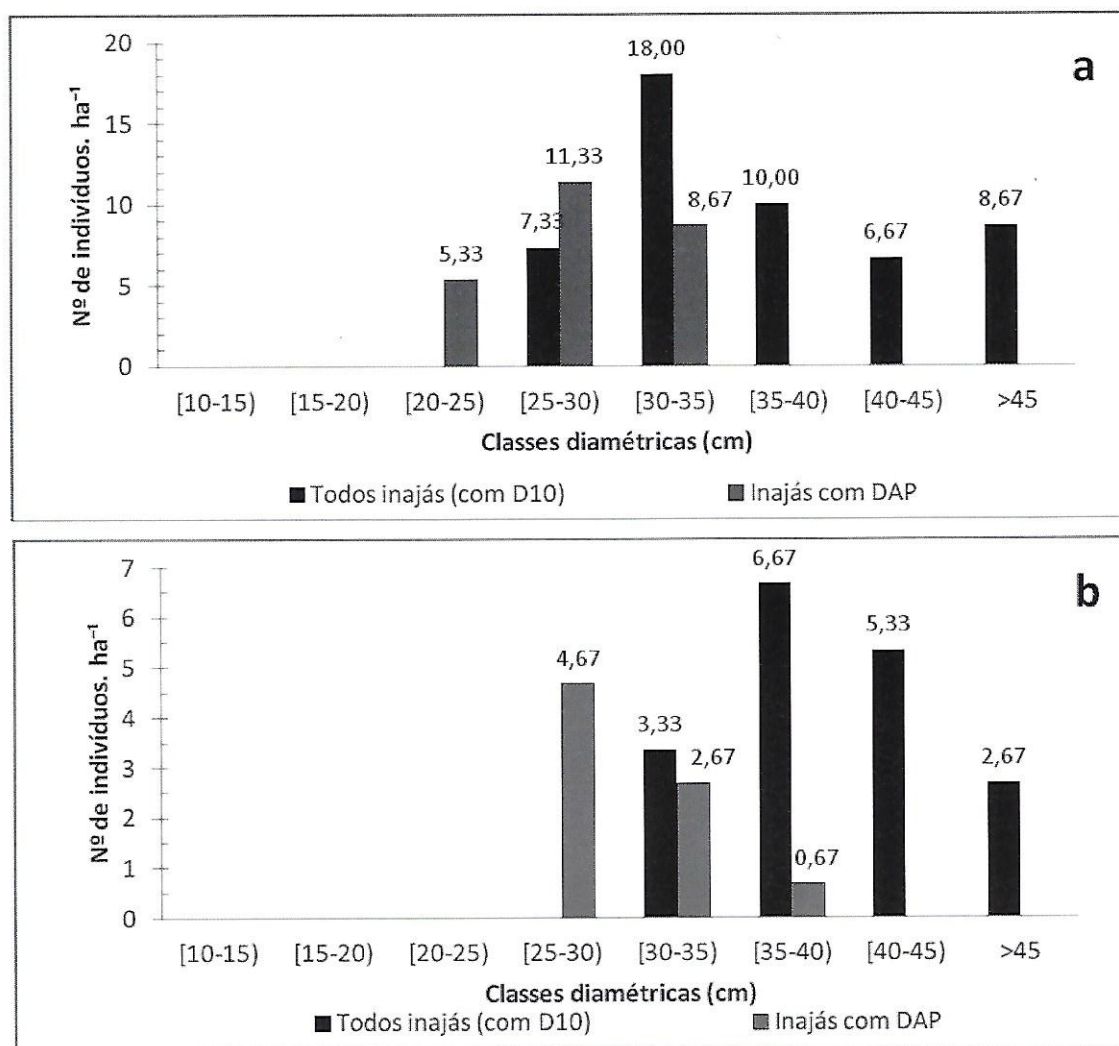


Figura 5: Distribuição diamétrica de *A. maripa*, cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo (D10) e a 1,30 m do solo (DAP) em florestas secundárias de 6 anos (a) e de 12 anos(b) localizadas no município de Bonito- Pará.

A distribuição em classe de altura para *A. maripa* revelou que a maior concentração dos indivíduos, cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo, ocorreu na classe de 10-12 m tanto na floresta secundária de 6 anos, quanto na de 12 anos (Figura 6a). Nos indivíduos de inajá, onde foi possível mensurar o DAP, a maior concentração também ocorreu nesta mesma classe de altura (Figura 6b).

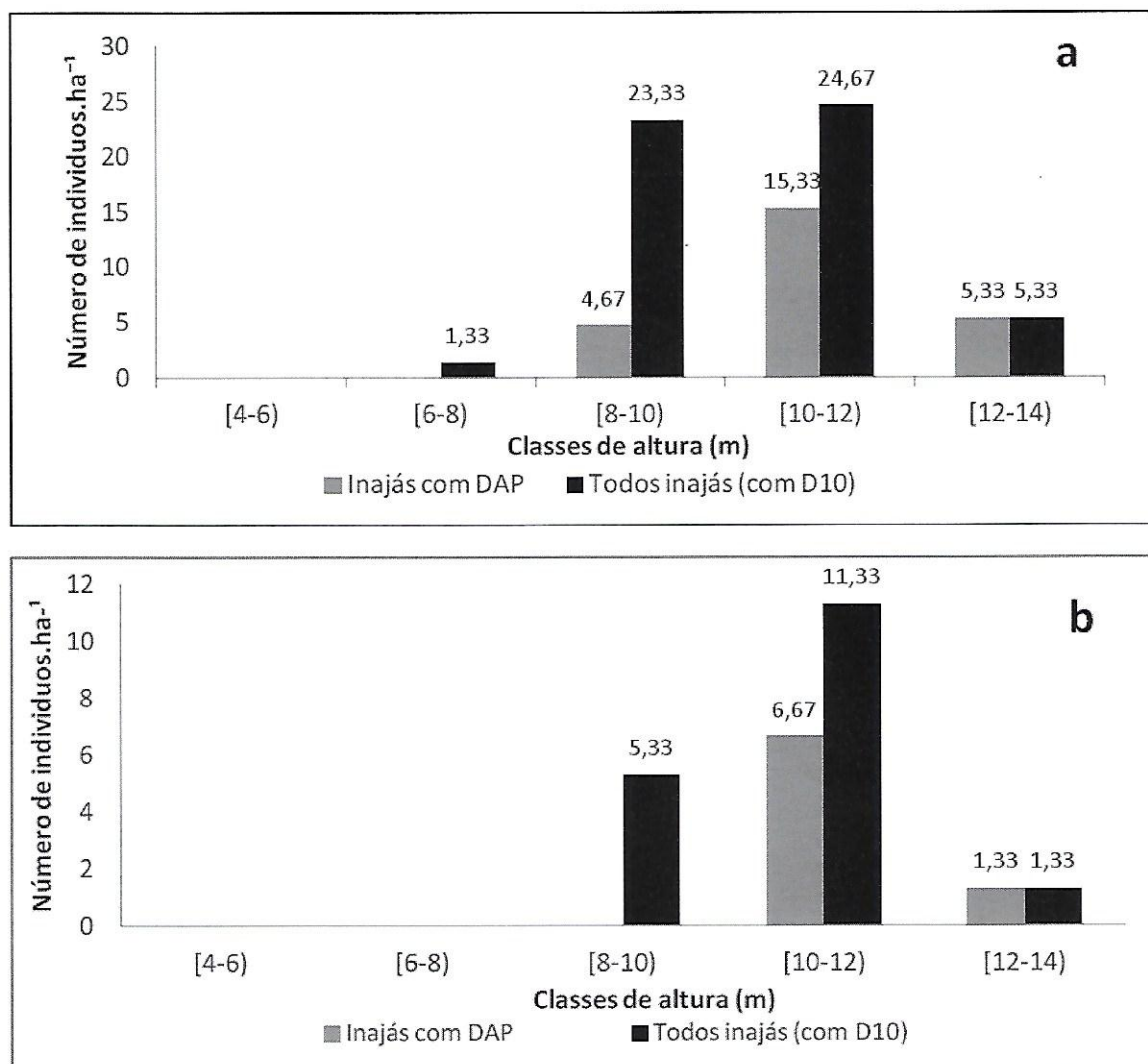


Figura 6: Distribuição em classes de altura de *A. maripa*, cujo diâmetro foi mensurado a 10 cm do solo (D10), e a 1,30 m do solo (DAP) em florestas secundárias de 6 anos (A) e de 12 anos (B) localizadas no município de Bonito, Pará.

A *C. matourensis* foi outra espécie que se destacou por apresentar cerca de 80% de indivíduos a mais na floresta de 12 anos, comparando-se à floresta de 6 anos. O maior diâmetro médio foi observado na floresta de 12 anos, enquanto a maior altura média ocorreu na floresta de 6 anos (Tabela 6).

Tabela 6: Estatística descritiva dos valores de diâmetro e altura da espécie *C. matourensis* em florestas secundárias de 6 e 12 anos do município de Bonito- Pará.

	6 ANOS		12 ANOS	
	DAP	HT	DAP	HT
Tamanho da amostra	9	9	54	54
Mínimo	10,19	6,8	10,25	7,00
Máximo	21,8	11,4	23,89	12,00
Amplitude Total	11,61	4,6	13,64	5,00
Mediana	14,32	8,6	15,05	86,50
Média Aritmética	14,26	9,19	15,02	8,96
Desvio Padrão	3,59	1,68	2,77	1,21
Erro Padrão	1,198	0,561	0,3774	0,1657
Coeficiente de Variação	25,21%	18,31%	18,46%	13,59%

3.2. REGENERAÇÃO NATURAL

3.2.1 Classe I da regeneração natural (DAP < 10 cm e HT ≥ 1,5 m)

3.2.1.1 Composição florística :

No levantamento florístico da classe I, considerando varas e varetas, foram registrados na floresta secundária de 6 anos, 2866 indivíduos, 60 espécies e 56 gêneros distribuídos em 35 famílias botânicas. Na floresta de 12 anos, foram levantados 2128 indivíduos, 44 espécies, 40 gêneros pertencentes a 25 famílias botânicas (Apêndice A, Tabela A.2). A riqueza da floresta de 12 anos (146,67 sp.ha⁻¹) foi menor do que a floresta com 6 anos de pousio (200 sp.ha⁻¹).

Na floresta de 6 anos, 20 espécies (33,33%) possuíam indivíduos com DAP < 2,5 cm (varetas). No caso da floresta de 12 anos apenas 6 espécies apresentavam indivíduos que se enquadram nesta categoria.

Vale destacar que três espécies possuem apenas indivíduos com DAP ≥ 2,5 cm (varas): *Platymiscium trinitalis* Benth (2 indivíduos); *Mangifera indica* L. (1 indivíduo) e *Ormosia flava* Ducke (2 indivíduos) que ocorreram na floresta de 6 anos. Por sua vez, na floresta de 12 anos foram identificadas cinco espécies nestas condições (*Acacia* sp. (52 indivíduos); *Protium decandrum* (Aubl.) March. (2 indivíduos); *Platymiscium trinitalis* Benth (2 indivíduos); *Croton matourensis* (1 indivíduo) e *Sclerolobium paraense* Huber (1 indivíduo). A riqueza estimada para a floresta de 6 anos foi de 200

espécies por hectare, enquanto a riqueza florística para a de 12 anos foi de 146,67 espécies por hectare.

Na Classe I, as famílias que mais se destacaram e que apresentaram a mesma quantidade de espécies nas duas florestas de estudo foram Leguminosae, Lecythidaceae e Myrtaceae com 7, 6 e 4 espécies, respectivamente. Além destas, outras famílias possuíam duas ou mais espécies na floresta secundária de 6 anos (Anacardiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Annonaceae, Chrysobalanaceae, Mimosaceae, Moraceae e Rubiaceae) e na floresta de 12 anos (Sapindaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Rubiaceae).

As demais foram representadas por apenas uma espécie (Tabela 7).

Tabela 7: Número de indivíduos (NI), espécies (NE) e gêneros (NG), distribuídos nas famílias botânicas, registradas na classe I da regeneração natural (HT > 1,5 m e DAP < 10 cm) das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito, PA.

		6 anos				12 anos			
	FAMILIA	NG	NE	NI	NI(%)	NG	NE	NI	NI(%)
1	Anacardiaceae	3	3	15	0,52	1	1	4	0,19
2	Annonaceae	2	2	400	13,96	2	2	81	3,80
3	Apocynaceae	1	1	2	0,07	—	—	—	—
4	Araliaceae	1	1	1	0,03	—	—	—	—
5	Arecaceae	1	1	38	1,33	1	1	49	2,30
6	Bignoniaceae	1	1	4	0,14	1	1	10	0,47
7	Burseraceae	1	1	1	0,03	1	1	2	0,09
8	Canellaceae	1	1	18	0,63	1	1	29	1,36
9	Cecropiaceae	1	1	32	1,12	1	1	4	0,19
10	Chrysobalanaceae	2	2	28	0,98	—	—	—	—
11	Clusiaceae	1	1	272	9,49	2	2	137	6,43
12	Combretaceae	1	1	4	0,14	—	—	—	—
13	Elaeocarpaceae	1	1	2	0,07	1	1	50	2,35
14	Euphorbiaceae	1	1	45	1,57	1	1	1	0,05
15	Flacourtiaceae	1	1	431	15,04	1	1	139	6,53
16	Icacinaeae	1	1	383	13,36	1	1	136	6,39
17	Lauraceae	1	1	10	0,35	—	—	—	—
18	Lecythidaceae	4	6	302	10,54	4	6	768	36,07
19	Leguminosae	7	7	220	7,68	7	7	179	8,41
20	Melastomataceae	1	1	123	4,29	1	1	112	5,26
21	Meliaceae	1	1	3	0,10	1	1	2	0,09
22	Mimosaceae	2	2	11	0,38	—	—	—	—
23	Monimiaceae	1	1	1	0,03	—	—	—	—
24	Moraceae	2	2	28	0,98	1	1	18	0,85
25	Myristicaceae	1	1	1	0,03	—	—	—	—
26	Myrtaceae	3	4	303	10,57	2	4	225	10,57
27	Nyctagenaceae	1	1	1	0,03	1	1	7	0,33
28	Ochnaceae	—	—	—	—	1	1	1	0,05

(continua...)

Tabela 7: Continuação...

		(conclusão)							
		6 anos				12 anos			
FAMÍLIA		NG	NE	NI	NI(%)	NG	NE	NI	NI(%)
29 Poaceae		1	1	1	0,03	1	1	2	0,09
30 Rubiaceae		2	2	11	0,38	2	2	43	2,02
31 Rutaceae		—	—	—	—	1	1	9	5,03
32 Sapindaceae		3	3	129	4,50	3	3	107	0,66
33 Sapotaceae		2	3	23	0,80	1	1	14	0,42
34 Sterculiaceae		1	1	3	0,10	—	—	—	—
35 Ulmaceae		1	1	5	0,17	—	—	—	—
36 Verbenaceae		1	1	4	0,14	—	—	—	—
37 Violaceae		1	1	11	0,38	—	—	—	—
Total geral		56	60	2867	100	40	44	2128	100

Fonte: Pesquisa de campo.

