



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA DENSA
DE TERRA FIRME EXPLORADA SELETIVAMENTE NO MUNICÍPIO DE
MOJU, PARÁ.**

CLÍVIA BEZERRA ARAÚJO

BELEM
PARÁ-BRASIL
ABRIL 2011



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA DENSA
DE TERRA FIRME EXPLORADA SELETIVAMENTE NO MUNICÍPIO DE
MOJU, PARÁ.**

CLÍVIA BEZERRA ARAÚJO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração Manejo de Ecossistemas Florestais, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^o. Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim
Co-Orientador: Prof^o. Dr. João Olegário Pereira Carvalho

BELEM
PARÁ-BRASIL
ABRIL 2011

Araújo, Clívia Bezerra

Composição florística e estrutura de uma floresta densa de terra firme explorada seletivamente no município de Moju, Pará 1./ Clívia Bezerra Araújo. – Belém, 2011

123 f.:il.

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

1. Exploração florestal 2. Estrutura da floresta 3. Composição florística 4. Taxa de mortalidade 5. Taxa de ingresso I. Título.

CDD – 634.9



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

CLÍVIA BEZERRA ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA DENSE
DE TERRA FIRME EXPLORADA SELETIVAMENTE NO MUNICÍPIO DE
MOJU, PARÁ.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração Manejo de Ecossistemas Florestais, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em abril de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Cristovám da Silva Jardim – Orientador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA

Dr^a. Maria do Socorro Gonçalves Ferreira - 1^a Examinadora
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA

Prof. Dr^a. Gracialda Costa Ferreira - 2^a Examinadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA

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

Aos meus pais Pedro e Iraci

DEDICO

Agradecimentos

À Deus em primeiro lugar, pois ele é quem permite tudo na nossa vida!!

À Universidade Federal Rural da Amazônia, assim como o Curso de Mestrado em Ciências Florestais pelo aprendizado e pela oportunidade de conhecer e conviver com tantos Mestres que me incentivaram e me apoiaram nessa caminhada acadêmica.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ pela bolsa concedida.

Ao orientador Professor Fernando Cristovám Jardim que esteve em todos os momentos me incentivando e pela confiança depositada, meus mais sinceros agradecimentos.

Ao co-orientador João Olegário Carvalho pelo incentivo, amizade e orientações.

A banca de qualificação e defesa, composta pelos professores Gracialda Costa Ferreira, Francisco de Assis Oliveira, Rodrigo Silva do Vale e pesquisadora da Embrapa Socorro Gonçalves Ferreira.

Aos meus colegas do mestrado em especial a Adriana Melo, Fernanda Mendes, Francinelle do Vale, Hellen Monique, Leidy dos Santos, Márcia Krag, Mariana Oliveira e Rodrigo Siqueira.

Aos colegas e amigos do trabalho Antônio Zildomar (IBAMA), Lucivaldo Serrão (IBAMA) e Sheyla Leão (ICMBio) pela amizade e apoio nessa reta final da conclusão do meu mestrado.

À minha família, meus pais Pedro e Iraci e as minhas irmãs Lívia e Anne Jamille por toda força e orações durante os meus longos anos longe de casa.

Em especial, ao meu esposo Marcelo Takaki, por todo seu amor e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida.

RESUMO

Avaliou-se a dinâmica da composição florística e a estrutura de uma floresta de terra firme (2° 07' 30" - 2° 12' 06" S e 48° 46' 57" - 48° 48' 30" W) no município de Moju, estado do Pará, em um período de 9 anos após a exploração florestal de impacto reduzido. Todos os indivíduos com DAP (diâmetro a 1,30 cm do solo) igual ou superior a 5 cm foram identificados e medidos em uma amostra de 1,8 ha. Durante o período estudado, foram registradas 219 espécies de 50 famílias botânicas. Leguminosae, Sapotaceae e Moraceae foram as famílias mais importantes. A riqueza de espécies aumentou imediatamente após a exploração e a diversidade de espécies se manteve alta durante todo o período estudado. *Rinorea guianensis* Aubl. e *Lecythis idatimon* Aubl. foram as espécies mais importantes, de acordo com os valores de abundância, frequência e dominância dos indivíduos durante o período de estudo. O número de indivíduos decresceu do estrato inferior para o superior, com o sub-bosque (85% - 88,5%) sendo o mais abundante, seguido pelo estrato inferior (9,5% - 10,5%), estrato médio (2,0% - 2,8%) e o estrato superior (0,67% - 0,9%). A distribuição diamétrica dos indivíduos é representada por uma curva na forma de J invertido durante todo o período monitorado. Considerando os grupos ecológicos de espécies, o grupo intermediário foi o mais rico (28,3%), seguido pelo grupo de espécies tolerantes à sombra (11,4%) e pelo grupo das intolerantes à sombra (1,4%). A taxa média de mortalidade anual foi 1,34% e a taxa média de ingresso anual foi 2,44%, portanto houve mais ingresso do que mortalidade, sugerindo que a floresta está em sua fase de construção. A taxa de mortalidade foi mais alta nas classes de diâmetro mais baixas e no grupo de espécies tolerantes à sombra. *Rinorea guianensis*, *Cecropia sciadophylla* e *Lecythis idatimon* tiveram as taxas de mortalidade mais altas, enquanto que *Rinorea guianensis*, *Protium pilosum* e *Lecythis idatimon* tiveram as taxas de ingresso mais altas. Os valores de riqueza, a alta diversidade e a estrutura da floresta foram mantidas semelhantes durante o período estudado, sugerindo que a exploração de impacto reduzido foi favorável à dinâmica da floresta.

Palavras-chave: exploração florestal, estrutura da floresta, composição florística, taxa de mortalidade, taxa de ingresso, grupos ecológicos de plantas.

ABSTRACT

Dynamics in the floristic composition and in the structure of a *terra firme* forest (2° 07' 30" - 2° 12' 06"S and 48° 46' 57" - 48° 48' 30"W) in the municipality of Moju, state of Para, Brazilian Amazon, was evaluated in a 9-year period after reduced impact logging. All individuals 5 cm dbh (diameter at 1.3 m above ground) and above were identified and measured in a 1.8 ha sample area. During the study period 219 species belonging to 50 families were recorded. Leguminosae, Sapotaceae and Moraceae were the most important families. Species richness increased immediately after logging and species diversity was high over the study period. *Rinorea guianensis* Aubl. and *Lecythis idatimon* Aubl. were the most important species considering abundance, frequency and basal area of individuals during the entire study period. The number of individuals decreased from the lower to the bigger size classes, with understorey (85% - 88,5%) being the most abundant followed by the low layer (9,5% - 10,5%), medium layer (2,0% - 2,8%) and the upper forest layer (0,67% - 0,9%). Diameter distribution of the individuals showed a reverse J-curve during the entire study period. Regarding to the ecological groups, the intermediate species group was the richest (28.3%) followed by shade tolerant species group (11.4%) and by the light-demanding species group (1.4%). Annual mortality rate was 1.34% and the annual ingrowth rate was 2.44%, so there was more ingrowth than mortality, suggesting that the forest is in its construction phase. Mortality rate was higher in the lower diameter classes and in the shade tolerant species group. *Rinorea guianensis*, *Cecropia sciadophylla* and *Lecythis idatimon* had higher mortality rates, while *Rinorea guianensis*, *Protium pilosum* and *Lecythis idatimon* had higher ingrowth rates. Richness, high diversity and forest structure are kept similar during the entire period, suggesting that reduced impact logging has contributed to the forest dynamics.

KEYWORDS: logging, forest structure, floristic composition, tree mortality rate, tree ingrowth, plant ecological groups.

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

	p.
1.0. INTRODUÇÃO	17
2.0. OBJETIVO GERAL	18
2.1. Objetivos Específicos.....	18
3.0. REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1. Manejo Florestal.....	19
3.2. Dinâmica de Ecossistemas Florestais.....	20
3.3. Grupos Ecológicos.....	25
3.4. Fitossociologia.....	27
3.5. Estimativas de Parâmetros Fitossociológicos.....	28
3.6. Mortalidade e Ingresso.....	30
4.0. MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1. Caracterização da Área de Estudo.....	31
4.2. Amostragem e Coleta de Dados.....	33
4.3. Análise dos Dados.....	34
4.3.1. Análise Florística.....	34
4.3.2. Análise Estrutural.....	36
4.3.3. Distribuição Diamétrica.....	41
4.3.4. Classificação das Espécies em Grupos Ecológicos.....	41
4.3.5. Mortalidade e Ingresso.....	42
4.3.6. Processamento dos dados e Análise Estatística.....	44
5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1. Composição Florística e Diversidade.....	45
5.2. Estrutura da Floresta.....	52
5.2.1. Índice de Valor de Importância Ampliado Modificado (IVIAM).....	62
5.2.2. Estrutura Diamétrica.....	65
5.2.3. Grupos Ecológicos.....	72
5.3. Mortalidade e Ingresso.....	76
6.0. CONCLUSÃO	83

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXO	93

LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 1. Localização da área de estudo do Projeto “Avaliação da dinâmica florestal após exploração madeireira seletiva”, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará. Fonte: Antônio Zildomar de Oliveira.....	32
Figura 2. Distribuição espacial das nove clareiras selecionadas em área explorada seletivamente na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental situada no km 30 da rodovia PA 150, Moju, Pará.....	33
Figura 3. Distribuição das parcelas em relação às clareiras, em uma amostra de 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	34
Figura 4. Número de famílias botânicas nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	45
Figura 5. Porcentagem do número de espécies das dez famílias mais ricas nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	46

Figura 6. Riqueza florística nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	49
Figura 7. Índice de Diversidade (H') nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	51
Figura 8. Número de indivíduos no sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	58
Figura 9. Índice de Valor de Importância Ampliado para as 10 espécies mais importantes nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	64
Figura 10. Distribuição de freqüência do número de árvores por classes de diâmetro nos anos 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	66
Figura 11. Diâmetro médio das árvores nos anos de 1998, 2001 e 2007, com intervalo de confiança com 95% de probabilidade. O traço horizontal representa a média e a linha vertical o intervalo de confiança.....	67
Figura 12. Distribuição diamétrica de <i>Rinorea guianensis</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	68

Figura 13. Distribuição diamétrica de <i>Lecythis idatimon</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	68
Figura 14. Distribuição diamétrica de <i>Eschweilera odora</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	69
Figura 15. Distribuição diamétrica de <i>Vouacapoua americana</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	69
Figura 16. Distribuição diamétrica de <i>Protium pilosum</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	70
Figura 17. Distribuição diamétrica de <i>Protium trifoliolatum</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	70
Figura 18. Distribuição diamétrica de <i>Tabebuia serratifolia</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	71
Figura 19. Distribuição diamétrica de <i>Sterculia pruriens</i> , nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	71

Figura 20. Distribuição de freqüência do número de árvores mortas por classes de diâmetro no período de 1998 a 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	77
Figura 21. Taxa de ingresso e mortalidade média anual no período de 1998 a 2001; 2001 a 2007 e 1998 a 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	81

LISTA DE TABELA

	p.
Tabela 1. Estratificação do povoamento adulto por classe diamétrica e classe de altura, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	40
Tabela 2. Número de espécies e indivíduos das famílias botânicas no ano de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	46
Tabela 3. Número de indivíduos, nº de espécies, nº de famílias botânicas e índice de diversidade das espécies DAP \geq 5cm no período de 9 anos de monitoramento em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	49
Tabela 4. Abundância Absoluta (AB \hat{i}) das 10 espécies mais abundantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	52

Tabela 5.	Frequência Absoluta (FAi) das 10 espécies mais frequentes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	54
Tabela 6.	Dominância Absoluta (DoAi) das 10 espécies mais dominantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	56
Tabela 7.	Dominância Absoluta (DoAi) das 10 espécies mais dominantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	57
Tabela 8.	Valor de Importância (VI), Número de indivíduos no Sub-bosque, nº de indivíduos no Estrato Inferior, nº de indivíduos no Estrato Médio, nº de indivíduos no Estrato Superior e Posição sociológica relativa (PSR) das 10 espécies mais importantes referente ao ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	59
Tabela 9.	Valor de Importância (VI), Número de indivíduos no Sub-bosque, nº de Indivíduos no Estrato Inferior, nº de Indivíduos no Estrato Médio, nº de Indivíduos no Estrato Superior e Posição sociológica relativa (PSR) das 10 espécies mais importantes referente ao ano de 2001, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	59
Tabela 10.	Valor de Importância (VI), Número de indivíduos no Sub-bosque, nº de Indivíduos no Estrato Inferior, nº de Indivíduos no Estrato Médio, nº de Indivíduos no Estrato Superior e Posição sociológica relativa (PSR) das 10 espécies mais importantes referente ao ano	

	de 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	60
Tabela 11.	Valor de Importância (VI), Posição sociológica relativa (PSR) e Valor de Importância Ampliado (VIA) das dez espécies mais importantes referente ao ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	62
Tabela 12.	Valor de Importância (VI), Posição sociológica relativa (PSR) e Valor de Importância Ampliado (VIA) das dez espécies mais importantes referente ao ano de 2001, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	63
Tabela 13.	Valor de Importância (VI), Posição sociológica relativa (PSR) e Valor de Importância Ampliado (VIA) das dez espécies mais importantes referente ao ano de 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	63
Tabela 14.	Número de Indivíduos por Intervalo de Classe nos anos de 1998, 2001 e 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	65
Tabela 15.	Mortalidade absoluta e Taxa de mortalidade média anual (m_t) dos indivíduos $DAP \geq 5\text{cm}$ em três diferentes ocasiões, 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	76
Tabela 16.	Ingresso absoluto e Taxa de ingresso médio anual dos indivíduos	

DAP \geq 5cm em três diferentes ocasiões, 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	79
Apêndice 1.. Lista geral das espécies com DAP \geq 5cm por grupos ecológicos, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	94
Apêndice 2. Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	99
Apêndice 3.. Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 2001, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	105
Apêndice 4.. Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	113
Apêndice 5. Taxa de Regeneração Natural (TR%) das espécies DAP \geq 5 cm, em 1,8 ha de floresta tropical de terra firme explorada seletivamente, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.....	121

1. INTRODUÇÃO

Após grandes perturbações no ecossistema florestal, inicia-se um longo processo de sucessão. Este processo de restauração do ambiente é tomado por espécies de diferentes grupos ecológicos no decorrer do tempo. As florestas secundárias são compostas num primeiro momento de espécies pioneiras e num outro por espécies denominadas secundárias iniciais e tardias (LAMPRECHT, 1990).

Dentre as perturbações naturais e/ou antrópicas que ocorre no ecossistema florestal tem-se a exploração florestal. Os impactos da exploração madeireira nas florestas nativas, considerando os efeitos na vegetação adulta remanescente, na regeneração natural e no solo, devem ser cuidadosamente observados no manejo dessas florestas. Tais impactos têm implicações diretas na escolha do sistema de manejo a ser aplicado e na busca de respostas a questões básicas relacionadas com a auto-ecologia das espécies envolvidas.

Para o melhor entendimento do manejo dos recursos florestais há necessidade de se saber mais a respeito do comportamento das espécies arbóreas e da regeneração natural. As espécies arbóreas, por sua vez, apresentam papel fundamental na estrutura da floresta tropical. Uma vez que as mesmas fazem parte do dossel desses ecossistemas, e fornecem nichos de sombra às espécies arbustivas e herbáceas, assim como ainda sustentam as espécies epífitas e lianas, além do mais, são extremamente importantes no mercado de madeiras. O conhecimento e a dinâmica dos indivíduos arbóreos após uma intervenção na floresta é fundamental para a escolha da melhor forma de manejá-las, e com isso garantir a sua total sustentabilidade.

Estudo de dinâmica florestal é fundamental no entendimento das mudanças que ocorrem, ao longo do tempo, na estrutura e composição florística de ecossistemas florestais após uma intervenção antrópica. As mudanças ocorridas após exploração seletiva de madeira vêm sendo estudadas através do monitoramento de parcelas permanentes.

Este estudo faz parte do projeto denominado 'Avaliação da dinâmica florestal após exploração madeireira seletiva' em execução desde 1998, cujo objetivo geral é avaliar o comportamento das espécies arbóreas, da regeneração natural e os aspectos da sucessão secundária em consequência

de uma exploração madeireira seletiva. Portanto, este trabalho é um esforço em entender como o ecossistema florestal responde às intervenções antrópicas, como se dá esse processo e quais mudanças ocorrem na estrutura da vegetação e composição florística ao longo do tempo. Assim, pretende-se responder ao seguinte questionamento:

Como a composição florística e a estrutura da floresta se recompõem, ao longo do tempo, após a exploração seletiva de madeira?

Hipótese 1: Após a exploração florestal madeireira há um aumento da riqueza florística nos primeiros anos, com tendência a estabilização no decorrer do tempo.

Hipótese 2: A exploração florestal madeireira altera a estrutura da floresta.

Hipótese 3: Após a exploração florestal a mortalidade será maior dentre as espécies tolerantes à sombra de classes diamétricas inferiores.

Hipótese 4: Abertura de clareiras favorece o ingresso de espécies intolerantes à sombra na área.

2. OBJETIVO GERAL

Descrever e avaliar a dinâmica estrutural e florística de uma floresta tropical de terra firme explorada seletivamente, após 9 anos, no município de Moju, Pará.

2.1. Objetivos específicos:

- Descrever e avaliar as mudanças na composição florística em uma floresta tropical 9 anos após a exploração madeireira seletiva;
- Descrever e avaliar as mudanças na estrutura de uma floresta tropical 9 anos após exploração madeireira seletiva.

- Avaliar as mudanças no Índice de Diversidade ao longo dos períodos de observações;
- Avaliar as taxa de ingresso e mortalidade da floresta, em um período de 9 anos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Manejo Florestal

As informações sobre a dinâmica de uma floresta manejada são extremamente fundamentais na efetivação do manejo florestal compatível com o novo paradigma de desenvolvimento da região (HIGUCHI *et al.*, 1997). A existência de informações e estatísticas confiáveis são imprescindíveis como passo inicial para organizar as ações e disciplinar o acesso aos recursos florestais (HUMMEL, 2001).

Kageyama & Gandara (1993) mencionaram que o manejo florestal sustentável, no decorrer do processo, deve considerar tanto a manutenção da produtividade como a manutenção da integridade genética das populações. Dessa forma, a exploração do recurso de uma ou mais espécies da mata deve ter sob controle as populações das espécies sob manejo, como também considerar um mínimo de monitoramento sobre as outras muitas espécies que coexistem no local, principalmente aquelas raras e de difícil controle.

De acordo com Hummel (2001) a floresta é produtiva e a sua dinâmica, esta relacionada com pelo menos três variáveis: o crescimento das árvores, a mortalidade e o ingresso de novos indivíduos pela regeneração natural. Citou ainda que com as atividades de extração, esse sistema se altera drasticamente pela mudança dos processos naturais do ecossistema. A redução da densidade faz com que um agressivo processo sucessório seja instalado, comandando alterações na composição florística e nas variáveis de crescimento das árvores. Inicia-se um processo de reconstrução da floresta, baseado na dinâmica das clareiras abertas e o tempo necessário para um suposto retorno às condições existentes antes da exploração, o que se chama de ciclo de corte.

Segundo Rocha (2001) o entendimento da sucessão florestal é essencial para garantir a sustentabilidade de um plano de manejo florestal onde a intervenção significa a formação de várias clareiras dentro de uma floresta. O manejo florestal visa a sustentabilidade da produção madeireira sem comprometer o funcionamento do ecossistema.

Hummel (2001) mencionou que a recuperação da floresta tem sido questionada por vários segmentos da sociedade e as pesquisas disponíveis ainda não podem comprovar o prazo utilizado no planejamento das empresas, que é entre 20 e 30 anos. Os questionamentos se referem à quantidade e, principalmente, à qualidade do ecossistema remanescente.

Com os resultados parciais de pesquisas já realizadas, Higuchi (1997), indicou que é possível combinar produção madeireira com conservação dos ecossistemas. Especificamente, estes resultados são: a) a floresta remanescente responde positivamente à abertura do dossel; as injúrias são rapidamente cicatrizadas; b) o incremento em volume é compatível com o ciclo de corte comercial; c) é possível orientar a derrubada das árvores e com isso, controlar o tamanho da clareira, proteger e estimular a regeneração natural preexistente, e controlar as mudanças microclimáticas, sucessão florestal, banco e chuva de sementes; d) é possível minimizar a exportação de nutrientes do sistema; e) é possível planificar adequadamente a colheita florestal, tendo em vista a compactação do solo, os ciclos de nutrientes e água, a meso e microfauna do solo.

3.2. Dinâmica de Ecossistema Florestal

Os estudos de dinâmica florestal são essenciais para as tomadas de decisões, principalmente no que diz respeito à escolha das espécies com potencial para a exploração, espécies com importância de preservação, determinação no ciclo de corte e recomendações quanto aos tratamentos silviculturais.

A floresta apresenta um equilíbrio "dinâmico". Vários autores que estudam a dinâmica florestal enfatizam que diversas mudanças são processadas, a todo instante, dentro de um ecossistema florestal (JARDIM *et al.*, 2008; CARVALHO, 1997; COSTA e MANTOVANI, 1995). Primeiramente,

ocorre um distúrbio na floresta, o qual pode ser de forma natural ou por ação antrópica, como a exploração madeireira. Nesse momento há o surgimento de clareiras que propicia mudanças no ambiente, tais como aumento na quantidade de luz e na temperatura do solo, diminuição na umidade relativa, maior exposição do solo e com isso o favorecimento de espécies que demandam essas condições. Nesse instante inicia-se a reconstrução da floresta em um processo chamado de sucessão florestal.

Segundo Odum (1983) e Ricklefs (2003) sucessão é o fenômeno pelo qual a vegetação sofre transformações na sua estrutura e composição ao longo do tempo e espaço. Inicia-se pela seqüência de mudanças causadas por uma perturbação. Lamprecht (1990) e Dajoz (2005) definiram como sendo um processo de mudança que se verifica nos ecossistemas após a destruição parcial da comunidade. Nesse processo ocorre uma progressiva mudança na composição florística da floresta, iniciada a partir de espécies pioneiras até espécies climáticas.

Para Gomez-Pompa (1974) sucessão secundária são as mudanças verificadas nos ecossistemas, após destruição parcial de uma comunidade, podendo ocorrer em uma pequena área de floresta nativa, após a queda de uma árvore, ou em vários hectares de uma cultura abandonada. Carvalho (1997) citou que a sucessão está relacionada principalmente ao tamanho da clareira, à entrada de luz até o nível do solo, ao banco de sementes do solo e ao potencial vegetativo das espécies.

O tamanho da clareira é de fundamental importância na sucessão florestal, pois, se apresenta um tamanho considerável, certamente será colonizada primeiro por espécies pioneiras (espécies fortemente intolerantes à sombra), imigrantes ou procedentes de banco de sementes enquanto que, ao se formar uma clareira pequena, ocasionada, por exemplo, pela queda de um galho de uma árvore, provavelmente ela será preenchida pelo crescimento de mudas de espécies tolerantes à sombra já existentes no local (JARDIM, *et al.* 1993).

Maciel *et al.* (2002) enfatizaram que o processo sucessional em florestas tropicais úmidas depende fundamentalmente da formação de clareiras, o que torna mais intensa a chegada de luz até o solo florestal. A luz que chega no interior da clareira depende de sua forma, tamanho e localização e a grande

diversidade da floresta tropical é consequência da adaptação das espécies a esse gradiente de luminosidade.

A formação de clareiras permite o estabelecimento de árvores no estrato inferior, o que contribui para a distribuição heterogênea de idades (MACIEL *et al.*, 2002). A culminação desse processo é uma comunidade onde o recrutamento, crescimento e mortalidade constituem-se nos fatores básicos do desenvolvimento da estrutura diamétrica, os quais dependem do meio ambiente, fatores bióticos, composição de espécies e densidade. Desse modo, um povoamento pode ser hipotetizado como o resultado de um processo, em que as taxas de ingresso, crescimento e mortalidade alcançaram níveis de estabilidade dentro dos limites imposto pelo meio ambiente. Um balanço entre ingresso e mortalidade determina se uma comunidade está aumentando ou diminuindo com o tempo (JARDIM, 1988).

A dinâmica de uma floresta é avaliada observando os seguintes parâmetros que estão intimamente relacionados: o recrutamento, mortalidade e taxas de incremento. Essas informações podem ser obtidas através do monitoramento das florestas ao longo do tempo, onde a amostragem é realizada em parcelas permanentes e fornecem informações essenciais para o conhecimento da dinâmica florestal em termos de comunidades e populações de plantas.

Tais informações são fundamentais para a definição do ciclo de corte do manejo florestal e para a prescrição de tratamentos silviculturais nas florestas manejadas. Também têm um grande peso para indicar se a floresta está respondendo ou não aos tratamentos silviculturais. Além disso, na floresta primária, taxas de recrutamento e mortalidade são igualmente importantes para indicar se a mesma está funcionando como seqüestradora ou fonte de gases do efeito-estufa (ROCHA, 2001).

Uma população é uma entidade dinâmica. Portanto, mesmo quando a comunidade parece não mudar, a densidade, a natalidade, a sobrevivência, a estrutura, a taxa de crescimento e outros atributos componentes geralmente flutuam. Frequentemente, interessa mais saber como e a que velocidade a população está mudando do que seu tamanho e sua composição em dado momento (AZEVEDO, 1993).

Uma floresta onde existe um fluxo mais ou menos contínuo de regeneração de espécies e na qual o estrato superior é contínuo e gradualmente substituído pelo estrato inferior, é caracterizada como floresta multiânea e multiespecífica. Geralmente, para que tais florestas existam, as espécies devem ser capazes de sobreviver no estrato superior até que surja a oportunidade para o estabelecimento do estrato inferior. O efeito de distúrbios conduz o desenvolvimento do povoamento para estágios anteriores (CUNHA, 1995).

Essa dinâmica de permuta em equilíbrio entre os estratos é garantida por uma distribuição diamétrica contínua e decrescente, o que permite compensar as perdas pela mortalidade (CUNHA, 1995). O autor supra afirmou que o ingresso contínuo de indivíduos no estrato inferior limita o espaço de crescimento das árvores novas com o aumento da densidade, proporcionando a eliminação daquelas com menor capacidade de competição.

A recolonização pela vegetação em um ambiente perturbado ocorre principalmente através dos bancos de sementes no solo, mantendo este um papel fundamental no equilíbrio dinâmico da floresta (LOPES *et al.*, 2001a; SCHMITZ, 1992). Denomina-se banco de sementes no solo a todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serapilheira para uma determinada área num dado momento. É um sistema dinâmico com entrada de sementes através da chuva de sementes e dispersão, podendo ser transitório, com sementes que germinam dentro de um ano após o início da dispersão, ou persistente, com sementes que permanecem no solo por mais de um ano (SCHMITZ, 1992). Além do mais, se constitui em uma importante informação ecológica, pois a partir do seu conhecimento se poderá estimar, com antecedência, as mudanças que podem ocorrer em função dos diferentes tipos de perturbações na floresta (LOPES *et al.*, 2001a).

Um meio que pode ser utilizado para prognosticar a dinâmica de uma floresta é por meio de parcelas permanentes de monitoramento. Dificuldades são encontradas pelo fato de que, na Amazônia, existe um número reduzido destas parcelas e estas não são bem distribuídas. As parcelas permanentes mais antigas encontram-se na Flona do Tapajós (PA) com 30 anos e no Inpa (AM) com 25 anos (TEXEIRA *et al.*, 2007)

O conhecimento e o entendimento da complexa dinâmica que envolve as florestas tropicais iniciam-se pelo levantamento da florística. A identidade das espécies e o seu comportamento em comunidades vegetais é o começo de todo processo para compreensão de um ecossistema (MARANGON *et al.*, 2003).

A floresta tropical, geralmente, apresenta composição florística diferenciada entre a fração dossel e o sub-bosque (UHL & MURPHY, 1981; JARDIM & HOSOKAWA, 1986). Isso se deve à dois fatores que se somam: primeiro, o componente herbáceo arbustivo, que, caracteristicamente, não atinge grande tamanho, no máximo alcançando o estrato inferior; segundo, o grande número de espécies heliófilas, com pouca ou nenhuma regeneração, mas que são bem representadas na massa do dossel (JARDIM & HOSOKAWA, 1986).

Os estratos intermediário e o de regeneração são responsáveis pelos mecanismos que realizam a compensação de espécies, como recrutamento, mortalidade e crescimento, fazendo com que a diversidade e a sobrevivência das mesmas, dentro de um determinado ecossistema, sejam mantidas. Isto demonstra a importante função destes estratos, que garantem a dinâmica e, portanto, a continuidade das florestas (CARVALHO, 2005).

As análises de estrutura da floresta tornam-se essenciais para o planejamento das ações a serem realizadas numa área de exploração florestal. Observa-se que há uma preocupação maior com as questões ecológicas que envolvem o manejo florestal madeireiro. Anteriormente os levantamentos realizados contemplavam apenas as questões econômicas, parâmetros como volume e área basal. Atualmente a legislação faz algumas exigências que necessitam de estudos mais apurados para se analisar por exemplo, a sustentabilidade das espécies que estão sendo exploradas.

A base do desenvolvimento de uma economia florestal deve ser fundamentada na produção contínua da floresta e essa produção só será alcançada quando se conhecer profundamente a maneira como a floresta renova seus recursos, o processo de regeneração natural, a estrutura dessa regeneração em relação a sua composição florística e o seu potencial qualitativo e quantitativo (JARDIM & HOSOKAWA, 1986).

3.3. Grupos Ecológicos

Com a intensificação da exploração dos recursos florestais, informações sobre a ecologia e o cultivo de espécies madeireiras se tornam cada vez mais necessárias. Devido ao grande número de espécies de interesse econômico, a definição de um sistema de classificação que permitisse agrupar espécies de características ecológicas e silviculturais semelhantes possibilitaria a definição de metodologias e práticas aplicáveis a cada agrupamento (FERRAZ *et al.*, 2004).

A classificação de espécies arbóreas em grupos sucessionais é comum, principalmente quanto às exigências de luz. Tais classificações se baseiam na divisão das espécies florestais entre aquelas de estágios iniciais e tardios da sucessão (SANTOS, 2004). Os diferentes grupos ecológicos, apresentam exigências específicas e refletem suas características de regeneração natural quanto à existência ou não de tipos distintos de clareiras na mata natural (KAGEYAMA & GANDARA, 2003).

De acordo com Ferraz *et al.* (2004) a existência de grupos ecológicos baseia-se na premissa de que as características fisiológicas, morfológicas e comportamentais observadas em determinadas espécies devem ser consideradas como adaptações decorrentes de sua história evolutiva. O compartilhamento dessas características genéticas entre espécies simpátricas, filogeneticamente não relacionadas, decorre da convergência de caracteres influenciados por mecanismos evolutivos, que atuam de tal forma, que a dinâmica dos ecossistemas é considerada um fator determinante não somente da estrutura e da composição florística, mas, principalmente, da evolução dos organismos que a compõem.

O comportamento de espécies florestais tropicais, na dinâmica de sucessão, possibilita classificá-las, de várias maneiras. Whitmore (1984) reconheceu quatro grupos de espécies com relação à demanda por clareiras: *i)* espécies que se estabelecem e crescem sob dossel fechado; *ii)* espécies que se estabelecem e crescem sob dossel fechado, mas que se beneficiam das clareiras; *iii)* espécies que se estabelecem sob dossel fechado, mas que requerem clareiras para amadurecer e se reproduzir; e *iv)* espécies que se estabelecem, crescem e se reproduzem somente em clareiras. Todavia, esse

autor reconheceu que esses são apenas pontos, no amplo gradiente de condições demandado pelas espécies e que cada espécie pode ser única em suas exigências.

Kageyama & Gandara (2003) propuseram uma classificação das plantas em relação aos grupos ecológicos: i) pioneiras: espécies que recobrem rapidamente o solo utilizam os nutrientes da camada superficial do solo e produzem sombra para as espécies dos estágios seguintes da sucessão, possuem ciclo de vida curto (5 – 15 anos); ii) secundárias: espécies do dossel na floresta, com ciclo de vida longo (100 anos), cujas sementes normalmente anemocóricas não têm dormência e podem germinar à sombra, mas o banco de plântulas necessita de clareiras pequenas para se desenvolver, apresenta baixa densidade de indivíduos na mata e é responsável pela alta diversidade de espécie em floresta tropical; iii) climácicas: espécie de sub-bosque, do sub-dossel e às vezes atingindo o dossel, com ciclo de vida médio a longo (40 – 100 anos ou mais), cujas sementes podem germinar a sombra.

Jardim *et al.* (1996) reportaram que nas florestas tropicais, as diferenças entre espécies heliófilas e tolerantes não são claras, uma vez que um indivíduo pode germinar em um ambiente e desenvolver-se em outro, ou mesmo demandar ambientes alternados e contrastantes antes de atingir o dossel.

Loewenstein *et al.* (2000) afirmaram que espécies de crescimento lento e tolerantes à sombra ocupam em grande número o estrato arbóreo inferior e, portanto, se apresentam em maior número na menor classe de diâmetro. Segundo os autores isso ocorre, pois essas espécies apresentam a capacidade de regeneração em pequenas clareiras e sobrevivem por muito tempo como plântulas suprimidas no sub-bosque, apresentando uma regeneração contínua. Enquanto que espécies intolerantes à sombra (pioneiras) normalmente ocorrem com uma distribuição em forma de sino, característico de plantios equiâneos. As espécies heliófilas apresentam distribuições com pouca regeneração (poucos indivíduos nas primeiras classes) e esta característica perdura por muito tempo, pois clareiras grandes aparecem com menor frequência do que clareiras pequenas.

Segundo Robinson (2004) a distribuição diamétrica é um histograma de frequência do diâmetro à altura do peito (DAP) de árvores e pode apresentar uma grande variedade de formas, tais como: exponencial negativa, unimodal,

bimodal ou irregular, dependendo da estrutura florestal. Esse autor acrescentou que, mesmo que as distribuições diamétricas gerem uma modelagem aproximada, podem ser suficientes para sugerir uma decisão de manejo.

Alguns autores tem utilizado a distribuição diamétrica das espécies para classificá-las em grupos ecológicos, baseado na maior ou menor heliofilia (FINOL, 1964; JARDIM *et al.*, 1996). Em virtude da carência de regeneração natural, Jardim e Hosokawa (1986) atribuíram caráter heliófilo para a maioria das espécies arbóreas de valor comercial.

Jardim *et al.* (1996), em estudo realizado na região de Manaus, classificaram as espécies arbóreas ($DAP \geq 25\text{cm}$), baseando-se na sua distribuição diamétrica em tolerantes, heliófilas e intermediárias. A distribuição diamétrica expressa o resultado da interação de todos os fatores ecológicos e ecofisiológicos que interferem na regeneração, crescimento e sobrevivência das espécies, sendo equivalente a uma tabela de vida das mesmas. Além disso, é mais objetiva do ponto de vista do manejo florestal pois considera uma das variáveis mais importantes para a tomada de decisões silviculturais como Diâmetro Mínimo de Corte (DMC), ciclo de corte, manutenção de matrizes, etc.

Ferraz *et al.* (2004) enfatizaram que uma classificação facilitará modelar a dinâmica da floresta e o conhecimento pode ser aplicado diretamente na conservação, no manejo sustentado da floresta e na reabilitação de áreas degradadas. Além disso, frente do grande número de espécies madeireiras da Amazônia, o agrupamento em características ecológicas e silviculturais semelhantes, facilitará a definição de metodologias e práticas aplicáveis.

3.4. Fitossociologia

A fitossociologia é uma das ferramentas utilizadas para a caracterização da diversidade biológica e da estrutura das populações e comunidades num determinado ecossistema. O estudo fitossociológico fornece informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação (SILVA *et al.*, 2002).

Avaliar a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais é fundamental, orientando medidas de manejo visando à preservação e conservação de remanescentes florestais (SANTOS & VIEIRA, 2005).

No entanto, o estudo florístico da floresta Amazônica representa uma tarefa imensa, que está ainda escassamente tateada. Alguns problemas são muito complexos nessa fisionomia de vegetação: a extensão territorial, a diversidade florística, o acesso às áreas de amostragem, a altura das árvores e a dificuldade de sua medição, a enorme sinonímia vulgar existente, a escassez de taxonomistas e as dificuldades de preparo do material botânico são os principais óbices para um entendimento mais global da floresta de terra firme da Amazônia (LEITÃO FILHO, 1987).

Um dos problemas típicos das florestas tropicais, para o desenvolvimento da atividade de manejo florestal madeireiro, consiste na grande heterogeneidade e na complexa distribuição espacial das espécies, em particular daquelas com valor comercial (QUEIROZ *et al.*, 2005).

De acordo com Santos e Vieira (2005) e Queiroz *et al.* (2005) a posição ocupada pelas espécies depende das condições do meio, de maneira que cada espécie estará melhor adaptada a uma área do que na outra.

O levantamento fitossociológico tem por objetivo a quantificação da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição de uma determinada vegetação. Normalmente são considerados três grupos de métodos de amostragem fitossociológica: o de parcelas múltiplas (método de parcela), o de parcela única e o sem parcelas (método de distância) (FELFILI & REZENDE, 2003). Nos levantamentos fitossociológicos geralmente são mais empregados os métodos de parcelas múltiplas, que consiste em estabelecer várias parcelas em vários locais da comunidade vegetal.

3.5. Estimativas de parâmetros fitossociológicos

Para descrever as características da comunidade vegetal é usual utilizar parâmetros fitossociológicos que, em última análise hierarquizam as espécies segundo sua importância na estruturação da comunidade. Diferentes comunidades terão contribuições diferentes de distintas espécies, com relação ao número de indivíduos, sua biomassa ou sua distribuição. Ou seja, duas

florestas podem ter a mesma densidade média, altura média, área basal, ou mesmo a mesma composição de espécies e mesmo assim apresentar hierarquia de espécies completamente distinta, representando portanto comunidades distintas

Há uma grande variação de métodos a serem empregados para a análise estrutural da floresta, considerando requisitos básicos estabelecidos internacionalmente. Dentre os métodos utilizados, distinguem-se os processos clássicos de investigação científica para obtenção de informações quali-quantitativas, definidos pelos parâmetros da estrutura horizontal e vertical da floresta.

Os parâmetros utilizados para se estudar a estrutura horizontal da floresta são abundância, frequência, dominância e índice de valor de importância (IVI), enquanto que os parâmetros posição sociológica, regeneração natural e o índice de valor de importância ampliado (IVIA) são estudados para analisar a estrutura vertical da floresta (FINOL, 1971).

Análises estruturais são necessárias para se fazer deduções sobre a origem, características ecológicas e sinecológicas, dinamismo e tendências do futuro desenvolvimento das florestas, sendo estes elementos básicos para o planejamento do manejo florestal (JARDIM *et al.*, 2008).

Os levantamentos estruturais deverão abranger pelo menos os seguintes itens: estrutura horizontal, estrutura vertical, estrutura paramétrica e estrutura da regeneração natural. Segundo Caraiola & Péllico Neto (2003), os métodos ou procedimentos para levantamento da vegetação, de modo geral, procuram obter informações qualitativas e quantitativas da floresta, tomando como base os parâmetros da estrutura horizontal e vertical, mediante a adequação do tamanho e do número de unidades amostrais com a extensão e grau de complexidade florística da área a ser levantada.

3.6. Mortalidade e Ingresso

A mortalidade pode ser causada por diversos fatores, como idade ou senilidade, competição e supressão, doenças e pragas, condições climáticas, fogos silvestres, anelamento e envenenamento, injúrias, corte ou abate da árvore (SANQUETTA *et al.*, 1996; LIEBERMAN & LIEBERMAN, 1987).

Sanqueta *et. al.* (1996) classificaram a mortalidade em regular e irregular. A mortalidade regular inclui todas as formas que normalmente possam ocorrer, tais como idade, competição, baixa incidência de pragas e doenças, mortalidade esporádica ou cíclica causada por efeitos climáticos, enquanto que a irregular inclui todas as outras formas de mortalidade catastrófica (p. ex. incêndios florestais de grandes proporções).

Nascimento *et al.* (1999) mencionaram que, para a maioria das florestas tropicais estudadas, o recrutamento de árvores adultas não ultrapassou o limite de 10 árvores/ha/ano para indivíduos com DAP superior a 10 cm. Os mesmos autores mencionaram ainda que a densidade mantém-se praticamente constante, resultado de uma razão recrutamento/mortalidade próxima de um.

Carvalho (1997) comentou que espécies emergentes apresentaram taxa anual de mortalidade mais baixa, enquanto que as espécies de sub-bosque apresentaram altas taxas. Afirmou ainda que, embora a floresta esteja em dinâmica contínua, há um equilíbrio em comunidades arbóreas naturais, onde as árvores mortas são continuamente substituídas por novos indivíduos. Schorn e Galvão (2009) verificaram que a mortalidade, o ingresso, bem como a relação ingresso/mortalidade é maior nos estádios iniciais e diminuem gradativamente com o desenvolvimento da vegetação.

Ferreira & Laurance (1997) observaram que há duas causas que explicam os danos e a mortalidade elevada de árvores próxima às margens de fragmentos. A primeira se dá por mudanças microclimáticas e a segunda pela turbulência dos ventos.

Para AZEVEDO *et al.* (1995), o estudo do ingresso em florestas tropicais reveste-se de especial importância do ponto de vista silvicultural, uma vez que sua quantidade e sua qualidade determinam quão satisfatoriamente o povoamento está sendo alimentado, com mudas e árvores pequenas de espécies desejáveis. Para a produção florestal ser sustentável é necessário

que grande número de regeneração jovem das espécies, economicamente importantes, ingressem regularmente no povoamento e que um número mínimo de árvores sobreviva e cresça ao tamanho de abate a cada ciclo de corte.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização da Área de Estudo

O trabalho foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, situado entre as coordenadas 2° 07' 30" a 2° 12' 06" de latitude Sul e 48° 46' 57" a 48° 48' 30" de longitude a Oeste de Greenwich, no município de Moju, à altura do km 30 da Rodovia PA - 150 (Figura 1). A área de estudo é de 200 ha e faz parte de um bloco de vegetação constituído por floresta densa de terra firme.

O clima é Ami, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual entre 25-27 °C e precipitação anual entre 2000-3000 mm, com distribuição irregular, ocorrendo pequeno período seco. A insolação mensal varia entre 148-275,8 horas, com os valores mais elevados ocorrendo no período de junho a dezembro e apresentando estreita relação com a precipitação (SANTOS *et al.*, 1985).

O relevo é plano, com pequenos desnivelamentos com declive variando de 0-3 %. O solo predominante é o Latossolo Amarelo, com diferentes texturas, ocorrendo também Argissolos vermelho-amarelos, Gleissolo háplico e Plintossolos (SANTOS *et al.*, 1985).

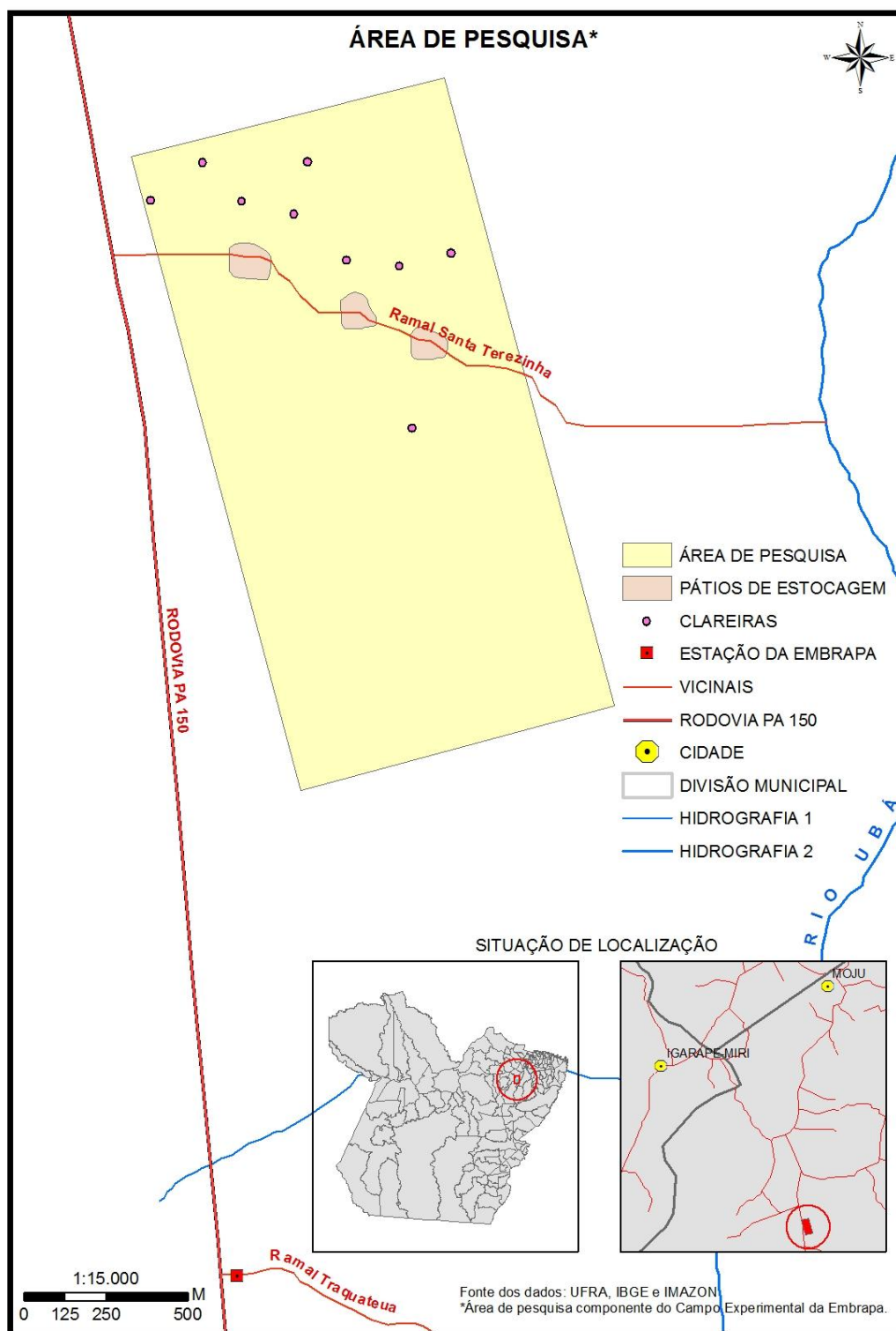


Figura 1. Localização da área de estudo do Projeto “Avaliação da dinâmica florestal após exploração madeireira seletiva”, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará. Fonte: Antônio Zildomar de Oliveira.

4.2. Amostragem e coleta dos dados

Em outubro de 1997 a empresa Perachi Ltda. realizou uma exploração de impacto reduzido nos 200 ha, com a retirada de 3,3 árvores/ha, correspondendo a um volume médio de 23m³/ha, sob orientação da Embrapa Amazônia Oriental. Um total de 24 espécies foi explorada, dentre as quais destacam-se *Manilkara huberi* Ducke, *Vouacapoua americana* Aubl. e *Piptadenia suaveolens* Miq. (LOPES et al., 2001a). Dentre as clareiras causadas pela exploração, nove foram selecionadas para este estudo (Figura 2). As clareiras apresentaram tamanhos, medidos por bússola e trena, que variaram de 231 m² a 748 m².

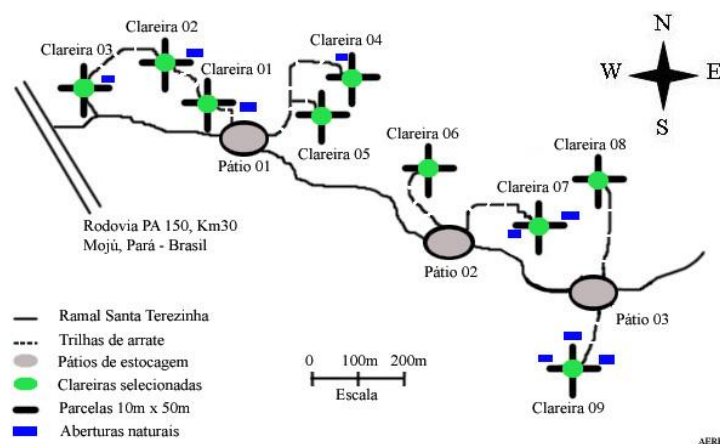


Figura 2. Distribuição espacial das nove clareiras selecionadas em área explorada seletivamente na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental situada no km 30 da rodovia PA 150, Moju, Pará.

Em torno de cada clareira foram instaladas faixas de 10m x 50m começando na bordadura da clareira para dentro da floresta, nas direções norte, sul, leste e oeste, totalizando quatro faixas por clareira. Cada faixa foi dividida em parcelas quadradas de 10m x 10m, que foram numeradas de 1 a 5, no sentido clareira floresta (Figura 3).

Em cada faixa de 10m x 50m foram medidos todos os indivíduos com DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) \geq 5cm. Os dados registrados foram DAP e

nome vulgar da espécie. Os dados foram coletados no período de 1998 a 2007, nas nove clareiras totalizando uma área amostral de 1,8 ha.