A maior porcentagem de indivíduos, considerando varas e varetas, na floresta de 6 anos, foi obtida pelas famílias Flacourtiaceae (15,04%), Annonaceae (13,96%), Icacinaceae (13,36%) e Myrtaceae (10,57%) representadas principalmente pelas espécies *Casearia arborea* Urb.(1.436,66 ind.ha⁻¹); *Dendrobangia boliviana* (1.276,66 ind.ha⁻¹); *Xilopia sp.*(1.243,33 ind.ha⁻¹) e *Myrcia sp* (650 ind.ha⁻¹), respectivamente.

Na floresta secundária de 12 anos, as maiores porcentagens de indivíduos, entre varas e varetas, foram obtidas nas famílias com maior riqueza como: a) Lecythidaceae (36,07%), com destaque para a espécie *Gustavia augusta* L. com 2.100 ind.ha⁻¹; b) Myrtaceae (10,57%), cuja espécie *Myrcia sp.* apresentou 590 ind.ha⁻¹, contribuindo com 8,32% do total de indivíduos; c) Leguminosae com quase 9% do total de indivíduos, representada de forma mais equitativa pelas espécies *Inga sp.* (210 ind.ha⁻¹), *Acácia sp.* (173,33 ind.ha⁻¹) e *Swartzia grandifolia* Benth (170 ind.ha⁻¹).

Em ambas as florestas, a família Arecaceae foi a 11^a família com maior número de indivíduos por hectare, apresentando o equivalente a 126,66 indivíduos.ha⁻¹ de *A. maripa*, (inajá) na floresta de 6 anos e 163,33 indivíduos.ha⁻¹ na de 12 anos

Além da *A. maripa*, outras 39 espécies ocorrem na classe I da regeneração natural das duas florestas, evidenciando similaridade florística de 73%. Mesmo com tamanha semelhança, observou-se que 21 espécies presentes na classe I da floresta de 6 anos não ocorreram na floresta de 12 anos, enquanto apenas 5 espécies ocorreram somente na floresta de 6 anos (Apêndice A, Tabela A.2).

O índice de diversidade de Shannon-Weaver na classe I da floresta secundária de 6 anos foi de 2,91 variando de 2,32 a 2,72 nas parcelas avaliadas, com equitabilidade de 0,71. Na floresta secundária de 12 anos, a diversidade de Shannon-Weaver estimada foi de 2,80, com a equitabilidade igual a 0,74 (Tabela 8).

Tabela 8: Número de indivíduos (NI) e espécies (NE); índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J) e de similaridade de Sorensen (Ss), para indivíduos que constituem o classe I da regeneração natural (HT > 1,5 m e DAP < 10 cm), de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA.

Florestas secundárias	NI	NE	Diversidade		Similaridade
			Shannon- Weaver (H')	Equitabilidade (J)	Sorensen (Ss)
6 anos de pousio	2867	60	2.91	0.71	0.73
12 anos de pousio	2128	44	2.80	0.74	

Fonte: Pesquisa de campo.

3.2.1.2 Estrutura horizontal e diamétrica

Ao todo, 10 espécies apresentaram os maiores valores referentes ao Índice de Valor de Importância (IVI), na classe I (HT < 1,5 m e DAP < 10 cm) na floresta de 6 anos e de 12 anos de pousio (Tabela 9 ; Apêndice B, Tabela B.3 e B.4).

Tabela 9: Nome científico e vulgar; e valores relativos de Abundância (AbR), Dominância (DoR) e Frequência (FR) e Índice de Valor de Importância (IVI) para as espécies com DAP < 10 cm e altura > 1,5 m que constituem a classe I da regeneração natural de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA.

Nome Científico	Floresta de 6 anos				Floresta de 12 anos			
	Abr	Fr	Dor	IVI(%)	Abr	Fr	Dor	IVI(%)
<i>Casearia arborea</i> Urb.	15,04	3,55	19,84	12,81 ^{1a}	6,53	3,64	20,08	10,08 ^{2a}
<i>Acácia sp.</i>	2,51	3,55	18,86	8,31 ^{2a}	2,44	3,03	10,66	5,38 ^{5a}
<i>Xilopia sp.</i>	13,01	3,55	7,27	7,95 ^{3a}	3,48	3,64	6,98	4,7
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	13,36	3,55	4,57	7,16 ^{4a}	6,39	3,64	6,53	5,52 ^{4a}
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	9,49	3,55	8,32	7,12 ^{5a}	5,59	3,64	11,35	6,86 ^{3a}
<i>Gustavia augusta</i> L.	6,91	3,55	0,76	3,74	29,59	3,64	6,32	13,18 ^{1a}
<i>Myrcia sp.</i>	6,8	3,55	0,82	3,72	8,31	3,64	1,32	4,42
<i>Cecropia sp.</i>	1,12	3,55	6,29	3,65	0,19	1,21	0,26	0,55
<i>Inga sp.</i>	2,69	3,55	4,58	3,61	2,96	3,64	6,1	4,23
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	4,29	3,55	2,08	3,31	5,26	3,64	2,81	3,9
<i>Cupania cinera</i> (Poepp.) Engl.	4,29	3,55	1,11	2,98	4,46	3,64	1,52	3,21
<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	0,63	2,37	4,94	2,65	1,36	3,64	6,39	3,8

(continua ...)

Tabela 9: Continuação

(Continua...)

Nome Científico	Floresta de 6 anos				Floresta de 12 anos			
	Abr	Fr	Dor	IVI(%)	Abr	Fr	Dor	IVI(%)
<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	2,3	3,55	1,13	2,33	0,61	2,42	0,86	1,3
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	1,57	1,78	3,24	2,2	0,05	0,61	0,23	0,3
<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	1,95	1,18	2,75	1,96	0,56	1,21	0,77	0,85
<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith) Rich	0,59	2,37	1,73	1,56	1,5	2,42	0,93	1,62
<i>Swartzia grandifolia</i> Benth	2,06	2,37	—	—	2,4	3,64	1,77	2,6
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg.	0,91	2,96	0,15	1,34	0,85	2,42	0,55	1,27
<i>Anacardium occidentale</i> L.	0,31	1,18	2,22	1,24	—	—	—	—
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	1,33	2,37	—	—	2,3	3,64	—	—
<i>Eschwellera coriacea</i> (AD.C.) Mori	0,42	1,78	1,51	1,23	1,03	3,64	1,79	2,15
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	0,38	1,18	2,13	1,23	—	—	—	—
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0,8	2,37	0,27	1,14	1,46	2,42	0,29	1,39
<i>Myrciaria tennella</i> (DC) Berg	0,66	2,37	0,13	1,05	0,19	1,82	0,32	0,78
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kth.	0,56	2,37	0,15	1,03	2,3	2,42	1,52	2,08
<i>Pouteria macrophylla</i> (A.DC) Eyma	0,49	1,78	0,66	0,98	0,66	2,42	0,64	1,24
<i>Ocotea</i> sp.	0,35	1,18	0,88	0,81	—	—	—	—
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,17	1,78	0,37	0,77	0,19	1,82	0,23	0,75
<i>Mangifera indica</i> L.	0,03	0,59	1,14	0,59	—	—	—	—
<i>Annona montana</i> Macfad.R. F. Pires	0,94	0,59	—	—	0,33	1,21	—	—
<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	0,94	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Alseis</i> sp.	0,28	1,18	—	—	0,99	1,82	0,12	0,97
<i>Sloanea grandiflora</i> C. E. Sm.	0,07	1,18	0,23	0,49	2,35	3,64	2,41	2,8
<i>Bauhinia</i> sp.	0,21	1,18	—	—	0,42	1,82	0,12	0,79
<i>Trema</i> sp.	0,17	1,18	—	—	—	—	—	—
<i>Matayba arborescens</i>	0,17	1,18	—	—	0,19	1,82	0,12	0,71
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan.	0,28	0,59	0,44	0,44	—	—	—	—
<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	0,14	1,18	—	—	0,47	1,82	1,17	1,15
<i>Vortex triflora</i> Vahl.	0,14	1,18	—	—	—	—	—	—
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Bail.	0,1	1,18	—	—	1,03	2,42	—	—
<i>Pithecellobium</i> sp	0,1	1,18	—	—	—	—	—	—
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	0,1	1,18	—	—	1,08	1,82	2	1,63
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. & Pav.	0,07	1,18	—	—	—	—	—	—
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,07	1,18	—	—	—	—	—	—
<i>Terminalia argentea</i>	0,14	0,59	0,48	0,4	—	—	—	—
<i>Platymiscium trinitalis</i> Benth	0,07	0,59	0,47	0,38	0,09	0,61	0,86	0,52
<i>Ormosia flava</i> Ducke	0,07	0,59	0,49	0,38	—	—	—	—
<i>Pouteria</i> sp.	0,21	0,59	—	—	—	—	—	—

Continua...

Tabela 9: Continuação

Nome Científico	Floresta de 6 anos				(Conclusão) Floresta de 12 anos			
	Abr	Fr	Dor	IVI(%)	Abr	Fr	Dor	IVI(%)
<i>Franchtella gongripil (Eyma) Aubrev.</i>	0,1	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Guarea kunthiana A. Juss</i>	0,1	0,59	—	—	0,09	1,21	0,05	0,45
<i>Theobroma sylvestris Mart.</i>	0,1	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Piptadenia pteroclada Benth.</i>	0,07	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Protium decandrum (Aubl.) March.</i>	0,03	0,59	—	—	0,09	0,61	0,11	0,27
<i>Pariana sp.</i>	0,03	0,59	—	—	0,09	1,21	—	—
<i>Mollinedia sp.</i>	0,03	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Neea macrophylla Poepp. Endll.</i>	0,03	0,59	—	—	0,33	1,82	0,23	0,79
<i>Licania oblongifolia</i>	0,03	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) B. maguire J. A.</i>	0,03	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Sapindus saponaria</i>	0,03	0,59	—	—	0,38	0,61	1,13	0,7
<i>Virola cuspidata Warb.</i>	0,03	0,59	—	—	—	—	—	—
<i>Rheedia acuminata Miers</i>	—	—	—	—	0,85	3,03	0,35	1,41
<i>Ouratea sp.</i>	—	—	—	—	0,05	0,61	—	—
<i>Vatairea sericea Ducke</i>	—	—	—	—	0,05	0,61	—	—
<i>Sclerolobium paraense Huber</i>	—	—	—	—	0,05	0,61	0,4	0,35
<i>Fagara rhoifolia Lam.</i>	—	—	—	—	0,42	1,21	0,72	0,78

Por ordem de importância, as cinco espécies que mais se destacaram na floresta de 6 anos foram *Casearia arborea* Urb., *Acacia* sp., *Xilopia* sp., *Dendrobangia boliviana* Rusby., *Vismia guianensis (Aubl.) Choisy*. Estas espécies juntas representaram 43,35% do IVI total. A espécie *C. arborea* apresentou os maiores valores relativos de abundância (15,04%) e dominância (19,84%). Na floresta de 12 anos, as cinco espécies com maior valor de importância foram *Gustavia augusta* L., *Casearia arborea* Urb., *Vismia guianensis* ., *Dendrobangia boliviana* Rusby., *Acacia* sp. Estas espécies representam 41,02% do IVI total. A espécie *G. augusta* foi a mais abundante (AbR=29,59%), enquanto a *C. arborea* foi a mais dominante (DoR=20,08%).

A espécie *A. maripa* não se sobressaiu em nenhum dos parâmetros estruturais para esta classe I de indivíduos da regeneração natural, assumindo o 15º lugar em termos de abundância na floresta de 6 anos e 13º lugar na de 12 anos

O diâmetro médio, considerando os indivíduos com $2,5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$ (varas), foi de 3,59 cm na floresta de 6 anos e 4,49 cm na floresta de 12 anos (Tabela 10), diferindo significativamente ($p < 0,0001$) pelo teste de t (Apêndice C, Tabela C.3). Tais valores correspondem ao diâmetro de 53,33% (32 espécies) e 86,36% (38 espécies)

das espécies encontradas nas florestas com 6 e 12 anos de pousio, respectivamente. Vale salientar que 20 espécies da floresta de 6 anos e 6 espécies da floresta de 12 anos apresentaram indivíduos exclusivamente no estágio de varetas ($DAP < 2,5$ cm).

A estatística descritiva de todos os indivíduos inventariados na classe I (varas e varetas) das duas florestas secundárias revelou que há uma grande concentração de indivíduos com DAP abaixo de 2,5 cm (varetas), equivalente 86,64 % (floresta de 6 anos) e 63,96% (floresta de 12 anos) do total de indivíduos inventariados (Tabela 10).

Tabela 10: Estatística descritiva composta por número de indivíduos (NI) e valores mínimos, máximos e médios de diâmetro e altura dos indivíduos da classe I da regeneração natural das florestas secundárias de 6 e 12 anos, município de Bonito, PA

	NI	FLORESTA DE 6 ANOS						NI	FLORESTA DE 12 ANOS					
		Min DAP	DAP ($\bar{X}$)	Máx DAP	Min HT	HT ($\bar{X}$)	Máx HT		Min DAP	DAP ($\bar{X}$)	Máx DAP	Min HT	HT ($\bar{X}$)	Máx HT
Varetas ($DAP \leq 2,5$ cm)	2483	—	—	—	1.51	2.63	9.5	1361	—	—	—	1.55	3.09	8.7
Varas ($DAP > 2,5$ cm)	383	2.55	3.59	9.39	2.10	4.08	7.4	767	2.52	4.49	9.87	2.00	5.13	11
Total da Classe I	2866	2.55	3.59	9.39	1.51	2.83	9.5	2128	2.52	4.49	9.87	1.55	4.03	11

Fonte: Pesquisa de campo

Os resultados do teste t ($p=0,0077$) para a altura média das florestas de 6 (2,83 m) e 12 anos (4,03 m) evidenciaram diferenças estatísticas significativas, conforme pode ser observado no Apêndice C, Tabela C.4.

A espécie *A.maripa* foi a que apresentou altura máxima (9,5 m) no grupo das varetas, enquanto que entre as varas o maior destaque foi para a espécie *Acácia sp.* (7,4 m). Na floresta de 12 anos, a *A.maripa* também apresentou os maiores valores no grupo de varetas (8,7 m), porém no grupo das varas a maior altura foi obtida para a espécie *Sclerolobium paraense* Huber (11 m).

3.2.2. Classe II da regeneração natural ($0,5 \text{ m} \leq HT \leq 1,5 \text{ m}$)

3.2.2.1 Composição florística

Foram registrados na floresta secundária com 6 anos de pousio um total de 1056 indivíduos, 35 espécies e 32 gêneros distribuídos em 21 famílias botânicas. No

levantamento realizado na floresta de 12 anos foram identificados 706 indivíduos de 37 espécies, 36 gêneros difundidos em 25 famílias botânicas (Tabela 11 e Apêndice A, Tabelas A.3). A riqueza florística obtida na floresta de 6 anos foi na ordem de 233,33 espécies por hectare, enquanto na floresta de 12 anos foi de 246,67 espécies por hectare.

Tabela 11: Número de indivíduos (NI), espécies (NE) e gêneros (NG), distribuídos nas famílias botânicas, registradas na classe II da regeneração natural das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito, PA.