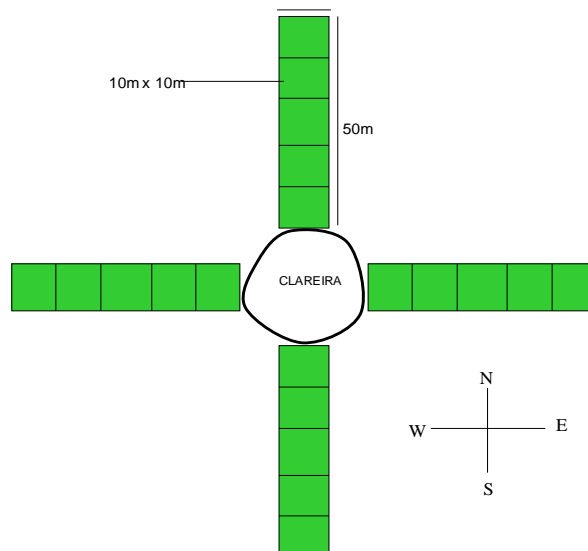


Figura 3. Distribuição das parcelas em relação às clareiras, em uma amostra de 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

4.3. Análise dos Dados

As medições de abril de 1998 a abril de 2001 foram realizadas trimestralmente. Após 6 anos, em 2007 foram realizadas mais duas medições, totalizando 15 medições feitas no período de 9 anos. Todavia, a análise foi realizada com base nas medições que perfazem períodos anuais após o início do estudo, ou seja, 1ª medição (dados básicos) ano de 1998, 13ª medição (três anos) ano de 2001, e 15ª medição (nove anos após a exploração) ano de 2007.

4.3.1. Análise Florística

A determinação dos indivíduos foi realizada no campo por parobotânico da Universidade Federal Rural da Amazônia. Foi coletado material botânico das espécies, para posterior determinação por comparação, no Herbário IAN

da Embrapa Amazônia Oriental e no Herbário do Museu Emílio Goeldi. Após a determinação científica os nomes científicos tiveram sua grafia corrigidas pelo banco de dados do Missouri Botanical Garden disponível em www.tropicos.org. O sistema de classificação botânica utilizado foi o de “Angiosperm Phylogeny Group” (APG III, 2009).

Foi elaborada uma lista de todas as espécies ocorrentes na área de estudo, com DAP \geq 5cm, contendo nome comum, nome científico e família, assim como o número de famílias e espécies. A riqueza florística consiste no número de espécies em uma determinada área (ODUM & BARRET, 2007). Desta forma foi realizado o teste *t* para verificar diferenças na riqueza florística nos anos de 1998, 2001 e 2007.

A diversidade foi calculada considerando todos os indivíduos com DAP \geq 5 cm. A diversidade foi determinada pelo índice de Shannon (Equação 1), que é sensível as espécies menos abundantes, utilizando a equação seguinte (LUDWIG & REYNOLDS, 1988):

$$H' = [N \ln (N) - \sum ni \ln (ni)] / N \quad \text{Eq.1}$$

em que:

H' = Índice de diversidade de Shannon;

ni = número de indivíduos amostrados da *i*-ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número total de espécies amostradas;

\ln = logaritmo de base neperiano.

Os valores do índice de diversidade Shannon obtidos para os anos de 1998, 2001 e 2007 foram comparados através do teste-*t* de Hutcheson (ZAR, 1999) ao nível de 5% ($p < 0,05$), que testa a diferença entre os valores de diversidade para os diferentes períodos de amostragem (Equação 2). Foi utilizado o programa estatístico PAST 2.06. A fórmula do teste-*t* de Hutcheson (Zar, 1999) é:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{S^2_{H1} + S^2_{H2}}} \quad \text{Eq. 2}$$

em que:

H'_1 = índice de diversidade para primeiro ano;

H'_2 = índice de diversidade para segundo ano;

$S^2_{H1,2}$ = variância do H'_1 , H'_2 .

4.3.2. Análise Estrutural

A estrutura da floresta foi analisada de acordo com os parâmetros da estrutura horizontal e estrutura vertical. A estrutura horizontal foi avaliada pela índices de abundância, dominância e freqüência das espécies florestais, nos termos absoluto e relativo. A combinação desses parâmetros forneceu o Índice de Valor de Importância - IVI. Na estrutura vertical analisou-se o parâmetro posição sociológica. A combinação desse parâmetro com os parâmetros da estrutura horizontal fornece o Índice de Valor de Importância Ampliado – IVIA.

Ressalta-se que usualmente pesquisadores tem caracterizado a estrutura vertical da floresta baseado na posição sociológica e regeneração natural (FINOL, 1971; LONGHI, 1980; JARDIM E HOSOKAWA, 1986, LAMPRECHT, 1990). Neste trabalho, no entanto, propõe-se utilizar para o IVIA apenas a combinação dos parâmetros da estrutura horizontal e o valor de posição sociológica das espécies da comunidade arbórea. Dessa forma, tem-se o Índice de Valor de Importância Ampliado modificado. Barreira *et al.* (2002), também utilizou apenas a abundância, frequência, dominância e posição sociológica para o cálculo da estrutura vertical em uma vegetação adulta de um cerrado.

Abundância ou densidade

A densidade ou abundância é o número de indivíduos de cada espécie na composição do povoamento (Equação 3). Este parâmetro é estimado em termos de densidade absoluta (AB_i) e relativa (AR_i), para a i -ésima espécie. A abundância relativa representa a razão entre a abundância absoluta de uma

espécie e a somatória da abundância absoluta de todas as espécies, ou seja, revela em porcentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies (Equação 4), conforme expressões a seguir:

$$AB = \frac{ni}{A} \text{ (n}^\circ \text{ ind./ha)} \quad \text{Eq. 3}$$

$$AR = \frac{AB}{\sum AB} \times 100 \text{ (\%)} \quad \text{Eq. 4}$$

em que:

AB_i = abundância absoluta da i -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

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

A = área total amostral, em hectare

AR_i = abundância relativa.

Frequência

A frequência é obtida utilizando-se parcelas amostrais, e é expressa como sendo a razão entre o número dessas amostras ocupado por uma dada espécie e o total de amostras (Equação 5), ou então a porcentagem de unidades que determinada espécie ocupa (Equação 6) (PIRES-O'BRIEN e O'BRIEN, 1995). A frequência, por espécie, em valores absoluto e relativo (%), é calculada da seguinte forma:

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t} \times 100 \text{ (\%)} \quad \text{Eq. 5}$$

$$FR_i = \frac{FA_i}{\sum FA_i} \times 100 \text{ (\%)} \quad \text{Eq. 6}$$

em que:

u_i = número de unidades de amostras nas quais encontra-se a i -ésima espécie;

ut = número total de unidades de amostra;
 FRi = frequência relativa da i -ésima espécie.

Dominância

A dominância é expressa em termos de área basal, devido a alta correlação entre o diâmetro do tronco, tomado a 1,3 m do solo (DAP), e o diâmetro da copa (DC) (CAIN et al., 1959; JARDIM E HOSOKAWA, 1986). A dominância absoluta (Equação 7) e a dominância relativa (Equação 8) podem ser obtidas da seguinte forma:

$$D_oAi = \frac{Gi}{A} \quad \text{Eq. 7}$$

$$D_oRi = \frac{Gi}{\sum Gi} \times 100 \quad \text{Eq. 8}$$

em que:

$DoAi$ = dominância absoluta da i -ésima espécie, em $m^2/há$;

Gi = área basal da i -ésima espécie, em m^2 , na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

$DoRi$ = dominância relativa (%) da i -ésima espécie.

Índice de Valor de importância (IVI)

A importância ecológica da espécie na comunidade vegetal é expressa por meio do índice do valor de importância (IVI). Esse parâmetro fitossociológico é estimado, por espécie, pela soma dos valores relativos da abundância, frequência e dominância, (Equação 9) conforme expressão abaixo:

$$IVI (\%) = \frac{ARi + DoRi + FRi}{3} \quad \text{Eq. 9}$$

em que:

IVI (%) = Índice de Valor de Importância;

AR_i = abundância relativa (%) da *i*-ésima espécie;

FR_i = frequência relativa (%) da *i*-ésima espécie;

DoR_i = diminância relativa (%) da *i*-ésima espécie.

Posição sociológica

Para avaliar a posição sociológica das espécies há necessidade de se estratificar o povoamento. Todavia, em florestas tropicais a medição de altura total de todas as plantas é impraticável devido ao emaranhado das copas. Por essa razão, utilizou-se a relação hipsométrica entre o DAP e a Altura total para estimar as alturas a partir da medição do DAP. Foram medidas as alturas totais de 1700 árvores, com diâmetro entre 5 cm e 135 cm, utilizando um hipsômetro, em toda área do estudo.

A partir das alturas medidas e dos respectivos DAPs, foram testadas as seguintes relações hipsométricas: i) $h = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\text{DAP})$; ii) $h = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\text{DAP}) + \beta_2 \cdot (\text{DAP})^2$; iii) $h = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log(\text{DAP})$ e; iv) $h = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{DAP})$. Utilizou-se como critério de escolha do melhor modelo o maior valor de R^2 e o menor Erro Padrão (Sxy%). O modelo selecionado neste estudo foi $h = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log(\text{DAP})$, o qual apresentou $R^2 = 71\%$ e erro (Sxy) de 25% e cuja equação ajustada foi $h = -8,1743 + 22,4887 \cdot (\log \text{DAP})$.

A posição sociológica (PS) absoluta de cada espécie é obtida pelo somatório dos produtos do valor fitossociológico (VF) simplificado de cada estrato pelo número de plantas daquela espécie no mesmo estrato (Equação 10, 11 e 12), conforme expressões a seguir:

$$VF_j = \frac{N_j}{N_t} \times 100 \quad \text{Eq. 10}$$

$$PSoA_i = \frac{n_{i1} \times N1}{N_t} + \frac{n_{i2} \times N2}{N_t} + \frac{n_{i3} \times N3}{N_t} \quad \text{Eq. 11}$$

$$PSoR_i = \frac{PSoA_i}{\sum PSoA_i} \times 100 \quad \text{Eq. 12}$$

em que:

VF_j = valor fitossociológico do estrato $j = 1$ até 4;

N_j = número de indivíduos no estrato $j = 1$ até 4;

N_{te} = número total de indivíduos observados em todos os estratos;

$PSoA$ = posição sociológica absoluta;

n_{ij} = número de indivíduos da espécie $i=1$ até n no estrato $j=1$ até 4

$PSoR$ = Posição sociológica relativa

Para a estratificação da floresta considerou-se 4 estratos, baseados na estratificação em função de classes de DAP de 20cm de amplitude: sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior (Tabela 1). O estrato superior, no entanto, agrupou todas as plantas com $DAP \geq 65$ cm, pois verificou-se que a partir desse diâmetro o aumento na altura foi mínimo, além do mais, o número de árvores que apresentam esse diâmetro são muito poucas e consideradas maduras e senis.

Tabela 1. Estratificação do povoamento adulto por classe diamétrica e classe de altura, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Estratos	Classe Diamétrica (cm)	Classe de Altura (m)
Sub- bosque	$5 \text{ cm} \leq DAP < 25 \text{ cm}$	$9,6 \text{ m} \leq H < 22,8 \text{ m}$
Inferior	$25 \text{ cm} \leq DAP < 45 \text{ cm}$	$22,8 \text{ m} \leq H < 31,8 \text{ m}$
Médio	$45 \text{ cm} \leq DAP < 65 \text{ cm}$	$31,8 \text{ m} \leq H < 36,7 \text{ m}$
Superior	$DAP \geq 65 \text{ cm}$	$H \geq 36,7 \text{ m}$

4.3.3. Distribuição diamétrica

A estrutura diamétrica foi analisada através de um diagrama de distribuição de frequência por classe diamétrica. A distribuição de frequência obtida para a comunidade arbórea foi comparada entre os anos de 1998, 2001 e 2007, considerando uma amplitude de classe de 10 cm, geralmente recomendada para florestas em estágio secundário avançado de regeneração ou em estágio primário (SOUZA, 2001).

Essa comparação foi realizada através do teste de aderência de Komogorov-Smirnov (Equação 13) (SIEGEL & CASTELLAN, 1988), utilizando o programa estatístico BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2005). Para comparar a distribuição de frequência das classes diamétricas. Utilizou-se a seguinte fórmula:

$$D = \max [S_{n1}(X) - S_{n2}(X)] \quad \text{Eq. 13}$$

onde:

X = frequência;

$S_{n1}(X)$ = distribuição acumulada observada para uma das amostras, isto é, $S_{n1}(X) = K/n_1$, onde K = número de escores não superiores a X ;

$S_{n2}(X)$ = distribuição acumulada observada para a outra amostra, isto é, $S_{n2}(X) = K/n_2$;
 $n_1 = n_2$ = tamanho da amostra.

4.3.4. Classificação das espécies em grupos ecológicos

Neste trabalho utilizou-se como critério de classificação das espécies em grupos ecológicos o mesmo utilizado por Jardim *et al.* (1996) que aceitou a hipótese de que espécies com distribuições diamétricas idênticas, em forma e amplitude, refletem demandas ecofisiológicas semelhantes e poderiam ser agrupadas, o que facilitaria as decisões silviculturais. Assim, as espécies foram classificadas em três grupos ecológicos:

I – Espécies tolerantes à sombra (T): distribuição diamétrica em forma de J-invertido;

II – Espécies intolerantes à sombra (I): distribuição diamétrica descontínua, com ausência de indivíduos nas classes diamétricas de tamanhos menores.

III – Espécies intermediárias (In): qualquer espécie que não seja considerada nos grupos anteriores.

Assim como em Jardim *et al.* (1996), houve necessidade de criar um grupo para as espécies ausentes na primeira medição e presentes na segunda medição, as quais foram consideradas como ingresso (ING) e outro para as espécies que possuem indivíduos apenas na primeira e segunda classe diamétrica, que foram classificadas como sub-bosque (SBQ).

4.3.5. Mortalidade e Ingresso

Foi realizado o cálculo da taxa de mortalidade absoluta (Equação 14), a qual foi definida como o número de árvores mortas por unidade de tempo.

$$\text{Taxa de Mortalidade} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de } \underline{\text{árvores mortas}} \text{ (ind./ano)}}{\text{tempo (ano)}} \quad \text{Eq. 14}$$

A taxa de mortalidade média anual e o ingresso foram calculados através do modelo logarítmico utilizado por Swaine & Lieberman (1987) e Lieberman & Lieberman (1987) (Equação 15), cuja fórmula é:

$$m(r) = (100 * (\ln(n_0) - \ln(n_i))) / t \quad \text{Eq. 15}$$

em que,

m = taxa de mortalidade média anual ($m > 0$) ou taxa de ingresso ($i < 0$);

n_o = número de indivíduos na primeira medição;

n_i = número de indivíduos sobreviventes na segunda medição (no caso de ingresso, é o número de sobreviventes somado ao número de ingresso) e,

t = número de anos entre as duas medições

De acordo com Swaine & Lieberman (1987), o modelo logarítmico é mais apropriado do que o aritmético, pois considera que a proporção de mortes, em um intervalo de tempo, é constante e independente do tempo entre os censos.

Foi calculado também o coeficiente de correlação de Pearson para verificar se existe uma relação entre o número de árvores mortas e o tamanho das clareiras.

O ingresso corresponde às árvores que alcançaram o DAP de inclusão de 5 cm nas parcelas amostrais, após a primeira medição no ano de 1998.

Para o cálculo do balanço entre mortalidade e ingresso utilizou-se a taxa de regeneração natural (TR%) (Equação 16) proposta por Mory (2000), na qual a TR é definida como sendo a razão entre a abundância absoluta resultante do processo dinâmico de regeneração natural e crescimento e a abundância absoluta do início do estudo, expressa em porcentagem, sendo representada pela seguinte expressão:

$$\mathbf{TR (\%) = [(C_t - C_0)/(C_t + C_0)] \times 100} \quad \text{Eq. 16}$$

Onde:

Tr = Taxa de regeneração natural em porcentagem;

$C_t = C_0 + n_e - n_s$ = Abundância absoluta final;

C_0 = Abundância absoluta inicial;

n_e = número de indivíduos que ingressaram no estudo, por germinação ou mudança de classe de tamanho devido ao crescimento (in put);

n_s = número de indivíduos que saíram do estudo por morte ou mudança de classe de tamanho devido ao crescimento (out put).

Valores positivos da taxa de regeneração expressam o adensamento no povoamento, onde o ingresso é maior que a mortalidade ($C_t > C_0$). O valor nulo (0) da taxa de regeneração expressa o equilíbrio na população, onde a abundância no início (C_0) é igual a abundância no final do período (C_t), ou seja, a mortalidade é igual ao recrutamento. Valores negativos da taxa de regeneração indicam o raleamento do povoamento, expressando a mortalidade maior que o recrutamento de indivíduos ($C_0 > C_t$).

4.3.6. Processamento dos dados e Análise Estatística

Os dados foram processados no programa MataNativa 2, versão 2.1, que é um sistema para análise fitossociológica. No geral, para as análises estatística dos dados foram utilizados os programas estatísticos BioEstat 5.0 e Past 2.06 (AYRES *et al.*, 2005). Para tanto considerou-se um nível de significância de 5% para todas as análises. Foi realizado um teste de Komogorov-Smirnov para testar a normalidade dos dados (SOKAL & ROHLF, 1962).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Composição florística e Diversidade

Ao longo dos 9 anos do estudo foram encontradas 219 espécies, distribuídas em 50 famílias (Apêndice 1).

Na área de estudo o número total de famílias botânicas cresceu de 45 no início do estudo (1998) até 49 ao final do período de monitoramento (2007), (Figura 4).

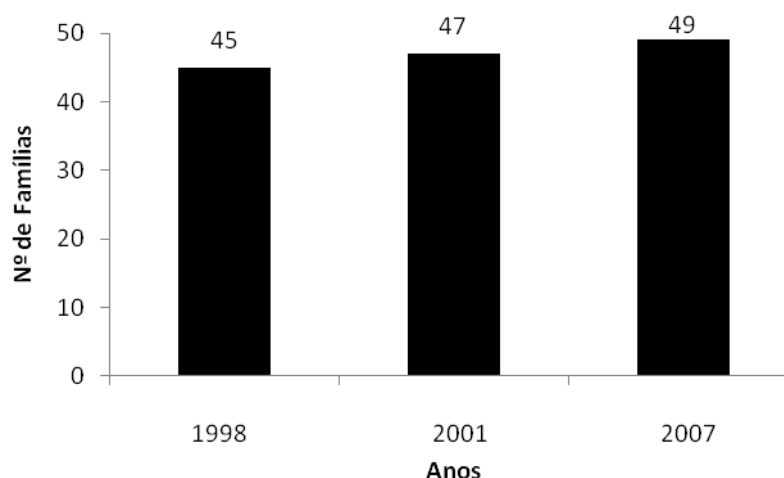


Figura 4. Número de famílias botânicas nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

As famílias mais ricas no final do levantamento foram Leguminosae (41 sp.; 257 ind.), Sapotaceae (16 sp.; 183 ind.) Moraceae (13 sp., 67 ind.), Lauraceae (12 sp., 38 ind.) e Burseraceae (9 sp.; 275 ind.), as quais corresponderam a 58,5% (Figura 5). Os 41,5% restantes são compostos por famílias com 1 a 5 espécies (Tabela 2).

No entanto, as famílias que apresentaram os maiores números de indivíduos foram, Violaceae (337 ind.), Lecythidaceae (297 ind.), Burseraceae (275 ind.), Leguminosae (257 ind.) e Sapotaceae (183 ind.) (Tabela 2) constatando-se, com isso, alta densidade em poucas famílias botânicas, conforme observado em outros trabalhos em floresta de terra firme na Amazônia (LIMA FILHO *et al.*, 2002; OLIVEIRA & AMARAL, 2005).

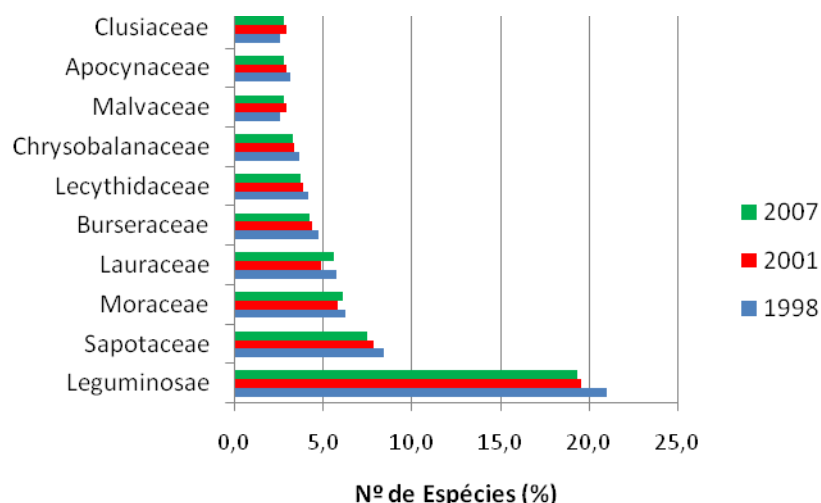


Figura 5. Porcentagem do número de espécies das dez famílias mais ricas nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Tabela 2. Número de espécies e indivíduos das famílias botânicas no ano de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Família	1998		2001		2007	
	Nº. Espécies	Nº. Indivíduos	Nº. Espécies	Nº. Indivíduos	Nº. Espécies	Nº. Indivíduos
Anacardiaceae	4	9	5	13	5	13
Annonaceae	3	26	4	34	5	30
Apocynaceae	6	23	6	26	6	29
Araliaceae	1	1	1	1	1	1
Arecaceae	5	15	5	16	5	16
Bignoniaceae	3	9	3	10	3	10
Boraginaceae	3	24	3	23	2	21
Burseraceae	9	233	9	280	9	275
Calophyllaceae	1	1	1	1	1	1
Caryocaraceae	1	3	1	3	1	3
Celastraceae	1	1	2	2	2	3
Chrysobalanaceae	7	60	7	58	7	55
Clusiaceae	5	16	6	21	6	20
Combretaceae	2	5	2	5	2	5
Connaraceae	1	2	1	3	1	3
Dilleniaceae	1	6	1	5	1	3
Ebenaceae	1	9	1	9	1	9
Elaeocarpaceae	1	5	1	5	1	5

Tabela 2. Número de espécies e indivíduos das famílias botânicas no ano de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, Moju, Pará. Cont.

Família	1998		2001		2007	
	Nº. Espécies	Nº. Indivíduos	Nº. Espécies	Nº. Indivíduos	Nº. Espécies	Nº. Indivíduos
Euphorbiaceae	3	57	4	67	4	67
Goupiaceae	1	3	1	3	1	5
Humiriaceae	1	4	1	5	1	5
Hypericaceae					1	1
Lauraceae	11	35	10	38	12	38
Lecythidaceae	8	283	8	304	8	297
Leguminosae	40	223	40	261	41	257
Malpighiaceae	1	2	1	2	2	4
Malvaceae	5	72	6	79	6	81
Marantaceae			1	2		
Melastomataceae	2	4	2	6	2	7
Meliaceae	1	10	1	9	1	8
Moraceae	12	60	12	68	13	67
Myristicaceae	3	20	3	21	3	24
Myrtaceae	4	17	4	19	4	19
NI	2	2	8	22	7	17
Nyctaginaceae	1	4	1	7	1	5
Ochnaceae	1	6	1	6	1	6
Olacaceae	2	9	2	9	2	10
Rubiaceae	2	13	2	14	4	20
Rutaceae	1	1	1	1	1	1
Salicaceae	3	4	3	3	3	4
Sapindaceae	1	7	1	8	1	9
Sapotaceae	16	165	16	182	16	183
Simaroubaceae	2	5	2	7	2	7
Siparunaceae	1	1	1	1	1	1
Smilacaceae			1	1	1	1
Styracaceae			1	1	1	1
Urticaceae	5	78	5	86	5	83
Violaceae	3	292	3	343	3	337
Vitaceae			1	1	1	1
Vochysiaceae	3	3	3	3	3	2

Carvalho (2002), em estudo realizado em uma floresta de terra firme, em uma área amostral de 9 ha (indivíduos com DAP \geq 5cm) também verificou que as famílias mais ricas na área foram: Leguminosae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Burseraceae e Lauraceae.

De acordo com Whitmore (1990), Leguminosae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae, Myristicaceae, Rubiaceae e Sapotaceae são as mais representativas nas regiões tropicais. Afirmou, também, que Lecythidaceae é bem representada na América, especialmente em se tratando de Brasil, com 11 gêneros e aproximadamente 120 espécies.

As famílias menos abundantes, com apenas uma espécie, representaram 39% do total de famílias encontradas na área, a saber: Ebenaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Ochnaceae, Elaeocarpaceae, Goupiaceae, Humiricaceae, Nyctaginaceae, Caryocaraceae, Dilleniaceae, Araliaceae, Calophyllaceae, Hypericaceae, Rutaceae, Siparunaceae, Smilacaceae, Styracaceae e Vitaceae. Verifica-se nesse resultado a grande quantidade de famílias apresentando apenas um indivíduo, ou seja, uma grande riqueza de famílias, mas pouco abundantes (Tabela 2).