		Floresta de 6 anos				Floresta de 12 anos			
	Família	NG	NE	NI	NI(%)	NG	NE	NI	NI(%)
1	Anacardiaceae	—	—	—	—	1	1	1	0,14
2	Annonaceae	2	2	67	6,34	1	1	4	0,57
3	Apocynaceae	—	—	—	—	1	1	3	0,42
4	Arecaceae	1	1	15	1,42	1	1	14	1,98
5	Bignoniaceae	1	1	2	0,19	1	1	3	0,42
6	Canellaceae	1	1	1	0,09	1	1	5	0,71
7	Chrysobalanaceae	2	2	8	0,76	—	—	—	—
8	Clusiaceae	1	1	32	3,03	2	2	40	5,67
9	Euphorbiaceae	—	—	—	—	1	1	2	0,28
10	Flacourtiaceae	1	1	15	1,42	1	1	26	3,68
11	Icacinaeae	1	1	71	6,72	1	1	20	2,83
12	Lauraceae	1	1	7	0,66	1	1	1	0,14
13	Lecythidaceae	4	6	244	23,11	4	5	207	29,32
14	Leguminosae	2	2	13	1,23	4	4	20	2,83
15	Melastomataceae	1	1	3	0,28	1	1	54	7,65
16	Meliaceae	1	1	3	0,28	1	1	4	0,57
17	Moraceae	2	2	20	1,89	2	2	4	0,57
18	Myrtaceae	3	4	454	42,99	2	2	183	25,92
19	Nyctagenaceae	—	—	—	—	1	1	3	0,42
20	Ochnaceae	1	1	7	0,66	1	1	2	0,28
21	Poaceae	—	—	—	—	1	1	2	0,28
22	Rubiaceae	2	2	7	0,66	2	2	22	3,12
23	Rutaceae	—	—	—	—	1	1	3	0,42
24	Sapindaceae	2	2	80	7,58	3	3	81	11,47
25	Sapotaceae	1	1	2	0,19	1	1	2	0,28
26	Verbenaceae	1	1	4	0,38	—	—	—	—
27	Vochysyaceae	1	1	1	0,09	—	—	—	—
TOTAL		32	35	1056	100	36	37	706	100

Fonte: Pesquisa de campo

Na floresta secundária de 6 anos, as maiores porcentagens de indivíduos foram observadas nas famílias que apresentaram maior riqueza como: Myrtaceae (42,99%) e Lecythidaceae (23,11%), representadas principalmente pelas espécies *Myrcia sp.* (2.506,66 ind.ha⁻¹) e *Gustavia augusta* L.(1.460 ind.ha⁻¹), respectivamente.

A porcentagem de indivíduos da floresta com 12 anos de pousio foi mais expressivo para a família Lecythidaceae (29,32%), com destaque para a espécie *Gustavia augusta* L., com 1.146,67 ind.ha⁻¹, correspondendo a 24,36% do total de indivíduos.

As famílias com maior riqueza de espécies na classe II da regeneração natural da floresta de 6 anos foram: Lecythidaceae (*Gustavia augusta* L.; *Lecythis latifolium* (A.C. Smith)Rich; *Lecythis idatimon* Aubl.; *Eschwellera coriacea* (AD.C.) Mor; *Lecythis usitata* Miers. Var. *paraensis* R. Knuth; *Couratari oblongifolia* Ducke & Kmeth.) e Myrtaceae (*Myrcia atramentifera* Barb. Rodr.; *Eugenia uniflora* L.; *Myrciaria tennella* (DC) Berg; *Myrcia sp.*).

Na floresta de 12 anos, destacaram-se espécies das famílias Lecythidaceae (*G. augusta*; *L. latifolium*; *L. idatimon*; *E. coriacea*; *C. oblongifolia*); Leguminosae (*Acacia polyphylla* DC.; *Swartzia grandifolia* Benth; *Vatairea sericea* Ducke; *Sclerolobium paraense* Huber.) e Sapindaceae (*Cupania cinera* (Poepp.) Engl.; *Matayba arborescens*; *Sapindus saponaria*). As demais famílias foram representadas por uma ou duas espécies, como pode ser observado na Tabela 12.

A família Arecaceae foi representada somente pela espécie *A. maripa* que ocupou a 8ª posição (1,42%) na floresta de 6 anos. Na floresta de 12 anos, esta palmeira assumiu 10ª lugar (1,98%) no ranking do número de indivíduos.

Além da *A. maripa*, *Myrcia sp.*, e *G. augusta*, outras 24 espécies ocorreram na classe II da regeneração natural das duas florestas, gerando, por conseguinte, similaridade florística de 53% (Tabela 12).

Tabela 12: Número de indivíduos (NI) e espécies (NE); índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), equitabilidade de Pielou (J) e de similaridade de Sorensen(Ss), para indivíduos que constituem o classe II da regeneração natural, de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA.

Floresta secundária	NI	NE	Diversidade		Similaridade
			Shannon- Weaver (H')	Equitabilidade (J)	Sorensen (Ss)
6 anos de pousio	1056	35	2.26	0.76	0.53
12 anos de pousio	706	37	2.43	0.67	

Ao todo, 11 espécies (*Tapirira guianensis* Aubl., *Ambelania acida* Aubl., *Rheedia acuminata* Miers, *Croton matourensis* Aubl., *Acacia polyphylla* DC., *Vatairea sericea* Ducke, *Sclerolobium paraense* Huber, *Neea macrophylla* Poepp. Endll., *Pariana* sp., *Fagara rhoifolia* Lam. e *Sapindus saponaria*) ocorreram somente na floresta de 6 anos.

Em contrapartida, nove espécies (*Xilopia* sp.; *Couepia paraensis* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.; *Licania oblongifolia*; *Lecythis usitata* Miers. Var. *paraensis* R. Knuth; *Inga* sp.; *Myrcia atramentifera* Barb. Rodr.; *Eugenia uniflora* L.; *Virtex triflora* Vahl.; *Vochysia maxima* Ducke) ocorreram exclusivamente na floresta de 12 anos (Apêndice A, Tabela A.3).

O índice de Shannon-Weaver obtido para classe II da regeneração natural da floresta secundária de 6 anos foi de 2,26, variando de 1,08 a 2,28 nas parcelas avaliadas, com equitabilidade de 0,76. Na floresta secundária de 12 anos, o índice de diversidade correspondeu a 2,80, variando de 1,29 a 2,69 nas parcelas implantadas, com equitabilidade de 0,67, (Tabela 12).

3.2.2.2 Estrutura horizontal

As espécie *Myrcia* sp. e *Gustavia augusta* além de serem as mais abundantes, representando, juntas, 56,3% do total de indivíduos, foram as mais freqüentes nas duas florestas secundárias. Além destas, outras espécies como (*C. cinera* e *D. boliviana*) merecem destaque, pois estavam presentes em todas as parcelas inventariadas da floresta de 6 anos de pousio (Tabela 13; Apêndice B, Tabela B.5 e Tabela B.6).

Tabela 13: Nome científico e vulgar; e valores relativos de Abundância (AbR) e Frequência (FR) para as espécies com $0,5 \text{ m} \leq \text{altura} \leq 1,5 \text{ m}$ que constituem a classe II da regeneração natural de florestas de 6 e 12 anos, Bonito-PA.

Nome Científico	Floresta de 6 anos		Floresta de 12 anos	
	Abr	Fr	Abr	Fr
<i>Myrcia</i> sp.	35,6	6,8	25,6	7,3
<i>Gustavia augusta</i> L.	20,7	6,8	24,4	7,3
<i>Cupania cinera</i> (Poepp.) Engl.	6,82	6,8	10,8	6,1
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	6,72	6,8	2,83	4,9
<i>Xilopia</i> sp.	5,87	4,6	—	—

(Continua...)

Tabela 13: continua...

Nome Científico	(continua...)			
	Floresta de 6 anos		Floresta de 12 anos	
	Abr	Fr	Abr	Fr
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	3,03	6,8	5,52	3,7
<i>Eugenia uniflora</i> L.	5,4	3,4	—	—
<i>Casearia arborea</i> Urb.	1,42	5,7	3,68	3,7
<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	0,57	4,6	—	—
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	1,42	3,4	1,98	2,4
<i>Myrciaria tennella</i> (DC) Berg	1,42	3,4	—	—
<i>Eschwellera coriacea</i> (AD.C.) Mori	0,66	3,4	0,42	2,4
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C Berg.	1,42	2,3	0,28	1,2
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	0,28	3,4	7,65	3,7
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kth.	1,04	2,3	2,41	3,7
<i>Matayba arborescens</i>	0,76	2,3	0,14	1,2
<i>Ocotea</i> sp.	0,66	2,3	0,14	1,2
<i>Ouratea</i> sp.	0,66	2,3	0,28	1,2
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. & Pav.	0,47	2,3	0,28	1,2
<i>Alseis</i> sp.	0,38	2,3	1,84	7,3
<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	0,19	2,3	0,42	1,2
<i>Inga</i> sp.	1,14	1,1	—	—
<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	0,57	1,1	—	—
<i>Annona montana</i> Macfad.R. F. Pires	0,47	1,1	0,57	2,4
<i>Vortex triflora</i> Vahl.	0,38	1,1	—	—
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	0,28	1,1	0,57	2,4
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	0,28	1,1	1,84	3,7
<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith) Rich	0,28	1,1	0,28	1,2
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Bail.	0,28	1,1	1,27	3,7
<i>Licania oblongifolia</i>	0,19	1,1	—	—
<i>Pouteria macrophylla</i> (A.DC) Eyma	0,19	1,1	0,28	1,2
<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	0,09	1,1	0,71	3,7
<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	0,09	1,1	—	—
<i>Swartzia grandifolia</i> Benth	0,09	1,1	0,85	3,7
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	0,09	1,1	—	—
<i>Sapindus saponaria</i>	—	—	0,57	2,4
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. Endll.	—	—	0,42	2,4
<i>Pariana</i> sp.	—	—	0,28	2,4
<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	—	—	1,13	1,2
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	—	—	0,71	1,2
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	—	—	0,42	1,2
<i>Fagara rhoifolia</i> Lam.	—	—	0,42	1,2

(Continua...

paraense, em áreas de 0,1ha e 0,04ha, onde foram inventariados indivíduos com DAP $\geq$ 5 cm (6 anos = 25 espécies; 21 gêneros; 14 famílias; e 10 anos = 15 espécies; 13 gêneros; 13 famílias) (ALMEIDA, 2000) e DAP $\geq$ 1 cm (4 anos = 23 espécies; 24 famílias; 12 anos = 51 espécies; 52 famílias,) respectivamente (ARAUJO et al., 1998).

Carim, Schwartz; Silva (2007) ao estudarem a composição florística e estrutura de indivíduos maiores que 10 cm de uma floresta secundária de 40 anos no município de Bragança, para o mesmo tamanho de área do presente estudo, identificaram 154 espécies, 101 gêneros e 40 famílias. Esta diferença observada na composição florística, comparada às florestas de Bonito, é atribuída, em parte, ao tempo de pousio, ao estágio sucessional das florestas secundárias deste município, ao diâmetro de inclusão adotado neste estudo, às formas de vida estudadas e aos critérios adotados no levantamento realizado nas duas florestas, uma vez que foram consideradas apenas as espécies de valor comercial e palmeiras arborescentes potenciais como o inajá.

Por sua vez, o aumento do número de espécies da floresta de 6 para a de 12 anos, observado em Bonito, é característico do avanço do processo sucessional, tendo em vista que o desenvolvimento da floresta gera um ambiente propício para o crescimento de espécies de vida longa e de maior porte, mas que necessitam de luz (FINEGAN, 1996).

As famílias Leguminosae, Euphorbiaceae e Lecythidaceae, consideradas como as mais representadas nas duas florestas em Bonito, estão entre as mais ricas e mais expressivas conforme estudos de composição florística realizados em fragmentos de florestas secundárias na Amazônia (ALMEIDA 2000; ARAUJO et al., 2005; COELHO, 2008; SILVA, 2008a). Do mesmo modo, as famílias Leguminosae e Lecythidaceae também foram as mais importantes e com maior quantidade de espécies (41 e 8 espécies) e densidade de indivíduos (14,45% e 26,18%) de uma floresta densa localizada em uma área de preservação permanente no nordeste paraense (PINHEIRO et al., 2007). Estes resultados indicam que estas famílias, em geral, são características de florestas secundárias na Amazônia.

No caso das duas florestas secundárias inventariadas em Bonito, a diversidade de Shannon- Weaver foi 35% maior na floresta de 12 anos ao compará-la com a de 6 anos. Para Lamprecht (1990), a composição florística, a diversidade e a estrutura fitossociológica de florestas tropicais alteram-se com o tempo sucessional e dependem do sítio e da idade.

Entretanto, quando se confrontam os valores referentes à diversidade de espécies de indivíduos com $DAP \geq 10$ cm obtidos em Bonito-PA, nota-se que estes valores foram baixos ($H' 6 \text{ anos} = 1,52$; $H' 12 \text{ anos} = 2,05$) se comparados com outros resultados obtidos em florestas secundárias na Amazônia, como as estudadas por Almeida (2000) ($2,5 \leq H' \leq 2,94$); Silva (2008a) ($2,7 \leq H' \leq 3,34$) ao pesquisar florestas dominadas por *Attalea speciosa*, e Oliveira et al. (2008) ao inventariar florestas sucessionais com ocorrência de *Cecropia* sp ($H' = 2,40$) e *Ochroma* sp ($H' = 2,85$).

A baixa diversidade observada nas florestas secundárias de Bonito, provavelmente, ocorreu devido à exclusão de lianas, epífitas, arbustos e pequenas árvores, além de o inventário não considerar as espécies madeireiras não comerciais, conforme mencionado anteriormente.

Os valores de equitabilidade obtidos revelam que a floresta secundária de 12 anos apresentou maior uniformidade de indivíduo que a floresta de 6 anos, refletindo o predomínio de espécies com elevada densidade de indivíduos como *A. maripa* e *C. matourensis*. Estes resultados assemelham-se a alguns fragmentos de florestas secundárias dominados por *Attalea Speciosa* estudados por Silva (2008a) ($J' = 0,69, 0,95$ e $0,53$).

Vale ressaltar que o aumento da uniformidade com a elevação da idade pode estar vinculado ao aumento da diversidade com o tempo sucessional e com a menor proporção de dominância de uma única espécie, tendo em vista que este índice é inversamente proporcional à dominância e diretamente proporcional à diversidade (UHL; MURPHY, 1981).

A similaridade florística observada entre as duas florestas secundárias estudadas em Bonito foi baixa. De acordo com Brower; Zar; Vanend(1998) a similaridade é considerada baixa quando o valor obtido é inferior a 50%. No caso das florestas de Bonito, esta baixa similaridade deve-se, provavelmente, a pouca diferença de idade entre as florestas, a proximidade das duas áreas e a semelhança edafoclimática na área de estudo em Bonito. A similaridade encontrada nas florestas secundárias de Bonito se aproxima da obtida por Almeida (2000) ao estudar florestas secundárias de 6 e 10 anos (35%), em São Francisco do Pará, onde foram levantados indivíduos com $DAP \geq 5$ cm.

4.1.2. Estrutura Fitossociológica

A análise da estrutura horizontal das duas florestas pesquisadas evidencia diferenças em relação aos valores relativos de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância entre as duas florestas e dentre as espécies, como é o caso da palmeira *Attalea maripa* (inajá) que na floresta secundária de 6 anos apresentou os maiores valores referentes aos parâmetros fitossociológicos supracitados, comparado às demais espécies e a floresta de 12 anos.

Os valores elevados de abundância, frequência e dominância do inajá nas duas florestas, sobretudo na de 6 anos (que possui maior porcentagem de indivíduos desta palmeira), podem ser atribuídos a maior incidência de radiação solar decorrente da baixa cobertura vegetal proporcionada por esta floresta, das características edáficas favoráveis na área de estudo e das características morfo-fisiológicas desta palmeira como: alta tolerância a radiação solar, alta capacidade de regeneração, caule subterrâneo, bainhas persistentes e sobrevivência à queima, prática comumente empregada na limpeza de pastos e no preparo de área na Amazônia.

Registros na literatura evidenciaram que durante o corte e queima de floresta secundária para o estabelecimento de cultivo de subsistência, as palmeiras são poupadas não só devido à sua utilidade para os seres humanos, mas também porque sua remoção é extremamente trabalhosa em decorrência da dureza do seu estirpe (HENDERSON et al., 1995; KAHN; GRANVILLE, 1992; SALM, 2004a; 2004b). Este último autor, ao pesquisar uma floresta sazonalmente seca no sul do Pará, destacou a ocorrência de inajá em áreas sujeitas à ação antrópica e ressaltou a contribuição desta palmeira para o avanço do processo sucessional e no aumento da diversidade de espécies na área de estudo.

Pesquisas sobre estrutura fitossociológica e distribuição espacial de palmeiras em florestas secundárias e floresta ombrofila aberta na Amazônia revelam que o inajá e outras espécies de palmeiras arborescentes nativas caracterizam-se pelo seu crescimento mais acelerado sob o sol (ROCHA; SILVA, 2005; SILVA, 2008b). No caso do inajá, isto acontece porque diante da eliminação das outras espécies arborescentes ocorre maior disponibilidade de radiação solar, nutrientes e água e, por conseguinte, menor competição para o seu crescimento.

A espécie *Croton matourensis*, ao contrário do inajá, apresentou os maiores valores relativos de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância na floresta de 12 anos. Em ambas as florestas secundárias, esta espécie se destacou pela dominância e quantidade de indivíduos, o que a caracteriza como espécie típica de florestas secundária. Esta formação vegetal, por sua vez, geralmente concentra maiores valores relativos de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância em poucas espécies.

A ocorrência *C. matourensis* em floresta secundária com diferentes idades (6, 20, 30, 40 e 70 anos) também foi constatada no nordeste paraense (ALMEIDA, 2000; CARIM 2004; ALVINO; SILVA; RAYOL, 2005). Em Bragança-PA, por exemplo, Carim (2004), ao estudar a estrutura e a composição florística do estrato arbóreo de uma floresta secundária de 15 anos, obteve maiores valores de IVI para as espécies *C. matourensis* (41,39%), *Eschweilera coriácea* (26,88%) e *Vismia guianensis* (26,54%).

Estes resultados denotam a importância ecológica das espécies *C. matourensis* e *A. maripa* na estrutura fitossociológica e composição florística do estrato arbóreo de florestas secundárias na região Amazônica.

4.1.3 Distribuição diamétrica e em classes de altura

A análise da estrutura diamétrica, por sua vez, mostrou que, em geral, as florestas secundárias de 6 e 12 anos, em Bonito, apresentam diâmetro médio baixo, porém estatisticamente diferentes entre si, além de área basal baixa, devido à idade e à ocorrência de um número grande de indivíduos pertencentes a espécies pioneiras dos gêneros *Myrcyaria*, *Caesaria*, *Vismia guianensis*, *Acácia sp.*, entre outras que não alcançaram diâmetros superiores a 15 cm.

A floresta secundária de 6 anos não segue uma distribuição diamétrica do tipo “J invertido”, apesar de ocorrer maior concentração de indivíduos na menor classe diamétrica. A distribuição apresenta um número grande número de indivíduos nas classes de diâmetro maiores, representados principalmente pela palmeira *A. maripa*, que apresenta crescimento diamétrico superior e baixa mortalidade devido a sua resistência às queimadas, conforme mencionado anteriormente. Estudos sobre os impactos de incêndios em florestas tropicais mostraram que a mortalidade é muito menor em árvores

de maior porte (BARBOSA; FEARNside, 2000; NASCIMENTO et al., 2000) e em indivíduos que ocorrem nas classes diamétricas maiores (CARVALHO et al., 2008).

A distribuição diamétrica obtida para a floresta de 12 anos segue uma tendência do tipo “J invertido”, com maior número de indivíduos na primeira classe de DAP, sobretudo de *A. maripa* e *C. matourensis*. Vale destacar que a distribuição diamétrica envolvendo todas as palmeiras de inajá mensuradas a 10 cm do solo apresentou maior concentração de indivíduos nas classes diamétricas maiores do que 30 cm, tanto nas florestas de 6 quanto na de 12 anos.

A distribuição tipo “J invertido”, apesar de ser típica de florestas primárias da Amazônia, tem sido observada em florestas secundárias no início do processo sucessional (RABELO et al., 2002; SANTANA, 2002).

Para Lamprech (1962) e Jardim; Hasokawa (1986), este tipo de distribuição diamétrica constitui a melhor garantia de que os poucos indivíduos de maiores dimensões, eliminados por morte natural ou por perturbações antrópicas, sejam substituídos sem dificuldade e, em qualquer momento, pelos indivíduos provenientes de reservas das classes diamétricas inferiores. Pesquisas desenvolvidas em florestas primárias (OLIVEIRA; AMARAL, 2004; FRANCEZ, 2007); e secundárias (ARAUJO et al. (2005) da Amazônia corroboram esta teoria.

A florestas de 6 anos, diferentemente da floresta de 12 anos, não apresentaram distribuição em classes de altura simétrica, uma vez que os indivíduos arborescentes estavam mais concentrados nas classes maiores. Isto deve-se a maior ocorrência de indivíduos mais velhos de inajá remanescentes do fogo, os quais elevaram altura média da floresta de 6 anos. Entretanto, se esta análise fosse feita sem a presença da palmeira inajá a distribuição destas duas florestas seriam diferentes, pois a distribuição em classe de altura somente para *A. maripa* revelou que a maior concentração dos indivíduos arborescentes ocorreu nas classes de altura maiores, acima de 8 metros.

Embora as florestas secundárias não possuam estratificação definida, a análise da distribuição de alturas pode fornecer informações relativas a tendências de desenvolvimento, permitindo o planejamento de intervenções de manejo (SANTANA, 2002).

4.2. REGENERAÇÃO NATURAL

4.2.1. Composição Florística

A riqueza de espécies e o número de famílias da regeneração natural identificadas nas duas florestas alvo deste estudo foram inferiores às obtidas por Soares (2006) em fragmentos de floresta ombrofila, no entorno do lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, onde foram inventariados os indivíduos com $DAP < 10$ cm e $HT > 1$ m, em dois fragmentos (Base3= 57 espécies, 40 gêneros, 29 famílias e 123 indivíduos e Base 4= 50 espécies, 33 gêneros, 23 famílias e 114 indivíduos) cada uma abrangendo uma área de 0,1352 ha. A riqueza das florestas do presente estudo foram semelhantes a de diversos autores citados por Silva (2003), que ao levantarem os indivíduos com $DAP \geq 10$ cm de florestas da Amazônia, encontraram de 83 a 283 espécies por hectare, podendo chegar a 300 espécies por hectare se fossem consideradas as espécies de lianas.

Da mesma maneira, Ranking-de-Merona; Ackerly (1987) após analisarem os resultados de 6 anos de estudo sobre os efeitos de fragmentação florestal nas árvores da floresta de terra firme na Amazônia Central concluíram que esta possui uma flora muito diversificada com mais de 300 espécies por hectare e, possivelmente, até 900 espécies para a região.

A maior densidade de indivíduos na classe I e II da regeneração natural, na floresta de 6 anos, indica que a mesma encontra-se na fase inicial de sucessão, provavelmente devido as condições edafoclimáticas que favoreceram o desenvolvimento de espécies pioneiras e intermediárias mais exigentes de radiação solar, umidade e nutrientes (PANTOJA, 2002; COELHO et AL., 2003).

Ao se comparar a floresta de 12 anos com a de 6 anos foi constatada a diminuição na densidade de indivíduos da classe I de regeneração, possivelmente devido às mudanças nas condições ecológicas, resultantes do processo sucessional. Tal fato também foi observado por Coelho et al. (2003) ao analisar a composição florística e estrutural de florestas secundárias de 4, 8 e 12 anos (50, 26 e 47 indivíduos/m²), localizadas no município de Castanhal-PA.

O destaque das famílias Leguminosae, Lecythidaceae, Myrtaceae e Sapindaceae em relação à riqueza de espécies, nas classes de regeneração natural, também foi observado em outros estudos realizados em florestas tropicais (SOARES, 2006; PINHEIRO et al., 2007; RAYOL; SILVA; ALVINO, 2006; CARIM; SHWARTZ;

SILVA, 2007). A supremacia e a importância da Leguminosae foram ressaltadas por estes últimos autores, que registraram a ocorrência de 28 espécies pertencentes a esta família em 1,5ha⁻¹ de floresta secundária, no leste da Amazônia. Do mesmo modo, os autores registraram a grande riqueza e abundância da família Myrtaceae (11 espécies. 1,5ha⁻¹; Abr= 15,51%) e consideraram estas famílias como indicadores da manutenção da diversidade e de interações ecológicas, sobretudo as que envolvem animais e plantas. Segundo Rocha e Silva (2002), estas famílias têm muitas espécies que atraem vertebrados dispersores que, por sua vez, são elementos essenciais para a continuidade do processo sucessional.

A grande porcentagem de indivíduos da família Flacourtiaceae na classe I da regeneração natural da floresta de 6 anos caracteriza-a como floresta em estágio inicial de sucessão, pois segundo Carim; Shwartz; Silva (2007) a ausência desta e outras famílias (Clusiaceae, Lacistemaceae e Melastomataceae) são evidência de uma floresta secundária relativamente madura.

Por sua vez, a ocorrência e abundância de indivíduos de *Gustavia augusta*, constatada nas classes referentes à regeneração, nas duas florestas em Bonito, revelam a importância desta espécie no processo sucessional e na estrutura da floresta. Neste sentido, Rayol; Silva; Alvino (2006) ao realizarem o monitoramento da regeneração natural em florestas secundárias de 30, 40 e 20 anos, em Bragança, no nordeste paraense, também registraram a ocorrência de *Gustavia Augusta*, *Phyllanthus nobilis*, *Abarema jupunba*, *Myrcia paivae*, *Ouratea castaneaefolia*, *Myrciaria tenella* e *Myrcia bracteata*. O mesmo grau de importância da *G. Augusta* na classe de regeneração natural poderia ser atribuído a palmeira *A. maripa*, caso fossem incluídos todos os indivíduos de *A. maripa* com altura inferior 0,5 m.

Vale salientar que a madeira de *G.augusta* pode ser utilizada em construções rústicas, na fabricação de cabos de machado e ainda tem seus frutos consumidos por animais silvestres (GAMA; BOTELHO; BENTES-GAMA, 2002), enquanto o óleo extraído do fruto da *A. maripa* apresenta grande potencial para produção de biocombustível.

Os valores de diversidade e equitabilidade obtidos para a Classe I de regeneração natural foi superior aos valores observados para a classe II e para o estrato arbóreo. Resultado semelhante foi observado por Coelho (2008) ao estudar padrões e processos de diversidade de fragmentos florestais no nordeste paraense. Esta autora

verificou que o estrato superior apresentou menor diversidade ($H' = 2,64$) e equitabilidade ($E = 0,93$) do que o estrato inferior ($H' = 2,49$; $E = 0,67$).

Os valores de similaridade florística baseados no índice de Sorensen foram consideravelmente altos se comparados à similaridade florística encontrada por Almeida (2000) para florestas secundárias do nordeste paraense (3, 6, 10, 20, 30 40 e 70 anos) onde a similaridade variou de 0,16 a 0,46.

4.2.2. Estrutura horizontal e diamétrica

A análise da estrutura horizontal da regeneração natural das florestas de estudo apontou diferenças entre as florestas de 6 e 12 anos e entre as classes tamanho I e II, sobretudo em relação aos valores relativos de abundância e frequência de espécies que ocorreram nestas florestas, como é o caso da *Casearia arborea* na classe I da floresta de 6 anos e *Gustavia augusta* na floresta de 12 anos, que apresentaram o maior valor de importância. Na classe II de regeneração, as espécies *Myrcia sp.* e *Gustavia augusta* foram as mais abundantes e mais frequentes nas duas florestas secundárias. Estes resultados denotam a importância destas espécies na estrutura da regeneração natural de florestas sucessionais na região Amazônica.

Neste sentido, pesquisas sobre a composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária realizadas na Amazônia (GAMA; BOTELHO; BENTEGAMA, 2002; CARIM, SHWARTZ E SILVA, 2007) também constataram a abundância e frequência expressiva das espécies *Caesaria arborea*, *Gustavia augusta* e *Myrcia sp.*, mostrando a importância ecológica destas espécies no processo sucessional das florestas secundárias.

A espécie *A. maripa*, por sua vez, não teve grande destaque na estrutura da regeneração natural das florestas secundária de 6 e de 12 anos, tampouco nas classes de tamanhos estudadas, sendo pouco abundante e frequente na classe I e II da regeneração natural nas florestas secundárias de 6 e de 12 anos. Contudo, se houvesse a inclusão da regeneração abaixo de 0,50 cm na Classe II, esta palmeira assumiria um papel importante na estrutura e no processo sucessional destas duas florestas.

Segundo Nascimento; Felfilis; Meireles (2004), as sementes de plantas com frutos zoocóricos, principalmente das espécies com frutos grandes que, em geral, caem embaixo da copa da árvore e são disseminadas por insetos e roedores, o que explicaria o

grande número de plântulas de *A. maripa* abaixo de 0,5 m, mas com poucas plântulas estabelecidas na classe II da regeneração natural.

A baixa densidade e frequência da *A.maripa* na regeneração natural das duas florestas estudadas em Bonito se aproxima dos estudos sobre a regeneração natural com $DAP < 10$ cm, em florestas secundárias no sudoeste paraense, realizados por Silva (2008a). Este autor identificou 9 espécies de palmeiras e $165,71 \text{ ind.ha}^{-1}$ e $HT > 2,0$ em florestas com idade de 1 a 7 anos; 340 ind.ha^{-1} nas de 8 a 13 anos; $573,33 \text{ ind.ha}^{-1}$ nas de 15 anos; 1280 ind.ha^{-1} nas de 20 anos.

Segundo Guariguata et al. (1997), as palmeiras, árvores do dossel e arvoretas do sub-bosque têm maior abundância nas fases posteriores de sucessão e nas florestas maduras. Porém, para Lorenzi (2006), se a ocorrência de número de plântulas de palmeiras, como *Attalea humilis*, aumentar com os anos fortalece a ideia de que algumas espécies estão mais aptas a colonizar áreas degradadas ou intensificam seu processo de regeneração natural.

Soares (2006), ao estudar a regeneração do sub-bosque e estrutura populacional de *Cenostigma tocantinum* Ducke, em três fragmentos florestais no lago da hidrelétrica de Tucuruí-PA, obteve maior número de indivíduos ($16 \text{ ind.}0,0026 \text{ ha}^{-1}$) para as classes de tamanhos com $DAP < 2$ cm e $HT > 1$ m.

A pesquisa realizada em Bonito, juntamente com os estudos supracitados, indicam que existe uma tendência no aumento do número de indivíduos com o aumento da classe de tamanho em decorrência da competição pelos recursos naturais pelas plântulas e da predação destas por animais, no decorrer do processo sucessional em florestas secundárias.