De acordo com Gentry (1986), embora cada local possua um conjunto de espécies diferentes, a composição dessas florestas em nível de família é similar. Muniz *et al.*, (1994) acrescentou que cada família deve ter uma regra específica nas comunidades neotropicais, com um grupo diferente de espécies para diferentes substratos na Amazônia.

Verifica-se nos resultados que não houve mudanças expressivas no número de espécies que compõe as famílias encontradas no estudo (Tabela 2). Mudanças na composição de famílias botânicas, ao longo do tempo, não são muito comuns, pois as flutuações ocorrem de forma mais evidente nas populações de plantas.

Observa-se que houve um aumento no número de indivíduos e de espécies no período estudado (Tabela 3). Na primeira medição, ano de 1998, o número de indivíduos foi 1.828 e 190 espécies totalizando 1.016 ind/ha, enquanto que na última medição o número de indivíduos foi 2.067 e 212 espécies, totalizando 1.148,3 ind./ha. Em uma área de 9 ha, Francez *et al.* (2009), antes da exploração florestal encontraram uma abundância de

indivíduos DAP ≥ 10 cm de 496,34 ind/ha e após a exploração florestal 480,92 ind./ha, mesmo desconsiderando os indivíduos de 5,0 a 10,0 cm, tem-se para a área deste estudo um total 655,5 ind.ha no final do levantamento (ano de 2007), valor superior ao encontrado por Francez *et al.* antes e após a exploração florestal.

Tabela 3. Número de indivíduos, nº de espécies, nº de famílias botânicas e índice de diversidade das espécies DAP ≥ 5 cm no período de 9 anos de monitoramento em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Medição	Nº. de Indivíduos	Nº. de Espécies	Nº. de Famílias	Índice de Diversidade (H')
1º	1828	190	45	4,11
13º	2092	204	47	4,14
15º	2067	212	49	4,19

Verificou-se que logo após a exploração florestal houve um aumento na riqueza de espécies, depois houve um período de estabilização, que vai desde a 4ª a 9ª medição e posteriormente há um aumento gradativo no número de espécies (Tabela 3). Quando se compara os anos de 1998, 2001 e 2007, nota-se que há um aumento na riqueza florística dessa floresta (Figura 6).

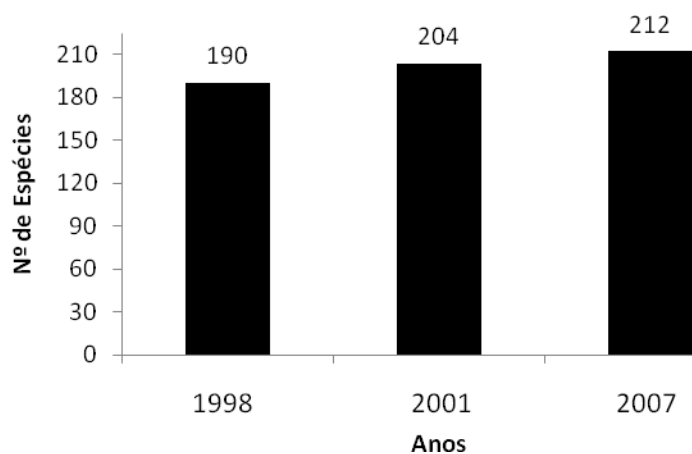


Figura 6. Riqueza florística nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

No entanto, as mudanças foram estatisticamente significativas, apenas quando se compara a riqueza entre os anos de 1998 e 2001 (Teste $t = -7,44$; $p < 0,0001$), entre os anos de 2001 e 2007 não foi verificada essa diferença (Teste $t = 0,2015$; $p = 0,4227$), apesar de ter havido um pequeno aumento. Ao comparar o ano de 1998 e 2007, início e fim das observações, nota-se que houve mudanças na riqueza ao longo do tempo (Teste $t = -3,9430$; $p < 0,0021$). Este resultado leva a confirmação da hipótese proposta por Huston (1994), do distúrbio intermediário, segundo o qual distúrbios de baixo nível, no momento, leva ao aumento da biodiversidade. Nesse caso, em um primeiro momento há aumento significativo da riqueza florística e que apesar de continuar aumentando, esse aumento não é significativo, iniciando, portanto, um período de estabilização.

O aumento na riqueza florística, após a exploração florestal, tem sido verificada por vários autores na Amazônia. Oliveira *et al.* (2005) em uma floresta de terra firme explorada seletivamente, que foi monitorada por 22 anos, verificaram um aumento na riqueza florística no decorrer dos anos, no entanto, essa variação não foi significativa. Chandrashekara & Ramakrishnan (1994) relataram que a composição de espécies é afetada pelo nível de perturbação e estágio sucessional de uma floresta.

A diversidade encontrada para toda a comunidade foi alta em todos os períodos de monitoramento ($H' = 4,11$ a $4,19$) (Figura 7). Oliveira *et al.* (2005), verificaram que a diversidade encontrada em uma floresta de terra firme explorada seletivamente, no estado do Pará, apresentou pequena variação durante o período estudado, ficando entre 3,5 e 3,8.

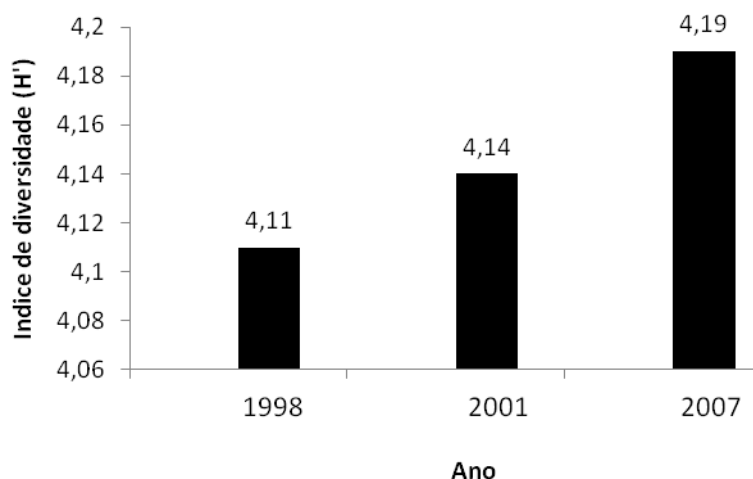


Figura 7. Índice de Diversidade (H') nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Souza *et al.* (2006), em uma floresta de terra firme não explorada na região de Paragominas encontraram para espécies com $DAP \geq 5$ e < 15 cm diversidade 3,97 e para espécies com $DAP \geq 15$ cm diversidade 4,18. Francez *et al.* (2007), em floresta de terra firme, após a exploração florestal, encontraram 4,27. Carim *et al.* (2007) em uma floresta secundária de 40 anos encontraram diversidade de 4,03. Gama *et al.* (2002) em uma floresta de várzea explorada encontraram diversidade de 3,35. Portanto, a diversidade encontrada para a floresta estudada esta próxima ao encontrado em outros estudos em florestas tropicais.

Kageyama & Gandara (1993) ressaltaram que esse grande número de espécies está associado a uma baixa densidade de indivíduos por unidade de área para a grande maioria delas, caracterizando as espécies denominadas raras.

Apesar da variação na riqueza florística não resultou em diferenças significativas na diversidade. Não foi verificada diferenças no índice de diversidade de Shannon para os períodos analisados, quando comparados pelo teste t de Hutcheson ao nível de 5% ($p > 0,05$). Entre o ano de 1998 e 2001 ($t = -0,8135$; $p = 0,4160$), entre o ano 2001 e 2007 ($t = -0,5227$; $p = 0,6012$) e entre o ano de 1998 e 2007 ($t = -1,312$; $p = 0,1896$) (Figura 7). A

floresta manteve sua alta diversidade do início ao fim do monitoramento. Oliveira *et al.* (2005), verificaram que a exploração florestal não provocou mudanças significativas na diversidade de espécies.

Francez *et al.* (2007) verificaram que após a exploração florestal, a composição florística e a diversidade, mesmo com pequenas alterações, não houve diferenças significativas entre os três tratamentos (floresta não-explorada, floresta onde houve colheita de fustes comerciais e floresta onde houve colheita dos fustes comerciais e dos resíduos lenhosos), sugerindo que com a intensidade de exploração baixa e mesmo com a retirada adicional dos resíduos, a floresta deve continuar com suas características bem semelhantes à floresta original, apesar de um pouco menos rica em estoque adulto, em termos econômicos.

5.2. Estrutura da floresta

As espécies mais abundantes nos períodos analisados foram as mesmas, conforme a tabela 4. O que se verifica, no entanto, é uma variação dentro dessas populações e o aumento é gradual do início ao fim do período analisado.

Tabela 4. Abundância Absoluta (AB) das 10 espécies mais abundantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

1998		2001		2007	
Espécies	AB (ind./ha)	Espécies	AB (ind./há)	Espécies	AB (ind./ha)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	148,9	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	180,0	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	193,33
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	65,0	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	73,33	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	78,33
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	57,78	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	61,11	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	65,56
<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	46,67	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	59,44	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	63,89
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	41,11	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	50,56	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	52,22
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	28,33	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	32,78	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	35,56
<i>Eschweilera blanchetiana</i>	27,22	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	31,11	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	33,33

Tabela 4. Abundância Absoluta (AB) das 10 espécies mais abundantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

1998		2001		2007	
Espécies	AB (ind./ha)	Espécies	AB (ind./ha)	Espécies	AB (ind./ha)
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	26,67	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	30,0	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	32,78
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	26,67	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	27,78	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	27,78
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	23,89	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	25,0	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	26,11

Para o ano de 2007 notou-se que apenas 4 espécies detêm 722 indivíduos o que representa 31% dos indivíduos registrados. *Rinorea guianensis* e *Lecythis idatimon* foram as mais abundantes durante o período de estudo, apresentando quantidades elevadas de indivíduos. Em 1998, 2001 e 2007, as 10 espécies mais abundantes corresponderam a 48,5%, 48% e 47%, respectivamente, do total dos indivíduos encontradas na área.

Oliveira *et al.* (2005) encontraram em uma floresta de terra firme, resultados semelhantes em termos de espécies mais abundantes. *Rinorea flavescens* foi a mais abundante, com 8,4% do total, seguida de *Inga* sp. (7,6%), *Pouteria* sp. (5,8%) e *Protium pilosum* (5,5%). Segundo esses autores, as dez espécies mais abundantes contribuíram com 45% do total de indivíduos.ha⁻¹.

Da mesma forma Jardim *et al.* (1985), em estudo realizado em floresta tropical úmida, na região de Manaus, também verificaram que *Eschweilera odora* e *Protium apiculatum* estavam entre as espécies mais abundantes na área em questão. Francez *et al.* (2009), verificaram em uma floresta de terra firme na região de Paragominas que *Vouacapoua americana*, *Inga* sp. e os *Protium* spp. estava entre as espécies mais abundantes. Souza *et al.* (2006) em uma floresta de terra firme na região de Paragominas verificaram que as espécies mais abundantes foram *Lecythis idatimon* e *Rinorea guianensis*.

É comum verificar que algumas populações dentro de um gradiente amplo de localidades e tipos florestais se repetem, como os estudos supra citados. No entanto, cada lugar específico apresenta suas populações mais

importantes, além do mais, muitas espécies conseguem dominar amplos territórios nas mais diversas condições.

Do total da população para o ano de 1998, apenas 3,4 % das espécies apresentaram 1 indivíduo e em 2001 e 2007 somente 3,1 %. Para algumas espécies, a raridade pode atuar como um mecanismo biológico de defesa contra a ação de predadores (VIANA *et al.*, 1992). No entanto, de acordo com Oliveira & Amaral (2005), as espécies raras podem tornar-se mais vulneráveis à extinção porque, em geral, são especializadas a um conjunto restrito de fatores ambientais ou têm poderes limitados de se dispersar para outras áreas. Kageyama & Gandara (1993) ressaltaram que as espécies raras são as de maior ocorrência e são as responsáveis pela alta riqueza das florestas tropicais, portanto, devem ser bem entendidas quanto às suas características e ao seu papel na comunidade.

As espécies que apresentaram maiores frequências também não variaram, foram as mesmas encontradas nos três períodos analisados (Tabela 5). *Rinorea guianensis* e *Lecythis idatimon* foram as mais frequentes durante o período de estudo, apresentando um aumento de parcelas ocupadas por indivíduos. Em 1998, 2001 e 2007, as 10 espécies mais frequentes corresponderam a 40,0%, 38,54% e 37,17%, respectivamente. O que ressalta a importância de tais espécies na estrutura da floresta. Gama & Pinheiro (2010), em estudo realizado em um fragmento florestal na região de Santarém também verificaram que *R. guianensis* estava entre as espécies mais abundantes e mais frequentes na área em questão.

Tabela 5. Frequência Absoluta (FA) das 10 espécies mais frequentes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

1998		2001		2007	
Espécies	FA (%)	Espécies	FA (%)	Espécies	FA (%)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	63,33	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	68,89	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	70,0
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	45,56	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	50,0	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	54,44
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	40,0	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	41,67	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	43,33
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	35	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	40,0	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	42,22

Tabela 5. Frequência Absoluta (FA) das 10 espécies mais frequentes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

1998		2001		2007	
Espécies	FA (%)	Espécies	FA (%)	Espécies	FA (%)
<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly.	35	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	40,0	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	41,11
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	22,78	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	23,89	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	26,67
<i>Eschweilera</i> <i>blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	22,78	<i>Eschweilera</i> <i>blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	23,33	<i>Vouacapoua</i> <i>americana</i> Aubl.	23,89
<i>Vouacapoua</i> <i>americana</i> Aubl.	21,67	<i>Vouacapoua</i> <i>americana</i> Aubl.	22,78	<i>Eschweilera</i> <i>blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	23,33
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	20,0	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	20,56	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	21,67
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	18,33	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	20,0	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	20,56

No entanto, espécies comerciais como *Zygia racemosa* (0,26%) e *Hymenaea courbaril* (0,11%) apresentaram um valor baixo de frequência relativa, o que indica que essas espécies não estão distribuídas por toda a área. Barreira *et al.* (2002), enfatizaram que do ponto de vista da exploração é favorável que as espécies estejam muito próximas e agrupadas. Porém, do ponto de vista do impacto na área, deve-se tomar uma série de precauções durante o processo de exploração, a fim de se evitar a formação de grandes clareiras.

Em termos de dominância absoluta, que está relacionada a área basal das espécies, nota-se que *Eschweilera odora* foi a mais dominante nos três períodos analisados, seguida de *Rinorea guianensis* e *Lecythis idatimon* (Tabela 6). O aumento em termos de dominância na área é gradual. Em 1998, 2001 e 2007, as 10 espécies mais dominantes representaram 42,31%, 42,53% e 41,79%, respectivamente, da área basal total das espécies arbóreas encontradas na área, o que novamente ressalta a importância de tais espécies na estrutura da floresta. Espécies de valor comercial, tais como *Manilkara huberi*, *Hymenaea courbaril*, *Sterculia pruriens*, *Caryocar glabrum* e *Vouacapoua americana* estão entre as de maior dominância, pois apresentam indivíduos de grande porte.

Tabela 6. Dominância Absoluta (DoA) das 10 espécies mais dominantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

1998		2001		2007	
Espécies	DoA (m ² /ha)	Espécies	DoA (m ² /ha)	Espécies	DoA (m ² /ha)
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	2,24	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	2,39	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	2,47
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	1,84	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	1,99	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	2,02
<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	1,50	<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	1,64	<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	1,64
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	1,2	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	1,35	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	1,49
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1,01	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	1,24	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1,15
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	0,94	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	1,1	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	1,14
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	0,67	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	0,89	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	0,81
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	0,60	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	0,65	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,73
<i>Caryocar glabrum</i> Pers.	0,59	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,61	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum.	0,72
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,58	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum.	0,61	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	0,72

Francez *et al.* (2009) em uma floresta de terra firme na região de Paragominas verificaram também que *Manilkara huberi* (0,88 m²/ha) e *Vouacapoua americana* (1,18 m²/ha) estavam entre as 10 espécies com maior valor de dominância. Os mesmos autores verificaram que os parâmetros de abundância, frequência e dominância sofreram pequenas alterações com a exploração florestal, pois foram explorados poucos indivíduos de cada espécie.

As 10 espécies mais importantes na estrutura da floresta estudada se encontram elencadas na Tabela 7. Para os diferentes períodos analisados verifica-se que as espécies são as mesmas, havendo apenas uma pequena mudança na hierarquia em 2007, no qual *T. paniculata* aparece entre as dez com maior IVI. *Rinorea guianensis* é extremamente importante na estrutura dessa floresta, uma vez que foi a mais abundante, a mais frequente e a

segunda mais dominante na área. Por conseguinte, apresentou o maior IVI em 1998 (9,82%), 2001 (9,82%) e 2007 (9,5%).

Tabela 7. Dominância Absoluta (DoA_i) das 10 espécies mais dominantes, nos períodos de 1998, 2001 e 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

1998		2001		2007	
Espécies	VI (%)	Espécies	VI (%)	Espécies	VI (%)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	9,82	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	9,82	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	9,52
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	6,37	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	5,96	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	5,74
<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	5,91	<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	5,74	<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	5,63
<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	3,28	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	3,46	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	3,47
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,19	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	3,23	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,10
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	3,14	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,07	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	3,07
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	3,02	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	3,04	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	2,38
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,29	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2,18	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2,32
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	2,09	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,13	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,31
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1,99	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	1,83	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	1,93

Os índices como o IVI não devem ser utilizados isoladamente. Deve-se, de forma complementar, fazer uma interpretação conjunta, principalmente da abundância, dominância e frequência. Algumas vezes, a densidade e a frequência propiciaram um valor de IVI que indica que a espécie poderia ser utilizada para produção de madeira, devido ao seu alto valor de importância. Pode-se verificar o quão errado seria utilizar esta espécie para tal fim ao se observar a dominância. Dessa forma, a interpretação correta dos índices está associada ao número de árvores por espécie, por classe diamétrica, e/ou posição sociológica, juntamente com o conceito de floresta balanceada que possibilitam que receitas de manejo florestal comprometidas com conceitos de sustentabilidade sejam geradas (SCOLFORO, 1997).

Em termos de posição sociológica das espécies nos anos de 1998, 2001 e 2007, verificou-se que o sub-bosque foi o mais representativo, seguido do estrato inferior e poucos indivíduos representando o estrato médio e superior da floresta. Em termos percentuais o sub-bosque, nos três anos analisados, variou entre 85% a 88,5%, do total da população, o estrato inferior, entre 9,5% a 10,5%, estrato médio 2,0% a 2,8%, estrato superior de 0,67% a 0,9%. Isso reflete uma distribuição diamétrica contínua e decrescente, o chamado J-invertido, que é esperado para qualquer floresta natural, mesmo sendo uma floresta explorada seletivamente (Figura 8). Houve pouca variação em termos de estrutura vertical da floresta.

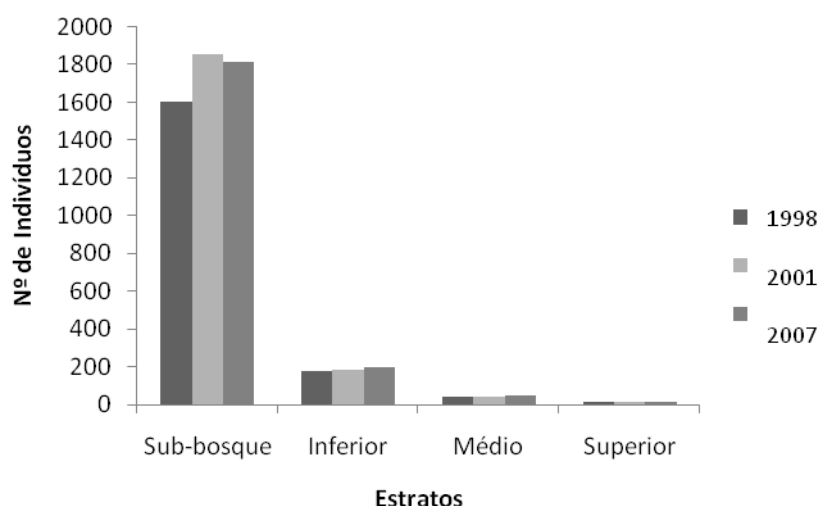


Figura 8. Número de indivíduos no sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Para o ano de 1998, as 10 espécies com os maiores valores de posição sociológica, representam 50% do total desse parâmetro (tabela 8), enquanto que em 2001 a 49,5 % (tabela 9) e em 2007 a 48,9 % (tabela 10). Se estima com estes resultados que essas espécies são as principais responsáveis pela manutenção da fisionomia da floresta estudada ao longo do tempo, ratificando o conceito de edificadores da floresta (ROLLET, 1978, citado em JARDIM, 1995).

Tabela 8. Valor de Importância (VI), Número de Indivíduos no Sub-bosque, Nº de Indivíduos no Estrato Inferior, Nº de Indivíduos no Estrato Médio, Nº de Indivíduos no Estrato Superior e Posição sociológica relativa (PSR) das 10 espécies mais importantes referente ao ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Nº	Nome científico	VI (%)	Sub-bosque	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSR (%)
1	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	9,82	258	10	0	0	15,28
2	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	6,37	79	18	7	0	6,07
3	<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	5,91	98	19	0	0	6,67
4	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	3,28	83	1	0	0	4,79
5	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,19	31	7	4	1	2,52
6	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	3,14	74		0	0	3,80
7	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	3,02	36	13	0	0	2,79
8	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,29	48	3	0	0	2,91
9	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	2,09	36	4	0	0	2,28
10	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1,99	42	6	0	0	2,74

Tabela 9. Valor de Importância (VI), Número de Indivíduos no Sub-bosque, Nº de Indivíduos no Estrato Inferior, Nº de Indivíduos no Estrato Médio, Nº de Indivíduos no Estrato Superior e Posição sociológica relativa (PSR) das 10 espécies mais importantes referente ao ano de 2001, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Nº	Nome científico	VI (%)	Sub-bosque	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSR (%)
1	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	9,82	308	11	0	0	15,75
2	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	5,96	83	19	7	0	5,49
3	<i>Lecythis idatimon</i> Aublt	5,74	111	20	0	0	6,47
4	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	3,46	103	1	0	0	5,14
5	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	3,23	89	0	0	0	4,0
6	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,07	33	7	4	1	2,28
7	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	3,04	34	14	0	1	2,44
8	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2,18	48	6	0	0	2,67
9	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,13	51	3	0	0	2,67
10	<i>Licania hypoleuca</i>	1,83	52	1	0	0	2,62

Tabela 10. Valor de Importância (VI), Número de Indivíduos no Sub-bosque, Nº de Indivíduos no Estrato Inferior, Nº de Indivíduos no Estrato Médio, Nº de Indivíduos no Estrato Superior e Posição sociológica relativa (PSR) das 10 espécies mais importantes referente ao ano de 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Nº	Nome científico	VI (%)	Sub-bosque	Estrato Inferior	Estrato Médio	Estrato Superior	PSR (%)
1	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	9,52	305	10	0	0	15,75
2	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	5,74	80	21	7	0	5,53
3	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	5,63	109	21	0	0	6,50
4	<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	3,47	100	1	0	0	5,05
5	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,09	32	8	5	1	2,37
6	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	3,07	84	0	0	0	3,79
7	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	2,38	33	11	0	0	2,20
8	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2,32	37	9	0	0	2,30
9	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,31	53	2	2	0	2,92
10	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	1,93	12	4	1	2	0,98

No ano de 1998, 2001 e 2007 nota-se que a espécie *Rinorea guianensis*, além de ser a mais importante em termos de abundância, frequência e dominância, também apresentou o maior valor de posição sociológica na estrutura da floresta (PSR% 15,28; 15,75 e 15,75, respectivamente), contudo, sua participação foi muito alta no sub-bosque, mas poucos indivíduos no estrato inferior e nenhum no estrato médio e superior. Este tipo de comportamento foi o mais comum entre todas as espécies estudadas na área.

Oliveira *et al.* (2005), também verificaram, em estudo realizado em floresta de terra firme explorada seletivamente, que 70% dos indivíduos das 10 espécies mais abundantes estavam concentrados nas classes inferiores de diâmetro ($5,0\text{cm} \geq \text{DAP} \geq 15,0\text{cm}$).

Vouacapoua americana, nos anos observados, esteve presente em todos os estratos da floresta, o que garante a sua sustentabilidade, se manejada de forma correta. Espécies como essa, que apresentam tanto indivíduos de grande porte até varas, são espécies dominantes na floresta e

com regeneração contínua. Outras espécies, nesse estudo, com esse tipo de comportamento foram *Tachigali paniculata* e *Sterculia pruriens*.