O diâmetro médio dos indivíduos que constituem a classe das varas nas florestas de 6 e 12 anos foi praticamente igual, o mesmo não acontecendo quando se considerou todos os indivíduos com $2,5 \text{ cm} \leq DAP < 10 \text{ cm}$, que diferiram estatisticamente segundo os resultados do teste de t de *Student*. A altura média diferiu estatisticamente entre si, segundo este teste, denotando que estas florestas encontram-se em fases sucessionais distintas. As médias da altura das duas florestas são semelhantes aos encontrados por Costa et al.(2010) em duas áreas de cerrado de Minas Gerais (média 67,7% dos indivíduos da área 1 e 77,6% da área 2 apresentam altura abaixo de 4 m). Segundo Fidelis;Godoy (2003) e Carvalho;Marques-alves (2008), isto significa que a

concentração de indivíduos nas classes inferiores de altura também denotam fase inicial de sucessão.

Não obstante, a falta de informações detalhadas sobre o histórico de perturbações e a grande variação de critérios de inclusão de indivíduos comprometem as inferências sobre a estrutura das comunidades e dos efeitos geradores dos padrões encontrados (COSTA; ARAÚJO, 2007).

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO

- A análise, ora produzida, permite concluir que existe similaridade na composição florística entre o estrato arbóreo e a regeneração natural das florestas secundárias de 6 e 12 anos pesquisadas. A riqueza e a diversidade de espécies são maiores no estrato arbóreo da floresta secundária de 12 anos, enquanto que para a regeneração natural ocorre o inverso, havendo maior riqueza para floresta de 6 anos .
- A Leguminosae foi a família botânica que apresentou maior riqueza de espécies no estrato arbóreo e na classe I da regeneração natural nas duas florestas, enquanto a Lecythidaceae foi a família botânica mais rica em espécies da classe II das florestas alvo deste estudo. As famílias mais representativas em número de indivíduos do estrato arbóreo foram a Arecaceae e a Euphorbiaceae. Na classe I da regeneração natural foram Flacourtiaceae e Lecythidaceae e da classe II foram Myrtaceae e Lecythidaceae, nas florestas de 6 e de 12 anos, respectivamente.
- O estudo da estrutura fitossociológica do estrato arbóreo das duas florestas secundárias mostrou que existem diferenças em relação aos valores de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância entre as duas florestas e dentre as espécies que constituem o estrato arbóreo. As espécies com maior valor de importância foram *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. (inajá), na floresta de 6 anos, e a *Croton matourensis* (Aubl.) na floresta de 12 anos.
- Existem diferenças em relação aos parâmetros fitossociológicos estimados para a regeneração natural. Na Classe I, a espécie *Caesaria arborea* foi a mais importante para estrutura da floresta de 6 anos e *Gustavia augusta* para a floresta de 12 anos. Na Classe II, das florestas de 6 e 12 anos, as espécies *Myrciasp* e *Gustavia augusta* foram ecologicamente as mais importantes.
- É essencial a realização de pesquisas complementares sobre o manejo sustentável de palmeiras oleaginosas como o inajá e de outras espécies de valor econômico que ocorrem em florestas secundárias na Amazônia Oriental para que estas formações vegetais se tornem uma alternativa sustentável de geração de renda para as populações locais e não sejam destruídas pela ação antrópica, decorrente da falta de políticas públicas.

6. REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. ; VIEIRA, I. C. G. ; NEPSTAD, D. C. ; LEFEBVRE, P. Análise multitemporal do uso da terra e mudança de vegetação em antiga área agrícola da Amazônia, 1996 IN : **Anais do VIII Simpósio Internacional de Sensoriamento Remoto**, Salvador, Bahia. 1996

ALMEIDA, A. S. de. **Dinâmica da paisagem e ecologia de florestas primárias remanescentes e sucessionais do Município de São Francisco do Pará**. 2000. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 2000.

ALVINO F. O. ; SILVA M. F. F. ; RAYOL, B. P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária na zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v.35, n.4, p.413-420. 2005.

ARAUJO, M. M. **Vegetação e banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do baixo rio Guamá, Benevides, Pará, Brasil**. 1998. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém. 1998.

ARAÚJO, M. M. ; TUCKER, J. M. ; VASCONCELOS, S. S. ; ZARIN, D. J. ; OLIVEIRA, W. ; SAMPAIO, P. D. ; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. ; OLIVEIRA, F. DE A. ; COELHO, R. DE F. R. ; ARAGÃO, D.V. ; MIRANDA, I. Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes Idades na Amazônia Oriental. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.4, p.343-357. 2005.

AYRES, M.; AYRES, JUNIOR, M.; AYRES, D. L; SANTOS, A. S. S. **Bioestat 4.0: aplicações estatística nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/MCT/Imprensa Oficial do Estado do Pará. 2007. 324 p.

BAAR, R. ; CORDEIRO, M. R. ; DENICH, M. ; FÖLSTER, H. Floristic inventory of secondary vegetation in agricultural systems of East-Amazonia. **Biodiversity and Conservation**, v.13, n.3, p. 501-528. 2004.

BARBOSA, R. I.; FEARNSIDE, P. M. As lições do fogo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 155, p. 41-43, 2000.

BARROS, P. L. C. de. Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no planalto d Curuá-una, Amazônia Brasileira. **Tese (Doutorado em ciências florestais)** Universidade Federal do Paraná-UFPR. Curitiba-PR. 146p. 1986.

BROWER, J. E. ; ZAR, J. H. ; VAN ENDE, C. N. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**, 4ª ed. WCB/McGraw, New York. 273p. 1998.

BROWER, J. E. ; ZAR, J. H. **Field e Laboratory Methods for General Ecology**. Iowa: Wm. C. Brown Company (2nd ed.), 226p. 1984.

BROWN, S. ; LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.6, n.1, p. 1-31. 1990

CARIM, S. B. da S. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de florestas secundárias com diferentes idades no município de Bragança, PA**. 2004. 58 fls. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical). Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004.

CARIM, S. ; SCHWARTZ, G. ; SILVA, M. F. F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botânica Brasilica**, v.21, n.2, p.293-308. 2007

CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de cerrado sensu stricto na Universidade Estadual de Goiás-UEG, Campus de Anápolis. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 81-90, 2008.

CARVALHO, J.O.P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. 1982. 128 f. Dissertação (Mestrado em ciências florestais)- Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1982.

CASTRO NETO, M. **Matéria-prima para bicomcombustíveis: Inajá (*Atallea maripa*)**. Disponível em: <http://materiaprimitas.blogspot.com/2008/07/inaj-Atallea-maripa.html> Acessado em 30 de setembro de 2008.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5 ed. Belém: Edições CEJUP, 1991: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991, 279p.

CHING, W. H. ; RODRIGUES, C. W. **Biodiesel** (cartilha) SEBRAE, 2007. 58p.

COELHO, R. de F. R. **Padrões e processos de diversidade de plantas da área do Projeto de Assentamento Benfica, município de Itupiranga, sudeste do Estado do Pará**. 2008. 106 fls. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)- Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém. 2008.

COELHO, R.F.R., ZARIN, D.J., MIRANDA, I.S., TUCKER, J.M. Análise florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal, Pará. **Acta Amazonica** 33, 563-582. 2003

CORRÊA, A. B. , F. NETO, D.C. ; LIMA, D. K. B. ; COSTA, L. A. M. A. da. ; CHAAR, J. S. ; FLACH, A. Estudo do potencial oleaginoso de *Maximiliana maripa*

(Inajá) Drude como fonte de biodiesel. IN: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Poços de Caldas, 2005. p.28.

COSTA, F. V. DA; OLIVEIRA, K. N.; NUNES, Y. R. F.; MENINO, G. C. DE O.; BRANDÃO, D. O.; ARAÚJO, L. S. DE; MIRANDA, W. O.; D'ÂNGELO NETO, S. e Florística e estrutura da comunidade arbórea de duas áreas de cerrado sentido restrito no norte de Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 267-281, 2010

COSTA, I. R.; ARAÚJO, F. S. Organização comunitária de um enclave de cerrado sensu stricto no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 281-291, 2007.

CYMERYS, M.; FERREIRA, E. Inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude). IN: SHANLEY, P. ; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 300 p.

DALE, V. H. ; PEARSON, S. M. Quantifying habitats fragmentation due to land use change in Amazonia. IN: LAURENCE, W. F. ; BIERREGAARD Jr., R. O. (ed). **Tropical Forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press. p.400-409, 1997.

DENICH, M. **A vegetação da Amazônia oriental com ênfase na vegetação antrópica**. Belém, EMBRAPA-CPATU. Documentos, v. 40, p.43-69. 1986.

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira**. Belém, Embrapa - CPATU/ GTZ, 1991.

FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado stricto sensu na gleba cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 531-539, 2003.

FINEGAN, B. **El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas**. Turrialba: CATIE, 1992. 28p. (Série Técnica, 188).

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, n.3, p.119-124. 1996.

FRANCEZ, L. M. B.; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de terra firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, v.37, n.2, p. 219-228. 2007

GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A. BENTES-GAMA, M.M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**. Viçosa . Minas Gerais. v. 26, n.5, p.559 – 566, 2002.

GONZALEZ, W. A; MACHADO, C. R; BARRETO, E.J.F; DALL’OGLIO, E. L.; CORREIA, J. DE C; BORGES, L. E. P.; ALMEIDA, M. D. DE; PASTURA, N. M. R.; MENDONÇA, N. B.; SOUSA JR, P. T. DE; NUNES, P. P.; SILVA, R. M. DA; SOUZA, R. O. L. DE; RODRIGUES, V. **Biodiesel e óleo vegetal in natura: Soluções energéticas para a Amazônia**, Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008. 168 p.

GUARIGUATA, M.R.; CHAZDON, R.L.; DENSLOW, J.S.; DUPUY, J.M.; ANDERSON, L. Structure and floristic of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. **Plant Ecology**, v. 132, p. 107-120, 1997.

HENDERSON, A. ; GALEANO, G. ; BERNAL, R. **Field Guide to the Palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University, 1995, p.166-167.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2010/resultados_do_censo2010.php> Acesso em: 04 de fevereiro de 2011.

JARDIM, F. C. S. ; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazonica**, v.16/17, p.411-508. 1986.

KAHN, F. ; GRANVILLE, J. Palms in forest Ecosystems of Amazonia. **Springer Verlag**, New York. 226p.1992.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezolana**, v. 13, n. 2, p. 57 – 65, 1962.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estrutura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario” El Camital”- Estado Barinas. **Rev. For. Ven.**, v.10-11, p.77-119, 1964.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: GTZ, 1990. 343p.

LORENZI, G. M. A. C. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. - Arecaceae: Bases para o extrativismo sustentável. 2006.156f. Tese (Doutorado em Agronomia). Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, 2006.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 207-215, 2003.

MARTIN, G. J. **Ethnobotany: a methods manual**. London: Chapman & Hall, 1995. 267 p.

MATOS, A. K. M. G.. **Biometria e morfologia de inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart. (ARECACEAE) em sistema silvipastoril**. 2010. 90f . Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2010.

MOTA, R. V.; FRANÇA, L. F. de. Estudo das características da Ucuuba (*Virola surinamensis*) e do Inajá (*Maximiliana regia*) com vistas à produção de biodiesel. **Revista Científica da UFPA**; v.06, n.1. 2007. Disponível em <http://www.cultura.ufpa.br/rcientifica/> Acesso em: 10/11/2008.

NASCIMENTO, A. R. T. ; Felfili, J. M. ; Merelles, E. M L. Florística e estrutura de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta no município de Monte Alegre, Goiás, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004.

NASCIMENTO, M. T.; Felfilli, J. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; Fontes, M. A. L.; França, J. T.; Hay, J. D.; Gribel, R. Efeitos do fogo nas florestas-as queimadas em Roraima. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v. 27, p. 40-43, 2000.

OLIVEIRA, A. N de ; Amaral, I. L. do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonia**, v.34, n.1, p.21-34. 2004.

OLIVEIRA, A. N. DE ; Amaral, I. L. DO ; Ramos, M. B. P. ; Nobre, A. D. ; Couto, L. B. ; Sardo, R. M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**, v.38, n.4, p.627 – 642. 2008.

PANTOJA, R. de F. R. **Estrutura e dinâmica de florestas secundárias em diferentes estágios sucessionais (4, 8 e 12 anos) no município de Castanhal, Pará, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia . 52p. 2002.

PÉLLICO NETO, S.; Brena, D.A . **Inventário florestal**. Curitiba, 1997. 316 p.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Belém: Ol. Graf. Da Revista da Veterinária, 1941. 123p.

PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P. DE; QUANZ, B.; FRANCEZ, L. M. DE B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, 2007.

RABELO, F. G.; ZARIN, D. J.; OLIVEIRA, F. de A.; JARDIM, F. C. da S. Diversidade, composição florística e distribuição diamétrica do povoamento com DAP > 5 cm em região de estuário no Amapá. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 37, jan/ jun. 2002.

RANKIN-DE-MERONA, J. M.; ACKERLY, D. D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação in Situ das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. **IPEF**, n.35, p.47-59, abr.1987

RAYOL, B. P. ; SILVA, M. F. F. DA ; ALVINO, F. DE.O. Dinâmica da diversidade florística da regeneração natural de florestas secundárias, no município de Bragança, Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v.1, n.2, p.9-27. 2006.

RIOS, M. ; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. ; SABOGAL, C. ; MARTINS, J. ; SILVA, R. N. ; BRITO, R. R. ; BRITO, I. M. ; BRITO, M. F. C. ; SILVA, J. R. ; RIBEIRO, R. T. **Benefícios das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia Brasileira**. Belém, CIFOR. 2001. p.54

RIZZO, L. G. P. ; PIRES, M. C. A questão energética: da exaustão do modelo fóssil ao desafio da Sustentabilidade. São Paulo. **Rev. de Economia e Relações Internacionais**, v.3, n.6. 2005.

ROCHA, A. E. S. ; SILVA, M. F. F. Aspectos fitossociológicos, florísticos e etnobotânicos das palmeiras (Arecaceae) de floresta secundária no Município de Bragança, PA, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.19, n.3, p.657-667. 2005.

ROCHA, A.E.S.; SILVA, M.F.F. **Catálogo de espécies de floresta secundária**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. 212 p.

ROSA, L. S. **Limites e possibilidades do uso sustentável dos produtos madeireiros e não madeireiros na Amazônia brasileira: o caso dos pequenos agricultores da Vila Boa Esperança, em Moju, no Estado do Pará**. 2002. 304f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Belém: Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos da Amazônia, 2002.

ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A. ; FRANCÊS, D. C. ; VASCONCELOS, P. C. ; MODESTO, R. S. ; SANTOS, M. M. **Identification of species and agroforestry systems potentials for Bragantina microregion, Amazon region, Brazil**. (Report). UFRA, 2006. 130p.

SAKAMOTO, L.; GOMES, M.; BIONDI, A.; MONTEIRO, M.; GLASS, V. **O Brasil dos Agrocombustíveis: Impactos das Lavouras sobre a Terra, o Meio e a Sociedade - Palmáceas, Algodão, Milho e Pinhão-mansão**. Brasília: ONG REPÓRTER BRASIL- Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis, 2008. p. 5-20.

SALM, R. Densidade do caule e crescimento de *Attalea maripa* e *Astrocaryum aculeatum*: implicações para a distribuição de palmeiras arborescentes na floresta Amazônica. **Biota Neotropica**, v.4, n.1. 2004a. 11p.