Dentre as espécies que apareceram apenas no estrato superior, com ausência de indivíduos nos estratos médios, inferiores e sub-bosque, foram *Chrysophyllum lucenlifolium*, *Jacaranda copaia*, *Caryocar glabrum* e *Qualea paraensis*. Essas espécies aparentemente apresentam dificuldades de regeneração.

Mendes (2011) (dados não publicados) estudando a regeneração natural na mesma área desse estudo, indivíduos com HT ≥ 10 cm e DAP < 5 cm, verificou que *Jacaranda copaia*, *Caryocar glabrum* e *Qualea paraensis* estiveram presentes durante os 12 anos de observações. Em 2007 *J. copaia*, *C. glabrum* e *Q. paraensis* com abundância absoluta de 42,7 ind./ha, 42,7 ind./ha e 128,2 ind./ha, respectivamente. Contudo, essa informação é importante pois verifica-se que essas espécies apresentam indivíduos na regeneração natural, garantindo a presença dessa espécie na área e seu estoque futuro. No entanto, *C. lucenlifolium* não foi encontrada na regeneração natural, isso compromete o futuro dessa espécie na área.

Portanto, salienta-se que na análise estrutural é muito importante avaliar a posição sociológica, pois esse parâmetro vai subsidiar nas decisões silviculturais, além de determinar a sustentabilidade da espécie.

Pantoja (2002) afirmou que a presença ou ausência de indivíduos nos diferentes estratos florestais depende do comportamento reprodutivo e da exigência das espécies por fatores como luz, umidade e nutrientes, principalmente, nos estádios iniciais de sucessão. Dessa forma, uma espécie que é pouco abundante no estrato arbóreo pode ser abundante na regeneração, ou por outro lado, pode apresentar maior abundância em estratos superiores e, pouco ou nenhum indivíduo na regeneração.

De acordo com Kohyama (1993), uma das razões para a formação de estratos bem definidos numa floresta é referente à diferenciação de crescimento causada pela existência de nichos relacionados às seções horizontais de disponibilidade de luz ao longo do perfil vertical da floresta.

5.2.1. Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIAm)

De maneira geral, as 10 espécies que apresentaram os maiores valores de importância ampliado, durante o período de estudo, permaneceram constantes, havendo poucas alterações nessa hierarquia.

Em 1998, *R. guianensis* apresentou maior IVIAm (12,55%), portanto a espécie que melhor caracterizou a área de estudo, seguido de *L. idatimon* (6,29%) (Tabela 11). Nota-se que *E. odora*, em termos de valor de importância (VI) 6,37%, é superior a *L. idatimon* que apresenta 5,91%, no entanto, o parâmetro posição sociológica, faz com que essa espécie tenha uma importância maior, principalmente para o seu manejo, pois esse parâmetro representa a presença dessa espécie nos diferentes estratos da floresta, ou seja, uma distribuição diamétrica mais ajustada ao padrão contínuo e decrescente.

Tabela 11. Valor de Importância (VI), Posição sociológica relativa (PSR) e Valor de Importância Ampliado (VIA) das dez espécies mais importantes referente ao ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

Nome Científico	Nome comum	VI (%)	PSR (%)	VIA (%)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana	9,82	15,28	12,55
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	Ripeiro	5,91	6,67	6,29
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	Matamatá branco	6,37	6,07	6,22
<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec) Daly	Breu preto	3,28	4,79	4,03
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	Breu	3,14	3,80	3,47
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	Matamatá preto	3,02	2,79	2,91
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu	3,19	2,52	2,86
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiurana	2,29	2,91	2,60
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaubão	1,99	2,74	2,36
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	Caripé	2,09	2,28	2,19

Dentre as espécies com maior IVIA, *V. americana* ficou entre as 10 com maior destaque. Esta é uma espécie importante no mercado interno pelo valor econômico que sua madeira apresenta. Esta espécie apresenta características desejáveis pois é abundante e esta bem distribuída na área e nos estratos da floresta. Francez *et al.* (2009) em estudo realizado em floresta de terra firme, na região de Paragominas, também verificaram que *V. americana* estava entre as espécies com maior IVIA.

Nos anos de 1998 (Tabela 11), 2001 (Tabela 12) e 2007 (Tabela 13), não houve mudança significativa na hierarquia das espécies mais importantes, havendo alterações apenas em *Cecropia sciadophylla* que devido a um aumento do índice de valor de importância, teve conseqüentemente um aumento no IVIA. Estas 10 espécies que estão elencadas nas tabelas abaixo, quando se analisa todos os parâmetros estruturais verifica-se que são sempre as mesmas espécies.

Tabela 12. Valor de Importância (VI), Posição sociológica relativa (PSR) e Valor de Importância Ampliado (VIA) das dez espécies mais importantes referente ao ano de 2001, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Nome Científico	Nome comum	VI (%)	PSR (%)	VIA (%)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana	9,82	15,75	12,79
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	Ripeiro	5,74	6,47	6,10
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	Matamatá branco	5,96	5,49	5,73
<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	Breu preto	3,46	5,14	4,30
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	Breu	3,23	4,00	3,61
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	Matamatá preto	3,04	2,44	2,74
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu	3,07	2,28	2,68
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaubão	2,18	2,67	2,42
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiurana	2,13	2,67	2,40
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Arataciú	1,83	2,62	2,22

Tabela 13. Valor de Importância (VI), Posição sociológica relativa (PSR) e Valor de Importância Ampliado (VIA) das dez espécies mais importantes referente ao ano de 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Nome Científico	Nome comum	VI (%)	PSR (%)	VIA (%)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl	Acariquarana	9,52	15,75	12,63
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl	Ripeiro	5,63	6,50	6,06
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	Matamatá branco	5,74	5,53	5,64
<i>Protium pilosum</i> (Cuatric) Daly	Breu preto	3,47	5,05	4,26
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	Breu	3,07	3,79	3,43
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu	3,09	2,37	2,73
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiurana	2,31	2,92	2,61
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. <i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	Embaubão	2,32	2,30	2,31
	Matamatá preto	2,38	2,20	2,29
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Arataciú	1,77	2,48	2,13

Essas espécies são as mais abundantes, frequentes, dominantes, apresentam os maiores valores de posição sociológica, principalmente no sub-bosque, o que demonstra a importância das mesmas na dinâmica da floresta estudada. Ressalta-se ainda, a resistência dessas populações às perturbações, como neste caso, aberturas de clareiras em decorrência da exploração florestal. A dinâmica dessa floresta se baseia principalmente na dinâmica dessas populações. Deduz-se, que estas populações se mostram eficazes em sobreviver e competir em condições desfavoráveis com outras espécies.

Verificou-se uma leve diminuição no IVIA, no decorrer dos anos (Figura 9). Possivelmente é porque as demais populações estão se equilibrando em termos de parâmetros estruturais, um indicador bom, pois demonstra a participação e o equilíbrio de outras populações na estrutura dessa floresta. É importante destacar que poucas espécies são responsáveis pela maior parte do IVIA de uma floresta.

Ressalta-se que dentre as 10 espécies com maior IVIA *Eschweilera odora*, *Vouacapoua americana*, *Pouteria guianensis* e *Cecropia sciadophylla* são espécies em que sua madeira tem valor econômico. Portanto, o manejo adequado dessas espécies favorecerá a sustentabilidade das mesmas, uma vez estas estão entre as mais abundantes, frequentes, dominantes e estão bem representadas nos estratos da floresta.

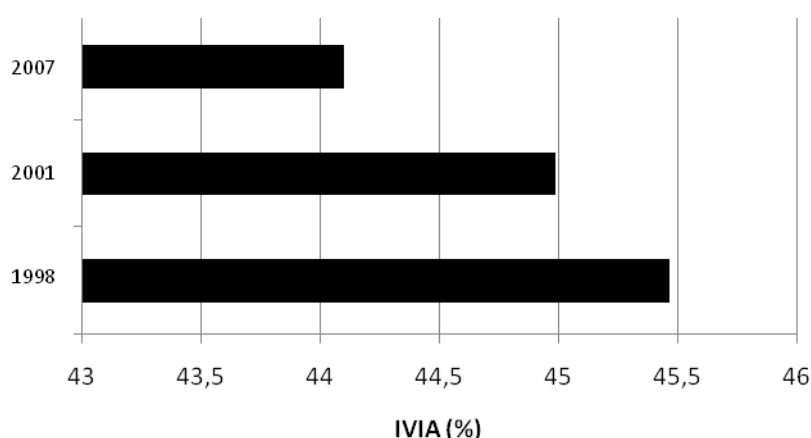


Figura 9. Índice de Valor de Importância Ampliado para as 10 espécies mais importantes nos anos de 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

5.2.2. Estrutura diamétrica

Foi feita a distribuição de frequência por classe de diâmetro, totalizando 14 classes, com intervalo de 10 cm (Tabela 14). As classes que obtiveram maior número de indivíduos nos três períodos analisados foram as classe 1 e classe 2. A classe 1 obteve 71,6% em 1998, 71,4% em 2001 e 72,2% em 2007, enquanto que a classe 2 obteve 15,7% em 1998, 15,1% em 2001 e 15,3% em 2007. A distribuição de frequência dos indivíduos da comunidade arbórea encontrada no presente estudo, por tamanho, esta representada no figura 10. Gama e Pinheiro (2010), verificaram em estudo realizado em um fragmento florestal na região de Santarém que 59,9% das árvores (DAP \geq 10 cm) encontram – se na primeira classe de diâmetro e 33,3% nas classes de 20 cm a 50 cm.

Tabela 14. Número de Indivíduos por Intervalo de Classe nos anos de 1998, 2001 e 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, em na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

Nº. de Classe	Intervalo de Classe	Ano		
		1998	2001	2007
1	5cm \leq DAP<15cm	1309	1533	1492
2	15cm \leq DAP<25cm	288	319	316
3	25cm \leq DAP<35cm	133	126	133
4	35cm \leq DAP<45cm	56	58	61
5	45cm \leq DAP<55cm	28	28	34
6	55cm \leq DAP<65cm	15	14	15
7	65cm \leq DAP<75cm	4	5	7
8	75cm \leq DAP<85cm	3	2	2
9	85cm \leq DAP<95cm	1	2	1
10	95cm \leq DAP<105cm	1	2	2
11	105cm \leq DAP<115cm	1	1	1
12	115cm \leq DAP<125cm	1	1	2
13	125cm \leq DAP<135cm	0	0	0
14	135cm \leq DAP<145cm	1	1	1
Total (ind./1,8ha)		1828	2092	2067

Neste trabalho a distribuição por classe de tamanho da floresta apresentou uma distribuição na forma de J-invertido durante todo o período de estudo (Figura 10). Outros estudos tem encontrado esse padrão de distribuição para as florestas naturais inequidâneas (GAMA e PINHEIRO, 2010; FRANCEZ *et al.*, 2009; CARIM *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2006).

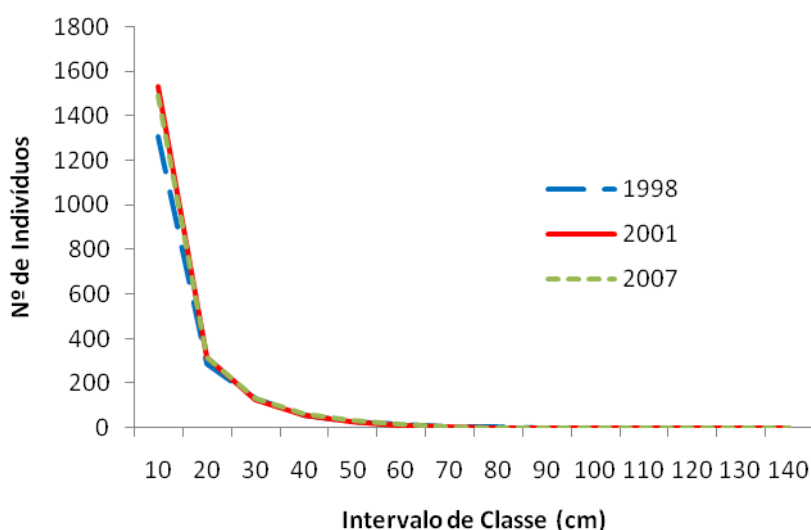


Figura 10. Distribuição de freqüência do número de árvores por classes de diâmetro nos anos 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

A maior freqüência ocorreu nas classes 1 e 2, no qual são compostas de indivíduos jovens (Apêndices 2,3 e 4). Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as distribuições de indivíduos pelas classes de diâmetros nos períodos de 1998 a 2001 ($D_{MAX.} = 0,02$; $p = 0,30$; g.l. = 2), 2001 a 2007 ($D_{MAX.} = 0,013$; $p = 0,30$; g.l. = 2), 1998 a 2007 ($D_{MAX.} = 0,012$; $p = 0,76$; g.l. = 2). Por conseguinte, não houve diferenças entre os diâmetros médios nos três períodos analisados (Figura 11).

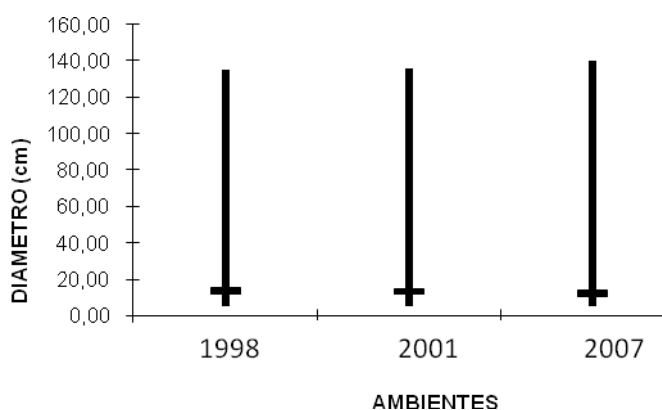


Figura 11. Diâmetro médio das árvores nos anos de 1998, 2001 e 2007, com intervalo de confiança com 95% de probabilidade. O traço horizontal representa a média e a linha vertical o intervalo de confiança.

Verifica-se que após a exploração madeireira a floresta permaneceu com a mesma estrutura diamétrica, ou seja, muitos indivíduos ocupando as primeiras classes, o que possivelmente garantirá um estoque futuro. Francez *et al.* (2009) verificaram em floresta de terra firme na região de Paragominas que mesmo após a exploração florestal a floresta continuou apresentando distribuição contínua e decrescente com indivíduos em todas as classes de tamanho, semelhante a encontrada antes da exploração florestal.

Tem sido verificado, no entanto, que a distribuição diamétrica ao nível de comunidade e população pode variar ou modificar-se após perturbações no ambiente (NASCIMENTO *et al.*, 2004; McLAREN *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2007). Por exemplo, árvores de florestas secas na Jamaica após exploração de carvão vegetal apresentaram distribuição por classe de tamanho em forma de J-invertido, indicando que essa floresta está se regenerando adequadamente. Contudo, algumas espécies apresentaram baixa frequência em diferentes classes, o que pode ser explicado pelas mudanças que ocorreram após a perturbação (McLAREN *et al.*, 2005). Em floresta estacional decídua de encosta foi verificado que a comunidade vegetal apresentou distribuição das classes de diâmetro tendendo ao J-invertido (NASCIMENTO, 2004).

As espécies mais importantes apresentaram o mesmo comportamento da floresta quanto a distribuição diamétrica, ou seja, distribuição com tendência

de J-invertido (figura 12, 13, 14, 15 e 20). *E. odora* e *V. americana* dentre as espécies selecionadas para esta análise, foram as que apresentaram indivíduos ocupando as maiores classes diamétricas (figura 14 e 15). Todavia esta última, teve seus indivíduos bem distribuídos nas classes diamétricas.

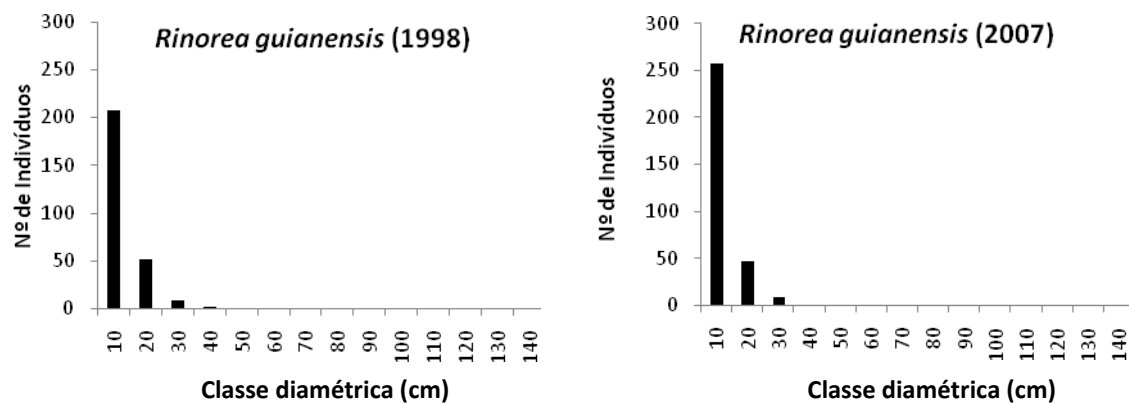


Figura 12. Distribuição diamétrica de *Rinorea guianensis*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

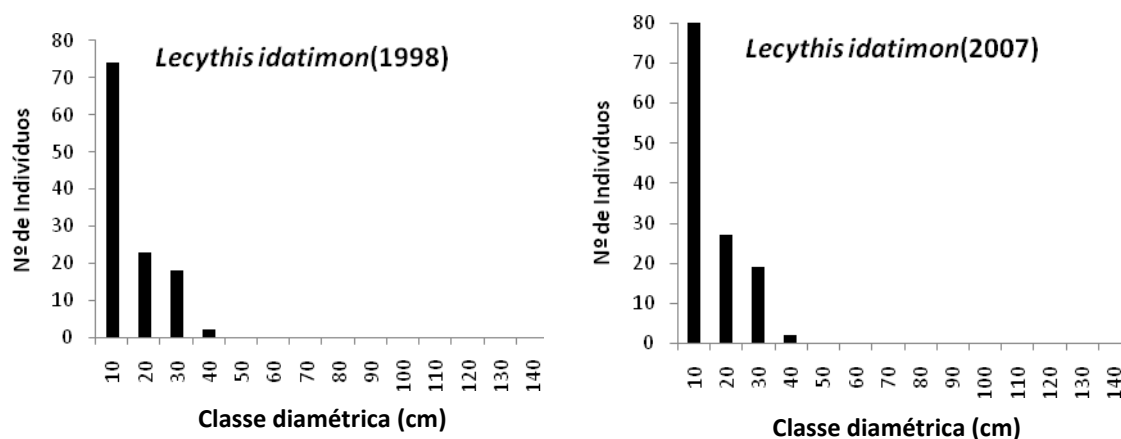


Figura 13. Distribuição diamétrica de *Lecythis idatimon*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

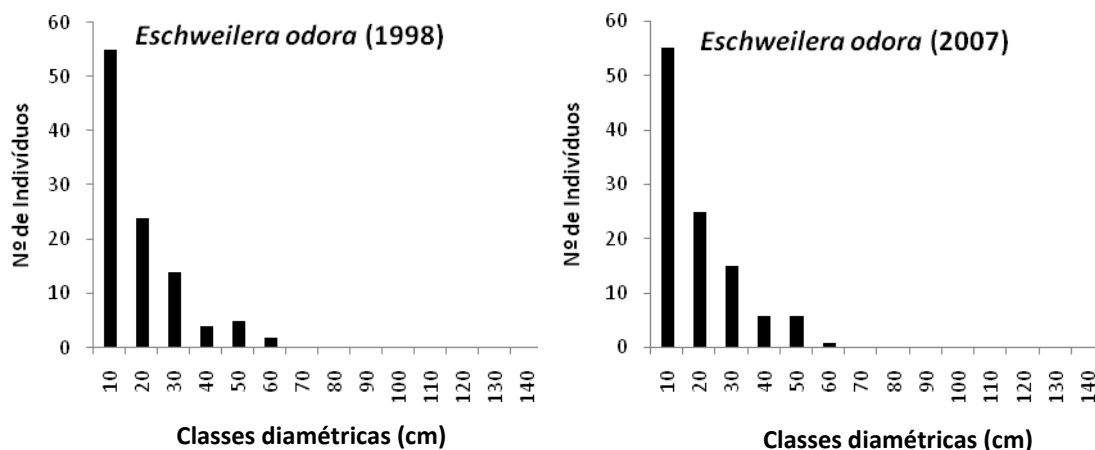


Figura 14. Distribuição diamétrica de *Eschweilera odora*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

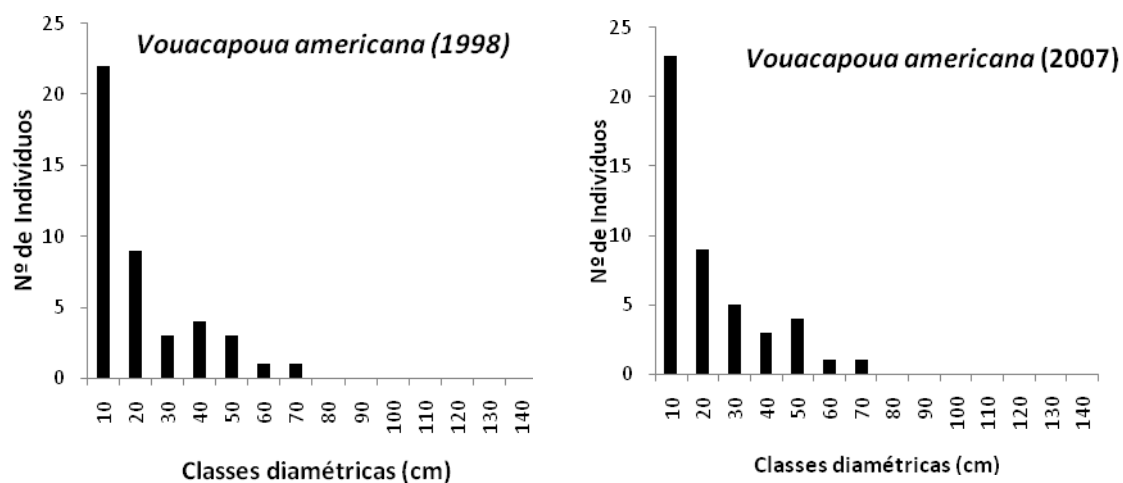


Figura 15. Distribuição diamétrica de *Vouacapoua americana*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

P. pilosum e *P. trifoliolatum* apresentaram indivíduos mais jovens, ocupando a primeira e segunda classe diamétrica (figura 16 e 17) Supõe-se que essas espécies foram favorecidas pela abertura de clareiras, devido a grande concentração de indivíduos jovens e o alto ingresso (ver item 5.3) nas áreas.

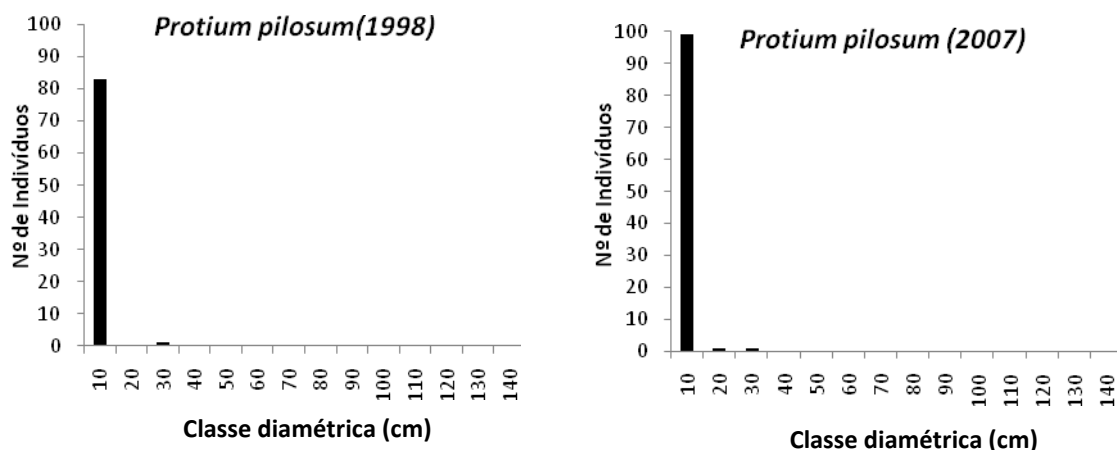


Figura 16. Distribuição diamétrica de *Protium pilosum*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

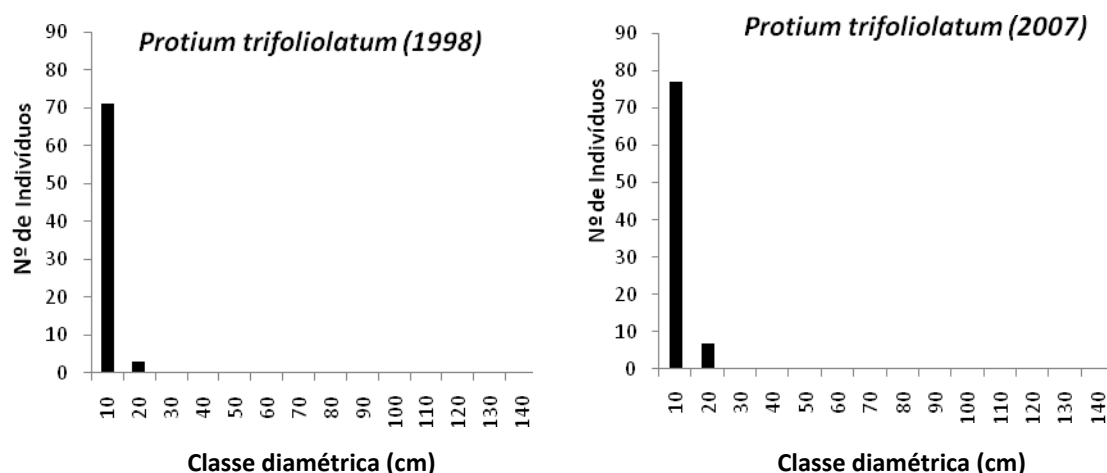


Figura 17. Distribuição diamétrica de *Protium trifoliolatum*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Espécies de valor econômico como *Manilkara huberi* (16 ind) e *Manilkara paraensis* (7 ind.) apresentaram distribuição diamétrica irregular. Francez *et al.* (2009), também verificou que algumas espécies apresentaram distribuição diamétrica irregular tanto antes como após a exploração florestal. Outras espécies comerciais tais como *Tabebuia serratifolia* e *Hymenaea courbaril* apresentaram um e dois indivíduos, respectivamente, nos quais estes estavam representados nas classes diamétricas superiores (T.

serratifolia: CD 45,0 – 55,0 cm; *H. courbaril*: CD 55,0 – 65,0 e 95,0 – 105,0) (Figura 18).

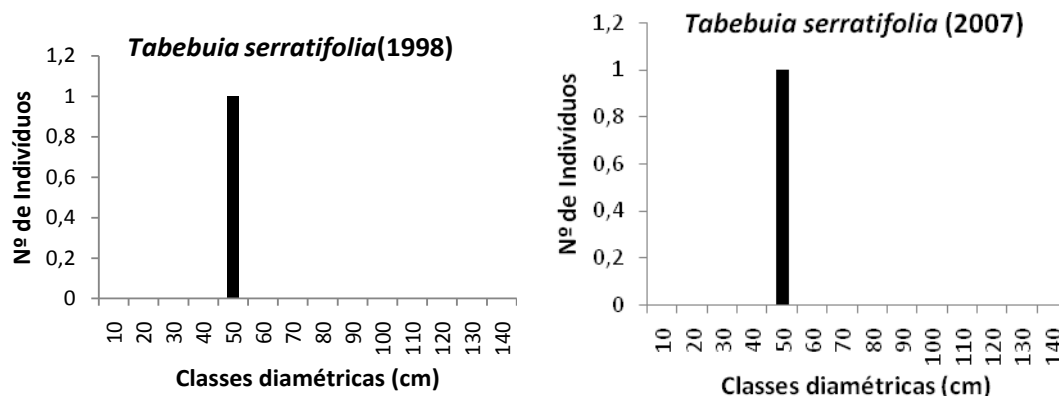


Figura 18. Distribuição diamétrica de *Tabebuia serratifolia*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Não foi verificado para estas espécies presença de indivíduos jovens ocupando as primeiras classes diamétricas. *Sterculia pruriens*, espécie de valor econômico, apresentou distribuição contínua e decrescente (Figura 19), o que é um bom indicador de sustentabilidade dessa espécie, uma vez que a maioria dos indivíduos estão presentes nas primeiras classes, com decréscimo para as demais classes.

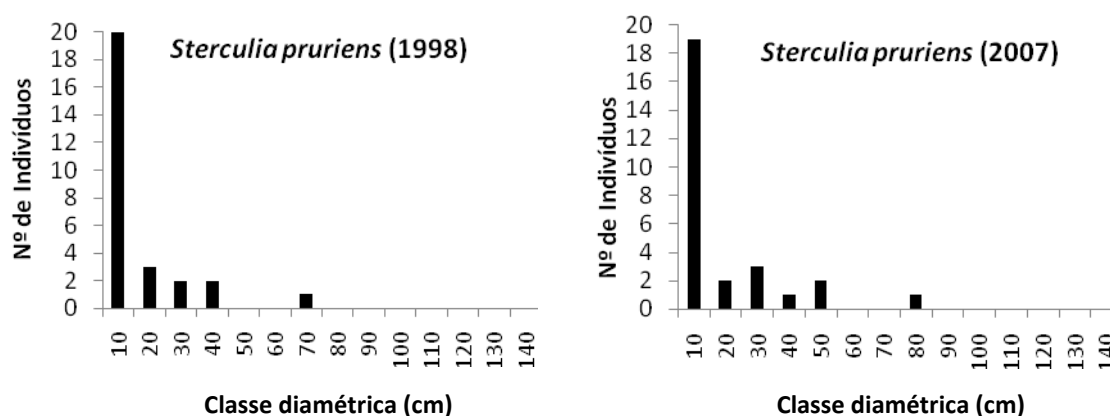


Figura 19. Distribuição diamétrica de *Sterculia pruriens*, nos anos 1998 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Vários estudos têm demonstrado que muitas espécies de floresta tropical apresentam estrutura populacional em forma de J-invertido (LEITE, 1982; COSTA & MANTOVANI, 1995; REIS *et al.*, 1996; CALDATO *et al.*, 1999; CALDATO *et al.*, 2003; NASCIMENTO *et al.*, 2004). Como por exemplo, a espécie *Euterpe edulis* (Arecaceae) que apresentou classes de tamanho formando uma população na forma de J-invertido (REIS *et al.*, 1996) e *Zygia racemosa* que também apresentou este mesmo padrão (LEITE, 1982).

5.2.3. Grupos ecológicos

No geral, tem se verificado padrões característicos das espécies tropicais em relação a sua classificação em grupos ecológicos. Frequentemente as espécies tolerantes à sombra apresentam distribuição em forma de J-invertido e as espécies intolerantes apresentam distribuição descontínua e irregular.

No entanto, verificou-se que em florestas temperadas as espécies tolerantes apresentam distribuição por classe de tamanho diferente das espécies de florestas tropicais. Wang *et al.* (2009) em estudo realizado em floresta temperada na China verificou-se que as distribuições por classe de tamanho para as espécies tolerantes à sombra nem sempre assumem a forma de distribuição decrescente. Os resultados do estudo mostraram que as distribuições por classe de tamanho para as espécies tolerantes apresentaram diferentes tipos de curvas: decrescente para *Ulmus japonica* e *Ulmus laciniata*, unimodal para *Pinus koraiensis* e binomial para *Fraxinus mandshurica*.

A classificação das espécies em grupos ecológicos foi baseada na distribuição diamétrica das mesmas. Dessa forma, verificou-se que o grupo das intermediárias (28,3%) foi o mais expressivo em número de espécies, seguido do grupo das tolerantes (11,4%) e por último das intolerantes (1,4%). Jardim *et al.* (1996), encontraram resultado semelhante em estudo realizado em floresta de terra firme, no município de Manaus. Tabarelli & Mantovani (1997) estudando clareiras naturais, na floresta atlântica, observaram que a floresta

apresentou abundância e riqueza reduzida de espécies intolerantes à sombra, as quais foram também pouco freqüentes.

d'Oliveira & Braz (2006), em florestas densas do Acre verificaram que o tamanho das clareiras produzidas pela exploração não foram suficientes para promover o aumento da população de espécies pioneiras de ciclo curto nas área de manejo contribuindo para a diminuição da competição para o estabelecimento das espécies comerciais e potenciais na regeneração natural.

Lopes *et al.* (2001b) estudando a regeneração na mesma área do presente estudo verificou que de acordo com a classificação estabelecida, do total de espécies ocorrentes 65% foram classificadas como espécie tolerante à sombra, 25% como espécies demandantes por luz e 10% como espécies pioneiras.

Segundo Souza & Jesus (1994), a distribuição de diâmetros permite analisar o estado em que se encontra a floresta, bem como fazer inferências sobre a descontinuidade das classes diamétricas, as características ecofisiológicas das espécies e propor alternativas de manejo. A análise da estrutura diamétrica serve como critério de avaliação da sustentabilidade do manejo de florestas inequidâneas (SOUZA *et al.*, 2004).

As espécies que estavam presentes apenas nas duas primeiras classes, foram denominadas de sub-bosque. No entanto, o sub-bosque apresenta espécies que estão em estágios de desenvolvimento e outras que são tipicamente desse estrato. A maioria das espécies (46,1%), foram enquadradas na categoria de sub-bosque. Jardim *et al.* (1996) em uma floresta de terra firme na região de Manaus verificaram que as espécies classificadas no sub-bosque (45,9%) também foram as mais representativas no seu estudo.

Algumas espécies que estão caracterizadas como de sub-bosque, apresentaram uma tendência de comportamento típico de espécies tolerantes, pois no decorrer de 9 anos houve um aumento de indivíduos na primeira classe e migração dos indivíduos para a segunda classe. No entanto, obedecendo os critérios preestabelecidos quanto a classificação das espécies, as mesmas foram mantidas na categoria de sub-bosque.

Algumas espécies como *Myrcia* sp., *Mabea anadena*, *Clusia alata* e *Lacunaria jenmani* estavam presentes do início ao fim do monitoramento apenas na primeira classe diamétrica. Essas espécies são tipicamente de sub-

bosque, não ultrapassando essa classe. Significa dizer, que estas populações ao alcançarem esta classe, já são considerados indivíduos velhos e essa é a última classe que poderiam ocupar dentro da sua estrutura diamétrica.

Dentre as espécies com maior IVIA, *R. guianensis*, apresentou características de espécie tolerante à sombra, com indivíduos ocupando as quatro primeiras classes diamétricas de forma decrescente e 9 anos após a exploração florestal, houve aumento de indivíduos na primeira classe, ratificando ainda mais esse tipo de comportamento (Figura 12). Jardim & Vaconcelos (2006) verificaram que *R. guianensis* beneficia-se com a oferta de radiação em abundância, pelo menos, em seu estágio inicial de crescimento, portanto, essa espécie é favorecida em áreas de clareiras. Espécies tolerantes à sombra apresentam tal comportamento.

L. idatimon também foi classificada como tolerante à sombra, pois apresentou distribuição diamétrica contínua e decrescente com indivíduos ocupando as quatro primeiras classes. Esta espécie também apresentou em 2007 ingresso na primeira classe diamétrica (Figura 13).

E. odora foi classificada como tolerante à sombra, pois apresentou uma distribuição diamétrica contínua e decrescente com seus indivíduos ocupando as seis primeiras classes. Diferentemente das espécies supra citadas, sua população se mostrou mais velha e mais estável, pois houve pouca mudança na frequência de indivíduos e nenhum ingresso em 2007 (Figura 14).

P. pilosum foi classificada como do grupo das intermediárias, sua distribuição diamétrica não apresentou nenhuma das características de espécies tolerantes ou intolerantes. Muitos indivíduos desta espécie estão na primeira classe e um ocupando a segunda e terceira classe (Figura 16). No entanto, quando se compara o ano de 1998 com o de 2007, nota-se que há um aumento na frequência de indivíduos na primeira classe e a ocupação de um indivíduo nas classes dois e três. Contudo, essa classificação parece ser provisória, pois o aumento na frequência de indivíduos na primeira classe e a migração de indivíduos para as demais classes aponta para uma classificação futura no grupo das tolerantes

P. trifoliolatum foi classificada no grupo das espécies de sub-bosque, pois houve apenas ocupação de seus indivíduos nas duas primeiras classes diamétricas (Figura 17). No entanto, o sub-bosque se refere a um estágio de

desenvolvimento da planta e não a um grupo ecológico. Provavelmente essa espécie seja ecologicamente tolerante, por apresentar ingressos e indivíduos somente nas duas primeiras classes, mesmo após 9 anos.

V. americana, além de estar entre as espécies com maior IVIA, também apresenta valor econômico, uma vez que sua madeira é utilizada no mercado interno. *V. americana* foi classificada como espécie tolerante à sombra, por apresentar distribuição diamétrica contínua e decrescente (Figura 15). Seus indivíduos ocuparam as sete primeiras classes diamétricas, apresentando uma população com indivíduos mais velhos quando se compara com as demais populações que compõe essa comunidade.

Sterculia pruriens foi classificada como tolerante, apesar da descontinuidade nas classes cinco e seis, uma leve redução na primeira classe e um indivíduo ocupando a classe oito (Figura 19). Essa falta de indivíduos nas classes cinco e seis deve-se ao fato dessa espécie ter sofrido exploração no final de 1997. Apenas um indivíduo velho, da classe 8, permaneceu na área, o que leva acreditar que essa árvore tenha ficado como matriz, fato que não pode ser confirmado pela falta de informações quanto a seleção de árvores exploradas naquele ano. Jardim e Soares (2010), estudando *S. pruriens* nessa mesma área a classificaram como tolerante à sombra.

Tabebuia serratifolia que apresenta madeira com valor econômico também foi classificada como espécie intermediária, pois apresentou apenas um indivíduo na classe cinco (Figura 19). No entanto, na mesma área de estudo, após a exploração florestal, foi verificado para regeneração natural desta espécie em 1998 e 2007 uma abundância de 64,1 ind./ha e 42,7 ind./ha, respectivamente (dados não publicados MENDES, 2011). Contudo, é importante frisar que apesar de ter sido encontrado um único indivíduo adulto, esta população permanece na área representada pela sua regeneração, o que garante a manutenção dessa espécie na área.

Diferentemente, a regeneração de *Hymenaea courbaril* foi baixa e sua ocorrência se deu apenas nos anos de 1998 e 2000 (dados não publicados MENDES, 2011), posteriormente essa espécie desapareceu da área amostral, permanecendo apenas dois indivíduos no povoamento adulto. Possivelmente isso tenha ocorrido devido o fechamento do dossel ou a inexistência do banco de plântulas. Verifica-se a necessidade de uma intervenção para a

continuidade dessa espécie na área, pois a tendência é que a mesma venha a desaparecer com o tempo, se medidas não forem tomadas.

Silva et al. (2004) afirmaram que baixas densidades populacionais de adultos e regenerantes são indicativos de que a espécie poderá vir a ser substituída durante a evolução da floresta, sendo que a sua efetiva conservação *in situ* só poderá ocorrer, se todas as fases de crescimento forem mantidas no ambiente onde a espécie se desenvolve.

5.3. Mortalidade e Ingresso

No período de 1998 a 2001, equivalente a 3 anos, o número de árvores mortas foi de 48 indivíduos, com uma mortalidade absoluta de 16,0 ind./ano, o que mostra ser uma taxa baixa quando comparada com o segundo período. No período 2001 a 2007, equivalente a 6 anos, ou seja, o dobro de anos do período anterior, a taxa de mortalidade foi 35,17 ind./ano, nesse período observa-se um aumento no número de árvores mortas. No entanto, quando se compara o primeiro e o último ano de observação na área de estudo, equivalente a 9 anos, verifica-se uma mortalidade de 23,11 ind./ano (Tabela 15). Contudo, é evidente a mortalidade nos primeiros anos após a exploração florestal na área. Os indivíduos mortos no período de 9 anos foram equivalentes a 11,4% da população total arbórea estudada.

Tabela 15. Mortalidade absoluta e Taxa de mortalidade média anual (m_t) dos indivíduos DAP \geq 5cm em três diferentes ocasiões, 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

Períodos	Nº árv. mortas	Tempo (ano)	Mortalidade Absoluta (ind./ano)	%*	Taxa de Mortal. Média Anual m_t (%.ano ⁻¹)
1998 – 2001	48	3	16,00	2,63	0,89
2001 – 2007	211	6	35,17	9,85	1,73
1998 – 2007	208	9	23,11	11,38	1,34

* % referente a população total

A taxa de mortalidade média anual ($m_{(r)}$) para o primeiro, segundo e terceiro período foi de 0,89%.ano, 1,73%.ano e 1,34%.ano, respectivamente. Verifica-se portanto, que as taxas registradas no presente estudo estão de acordo com as taxas registradas por pesquisadores nas florestas tropicais. Condit *et al.* (1995), em um estudo realizado em 205 espécies de árvores no Panamá, encontraram taxas de 1,9 a 2,7%.ano⁻¹; Laurance *et al.* (2004), para 93 espécies de árvores da Amazônia central, registraram 1,23%.ano⁻¹, Marimon (2005), em uma floresta monodominante na transição entre o cerrado e a floresta amazônica, registrou 1,88%.ano⁻¹ e Colpini *et al.* (2010) em uma floresta ombrófila semidecidual explorada registrou taxa de 0,78% (8,0 ind/ha/ano).

A mortalidade, no período de 1998 a 2007, foi maior nas primeiras classes de diâmetros, diferentemente das demais classes, em que a mortalidade foi mínima ou não existiu (Figura 13). A mortalidade na classe 1 foi 0,92%.ano⁻¹ (16,89 ind./ano), classe 2, 0,19%.ano⁻¹ (3,5 ind./ano); classe 3, 0,067%.ano⁻¹ (1,22 ind./ano); classe 4, 0,042%.ano⁻¹ (0,78 ind./ano); classe 5, 0,02%.ano⁻¹ (0,45 ind./ano) e classe 6, 0,012%.ano⁻¹ (0,22 ind./ano). Em estudo realizado em floresta tropical na região de Uganda, África, a taxa de mortalidade foi maior na primeira classe (9,5 cm – 20,0 cm) nos três diferentes períodos (1968 – 1982; 1982 – 1993; 1993 - 2006) com 0,95%.ano, 1,3%.ano e 1,43%.ano, respectivamente (TAYLOR *et al.*, 2008).

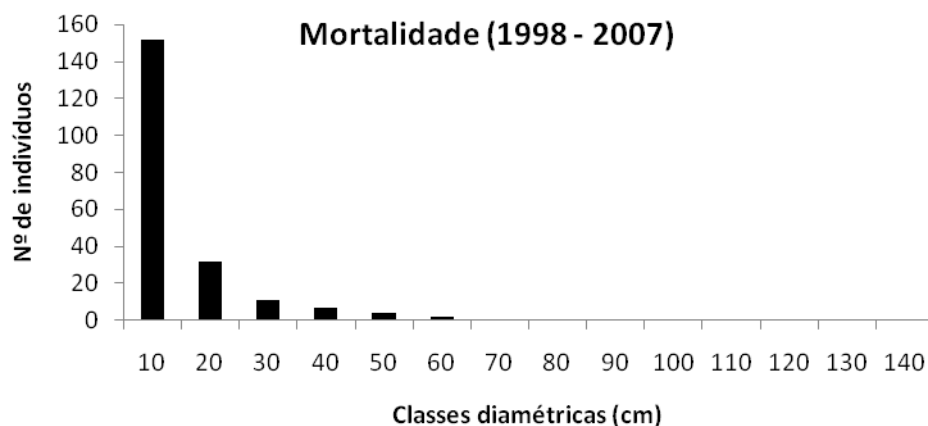


Figura 20. Distribuição de frequência do número de árvores mortas por classes de diâmetro no período de 1998 a 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Clark & Clark (1992) observaram em florestas neotropicais que a mortalidade das espécies arbóreas emergentes e do dossel era menor do que aquelas do sub-bosque. Lines *et al.* (2010) verificou que a mortalidade é alta, muitas vezes quando as árvores são pequenas, pois as mesmas são inibidas competitivamente por vizinhos mais altos, mas com entradas de luz mostram um aumento na taxa de crescimento e redução na mortalidade. Afirmam ainda que há um aumento na mortalidade em indivíduos maiores devido à senescência e/ou aumento da exposição ao vento e outros agentes de perturbação.

Entre as espécies classificadas nos grupos das tolerantes e intolerantes à sombra, as espécies tolerantes (13 sp) de classes diamétricas inferiores, foram as que mais morreram no período de estudo, o que corrobora a hipótese de que após a exploração florestal a mortalidade é maior entre as espécies tolerantes à sombra de classes diamétricas inferiores. Mas de maneira geral, as espécies de sub-bosque (34 sp) foram as mais sensíveis a perturbação na floresta.

As espécies arbóreas que apresentaram os maiores números de indivíduos mortos nas primeiras classes de DAP (CD 1, 2 e 3) foram: *R. guianensis* (acariquarana) (25 ind.) ($m_{(r)} = 1,36\%.\text{ano}$), *C. sciadophylla* (embaubão) (13 ind.) ($m_{(r)} = 0,71\%.\text{ano}$), *L. idatimon* (ripeiro) (11 ind.) ($m_{(r)} = 0,60\%.\text{ano}$) e *P. pilosum* (breu preto) (10 ind.) ($m_{(r)} = 0,55\%.\text{ano}$). Juntas essas espécies totalizam 28,4% do total de árvores mortas na comunidade estudada. Felfili (1995) enfatiza que as maiores taxas de mortalidade entre indivíduos pertencentes às menores classes diamétricas ocorre devido a uma menor capacidade de competição em relação às árvores maiores, os quais ocupam o dossel superior.

Cerca de 35% de todas as espécies amostradas entre 1998 a 2007, apresentaram mortalidade e 75% apresentaram ingresso. No período de 1998 a 2001 o número de indivíduos arbóreos que ingressaram nas parcelas estudadas foi de 312 o que representou um ingresso absoluto de 104,0 ind./ano (17,07%) e uma taxa de ingresso média anual de $5,25\%.\text{ano}^{-1}$. No período de 2001 a 2007, houve uma diminuição para 186 indivíduos, o que resultou num ingresso absoluto de 31,0 ind./ano (8,68%) e uma taxa de ingresso média anual de $1,46\%.\text{ano}^{-1}$ (Tabela 16).

Tabela 16. Ingresso absoluto e Taxa de ingresso médio anual dos indivíduos DAP \geq 5cm em três diferentes ocasiões, 1998, 2001 e 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará

Períodos	N° árv. Ingressantes	Tempo (anos)	Ingresso absoluto (ind./ano)	%	Taxa de Ingresso Médio Anual $i_{(r)}$ (%.ano ⁻¹)
1998 – 2001	312	3	104,0	17,07	5,25
2001 – 2007	186	6	31,0	8,68	1,46
1998 – 2007	449	9	49,9	24,56	2,44

Na avaliação referente aos 9 anos de observação (1998 a 2007), o ingresso absoluto foi de 49,9 ind./ano (24,56%) e a taxa de ingresso média anual foi de 2,44%.ano⁻¹ (Tabela 16). Observa-se, portanto, que houve um aumento nos 3 primeiros anos e, posteriormente, houve um declínio, mas quando contabilizado os ingressos no período total do estudo houve um aumento significativo. Outros autores encontraram resultados semelhantes em estudos realizados em florestas tropicais, como 2,67%.ano⁻¹ (FELFILI, 1995) e 2,99%.ano⁻¹ (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1997) e 0,30%.ano⁻¹ (3,49 ind./ha/ano). (COLPINI *et al.*, 2010).

Os maiores valores da taxa de ingresso média anual aconteceram nas populações de *R. guianensis* (acaquaricarana) (72 ind.) ($i_{(r)} = 3,94\%.\text{ano}^{-1}$), *P. pilosum* (breu preto) (27 ind.) ($i_{(r)} = 1,48\%.\text{ano}^{-1}$), *L. idatimon* (ripeiro) (24 ind.) ($i_{(r)} = 1,31\%.\text{ano}^{-1}$), *Inga* sp. (ingá) (17 ind.) ($i_{(r)} = 0,93\%.\text{ano}^{-1}$), *P. trifoliolatum* (breu) (20 ind.) ($i_{(r)} = 1,10\%.\text{ano}^{-1}$) e *C. sciadophylla* (embaubão) ($i_{(r)} = 0,60\%.\text{ano}^{-1}$) (11 ind.). Juntas essas espécies totalizam 32,88% do ingresso de árvores na comunidade arbórea no período de 1998 a 2007. *Inga* sp. merece destaque, pois dobrou o tamanho da sua população durante o período de estudo e apenas 3 indivíduos morreram nesse período.

Verificou-se neste estudo que as espécies que mais ingressaram na área, após a exploração florestal, foram as do grupo das tolerantes à sombra (17 sp) e aquelas classificadas dentro do grupo de sub-bosque. Portanto, a hipótese de que a abertura de clareiras favorece o ingresso de espécies intolerantes à sombra na área não foi corroborada. Portanto diferentemente do

resultado encontrado, Carvalho (2002), em estudo realizado na Flona Tapajós, com indivíduos arbóreos $DAP \geq 5$ cm, verificou que a taxa de ingresso e mortalidade foram maiores para as espécies intolerantes nas áreas exploradas, enquanto que na área controle ocorreu o inverso.