SALM, R. Diversidade de espécies arbóreas em uma floresta sazonalmente seca: o caso da base de pesquisas do Pinkaití (PA), na Terra Indígena Kayapó, limite sudoeste da Amazônia. **Acta amazônica**, v.34, n.3, 2004b, p.435–443.

SANTANA, C. A. de A. Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro. 2002. 135f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais)** - Seropédica, Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Instituto de florestas, 2002.

SEPOF-PA, 2011. Governo do Estado do Pará Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças- SEPOF. **Estatística Municipal de Bonito**. 2011. Disponível em: http://www.idesp.pa.gov.br/paginas/produtos/Estatistica_Municipal/pdf/Bonito.pdf

SILVA, L. S. da. **A importância do Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) no processo sucessional em áreas agrícolas no sudeste do estado do Pará**. 2008. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia, 2008 (a)

SILVA, C. H. Z. **Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras (Arecaceae) em floresta ombrofila aberta no município de Porto velho, Rondônia**. 2008. 38f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Rondônia, 2008 (b)

SILVA, U. S. da C. **Fitossociologia do componente arbóreo e não arbóreo de uma Floresta tropical em cantá – RR** 2003.54f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Belém, PA: Universidade Federal Rural da Amazônia.-UFRA. Belém, PA. 2003.

SOARES, C. da C. **Fitossociologia do sub-bosque e estrutura populacional de Cenostigma tocantinum Ducke, em três fragmentos florestais no lago da hidrelétrica de Tucuruí**. 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado em Botânica com área de concentração em Botânica Tropical) .Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, 2006.

SOUZA, A.L. de; SILVA, G. F. da; CHICHORRO, J. F.; CARACIOLO, R. L. **Mata Nativa 2: Manual do Usuário**. Viçosa: Cientec, 2006. 295f.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. Rio de Janeiro: Ed. Livro Técnico, 580 p. il., 1961

UHL, C.; MURPHY, P.G. Composition, Structure and Regeneration of a tierra firme Forest in the Amazonian Basin of Venezuela. **Tropical Ecology**, n-22: 219-237p. 1981.

VIEIRA, P. R. **Florestas e comunidade: Cotidiano de famílias em Jericó, Garrafão do norte, Pará**. 2005. 176f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas e Desenvolvimento Sustentável). UFPA/Centro agropecuário: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

WAGNER, D. K. Mesos e microregiões formam um grande Estado. **Nosso Pará**, Belém, v.2, p.12-13. 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Tabela A. 1: Composição florística e número de indivíduos (NI) do estrato arbóreo (DAP $\geq$ 10 cm) levantados em floresta secundária de 6 anos - FS6 (1,5 ha) e de 12 anos -FS12 (1,5 ha), localizadas na vila Cumaru, Bonito- Pará

Nome comum	Nome Científico	Família	FS 6 NI	FS 12 NI
Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	—	2
Envira	<i>Xilopia</i> sp.	Annonaceae	1	1
Morototó	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) B. maguire J. A.	Araliaceae	—	1
Inajá	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Arecaceae	38	12
Ipê amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	Bignoniaceae	1	2
Breu Sucuruba	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	1	—
Pau para tudo	<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	Canellaceae	—	2
Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	1	2
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	Clusiaceae	2	13
Curupita	<i>Sapium lanceolatum</i> (Mart.) Naud.	Euphorbiaceae	2	—
Maravuvuia	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	9	54
Pau de pico	<i>Casearia arborea</i> Urb.	Flacourtiaceae	—	11
Caferana	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Icacinaceae	1	—
Sapucaia	<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	Lecythidaceae	—	1
Tauari	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kmth.	Lecythidaceae	—	2
Acácia	<i>Acácia</i> sp.	Leguminosae	4	14
Ingá	<i>Inga</i> sp.	Leguminosae	2	13
Mututi da mata	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Leguminosae	—	2
Tachi branco	<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Leguminosae	—	4
Tento preto	<i>Ormosia flava</i> Ducke	Leguminosae	2	—

Tabela A. 2: Composição florística e número de indivíduos (NI) da classe I da regeneração natural (HT > 1,5 m e DAP < 10 cm), incluindo varas e varetas, encontradas em área de floresta secundária de 6 anos (FS6) e de 12 anos de pousio (FS12), localizadas na vila Cumaru, Bonito- Pará

Nome Comum	Nome Científico	Família	FS6	FS12
			NI	NI
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	9	—
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	1	—
Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	5	4
Araticum	<i>Annona montana</i> Macfad.R. F. Pires	Annonaceae	27	7
Envira	<i>Xilopia</i> sp.	Annonaceae	373	74
Pepino da mata	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Apocynaceae	2	—
Morototó	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) B. maguire J. A.	Araliaceae	1	—
Inajá	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Arecaceae	38	49
Ipê amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolf.	Bignoniaceae	4	10
Breu	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) March.	Burseraceae	1	2
Pau para tudo	<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	Canellaceae	18	29
Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	32	4
Caripé	<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	27	—
Macucu	<i>Licania oblongifolia</i>	Chrysobalanaceae	1	—
Bacuri pari	<i>Rhedia acuminata</i> Miers	Clusiaceae	—	18
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	Clusiaceae	272	119
Pau de bicho	<i>Terminalia argentea</i>	Combretaceae	4	—
Urucurana	<i>Sloanea grandiflora</i> C. E. Sm.	Elaeocarpaceae	2	50
Maravuvuia	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	45	1
Pau de pico	<i>Casearia arborea</i> Urb.	Flacourtiaceae	431	139
Caferana	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Icacinaceae	383	136
Louro	<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	10	—
Geniparana	<i>Gustavia augusta</i> L.	Lecythidaceae	198	630
Jarana	<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith)Rich	Lecythidaceae	17	32
Jatereua	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Lecythidaceae	3	23
Matamatá	<i>Eschwellera coriaceae</i> (AD.C.) Mori	Lecythidaceae	12	22
Sapucaia	<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	Lecythidaceae	56	12
Tauari	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kmth.	Lecythidaceae	16	49
Acácia	<i>Acácia</i> sp.	Leguminosae	72	52
Bauinha	<i>Bauhinia</i> sp.	Leguminosae	6	9
Gombeira	<i>Swartzia grandifolia</i> Benth	Leguminosae	59	51
Ingá	<i>Inga</i> sp.	Leguminosae	77	63
Macacaúba	<i>Platymiscium trinitalis</i> Benth	Leguminosae	2	2
Paricarana	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Leguminosae	2	—
Sucupira amarela	<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Leguminosae	—	1
Tachi branco	<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Leguminosae	—	1

(Continua....)

Tabela A.2: Composição florística e número de indivíduos (NI) da classe I da regeneração natural (HT > 1,5 m e DAP < 10 cm), incluindo varas e varetas encontradas em áreas de floresta secundária de 6 anos (FS6) e de 12 anos de pousio (FS12), localizadas na vila Cumaru, Bonito- Pará

			(Continuação)	
Nome Comum	Nome Científico	Família	FS6	FS12
			NI	NI
Tento preto	<i>Ormosia flava</i> Ducke	Leguminosae	2	—
Tinteiro	<i>Miconia regelii</i> Cogn.	Melastomataceae	123	112
Andirobarana	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Meliaceae	3	2
Fava timborana	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan.	Mimosaceae	8	—
Ingarana	<i>Pithecellobium</i> sp.	Mimosaceae	3	—
Capitiú	<i>Mollinedia</i> sp.	Monimiaceae	1	—
Janitá	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C Berg.	Moraceae	26	18
Guariúba	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. & Pav.	Moraceae	2	—
Ucuuba	<i>Virola cuspidata</i> Warb.	Myristicaceae	1	—
Cumatê	<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	Myrtaceae	66	13
Ginja	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	23	31
Goiabinha	<i>Myrciaria tennella</i> (DC) Berg	Myrtaceae	19	4
Murta	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	195	177
João mole	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. Endll.	Nyctagenaceae	1	7
Pau de cobra	<i>Ouratea</i> sp.	Ochnaceae	—	1
Canela de jacamim	<i>Pariana</i> sp.	Poaceae	1	2
Apurui	<i>Alseis</i> sp.	Rubiaceae	8	21
Gema de ovo	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Bail.	Rubiaceae	3	22
Tamanqueira	<i>Fagara rhoifolia</i> Lam.	Rutaceae	—	9
Pau de espeto	<i>Cupania cinera</i> (Poepp.) Engl.	Sapindaceae	123	94
Pitombarana	<i>Matayba arborescens</i>	Sapindaceae	5	4
Sabonete	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	1	8
Abiurana	<i>Franchetella gongripilii</i> (Eyma) Aubrev.	Sapotaceae	3	—
Abiurana Cutiti	<i>Pouteria macrophylla</i> (A.DC) Eyma	Sapotaceae	14	14
Grão de galo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	6	—
Cacaui	<i>Theobroma sylvestris</i> Mart.	Sterculiaceae	3	—
Curumim	<i>Trema</i> sp.	Ulmaceae	5	—
Tarumã	<i>Virtex triflora</i> Vahl.	Verbenaceae	4	—
Pau branco	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	Violaceae	11	—
Total geral			2866	2128

Tabela A. 3: Composição florística e número de indivíduos (NI) da classe II da regeneração natural ($0,5\text{ m} \leq \text{HT} \leq 1,5\text{ m}$) encontradas em área de floresta secundária de 6 anos -FS6 (1500 m²) e de 12 anos - FS12 (1500 m²), localizadas na vila Cumaru, Bonito- Pará

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	FS6 NI	FS12 NI
Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	—	1
Araticum	<i>Annona montana</i> Macfad.R. F. Pires	Annonaceae	5	4
Envira	<i>Xilopia</i> sp.	Annonaceae	62	—
Pepino da mata	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Apocynaceae	—	3
Inajá	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Arecaceae	15	14
Ipê amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	Bignoniaceae	2	3
Pau para tudo	<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	Canellaceae	1	5
Caripé	<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	6	—
Macucu	<i>Licania oblongifolia</i>	Chrysobalanaceae	2	—
Bacuri pari	<i>Rheedia acuminata</i> Miers	Clusiaceae	—	1
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	Clusiaceae	32	39
Maravuvuia	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	—	2
Pau de pico	<i>Casearia arborea</i> Urb.	Flacourtiaceae	15	26
Caferana	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Icacinaceae	71	20
Louro	<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	7	1
Geniparana	<i>Gustavia augusta</i> L.	Lecythidaceae	219	172
Jarana	<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith)Rich	Lecythidaceae	3	2
Jatereu	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Lecythidaceae	3	13
Matamatá	<i>Eschwellera coriacea</i> (AD.C.) Mori	Lecythidaceae	7	3
Sapucaia	<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	Lecythidaceae	1	—
Tauari	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kmth.	Lecythidaceae	11	17
Farinha seca	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Leguminosae	—	5
Gombeira	<i>Swartzia grandifolia</i> Benth	Leguminosae	1	6
Ingá	<i>Inga</i> sp.	Leguminosae	12	—
Sucupira amarela	<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Leguminosae	—	1
Tachi branco	<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Leguminosae	—	8
Tinteiro	<i>Miconia regelii</i> Cogn.	Melastomataceae	3	54
Andirobarana	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Meliaceae	3	4
Guariúba	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. & Pav.	Moraceae	5	2
Janitá	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C Berg.	Moraceae	15	2
Cumatê	<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	Myrtaceae	6	—
Ginja	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	57	—
Goiabinha	<i>Myrciaria tennella</i> (DC) Berg	Myrtaceae	15	2
Murta	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	376	181
João mole	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. Endll.	Nyctagenaceae	—	3
Pau de cobra	<i>Ouratea</i> sp.	Ochnaceae	7	2

(Continua....)

Tabela A. 3: Composição florística e número de indivíduos (NI) da classe II da regeneração natural ($0,5 \text{ m} \leq \text{HT} \leq 1,5 \text{ m}$) encontradas em área de floresta secundária de 6 anos -FS6 (1500 m²) e de 12 anos - FS12 (1500 m²), localizadas na vila Cumaru, Bonito- Pará (conclusão)

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	FS6 NI	FS12 NI
Canela de jacamim	<i>Pariana sp.</i>	Poaceae	—	2
Apurui	<i>Alseis sp.</i>	Rubiaceae	4	13
Gema de ovo	<i>Pera glabrata (Schott) Bail.</i>	Rubiaceae	3	9
Tamanqueira	<i>Fagara rhoifolia Lam.</i>	Rutaceae	—	3
Pau de espeto	<i>Cupania cinera (Poepp.) Engl.</i>	Sapindaceae	72	76
Pitombarana	<i>Matayba arborescens</i>	Sapindaceae	8	1
Sabonete	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	—	4
Abiurana Cutiti	<i>Pouteria macrophylla (A.DC) Eyma</i>	Sapotaceae	2	2
Tarumã	<i>Virtex triflora Vahl.</i>	Verbenaceae	4	—
Quaruba	<i>Vochysia maxima Ducke</i>	Vochysyaceae	1	—
TOTAL			1056	706

APÊNDICE B

Tabela B. 1. Estrutura horizontal por espécie levantada na estrato arbóreo de uma área de 1,5 ha de floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto (IV) e relativo (IV%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA (ind.ha ⁻¹)	AbR (%)	DoA (m ² /há)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IV	IV (%)
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Inajá	38	2,3164	6	25,33	59,38	1,5443	87,78	100,00	30,0	177,16	59,05
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Maravuvua	9	0,1518	2	6,00	14,06	0,1012	5,75	33,33	10,0	29,81	9,94
<i>Acácia</i> sp.	Acácia	4	0,0353	2	2,67	6,25	0,0236	1,34	33,33	10,0	17,59	5,86
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	Lacre	2	0,0183	2	1,33	3,13	0,0122	0,69	33,33	10,0	13,82	4,61
<i>Inga</i> sp.	Ingá	2	0,0208	1	1,33	3,13	0,0139	0,79	16,67	5,0	8,91	2,97
<i>Ormosia flava</i> Ducke	Tento preto	2	0,0198	1	1,33	3,13	0,0132	0,8	16,67	5,0	8,88	2,96
<i>Sapium lanceolatum</i> (Mart.) Naud.	Curupita	2	0,0171	1	1,33	3,13	0,0114	0,65	16,67	5,0	8,77	2,92
<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	Ipê amarelo	1	0,0168	1	0,67	1,56	0,0112	0,64	16,67	5,0	7,20	2,40
<i>Treatinickia rhoifolia</i> Willd.	Breu Sucuruba	1	0,0115	1	0,67	1,56	0,0077	0,44	16,67	5,0	7,00	2,33
<i>Xilopia</i> sp.	Envira	1	0,0112	1	0,67	1,56	0,0075	0,42	16,67	5,0	6,99	2,33
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Cafetana	1	0,0103	1	0,67	1,56	0,0069	0,39	16,67	5,0	6,95	2,32
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	1	0,0095	1	0,67	1,56	0,0063	0,36	16,67	5,0	6,92	2,31
TOTAL		64	2,6388	6	42,7	100,0	1,7592	100,0	333,3	100,0	300,0	100,0

Tabela B. 2. Estrutura horizontal por espécie levantada na estrato arbóreo de uma área de 1,5 ha de floresta secundária de 12 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto(IVI) e relativo (IVI%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA (ind.ha ⁻¹)	AbR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI	IVI (%)
<i>Croton matourensis Aubl.</i>	Maravuvuia	54	0,9891	5	36,00	39,71	0,6594	37,00	83,33	13,16	89,87	29,96
<i>Attalea maripa (Aubl.) Mart.</i>	Inajá	12	0,8536	4	8,00	8,82	0,5691	31,94	66,67	10,53	51,28	17,09
<i>Vismia guianensis (Aubl.) Choisy.</i>	Lacre	13	0,1494	6	8,67	9,56	0,0996	5,59	100,00	15,79	30,94	10,31
<i>Inga sp.</i>	Injá	13	0,1936	4	8,67	9,56	0,1291	7,24	66,67	10,53	27,33	9,11
<i>Acácia sp.</i>	Acácia	14	0,1369	3	9,33	10,29	0,0913	5,12	50,00	7,89	23,31	7,77
<i>Casearia arborea Urb.</i>	Pau de pico	11	0,1187	4	7,33	8,09	0,0791	4,44	66,67	10,53	23,06	7,69
<i>Cecropia sp.</i>	Embaúba	2	0,0305	2	1,33	1,47	0,0203	1,14	33,33	5,26	7,87	2,62
<i>Sclerolobium paraense Huber</i>	Tachi branco	4	0,0611	1	2,67	2,94	0,0408	2,29	16,67	2,63	7,86	2,62
<i>Capsicodendron dinisii Schwancke</i>	Pau para tudo	2	0,0209	2	1,33	1,47	0,0140	0,78	33,33	5,26	7,52	2,51
<i>Couratari oblongifolia Ducke & Kmh.</i>	Tauari	2	0,0301	1	1,33	1,47	0,0200	1,12	16,67	2,63	5,23	1,74
<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	Tatapiririca	2	0,0236	1	1,33	1,47	0,0157	0,88	16,67	2,63	4,98	1,66
<i>Tabebuia serratifolia Rolfe.</i>	Ipê amarelo	2	0,0198	1	1,33	1,47	0,0132	0,74	16,67	2,63	4,84	1,61
<i>Pterocarpus rolhrii Vahl.</i>	Mutui da mata	2	0,0192	1	1,33	1,47	0,0128	0,72	16,67	2,63	4,82	1,61
<i>Lecythis usitata Miens. Var. paraensis R. Knuth</i>	Sapucaia	1	0,0095	1	0,67	0,74	0,0063	0,35	16,67	2,63	3,72	1,24
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) B. maguire J. A.</i>	Morototó	1	0,0087	1	0,67	0,74	0,0058	0,32	16,67	2,63	3,69	1,23
<i>Xilopia sp.</i>	Envira	1	0,0082	1	0,67	0,74	0,0054	0,31	16,67	2,63	3,67	1,22
Total		136	2,6729	6	90,67	100,00	1,7820	100,00	633,33	100	300	100

Tabela B. 3. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural (HT $\geq 1,5$ m e DAP < 10 cm), ou seja, as varas e varetas de uma área de 3000 m² de floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Freqüência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto(IVI) e relativo (IVI^{rel}), localizada na vila Cumaru, Bonto-PA

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA (ind.ha ⁻¹)	AbR (%)	DoA m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI	IVI (%)
<i>Casearia arborea Urb.</i>	Pau de pico	431	6	0,0862	1,436,67	15,04	0,287	19,84	100	3,55	38,43	12,81
<i>Acácia sp.</i>	Acácia	72	6	0,082	240,00	2,51	0,273	18,86	100	3,55	24,92	8,31
<i>Xilopia sp.</i>	Envira	373	6	0,0316	1,243,33	13,01	0,105	7,27	100	3,55	23,84	7,95
<i>Dendrobangia boliviama Rusby</i>	Caferana	383	6	0,0199	1,276,67	13,36	0,066	4,57	100	3,55	21,48	7,16
<i>Vismia guianensis (Aubl.) Choisy.</i>	Lacre	272	6	0,0362	906,67	9,49	0,121	8,32	100	3,55	21,36	7,12
<i>Gustavia augusta L.</i>	Geniparana	198	6	0,0033	660,00	6,91	0,011	0,76	100	3,55	11,22	3,74
<i>Myrcia sp.</i>	Murta	195	6	0,0036	650,00	6,8	0,012	0,82	100	3,55	11,17	3,72
<i>Cecropia sp.</i>	Embaúba	32	6	0,0273	106,67	1,12	0,091	6,29	100	3,55	10,96	3,65
<i>Inga sp.</i>	Ingá	77	6	0,0199	256,67	2,69	0,066	4,58	100	3,55	10,82	3,61
<i>Miconia regelii Cogn.</i>	Tinteiro	123	6	0,009	410,00	4,29	0,03	2,08	100	3,55	9,92	3,31
<i>Cupania cinera (Poepp.) Engl.</i>	Pau de espeto	123	6	0,0048	410,00	4,29	0,016	1,11	100	3,55	8,95	2,98
<i>Capsicodendron dinisii Schwanke</i>	Pau para tudo	18	4	0,0215	60,00	0,63	0,072	4,94	66,67	2,37	7,94	2,65
<i>Myrcia atramentifera Barb. Rodr.</i>	Cumatê	66	6	0,0049	220,00	2,3	0,016	1,13	100	3,55	6,98	2,33
<i>Croton matourensis Aubl.</i>	Maravuvua	45	3	0,0141	150,00	1,57	0,047	3,24	50	1,78	6,59	2,2
<i>Lecythis usitata Miers. Var. parvaensis R. Knuth</i>	Sapucaia	56	2	0,012	186,67	1,95	0,04	2,75	33,33	1,18	5,89	1,96
<i>Lecythis latifolium (A.C. Smith)Rich</i>	Jarana	17	4	0,0075	56,67	0,59	0,025	1,73	66,67	2,37	4,69	1,56
<i>Swartzia grandifolia Benth</i>	Gombeira	59	4	—	196,67	2,06	—	—	66,67	2,37	—	—
<i>Brosimum lactescem (S.Moore) C.C Berg.</i>	Janitá	26	5	0,0006	86,67	0,91	0,002	0,15	83,33	2,96	4,01	1,34
<i>Anacardium occidentale L.</i>	Cajueiro	9	2	0,0097	30,00	0,31	0,032	2,22	33,33	1,18	3,72	1,24

(continua...)

Tabela B. 3. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural (HT $\geq 1,5$ m e DAP < 10 cm), ou seja, as varas e varetas de uma área de 3000 m² de floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto(IVI) e relativo (IVI%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA	AbR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVI (%)
					(ind.ha ⁻¹)	(%)	m ² .ha ⁻¹)	(%)	(%)	(%)		
<i>Eschwellera coriacea (A.D.C.) Mori</i>	Matamatá	12	3	0,0066	40,00	0,42	0,022	1,51	50	1,78	3,7	1,23
<i>Papayrola grandiflora Tul.</i>	Pau branco	11	2	0,0093	36,67	0,38	0,031	2,13	33,33	1,18	3,7	1,23
<i>Attalea maripa (Aubl.) Mart.</i>	Inajá	38	4	—	126,67	1,33	—	—	66,67	2,37	—	—
<i>Eugenia uniflora L.</i>	Ginja	23	4	0,0012	76,67	0,8	0,004	0,27	66,67	2,37	3,44	1,14
<i>Myrciaria tenella (DC) Berg</i>	Goiabinha	19	4	0,0005	63,33	0,66	0,002	0,13	66,67	2,37	3,16	1,05
<i>Couratari oblongifolia Ducke & Kmlh.</i>	Tauari	16	4	0,0007	53,33	0,56	0,002	0,15	66,67	2,37	3,08	1,03
<i>Pouteria macrophylla (A.DC) Eyma</i>	Abiurana Cutiti	14	3	0,0029	46,67	0,49	0,01	0,66	50	1,78	2,93	0,98
<i>Ocotea sp.</i>	Louro	10	2	0,0038	33,33	0,35	0,013	0,88	33,33	1,18	2,42	0,81
<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	Tatapiritica	5	3	0,0016	16,67	0,17	0,005	0,37	50	1,78	2,32	0,77
<i>Mangifera indica L.</i>	Mangueira	1	1	0,005	3,33	0,03	0,017	1,14	16,67	0,59	1,77	0,59
<i>Annona montana Macfad.R. F. Pires</i>	Araticum	27	1	—	90,00	0,94	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Couepia paraensis (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.</i>	Caripé	27	1	—	90,00	0,94	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Sloanea grandiflora C. E. Sm.</i>	Urucurana	2	2	0,001	6,67	0,07	0,003	0,23	33,33	1,18	1,48	0,49
<i>Alseis sp.</i>	Apurú	8	2	—	26,67	0,28	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Bauhinia sp.</i>	Bauinha	6	2	—	20,00	0,21	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Trema sp.</i>	Curumim	5	2	—	16,67	0,17	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Matayba arborecens</i>	Pitombarana	5	2	—	16,67	0,17	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Tabebuia serratifolia Rolfe.</i>	Ipê amarelo	4	2	—	13,33	0,14	—	—	33,33	1,18	—	—

(continua...)

abela B. 3. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural (HT $\geq 1,5$ m e DAP < 10 cm), ou seja, as varas e varetas de uma área de 3000 m² de floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade e unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto(IVI) e relativo (IVI%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA (ind.ha ⁻¹)	AbR (%)	DoA m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI	IVI (%)
<i>Vitex triflora Vahl.</i>	Tarumã	4	2	—	13,33	0,14	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Newtonia suaveolens (Miq.) Brenan.</i>	Fava timborana	8	1	0,0019	26,67	0,28	0,006	0,44	16,67	0,59	1,31	0,44
<i>Pera glabrata (Schott) Bail.</i>	Gema de ovo	3	2	—	10,00	0,1	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Pithecellobium sp</i>	Ingarana	3	2	—	10,00	0,1	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Lecythis idatimon Aubl.</i>	Jatereu	3	2	—	10,00	0,1	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Clarisia racemosa Ruiz. & Pav.</i>	Guariúba	2	2	—	6,67	0,07	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Ambelania acida Aubl.</i>	Pepino da mata	2	2	—	6,67	0,07	—	—	33,33	1,18	—	—
<i>Terminalia argentea</i>	Pau de bicho	4	1	0,0021	13,33	0,14	0,007	0,48	16,67	0,59	1,21	0,4
<i>Ormosia flava Ducke</i>	Tento preto	2	1	0,0021	6,67	0,07	0,007	0,49	16,67	0,59	1,15	0,38
<i>Platymiscium trinitidis Benth</i>	Macacaúba	2	1	0,0021	6,67	0,07	0,007	0,47	16,67	0,59	1,13	0,38
<i>Pouteria sp.</i>	Grão de galo	6	1	—	20,00	0,21	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Franchella gongripitii (Eyma) Aubrev.</i>	Abiurana	3	1	—	10,00	0,1	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Guarea kunthiana A. Juss</i>	Andirobarana	3	1	—	10,00	0,1	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Theobroma sylvestris Mart.</i>	Cacaúí	3	1	—	10,00	0,1	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Piptadenia pteroclada Benth.</i>	Paricarana	2	1	—	6,67	0,07	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Protium decandrum (Aubl.) March.</i>	Breu	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Pariana sp.</i>	canela de jacarim	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Mollinedia sp.</i>	Capitiú	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Neea macrophylla Poepp. Endll.</i>	João mole	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—

(continua...)

tabela B. 3. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural ($HT \geq 1,5$ m e $DAP < 10$ cm), ou seja, as varas e varetas de uma área de 3000 m² de floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade e unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto(IVI) e relativo (IVI%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA	AbR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVI (%)
					(ind.ha ⁻¹)	(%)	m ² .ha ⁻¹)	(%)	(%)	(%)		(conclusão)
<i>Licania oblongifolia</i>	Macucu	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) B. maguire J. A.	Morototó	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabonete	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
<i>Virola cuspidata</i> Warb.	Ucumba	1	1	—	3,33	0,03	—	—	16,67	0,59	—	—
Total		2866	6	0,4348	9,553,33	100	1,45	100	2817	100	300	100

Tabela B. 4. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural (HT $\geq$ 1,5 m e DAP < 10 cm), ou seja, as varas e varas de uma área de 3000 m² de floresta secundária de 12 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Índice de valor de importância absoluto (IVI) e relativo (IVI%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA.

Nome Científico	Nome Vulgar	NI	UA	G	AbA	AbR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVI(%)
<i>Gustavia angusta</i> L.	Geniparana	630	6	0,0862	2,100,000	29,59	0,287	6,32	100	3,64	39,552	13,18
<i>Casearia arborea</i> Urb.	Pau de pico	139	6	0,2736	463,333	6,53	0,912	20,08	100	3,64	30,248	10,08
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	Lacre	119	6	0,1546	396,667	5,59	0,515	11,35	100	3,64	20,571	6,86
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Caferana	136	6	0,089	453,333	6,39	0,297	6,53	100	3,64	16,553	5,52
<i>Acácia</i> sp.	Acácia	52	5	0,1452	173,333	2,44	0,484	10,66	83,33	3,03	16,130	5,38
<i>Xiloplia</i> sp.	Envira	74	6	0,0951	246,667	3,48	0,317	6,98	100	3,64	14,090	4,7
<i>Myrcia</i> sp.	Murta	177	6	0,0179	590,000	8,31	0,06	1,32	100	3,64	13,266	4,42
<i>Inga</i> sp.	Inga	63	6	0,0831	210,000	2,96	0,277	6,1	100	3,64	12,696	4,23
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	Tinteiro	112	6	0,0383	373,333	5,26	0,128	2,81	100	3,64	11,709	3,9
<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	Pau para tudo	29	6	0,0871	96,667	1,36	0,29	6,39	100	3,64	11,388	3,8
<i>Cupania cinera</i> (Poepp.) Engl.	Pau de espeto	95	6	0,0207	316,667	4,46	0,069	1,52	100	3,64	9,618	3,21
<i>Sloanea grandiflora</i> C. E. Sm.	Urucurana	50	6	0,0328	166,667	2,35	0,109	2,41	100	3,64	8,393	2,8
<i>Swartzia grandifolia</i> Benth	Gombeira	51	6	0,0242	170,000	2,4	0,081	1,77	100	3,64	7,804	2,6
<i>Eschwellera coriacea</i> (AD.C.) Mori	Matamá	22	6	0,0244	73,333	1,03	0,081	1,79	100	3,64	6,458	2,15
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kmith.	Tauari	49	4	0,0207	163,333	2,3	0,069	1,52	66,67	2,42	6,248	2,08
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Inajá	49	6	–	163,333	2,3	–	–	100	3,64	–	–
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Jatereua	23	3	0,0272	76,667	1,08	0,091	2	50	1,82	4,898	1,63
<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith) Rich	Jarana	32	4	0,0127	106,667	1,5	0,042	0,93	66,67	2,42	4,856	1,62
<i>Rhedia acuminata</i> Miers	Bacuri pari	18	5	0,0047	60,000	0,85	0,016	0,35	83,33	3,03	4,223	1,41
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Giúja	31	4	0,004	103,333	1,46	0,013	0,29	66,67	2,42	4,172	1,39

(continua...)

Tabela B. 4. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural (HT $\geq 1,5$ m e DAP < 10 cm), ou seja, as varas e varetas de uma área m² de floresta secundária de 12 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostragem que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR); valor de importância absoluta (IVI) e relativo (IVI%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA.