No período de 1998 a 2001, o balanço entre ingresso e mortalidade foi positivo com 264 indivíduos, com um aumento populacional de 88,0 ind./ano ($4,4\%.\text{ano}^{-1}$), enquanto que de 2001 a 2007 o saldo foi negativo, totalizando em 25 indivíduos mortos, ou seja, houve uma redução na população total de 4,17 ind./ano ($0,3\%.\text{ano}^{-1}$). No período de 9 anos, o saldo foi positivo com 241 indivíduos, com uma taxa de 26,8 ind./ano e uma taxa de regeneração natural (TR%) de 6,2%, o que mostra a recuperação da floresta. Nota-se, portanto, que a floresta naturalmente consegue se reestabelecer.

O balanço entre ingresso e mortalidade mostrou que 16,4% das espécies apresentaram taxa de regeneração negativa, ou seja, a mortalidade foi maior que o ingresso, indicando um raleamento na população dessas espécies. O ingresso foi maior para 46,12% das espécies, valores positivos da taxa de regeneração expressam adensamento no povoamento. Enquanto que as espécies em equilíbrio corresponderam a 37,40%, ou seja, a abundância inicial foi igual a abundância final.

Dentre essas espécies que apresentaram os maiores valores de IVIA, o balanço entre ingresso e mortalidade foi negativo para *C. sciadophylla*, *L. hypoleuca* e *E. blanchetiana*. O balanço foi positivo para *E. odora*, *V. americana*, *L. idatimon*, *P. guianensis*, *P. trifoliolatum*, *P. pilosum* e *R. guianensis* (Apêndice 5).

Cunha (1995), afirma que o ingresso contínuo de indivíduos no estrato inferior limita o espaço de crescimento das árvores novas com o aumento da densidade, proporcionando a eliminação das árvores com menor capacidade de competição.

Três anos após a abertura de clareira, a floresta apresentou uma alta taxa de ingresso e uma mortalidade mínima, menos de $1\%.\text{ano}$ (Figura 14). No segundo período, a mortalidade tornou-se maior que o ingresso, causando um desbalanceamento na floresta. Mas, no cômputo geral, analisando o período total, houve mais ingressos do que mortes (Figura 14), o que indica uma fase de construção da floresta. Felfili (1995), afirma que a mortalidade disponibiliza

espaço para um posterior recrutamento com isso criando um desbalanceamento em um curto período. Contudo, informações dos anos seguintes são essenciais para entender se a floresta se comportará dessa maneira.

Uhl (1982), afirma que o recrutamento nas áreas de clareira seria maior do que a mortalidade, enquanto que na fase de construção o recrutamento e a mortalidade tenderiam ao equilíbrio por um curto tempo, sendo que em seguida a mortalidade excederia o recrutamento, e na fase madura a mortalidade e o recrutamento ficariam em equilíbrio.

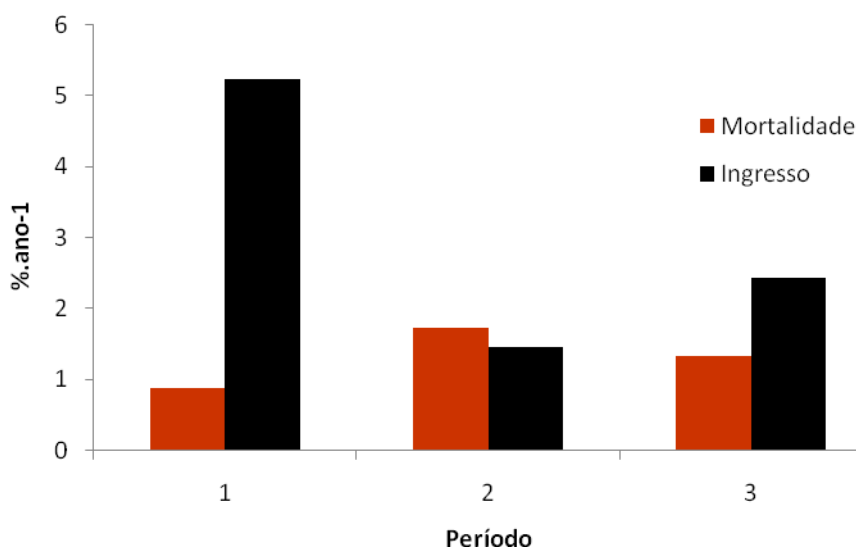


Figura 21. Taxa de ingresso e mortalidade média anual no período de 1998 a 2001; 2001 a 2007 e 1998 a 2007 em 1,8 ha de floresta de terra firme, na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Moju, Pará.

Analisando a relação entre ingresso e mortalidade das espécies mais importantes, segundo o IVIA, verificou-se que *R. guianensis*, *L. idatimon*, *P. pilosum*, *E. odora*, *P. trifoliolatum* e *P. guianensis* apresentaram mais ingressos do que mortes. Enquanto que, *C. sciadophylla*, *E. blanchetiana* e *S. racemosa* apresentaram mais mortes do que ingresso. No período total, dentre as

espécies consideradas mais importantes, *V. americana* apresentou ingressos e nenhuma morte. Segundo Marimon (2005) esse parâmetro pode ser um indicativo de instabilidade destas espécies, pois o efeito líquido disso será uma clara mudança na composição das espécies dessa floresta a médio e/ou longo prazo.

Nascimento (2004) ressalta que as diferenças encontradas entre as espécies como crescimento e mortalidade podem ser atribuídos às características de história de vida de cada espécie.

Não houve correlação significativa entre o tamanho das clareiras e a mortalidade ($r = -0,1750$; $p = 0,6525$) e o ingresso ($r = 0,0685$; $p = 0,8609$), ou seja, neste estudo o tamanho das clareiras não está influenciando na mortalidade e no ingresso dos indivíduos. Contudo, nota-se que a nível de indivíduos com $DAP \geq 5$ cm o tamanho das clareiras não influenciou na mortalidade e ingresso dos mesmos na área.

No entanto, Jardim et al. (2007) em estudo realizado em floresta de terra firme, município de Moju-Pará, com regeneração natural de cinco espécies florestais, encontrou resultados que comprovam que as espécies apresentam uma variedade muito grande de respostas, mesmo sendo pertencentes ao mesmo grupo ecológico, o que indica que as mesmas requerem diferentes ambientes, sendo o tamanho de clareiras determinante na colonização da área, portanto tornando-se necessário o acompanhamento das espécies nesses ambientes. Os autores supracitados enfatizam a importância de se saber o nível de desbaste que deve ser aplicado para conduzir um povoamento florestal, uma vez que essas espécies requerem diferentes ambientes.

6. CONCLUSÃO

- A comunidade e as principais espécies apresentaram capacidade de se regenerar e foi verificada a manutenção da riqueza e diversidade ao longo dos 9 anos de estudo.
- Nas condições desta área de estudo e da intensidade de exploração a estrutura da floresta foi mantida.
- A estratificação da floresta foi representada de forma mais expressiva pelo sub-bosque, esta informação é importante para subsidiar nas decisões silviculturais, além de determinar a sustentabilidade das espécies.
- A abertura de clareiras provocadas pela exploração florestal favoreceu o ingresso e também a mortalidade de espécies tolerantes à sombra.
- A floresta durante todo o período apresentou mais ingressos do que mortes o que caracteriza uma fase de construção da floresta.
- Contudo, verifica-se que a exploração florestal de impacto reduzido contribui positivamente para a dinâmica da floresta, pois renovou o estoque das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG III. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. The Linnean Society of London. **Botanical Journal of the Linnean Society**. p. 1-17, 2009.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. de A. S. dos. **BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências Bio- Médicas**. Belém: Imprensa Oficial do Estado do Pará, 324pp. 2005.

AZEVEDO, C. P. Predição da distribuição diamétrica de povoamentos florestais inequidêneos pelo emprego da matriz de transição. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 118 p. 1993.

AZEVEDO, C. P., SOUZA, A. L., JESUS, R. M. Predição do ingresso total de um povoamento. **Revista Árvore**, v.19, n.1 p.50-64, 1995.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. de. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, n. 61, p. 64-78. 2002.

CAIN, S. A.; G. M. de Oliveira. **Manual of Vegetation Analysis**. Hafner Publishing Company. New York. 325 p. 1959.

CARAIOLA, M.; PÉLLICO NETO, S. Análise de uma estrutura horizontal de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia, MG. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.2, p. 11-19, 2003.

CALDATO, S. L.; LONGUI, S. J.; FLOSS, P. A. Estrutura populacional de *Ocotea porosa* (Lauraceae) em uma floresta ombrófila mista, em Caçador (SC). **Ciência Florestal**, Santa Maria, vol. 9, n. 1, p. 89-101, 1999.

CALDATO, S. L.; VERA, N. W. DONAGH, P. M. Estructura poblacional de *Ocotea puberula* en un bosque secundario y primario de la selva mixta misionera. **Ciência Florestal**. Santa Maria, vol. 13, n. 1, p. 25-32. 2003.

CARIM, S.; SCHWARTS, G.; SILVA, M. F. F. da. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no Leste da Amazônia. **Acta Bot. Bras.**, 21(2): 293-308. 2007.

CARVALHO, J. O. P. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. Tópicos em manejo florestal sustentável. Colombo, PR: Embrapa-CNPQ, p. 43-55. 1997.

CARVALHO, J. O. P. Tree recruitment and mortality over eight years after logging in a terra firme rain forest in Brazilian Amazonia. In: SABOGAL, C. SILVA, J. N. M.. **Simpósio Internacional da IUFRO: Manejo integrado de**

florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades: aplicando resultados de pesquisa, envolvendo atores e definindo políticas públicas. Belém, PA: CIFOR; Embrapa Amazônia Oriental. 476 P.2002.

CARVALHO, J. O. P. Changes in the floristic composition of a terra firme rain forest in Brazilian Amazonian over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazônica** 32(2): p. 277-291. 2002.

CARVALHO, J. Florística e estrutura do estrato de regeneração de uma floresta ombrófila mista aluvial, Rio Barigüí. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 35, n. 1, 2005.

CLARK, D. A. & CLARK, D. B. Life history diversity of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. **Ecological Monographs** 62(3): 315-344. 1992.

CHANDRASHEKARA, U. M.; RAMAKRISHNAN, P. S. Successional patterns and gap dynamics of humid tropical forests of the western parts of Kerala, India: ground vegetation, biomass, productivity and nutrient cycling. **Forest. Ecol. Manag.** 70, 23–40. 1994.

CONDIT, R., HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. Mortality rates of 205 neotropical tree and shrub species and the impact of a severe drought. **Ecological Monographs** 65(4): 419-439. 1995

COLPINI, C. SILVA, V. S. M. e; SOARES, T. S.; HIGUCHI, N.; TRAVAGIN, D. P.; ASSUMPÇÃO, J. V. L. Incremento, ingresso e mortalidade em uma floresta de contato ombrófila aberta/estacional semidecidual em Marcelândia, estado do Mato Grosso. **Acta Amazônica**, v. 40(3), p. 549-556. 2010.

COSTA, L. G. S.; MANTOVANI, W. Dinâmica sucessional da floresta mesófila semidecídua em Piracicaba (SP). **Oecologia Brasiliensis**, vol.1, p.291-305, 1995.

CUNHA, U. S. Análise da estrutura diamétrica de uma floresta tropical úmida da Amazônia Brasileira. Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 134p. 1995.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. 7^a edição. Porto Alegre: Artmed. 520 p. 2005.

d'OLIVEIRA, M. V. N; BRAZ, E. M. Estudo da dinâmica da floresta manejada no projeto de manejo florestal comunitário do PC Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica**. Vol 36(2). p.177-182. 2006.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília. 68p. 2003

FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology** 11: 67-83. 1995.

FERREIRA, L. V. LAURANCE, W. F. Effects of forest fragmentation on mortality and damage of selected trees in Central Amazonia. **Conservation Biology**, 11(3): 797 – 801. 1997.

FERRAZ, I.D.K.; LEAL FILHO, N.; IMAKAWA, A.M.; VARELA, V.P.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da. Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, v.34, n.4, p.621-633, 2004.

FINOL, U. H. Estudio silvicultural de algunas especies comerciales en el bosque universitario El Caimital, Estado Barinas. **Revista For. Venez.**, 12(17): 81 – 100, 1964.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. **Rev. For. Venez.**, 14 (21):29-42p. 1971.

FRANCEZ, L. M. de B.; CARVALHO, J. O. P; JARDIM, F. C. S.; QUANZ, B.; PINHEIRO, K. O. Efeito de duas intensidades de colheita de madeira na estrutura de uma floresta natural na região de Paragominas, Pará. **Acta Amazônica**, vol. 39, n. 4. 2009.

FRANCEZ, L. M. de B.; CARVALHO, J. O. P.; JARDIM, F. C. S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de terra firme na região de Paragominas, Pará. **Acta Amazônica**, v. 37(2): p. 219=228. 2007.

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

GAMA, J. R. V.; PINHEIRO, J. C. Inventário Florestal para adequação ambiental da Fazenda Santa Rita, município de Santarém, estado do Pará. **Floresta**. V. 40, n. 3, p. 585-592. 2010.

GENTRY, A. H. An overview of neotropical phytogeographic patterns with an emphasis on Amazonia. In: **Anais do I Simpósio do Trópico Úmido**. EMBRAPA/CPATU, Belém. p.19–35, 1986.

GOMEZ-POMPA, A. Recovery of tropical ecosystems. *In*: Farnworth, Golley. **Fragile ecosystems**. New York, Spring-Verlag. p. 113-138. 1974.

HIGUCHI, N.; HUMMEL, A. C. Desenvolvimento Sustentável A experiência do Setor Madeireiro. In: Biomassa e Nutrientes Florestais Relatório Final do Projeto Bionte. INPA. Manaus. p.15-28. 1997

HUMMEL, A. C. Normas de acesso ao recurso florestal na Amazônia brasileira: o caso do manejo florestal madeireiro. Dissertação de Mestrado. INPA/UA. Manaus-AM. 101p. 2001.

HUSTON, M. A. The Coexistence of Species on Changing Landscapes. **Biological Diversity**. Cambridge University Press, Cambridge. 1994.

KAGEYAMA, P. Y.; F. B. GANDARA. Dinâmica de Populações de Espécies Arbóreas: Implicações para o Manejo e Conservação: In: **III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. Anais. Volume II. Serra Negra/SP. p 2-9. 1993.

KOHYAMA, T. Size structured tree populations in gap dynamic forest the Forest architecture hypothesis for the stable coexistence of species. **Journal of Ecology**. v. 81, p.131 – 143, 1993.

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 (único): 411-508. 1986.

JARDIM, F. C. S. Índice de expansão florística na floresta equatorial de terra-firme. **Acta Amazônica**, 18 (3/4):211-20. 1988.

JARDIM, F. C. S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. Dinâmica de Sucessão Natural em Clareiras de Florestas Tropicais. **SIF-UFV**. Viçosa – MG. 1993.

JARDIM, F. C. S., SOUZA, A. L., BARROS, N. F., SILVA, E., MACHADO, C. C., SILVA, A. F. Agrupamento das espécies arbóreas de uma floresta equatorial na região de Manaus-AM. Boletim da Fcap. , v.26, p.7 - 29, 1996.

JARDIM, F. C. S.; VASCONCELOS, L. M. A. Dinâmica da regeneração natural de *Rinorea guianensis* Aublet, em uma floresta tropical primária explorada seletivamente, Moju (PA). **Revista Ciências Agrárias**, n. 45, p. 121-134, 2006.

JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, Moju, Pará. **Acta Amazônica**, vol. 37(1), p. 37-48. 2007.

JARDIM, F. C. S.; SENA, J. R. C. de; MIRANDA, I. de S. Dinâmica e estrutura da vegetação com DAP \geq 5cm em torno de clareiras da exploração florestal seletiva em Moju, Pará. **Revista de Ciências Agrárias** (Belém), v. 49, p. 41-52, 2008.

JARDIM, Fernando Cristóvam da Silva; SOARES, Marcelo da Silva. Comportamento de *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. em floresta tropical manejada em Moju-PA. **Acta Amaz.**, Manaus, v. 40, n. 3, Sept. 2010 .

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: Ecossistemas Florestais e Respectivas Espécies Arbóreas – Possibilidades e Métodos de Aproveitamento Sustentado**. Rossdorf: TZ – Verl.-Ges., p. 316. 1990.

LAURANCE, W. F., NASCIMENTO, H. E. M., LAURANCE, S. G., CONDIT, R., D'ANGELO, S. & ANDRADE, A. Inferred longevity of Amazonian rainforest

trees based on a long-term demographic study. **Forest Ecology and Management** 190: 131-143. 2004.

LEITÃO FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**, n.35, p.41-46, abr. 1987.

LEITE, A. M. C.; RANKIN, J. M.; LLERAS, E. Ecologia de plântulas de *Pithecolobium racemosum* Ducke. O comportamento populacional de plântulas. **Acta Amazônica**, vol.12, n.3, p.529-548, 1982.

LEWIS, S. L., PHILLIPS, O. L., SHEIL, D., VINCETI, B., BAKER, T. R., BROWN, S., GRAHAM, A. W., HIGUCHI, N., HILBERT, D. W., LAURANCE, W. F., LEJOLY, J., MALHI, Y., MONTEAGUDO, A., NÚÑEZ VARGAS, P., SONKÉ, B., NUR SUPARDI, M.N., TERBORGH, J. W. and VÁSQUEZ MARTÍNEZ, R. Tropical forest tree mortality, recruitment and turnover rates: calculation, interpretation and comparison when census intervals vary. **Journal of Ecology**, 92: 929–944. 2004.

LIEBERMAN, D. LIEBERMAN, M. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**. 3:347 – 358. 1987

LIMA-FILHO, D. A.; REVILLA, J. CÔELHO, L.S.; RAMOS, J. F.; SANTOS, J. L.; OLIVEIRA, J. G.; Regeneração Natural de três hectares de floresta ombrófila densa de terra firme na região do rio urucu, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 32: 555-570. 2002.

LINES, E. R.; COOMES, D. A.; PURVES, D. W. Influences of Forest Structure, Climate and Species Composition on Tree Mortality across the Eastern US. **PLoS ONE** 5(10). 2010.

LOEWENSTEIN, E. F.; JOHNSON, P. S.; GARRETT, H. E. Age and diameter structure of a managed uneven-aged oak forest. **Canadian Journal of Forest Research** n. 30, p. 1050- 1070, 2000.

LONGHI, S. J. A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., no Sul do Brasil. Curitiba: UFPR. 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1980.

LOPES, J. do C. A.; WHITMORE, T. C.; BROWN, N. D.; JENNINGS, S. B.; Banco de sementes de uma floresta tropical úmida no município de Moju, PA. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; YARED, J. A. G. (Ed.). **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, p. 185-201, 2001a.

LOPES, J. do C. A.; WHITMORE, T. C.; BROWN, N. D.; JENNINGS, S. B.; Efeito da exploração florestal nas populações de mudas em uma floresta tropical úmida no município de Moju, PA. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; YARED, J. A. G. (Ed.). **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições**

do projeto Embrapa/DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, p. 185-201, 2001b.

MACIEL, M. de N. M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAGI, F. M. Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**. v. 4, n. 1. 2002.

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

MARIMON, B. S. Dinâmica de uma floresta monodominante *Brosimum rubescens* Taub. E comparação com uma floresta mista em Nova Xavantina, Mato Grosso. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, UNB. 244p. 2005.

McLAREN, K. P.; McDONALD, M. A.; HALL, J. B. e HEALEY, J. R. Predicting species response to disturbance from size class distributions of adults and saplings in a Jamaican tropical dry forest. **Plant Ecology** 181. p. 69 – 84. 2005.

MORY, A. M. Comportamento de espécies arbóreas em diferentes níveis de desbaste por anelamento de árvores. Dissertação de Mestrado. FCAP. 95p. 2000.

MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**. v. 24, p. 189–218, 1994.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. N. e MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. vol. 18(3). p. 659-669. 2004.

NASCIMENTO, H. E. M.; DIAS, A. S.; TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 329-342, 1999.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara. 434 p. 1983.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Thomson Learning. 612 p. 2007.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazonia central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 34(1):9-35 p. 2003.

OLIVEIRA, A. N. de; AMARAL, I. L. do. Aspectos florísticos, fitossociológicos, ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 35 (1), p. 1 -16. 2005.

OLIVEIRA, L. C. de; COUTO, H. T. Z.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. **Scientia Forestalis** (IPEF). v. 69, n. 69, p 62-76. 2005.

OLIVEIRA-FILHO, A. T., MELLO, J. M. & SCOLFORO, J. R. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology** 131: 45-66. 1997

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 de Mestrado). Belém: UFRA. 52p. 2002.

PIELOU, E. C. **An Introduction to mathematical Ecology**. New York. John Willey, 286 p. 1969.

PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP. 400p., 1995.

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S. do A.; GALVÃO, F. Composição florística e estrutura de floresta em várzea alta estuarina amazônica. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 35, n. 1, p. 41-56, 2005.

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y.; REIS, M. S. dos.; FANTINI, A. Demografia de *Euterpes edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana, em Blumenau (SC). **Sellowia**, Itajaí, n.45-48, p.13-45, 1996.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 5ª edição Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 493 p. 2003.

ROBINSON, A. Preserving correlation while modeling diameter distributions – **Canadian Journal of Forest Research**, v. 34, p. 221-232, 2004.

ROCHA, R. M. Taxas de Recrutamento e Mortalidade da Floresta de Terra Firme da Bacia do Rio Cuieiras na Região de Manaus-AM. Dissertação de Mestrado INPA-UA. 2001.

ROLLET, B. Arquitetura e crescimento das florestas tropicais. s.l., s.n., 1978. 30p. (Mimeografado).

SANQUETTA, C. R.; ANGELO, H.; BRENA, D. A. Predição da distribuição diamétrica, mortalidade e recrutamento de floresta natural com matriz Markoviana de potência. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 24, n. 1/2, p. 23-26, 1996.

SANTOS, P. L. dos; SILVA, J. M. L. da; SILVA, B. N. R. da; SANTOS, R. D. dos; REGO, G. S. Levantamento semi-detalhado dos solos e avaliação da

aptidão agrícola das terras para cultura de dendê e seringueira. Projeto Moju, Pará. Rio de Janeiro: Embrapa/SNLCS, 192 p. 1985. (Relatório Técnico).

SANTOS, J. H. da S. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**. Viçosa, vol. 28, n. 3, 2004.

SANTOS, R. M. dos; VIEIRA, F. de A. Análise estrutural do componente arbóreo de três áreas de Cerrado em diferentes estádios de conservação no município de Três Marias, Minas Gerais, Brasil. **Cerne**, Lavras, v.11, n. 4, p. 399-408, 2005.

SCOLFORO, J.R.S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA / FAEPE, 443p. 1997.

SCHIMTZ, M. C. Banco de sementes no solo em áreas do reservatório da UHE Paraibuna. In: KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **SÉRIE IPEF**, Piracicaba, v. 8, n.25, p. 7-8, out. 1992.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica do estrato arbóreo em três estádios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. **Cerne**, Lavras, v. 15, n. 2, p. 221-235, 2009.

SILVA, J. V. da; AMATO, C. M. e MARQUES, M. C. M. Estrutura populacional de *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) em fragmentos de floresta ombrófila mista. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu – MG. 2007.

SILVA, L. O.; COSTA, D. A.; SANTO-FILHO, K. E.; FERREIRA, H. D.; BRANDAO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botânica Brasílica**, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.

SILVA, J. A.; SCHNEIDER, P. R.; NASCIMENTO, A. R. T.; LEITE, E. J.; REZENDE, J. M.; Distribuição diamétrica de indivíduos de *Aspidosperma* spp. na Reserva Genética Tamanduá, DF. In: 3º Simpósio Latino-americano sobre Manejo Florestal **ANAIS**, UFSM, 2004.

SOUZA, A. L. de. Análise estrutural de floresta ineqüiânea. In: **Curso de Inventário Florestal Aplicado ao Manejo de Florestas Nativas**. Viçosa: UFV/IEF, p.1-21. 2001.

SOUZA, Deoclides Ricardo de; SOUZA, Agostinho Lopes de; LEITE, Helio Garcia and YARED, Jorge Alberto Gazel. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Rev. Árvore**. vol.30, n.1, 2006.

SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. Distribuição diamétrica de espécies arbóreas da Floresta Atlântica: análise de agrupamento. Viçosa, **SIF**, 30 p. 1994.

SOKAL, R.R. e F.J. ROHLF. **Biometry**. 3ed. New York, W.H. Freeman and Company, 887p. 1995.

SWAINE, M.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetation**, 75: 81-86 p. 1988.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revta brasil. Bot.**, São Paulo, 20(1): 57-66, 1997.