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA (ind.ha ⁻¹)	AbR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI
<i>Myrcia atramentifera</i> Barb. Rodr.	Cumatê	13	4	0,0118	43,333	0,61	0,039	0,86	66,67	2,42	3,898
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C Berg.	Janitã	18	4	0,0075	60,000	0,85	0,025	0,55	66,67	2,42	3,820
<i>Pouteria macrophylla</i> (A. DC) Eyma	Abiurana Cutiti	14	4	0,0087	46,667	0,66	0,029	0,64	66,67	2,42	3,721
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Bail.	Gema de ovo	22	4	–	73,333	1,03	–	–	66,67	2,42	–
<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	Ipê amarelo	10	3	0,0159	33,333	0,47	0,053	1,17	50	1,82	3,456
<i>Alseis</i> sp.	Apurui	21	3	0,0016	70,000	0,99	0,005	0,12	50	1,82	2,923
<i>Lecythis usitata</i> Miens. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	Sapucaia	12	2	0,0105	40,000	0,56	0,035	0,77	33,33	1,21	2,543
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. Endll.	João mole	7	3	0,0032	23,333	0,33	0,011	0,23	50	1,82	2,380
<i>Bauhinia</i> sp.	Bauhinha	9	3	0,0016	30,000	0,42	0,005	0,12	50	1,82	2,358
<i>Fagara rhoifolia</i> Lam.	Tamanqueira	9	2	0,0098	30,000	0,42	0,033	0,72	33,33	1,21	2,353
<i>Myrciaria tenella</i> (DC) Berg	Goiabinha	4	3	0,0044	13,333	0,19	0,015	0,32	50	1,82	2,327
<i>Tapirova guianensis</i> Aubl.	Tatapiritica	4	3	0,0031	13,333	0,19	0,01	0,23	50	1,82	2,236
<i>Matayba arborescens</i>	Pitombarana	4	3	0,0017	13,333	0,19	0,006	0,12	50	1,82	2,128
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabonete	8	1	0,0154	26,667	0,38	0,051	1,13	16,67	0,61	2,115
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	4	2	0,0035	13,333	0,19	0,012	0,26	33,33	1,21	1,658
<i>Platymiscium trinitalis</i> Benth	Macacaúba	2	1	0,0118	6,667	0,09	0,039	0,86	16,67	0,61	1,563
<i>Ammona montana</i> Macfad. R. F. Pires	Araticum	7	2	–	23,333	0,33	–	–	33,33	1,21	–
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Andirobarana	2	2	0,0006	6,667	0,09	0,002	0,05	33,33	1,21	1,353

Tabela B. 4. Estrutura horizontal por espécie levantada na classe I da regeneração natural (HT $\geq$ 1,5 m e DAP $<$ 10 cm), ou seja, as varas e varetas de uma área de floresta secundária de 12 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), área basal (G), quantidade de unidades de amostra estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR); e Importância absoluta (IVI) e relativo (IVR%), localizada na vila Cumaru, Bonito-PA..

NOME CIENTIFICO	N.COMUM	NI	G	UA	AbA (ind.ha ⁻¹)	AbR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI
<i>Pariana</i> sp.	Canela de jacamim	2	2	–	6,667	0,09	–	–	33,33	1,21	–
<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Tachi branco	1	1	0,0054	3,333	0,05	0,018	0,4	16,67	0,61	1,048
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Maravuvua	1	1	0,0032	3,333	0,05	0,011	0,23	16,67	0,61	0,887
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) March.	Breu	2	1	0,0015	6,667	0,09	0,005	0,11	16,67	0,61	0,812
<i>Ouratea</i> sp.	Pau de cobra	1	1	–	3,333	0,05	–	–	16,67	0,61	–
<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Sucupira	1	1	–	3,333	0,05	–	–	16,67	0,61	–
	z*** Total	2129	6	13,626	7,096,667	100	4,542	100	2750	100	300,000

Tabela B.5: Estrutura horizontal por espécie levantada na classe II da regeneração natural (0,5 m < HT < 1,5 m) de uma floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR), e localizada na vila Cumaru, Bonito-PA..

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AbA	AbR	FA	FR
<i>Myrcia sp.</i>	Murta	376	6	2,506,667	35,61	100	6,82
<i>Gustavia augusta L.</i>	Geniparana	219	6	1,460,000	20,74	100	6,82
<i>Cupania cinera (Poepp.) Engl.</i>	Pau de espeto	72	6	480,000	6,82	100	6,82
<i>Dendrobangia boliviana Rusby</i>	Caferana	71	6	473,333	6,72	100	6,82
<i>Xilopia sp.</i>	Envira	62	4	413,333	5,87	66,67	4,55
<i>Vismia guianensis (Aubl.) Choisy.</i>	Lacre	32	6	213,333	3,03	100	6,82
<i>Eugenia uniflora L.</i>	Ginja	57	3	380,000	5,4	50	3,41
<i>Casearia arborea Urb.</i>	Pau de pico	15	5	100,000	1,42	83,33	5,68
<i>Myrcia atramentifera Barb. Rodr.</i>	Cumatê	6	4	40,000	0,57	66,67	4,55
<i>Myrciaria tennella (DC) Berg</i>	Goiabinha	15	3	100,000	1,42	50	3,41
<i>Attalea maripa (Aubl.) Mart.</i>	Inajá	15	3	100,000	1,42	50	3,41
<i>Eschwellera coriacea (AD.C.) Mori</i>	Matamatá	7	3	46,667	0,66	50	3,41
<i>Brosimum lactescem (S.Moore) C.C Berg.</i>	Janitá	15	2	100,000	1,42	33,33	2,27
<i>Miconia regelii Cogn.</i>	Tinteiro	3	3	20,000	0,28	50	3,41
<i>Couratari oblongifolia Ducke & Kmlh.</i>	Tauari	11	2	73,333	1,04	33,33	2,27
<i>Matayba arborescens</i>	Piombarana	8	2	53,333	0,76	33,33	2,27
<i>Ocotea sp.</i>	Louro	7	2	46,667	0,66	33,33	2,27
<i>Oureatea sp.</i>	Pau de cobra	7	2	46,667	0,66	33,33	2,27
<i>Clarisia racemosa Ruiz. & Pav.</i>	Guariúba	5	2	33,333	0,47	33,33	2,27
<i>Alseis sp.</i>	Apurú	4	2	26,667	0,38	33,33	2,27
<i>Tabebuia serratifolia Rolfe.</i>	Ipê amarelo	2	2	13,333	0,19	33,33	2,27
<i>Inga sp.</i>	Injá	12	1	80,000	1,14	16,67	1,14

(continua...)

Tabela B.5: Estrutura horizontal por espécie levantada na classe II da regeneração natural (0,5 m < HT < 1,5 m) de uma floresta secundária de 6 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR), e localizada na vila Cumaru, Bonito-PA.

(Conclusão)							
Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AbA	AbR	FA	FR
<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Caripé	6	1	40,000	0,57	16,67	1,14
<i>Annona montana</i> Macfad. R. F. Pires	Aralicum	5	1	33,333	0,47	16,67	1,14
<i>Vitex triflora</i> Vahl.	Tarumã	4	1	26,667	0,38	16,67	1,14
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss	Andirobarana	3	1	20,000	0,28	16,67	1,14
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Bail.	Gema de ovo	3	1	20,000	0,28	16,67	1,14
<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith) Rich	Jarana	3	1	20,000	0,28	16,67	1,14
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Jatereu	3	1	20,000	0,28	16,67	1,14
<i>Pouteria macrophylla</i> (A.DC) Eyma	Abiurana Cutiti	2	1	13,333	0,19	16,67	1,14
<i>Licania oblongifolia</i>	Macucu	2	1	13,333	0,19	16,67	1,14
<i>Swartzia grandifolia</i> Benth	Gombeira	1	1	6,667	0,09	16,67	1,14
<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwancke	Pau para tudo	1	1	6,667	0,09	16,67	1,14
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Quaruba	1	1	6,667	0,09	16,67	1,14
<i>Lecythis usitata</i> Miers. Var. <i>paraensis</i> R. Knuth	Sapucaia	1	1	6,667	0,09	16,67	1,14
*** Total		1056	6	7.040,000	100	1466,67	100

Tabela B. 6: Estrutura horizontal por espécie levantada na classe II da regeneração natural (0,5 m < HT < 1,5 m) de uma floresta secundária de 12 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR), e localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AbA	AbR	FA	FR
Myrcia sp.	Murta	181	6	1,206,667	25,64	100	7,32
Gustavia augusta L.	Geniparana	172	6	1,146,667	24,36	100	7,32
Cupania cinera (Poepp.) Engl.	Pau de espeto	76	5	506,667	10,76	83,33	6,1
Miconia regeli Cogn.	Tinteiro	54	3	360,000	7,65	50	3,66
Vismia guianensis (Aubl.) Choisy.	Lacre	39	3	260,000	5,52	50	3,66
Alseis sp.	Apurui	13	6	86,667	1,84	100	7,32
Dendrobangia boliviana Rusby	Caferana	20	4	133,333	2,83	66,67	4,88
Casearia arborea Urb.	Pau de pico	26	3	173,333	3,68	50	3,66
Couratari oblongifolia Duke & Krmth.	Tauari	17	3	113,333	2,41	50	3,66
Lecythis idatimon Aubl.	Jateru	13	3	86,667	1,84	50	3,66
Pera glabrata (Schott) Bail.	Gema de ovo	9	3	60,000	1,27	50	3,66
Swartzia grandifolia Benth	Gombeira	6	3	40,000	0,85	50	3,66
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inaiá	14	2	93,333	1,98	33,33	2,44
Capsicodendron dimisii Schwanke	Pau para tudo	5	3	33,333	0,71	50	3,66
Guarea kunthiana A. Juss	Andirobarana	4	2	26,667	0,57	33,33	2,44
Annona montana Macfácl.R. F. Pires	Araticum	4	2	26,667	0,57	33,33	2,44
Sapindus saponaria	Sabonete	4	2	26,667	0,57	33,33	2,44
Neea macrophylla Poepp. Endll.	João mole	3	2	20,000	0,42	33,33	2,44
Eschwellera coriaceae (AD.C.) Mori	Matamatá	3	2	20,000	0,42	33,33	2,44
Pariana sp.	Canela de jacamim	2	2	13,333	0,28	33,33	2,44
Sclerolobium paraense Huber	Tachi branco	8	1	53,333	1,13	16,67	1,22

(continua...)

Tabela B. 6: Estrutura horizontal por espécie levantada na classe II da regeneração natural (0,5 m < HT < 1,5 m) de uma floresta secundária de 12 anos, composta por informações referentes ao número de indivíduos (NI), quantidade de unidades de amostra (UA) em que estão presentes; abundância absoluta (AbA) e relativa (AbR); Frequência absoluta (FA) e relativa (FR), e localizada na vila Cumaru, Bonito-PA

(Conclusão)

Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AbA	AbR	FA	FR
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Farinha seca	5	1	33,333	0,71	16,67	1,22
<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe.	Ipê amarelo	3	1	20,000	0,42	16,67	1,22
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Pepino da mata	3	1	20,000	0,42	16,67	1,22
<i>Fagara rhoifolia</i> Lam.	Tamanqueira	3	1	20,000	0,42	16,67	1,22
<i>Pouteria macrophylla</i> (A.DC) Eyma	Abiurana Cutiti	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Myrciaria tenella</i> (DC) Berg	Goiabinha	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz. & Pav.	Guaribá	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Brosimum laciescens</i> (S.Moore) C.C Berg.	Janitá	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Lecythis latifolium</i> (A.C. Smith) Rich	Jarana	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Maravuvuia	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Ouratea</i> sp.	Pau de cobra	2	1	13,333	0,28	16,67	1,22
<i>Rheedia acuminata</i> Miens	Bacuri pari	1	1	6,667	0,14	16,67	1,22
<i>Ocotea</i> sp.	Louro	1	1	6,667	0,14	16,67	1,22
<i>Matayba arborescens</i>	Pitombarana	1	1	6,667	0,14	16,67	1,22
<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Sucupira	1	1	6,667	0,14	16,67	1,22
<i>Tapiirira guianensis</i> Aubl.	amarela Tapiiririca	1	1	6667	0,14	16,67	1,22
*** Total		706	6	4706667	100	1366,67	100

APÊNDICE C

Tabela C. 1: Aplicação do teste “t” para as médias do diâmetro por parcela do estrato arbóreo das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito- PA.

DIÂMETRO		
Resultados	DAP-FS6	DAP- FS12
Tamanho =	6	6
Média =	22.3164	14.6877
Variância =	6.2456	1.9445
	Homocedasticidade	---
Variância =	4.0951	---
t =	6.5295	---
Graus de liberdade =	10	---
p (unilateral) =	< 0.0001	---
p (bilateral) =	< 0.0001	---
Poder (0.05)	1.0000	---
Poder (0.01)	1.0000	---
Diferença entre as médias =	7.6287	---
IC 95% (Dif. entre médias) =	5.0256 a 10.2318	---
IC 99% (Dif. entre médias) =	3.9262 a 11.3312	---

Tabela C. 2: Aplicação do teste “t” para as médias de altura por parcela do estrato arbóreo das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito- PA.

ALTURA		
	H- FS6	H-FS12
Tamanho =	6	6
Média =	9.8291	8.6527
Variância =	1.0084	0.4077
	Homocedasticidade	---
Variância =	0.7081	---
t =	2.4215	---
Graus de liberdade =	10	---
p (unilateral) =	0.018	---
p (bilateral) =	0.0359	---
Poder (0.05)	0.7813	---
Poder (0.01)	0.5365	---
Diferença entre as médias =	1.1764	---
IC 95% (Dif. entre médias) =	0.0940 a 2.2588	---
IC 99% (Dif. entre médias) =	-0.3631 a 2.7160	---

Tabela C.3 Aplicação do teste “t” para as médias de diâmetro por parcela referentes a classe I da regeneração natural (varas) das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito-PA.

DIÂMETRO		
	DAP-FS6	DAP-FS12
Tamanho =	6	6
Média =	3.5927	4.4873
Variância =	0.0683	0.0385
	Homocedasticidade	---
Variância =	0.0534	---
t =	-6.7071	---
Graus de liberdade =	10	---
p (unilateral) =	< 0.0001	---
p (bilateral) =	< 0.0001	---
Poder (0.05)	1.0000	---
Poder (0.01)	1.0000	---
Diferença entre as médias =	-0.8947	---
IC 95% (Dif. entre médias) =	-1.1919 a - 0.5975	
IC 99% (Dif. entre médias) =	-1.3174 a - 0.4720	---

Tabela C.4: Aplicação do teste “t” sob as médias de altura por parcela referentes ao total da classe I da regeneração natural (varas e varetas) das florestas secundárias de 6 e 12 anos, na vila Cumaru, Bonito- PA.

ALTURA		
	H-FS6	H-FS12
Tamanho =	6	6
Média =	2.8322	4.0267
Variância =	0.3260	0.4499
	Homocedasticidade	---
Variância =	0.3880	---
t =	-3.3216	---
Graus de liberdade =	10	---
p (unilateral) =	0.0039	---
p (bilateral) =	0.0077	---
Poder (0.05)	0.9532	---
Poder (0.01)	0.8393	---
Diferença entre as médias =	-1.1945	---
IC 95% (Dif. entre médias) =	-1.9957 a - 0.3933	
IC 99% (Dif. entre médias) =	-2.3341 a - 0.0549	---