TAYLOR, D., HAMILTON, A. C., LEWIS, S. L. and NANTALE, G. Thirty-eight years of change in a tropical forest: plot data from Mpanga Forest Reserve, Uganda. **African Journal of Ecology**, 46: 655–667. 2008.

TEIXEIRA, L. M.; CHAMBERS, J. Q. ; SILVA, A. R. e ; LIMA, A. J. N. ; CARNEIRO, V. M. C. ; SANTOS, J. ; HIGUCHI, N. . Projeção da dinâmica da floresta natural de terra firme, região de Manaus-AM, com o uso da Cadeia de Transição Probabilística de Markov. **Acta Amazonica**, v. 37, p. 377-384, 2007.

UHL, C.; MURPHY, P. G. Composition, structure, and regeneration of a tierra firme forest in the Amazon basin of Venezuela. **Tropical Ecology**, 22(2): 219-37. 1981.

UHL, C. Tree dynamics in a species rich tierra firme forest in Amazônia Venezolana. **Acta Científica Venezolana**, v.33, p. 72-77. 1982.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 4.ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus. p. 77-179. 1942.

WANG, X., HAO, Z., ZHANG, J., LIAN, J., LI, B., YE, J. and YAO, X. Tree size distributions in an old-growth temperate forest. **Oikos**, 118: 25–36. 2009.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forest**. Clarendon Press, Oxford. 226 p, 1990.

WHITMORE, T. C. **Tropical rainforest of the far east**. 2 ed. Oxford, Oxford University Press, 352p. 1984.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4th ed. Prentice Hall, New Jersey, 663 p. 1999.

ANEXOS

Apêndice 1 - Lista geral das espécies com DAP \geq 5cm por grupos ecológicos, em 1,8 ha de floresta de terra firme Moju, Pará.

Nº	Nome Vulgar	Nome científico	Família	GE
1	Abiu	<i>Pouteria</i> sp1.	Sapotaceae	SBQ
2	Abiu arrupiado	<i>Pouteria decorticans</i> T. D. Penn.	Sapotaceae	IN
3	Abiu caramuri	<i>Pouteria</i> sp2.	Sapotaceae	IN
4	Abiu casca fina	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.	Sapotaceae	T
5	Abiu casca seca	<i>Pouteria</i> sp3.	Sapotaceae	SBQ
6	Abiu FG	<i>Pouteria</i> sp4.	Sapotaceae	SBQ
7	Abiu preto	<i>Pouteria krukovii</i> (A.C. Smith) Baehni	Sapotaceae	IN
8	Abiu rosadinho	<i>Micropholis</i> sp.	Sapotaceae	T
9	Abiu seco	<i>Pouteria</i> sp5.	Sapotaceae	T
10	Abiu vermelho	<i>Pouteria caimito</i> (R. & P.) Radlk.	Sapotaceae	T
11	Abiurana*	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Sapotaceae	IN
12	Abiurana amarela*	<i>Crysophyllum lucenlifolium</i> Cronquist	Sapotaceae	IN
13	Acapu*	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Leguminosae	T
14	Acariquara	<i>Minqartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae	T
15	Acariquarana	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Violaceae	T
16	Amapá amargoso	<i>Parahancomia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	Apocynaceae	SBQ
17	Amaparana	<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Anacardiaceae	ING
18	Anacardiaceae	NI	Anacardiaceae	SBQ
19	Anani*	<i>Symphonia globulifera</i> L.F.	Clusiaceae	IN
20	Angelim da mata*	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke <i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	Leguminosae	SBQ SBQ
21	Angelim rajado*	Grimes	Leguminosae	
22	Anoerá	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	Chrysobalanaceae	IN
23	Apuí	<i>Ficus trigona</i> L. F.	Moraceae	SBQ
24	Aracapuri	NI	NI	SBQ
25	Araracanga*	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	SBQ
26	Arataciú	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Euphorbiaceae	I
27	Axixá*	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Sch.	Malvaceae	IN
28	Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae	SBQ
29	Bacabinha	<i>Astrocaryum</i> sp.	Arecaceae	SBQ
30	Bacuri pari	<i>Rheedia macrophylla</i> (M.) P. & T.	Clusiaceae	SBQ
31	Bacuriaçu	<i>Rheedia</i> sp.	Clusiaceae	SBQ
32	Barbatimão*	<i>Stryphnodendron barbatiman</i> Mart.	Leguminosae	SBQ
33	Breu	<i>Protium trifoliolatum</i> Engler	Burseraceae	SBQ
34	Breu almescla*	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Burseraceae	I
35	Breu branco	<i>Protium paraense</i> Cuatrec.	Burseraceae	SBQ
36	Breu casca fina	<i>Protium</i> sp1.	Burseraceae	SBQ
37	Breu manga	<i>Protium</i> sp2.	Burseraceae	T
38	Breu preto	<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec) Daly	Burseraceae	IN
39	Breu sucuruba*	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae	IN
40	Breu vermelho	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae	T
41	Breu vermelho FG	<i>Protium robustum</i> (Swart) D. M. Porter	Burseraceae	SBQ
42	Brosimum	<i>Brosimum</i> sp1.	Moraceae	SBQ
43	Burra leiteira	<i>Sapium aereum</i> Klotzsch ex Müll. Arg.	Euphorbiaceae	ING
44	Cacau da mata	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	Malvaceae	SBQ
45	Caferana	<i>Coussarea</i> sp. <i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	Rubiaceae	SBQ IN
46	Caju açu*	Engl.	Anacardiaceae	
47	Cajuí	<i>Anacardium</i> sp.	Anacardiaceae	SBQ
48	Canela de jacamim 1	<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	Violaceae	SBQ
49	Capitiú	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	SBQ

Apêndice 1 - Lista geral das espécies com DAP \geq 5cm por grupos ecológicos, em 1,8 ha de floresta de terra firme Moju, Pará. Cont.

Nº	Nome Comum	Nome científico	Família	GE
50	Caqui	<i>Diospyros mellinonii</i> (Hiern) A.C. Sm.	Ebenaceae	IN
51	Caripé	<i>Licania hypoleuca</i> Benth. <i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Chrysobalanaceae	T IN
52	Cariperana		Chrysobalanaceae	
53	Casca seca	<i>Licania membranacea</i> Sagot ex Laness.	Chrysobalanaceae	IN
54	Casearia	<i>Caesaria</i> sp.	Salicaceae	SBQ
55	Casearia arborea*	<i>Caesaria decandra</i> Jagq.	Salicaceae	SBQ
56	Cassia leandra	<i>Cassia leiandra</i> Benth.	Leguminosae	IN
57	Catinga de cutia	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Annonaceae	SBQ IN
58	Caucho		Moraceae	
59	Caxinguba	<i>Ficus maxima</i> Mill	Moraceae	IN
60	Caxuá	<i>Trichilia macrophylla</i> Benth.	Meliaceae	SBQ
61	Cebola brava	<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	Clusiaceae	SBQ
62	Cedorrana*	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	Leguminosae	SBQ
63	Cipó	NI	NI	SBQ
64	Cipó C04N501	NI	NI	ING
65	Cipó cissus	<i>Cissus</i> sp.	Vitaceae	ING
66	Cipó curimbó	<i>Arrabidaea</i> sp.	Bignoniaceae	SBQ
67	Cipó de fogo	<i>Davilla cuspidata</i> Mart. ex Eichler	Dilleniaceae	SBQ
68	Cipó de macaco	<i>Fischeria stellata</i> (Vell.) E. Fourn.	Apocynaceae	ING
69	Cipó hypocrateaceae	NI	Celastraceae	ING
70	Cipó salaceae	NI	Celastraceae	SBQ
71	Cuiarana	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	SBQ
72	Cupiúba*	<i>Goupia glabra</i> Aubl. <i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	Goupiaceae	IN T
73	Cupuí		Malvaceae	
74	Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae	SBQ
75	Embaúba branca*	<i>Cecropia leucocoma</i> Miquel	Urticaceae	IN
76	Embaúba vermelha*	<i>Cecropia palmata</i> Willd	Urticaceae	IN
77	Embaubão*	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Urticaceae	T
78	Embaubarana*	<i>Pourouma longipendula</i> Ducke	Urticaceae	ING
79	Envira	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Annonaceae	ING
80	Envira ata	<i>Xylopia</i> sp.	Annonaceae	SBQ
81	Envira branca	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Annonaceae	IN
82	Envira cana	<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr.	Annonaceae	ING
83	Envira preta*	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Annonaceae	SBQ
84	Envira vermelha	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	Lauraceae	SBQ
85	Erva de rato	<i>Palicourea</i> sp.	Rubiaceae	ING
86	Escada de jabuti	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	Leguminosae	T
87	Esmilacaceae	NI	Smilacaceae	ING
88	Esponjeira	<i>Parkia ulei</i> (Harms.) Kuhlmann	Leguminosae	IN
89	Estiracaceae	NI	Styracaceae	ING
90	Fava amargosa*	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Leguminosae	IN
91	Fava atanã*	<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	Leguminosae	SBQ
92	Fava bolota*	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Leguminosae	SBQ
93	Fava branca*	<i>Parkia paraensis</i> Ducke	Leguminosae	ING
94	Fava macrolobium	<i>Macrolobium</i> sp.	Leguminosae	SBQ
95	Fava tamboril*	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Leguminosae	IN
96	Faveira*	<i>Vatairea erythrocarpa</i> Ducke	Leguminosae	IN
97	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Boraginaceae	T
98	Freijó cinza*	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Boraginaceae	SBQ

Apêndice 1 - Lista geral das espécies com DAP \geq 5cm por grupos ecológicos, em 1,8 ha de floresta de terra firme Moju, Pará. Cont.

Nº	Nome Comum	Nome científico	Família	GE
99	Gema de ovo	<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	Leguminosae	SBQ
100	Goiabarana	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	SBQ
101	Goiabinha	<i>Eugenia lambertiana</i> D. C.	Myrtaceae	SBQ
102	Guajará	<i>Franchetella</i> sp.	Sapotaceae	I
103	Guariúba*	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	SBQ
104	Ingá	<i>Inga</i> sp1.	Leguminosae	T
105	Ingá chato	<i>Inga cinnamomea</i> Spruce. ex Benth.	Leguminosae	SBQ
106	Ingá peludo	<i>Inga velutina</i> Willd.	Leguminosae	SBQ
107	Ingá preto	<i>Inga</i> sp2.	Leguminosae	SBQ
108	Ingá sapo*	<i>Inga capitata</i> Desv.	Leguminosae	SBQ
109	Ingá vermelho	<i>Inga thibaudiana</i> D.C	Leguminosae	IN
110	Ingá xixica	<i>Inga</i> sp3.	Leguminosae	SBQ
111	Ingarana	<i>Inga</i> sp4.	Leguminosae	ING
112	Ipê amarelo*	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Bignoniaceae	IN
113	Jacareúba*	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess <i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Calophyllaceae	SBQ IN
114	Janitá*		Moraceae	
115	Jarana	<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	Arecaceae	IN
116	Jatobá*	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Leguminosae	IN
117	Jinja	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl.	Myrtaceae	ING
118	João mole	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	SBQ
119	Lacre	<i>Vismia</i> sp.	Hypericaceae	ING
120	Louro	<i>Licaria rigida</i> Kosterm.	Lauraceae	SBQ
121	Louro amarelo	<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae	SBQ
122	Louro branco	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl	Lauraceae	IN
123	Louro canela	<i>Ocotea fragrantissima</i> Ducke	Lauraceae	SBQ
124	Louro capitú	<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm.	Lauraceae	IN
125	Louro pimenta	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	Lauraceae	IN
126	Louro prata	<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	ING
127	Louro preto	<i>Nectandra mollis</i> (Kunth) Nees	Lauraceae	SBQ
128	Louro rosa	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	Lauraceae	IN
129	Louro vermelho*	<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	Lauraceae	IN
130	Macaca cipó	NI	Apocynaceae	SBQ
131	Maçaranduba*	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Sapotaceae	T
132	Macucu	<i>Machaerium quinata</i> (Aubl.) Sandwith	Leguminosae	T
133	Mamorana	<i>Bombacopsis</i> sp.	Malvaceae	ING
134	Mamorana da mata Mandioqueira	<i>Bombax munguba</i> Mart & Zuuc	Malvaceae	SBQ IN
135	escamosa*	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Vochysiaceae	
136	Mandioqueira lisa*	<i>Qualea albiflora</i> Warm	Vochysiaceae	SBQ
137	Mangabarana	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	Sapotaceae	IN
138	Manguerana	<i>Tovomita brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	Clusiaceae	SBQ
139	Manguerana FG	<i>Tovomita</i> sp.	Clusiaceae	ING
140	Maparajuba*	<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	Sapotaceae	IN
141	Mapatirana*	<i>Pourouma villosa</i> Trécul	Urticaceae	SBQ
142	Marirana	<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae	SBQ
143	Marupá*	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	IN
144	Matamatá	<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith <i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg)	Lecythidaceae	IN T
145	Matamatá branco*	Miers	Lecythidaceae	
146	Matamatá jibóia	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Lecythidaceae	IN
147	Matamatá preto	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	Lecythidaceae	T

Apêndice 1 - Lista geral das espécies com DAP \geq 5cm por grupos ecológicos, em 1,8 ha de floresta de terra firme Moju, Pará.

Nº	Nome Comum	Nome científico	Família	GE
148	Matamatá vermelho	<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Nied. <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire,	Lecythidaceae	IN IN
149	Morototó*	Steyerm. & Frodin	Araliaceae	
150	Mucunã	<i>Rourea</i> sp.	Connaraceae	SBQ
151	Muirapinima	<i>Brosimum</i> sp2.	Moraceae	IN
152	Muiratinga	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	Moraceae	SBQ
153	Muiratinga FG	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	Moraceae	SBQ
154	Mumbaca	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	Arecaceae	SBQ
155	Murta	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	SBQ
156	Murta FM	NI	Myrtaceae	SBQ
157	Muruci	<i>Byrsonima</i> sp.	Malpighiaceae	ING
158	Muruci da mata	<i>Byrsonima crispera</i> A. Juss.	Malpighiaceae	IN
159	Mururé*	<i>Brosimum ovatifolium</i> Ducke	Moraceae	SBQ
160	Mututi da mata	<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	Leguminosae	SBQ
161	NIC01W301	NI	NI	ING
162	NIC01W401	NI	NI	ING
163	NIC02N501	NI	NI	ING
164	NIC05E301	NI	NI	ING
165	NIC05N401	NI	NI	ING
166	NIC09N101	NI	NI	ING
167	Olaceaceae	NI	Olaceaceae	SBQ
168	Pajurá*	<i>Couepia robusta</i> Huber	Chrysobalanaceae	IN
169	Papaterra	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Melastomataceae	SBQ
170	Papo de mutum	<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	Ochnaceae	SBQ
171	Parapará*	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae	IN
172	Paricarana	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	Leguminosae	IN
173	Parinari	<i>Parinari rodolphii</i> Hub.	Chrysobalanaceae	IN
174	Parquia albifolia	<i>Parkia</i> sp.	Leguminosae	IN
175	Pau branco	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	Violaceae	SBQ
176	Pau de bicho	<i>Machaerium</i> sp. <i>Lacmellea arborescens</i> (Müll. Arg.)	Leguminosae	IN SBQ
177	Pau de colher	Markgr.	Apocynaceae	
178	Pau de espeto	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Sapindaceae	SBQ
179	Pau de ficus	NI <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Moraceae	SBQ SBQ
180	Pau de remorana		Rubiaceae	
181	Pau jacaré*	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Salicaceae	IN
182	Pau para tudo*	<i>Simaba cedron</i> Planch.	Simaroubaceae	SBQ
183	Pau santo	<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber.	Moraceae	SBQ
184	Pente de macaco*	<i>Apeiba</i> sp.	Malvaceae	T
185	Pepino da mata	<i>Ambelania</i> sp.	Apocynaceae	SBQ
186	Pintadinho	<i>Pithecellobium</i> sp.	Leguminosae	SBQ
187	Piquiarana*	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae	IN
188	Pitomba	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	ING
189	Pupunharana	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	Arecaceae	SBQ
190	Quaruba branca	<i>Vochysia</i> sp.	Vochysiaceae	IN
191	Rabo de camaleão	<i>Acacia paraensis</i> Ducke	Leguminosae	SBQ
192	Ripeiro	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Lecythidaceae	T
193	Saboeiro	<i>Abarema jupunba</i> Willd. (Britton & Killip)	Leguminosae	SBQ
194	Sapucaia*	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae	IN
195	Seringarana	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	IN
196	Sororoca	<i>Calathea</i> sp.	Marantaceae	ING

Apêndice 1 - Lista geral das espécies com DAP \geq 5cm por grupos ecológicos, em 1,8 ha de floresta de terra firme Moju, Pará. Cont.

Nº	Nome Comum	Nome científico	Família	GE
198	Sucupira amarela	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl. <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Muell. Arg.) R. E. Woodson)	Leguminosae	IN SBQ
199	Sucuúba*		Apocynaceae	
200	Tachi branco	<i>Sclerolobium guianense</i> Benth.	Leguminosae	SBQ
201	Tachi pitomba*	<i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp.	Leguminosae	IN
202	Tachi preto	<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	Leguminosae	T
203	Tachi vermelho	<i>Sclerolobium</i> sp.	Leguminosae	T
204	Tachirana*	<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	Leguminosae	SBQ
205	Tamanqueira	<i>Fagara</i> sp.	Rutaceae	SBQ
206	Tanimbuca*	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Combretaceae	SBQ
207	Taquari	<i>Mabea</i> sp.	Euphorbiaceae	SBQ
208	Tatapiririca*	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	IN
209	Tauari FG*	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Lecythidaceae	SBQ
210	Tento amarelo	<i>Ormosia micrantha</i> Ducke <i>Abarema mataybifolia</i> (Sandwith) Barneby & J. W. Grimes	Leguminosae	IN SBQ
211	Tento FM		Leguminosae	
212	Timborana*	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	Leguminosae	IN
213	Tinteiro	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	SBQ
214	Ucuúba*	<i>Virola cuspidata</i> (Spruce ex Benth.) Warb	Myristicaceae	SBQ
215	Ucuúba preta*	<i>Virola michelii</i> Heckel	Myristicaceae	T
216	Ucuubarana*	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Myristicaceae	SBQ
217	Uruazinho	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae	SBQ
218	Urucurana	<i>Sloanea</i> sp.	Elaeocarpaceae	SBQ
219	Uxirana	<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	Humiriaceae	SBQ

GE: grupos ecológicos; T: espécies tolerantes, I: espécies intolerantes; IN: espécies intermediárias; ING: ingresso; SBQ: espécies de sub-bosque.

* Espécies com madeira de valor comercial.

Apêndice 2 – Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, Moju, Pará.

Nome Científico	Intervalo de Classes Diamétricas (cm)														Total
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
<i>Abarema jupunba</i> Willd. (Britton & Killip)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Abarema mataybifolia</i> (Sandwith) Barneby & J. W. Grimes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Acacia paraensis</i> Ducke	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ambelania</i> sp.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Anacardium</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aniba</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Apeiba</i> sp.	7	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>Arrabidaea</i> sp.	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Astrocaryum</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bombax munguba</i> Mart & Zuuc	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Brosimum ovatifolium</i> Ducke	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Brosimum</i> sp1.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brosimum</i> sp2.	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Byrsonima crispa</i> A. Juss.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Caesaria</i> sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Casearia decandra</i> Jagq.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cassia leiandra</i> Benth.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cecropia leucocoma</i> Miquel	6	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Cecropia palmata</i> Willd	2	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	34	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
<i>Cecropia</i> sp.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Chrysophyllum lucenifolium</i> Cronquist	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Apêndice 2 – Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 1998, em 1,8 ha de floresta de terra firme, Moju, Pará.
Cont.

Nome Científico	Intervalo de Classes Diamétricas (cm)														Total
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0	1	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	15	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tovomita brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Trichilia macrophylla</i> Benth.	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Virola cuspidata</i> (Spruce ex Benth.) Warb	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Virola michelii</i> Heckel	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Vochysia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	22	9	3	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	43
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
*** Desv. Pad.	19,0625	4,6482	1,8686	0,7135	0,5367	0,2893	0,1439	0,125	0,0725	0,0725	0,0725	0,0725	0	0,0725	24,6453
*** Média	6,9158	1,5105	0,6368	0,2789	0,1368	0,0789	0,0211	0,0158	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0	0,0053	9,6211
*** Total	1314	287	121	53	26	15	4	3	1	1	1	1	0	1	1828

Apêndice 3 – Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 2001, em 1,8 ha de floresta de terra firme, Moju, Pará.
Cont.

Nome Científico	Intervalo de Classe Diamétrica (cm)														Total
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	10	4	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	21
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	17	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tovomita</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Trichilia macrophylla</i> Benth.	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Virola cuspidata</i> (Spruce ex Benth.) Warb	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Virola michelii</i> Heckel	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Vochysia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	23	10	3	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	45
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
*** Desv. Pad.	21,9635	5,0364	2,017	0,7494	0,5272	0,307	0,1554	0,099	0,099	0,099	0,0702	0,0702	0	0,0702	27,8501
*** Média	7,5517	1,5714	0,6207	0,2857	0,1379	0,069	0,0246	0,0099	0,0099	0,0099	0,0049	0,0049	0	0,0049	10,3054
*** Total	1533	319	126	58	28	14	5	2	2	2	1	1	0	1	2092

Apêndice 4 - Número de indivíduos com DAP \geq 5cm por intervalo de classe diamétrica, no ano de 2007, em 1,8 ha de floresta de terra firme, Moju, Pará.
Cont.

Nome Científico	Intervalo de Classe Diamétrica (cm)														Total
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	8	4	2	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	19
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tovomita brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Tovomita</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Trichilia macrophylla</i> Benth.	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Virola cuspidata</i> (Spruce ex Benth.) Warb	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Virola michelii</i> Heckel	6	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Vismia</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	23	9	5	3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	46
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Xylopia</i> sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
*** Total	1492	316	133	61	34	15	7	2	1	2	1	2	0	1	2067
*** Média	7,3137	1,549	0,652	0,299	0,1667	0,0735	0,0343	0,0098	0,0049	0,0098	0,0049	0,0098	0	0,0049	10,1324
*** Desv. Pad.	21,6954	4,7137	2,0989	0,7584	0,6212	0,2798	0,1825	0,0988	0,07	0,0988	0,07	0,0988	0	0,07	27,3191

Apêndice 5 - Taxa de Regeneração Natural (TR%) das espécies DAP \geq 5 cm, em 1,8 ha de floresta tropical de terra firme explorada seletivamente, Moju, Pará.

Nome científico	TR (%)	Nome científico	TR (%)
<i>Pouteria</i> sp1.	25	<i>Inga</i> sp3.	-16,7
<i>Pouteria decorticans</i> T. D. Penn.	0	<i>Inga</i> sp4.	100
<i>Pouteria</i> sp2.	-33,3	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	0
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.	-2,9	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	0
<i>Pouteria</i> sp3.	33,3	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	12,3
<i>Pouteria</i> sp4.	0	<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	0
<i>Pouteria krukovii</i> (A.C. Smith) Baehni	0	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0
<i>Micropholis</i> sp.	7,3	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl.	0
<i>Pouteria</i> sp5.	25	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.	11,1
<i>Pouteria caimito</i> (R. & P.) Radlk.	0	<i>Vismia</i> sp.	100
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	5,6	<i>Licaria rigida</i> Kosterm.	12,5
<i>Chrysophyllum lucenlifolium</i> Cronquist	0	<i>Aniba</i> sp.	0
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	3,4	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl	-11,1
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	0	<i>Ocotea fragrantissima</i> Ducke	0
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	8,1	<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm.	6,7
<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	33,3	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	-33,3
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	100	<i>Ocotea</i> sp.	100
NI	0	<i>Nectandra mollis</i> (Kunth) Nees	33,3
<i>Symphonia globulifera</i> L.F.	-16,7	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	0
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	0	<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	0
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	0	NI	-100
<i>Licania macrophylla</i> Benth.	20	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	3,2
<i>Ficus trigona</i> L. F.	0	<i>Machaerium quinata</i> (Aubl.) Sandwith	14,3
NI	0	<i>Bombacopsis</i> sp.	100
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0	<i>Bombax munguba</i> Mart & Zuuc	0
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	6,8	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	0
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Sch.	-1,8	<i>Qualea albiflora</i> Warm	0
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	-100	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	0
<i>Astrocaryum</i> sp.	0	<i>Tovomita brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	14,3
<i>Rheedia macrophylla</i> (M.) P. & T.	33,3	<i>Tovomita</i> sp.	100
<i>Rheedia</i> sp.	0	<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	0
<i>Stryphnodendron barbatiman</i> Mart.	0	<i>Pourouma villosa</i> Trécul	50
<i>Protium trifoliolatum</i> Engler	6,3	<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	-7,7
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	-6,7	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0
<i>Protium paraense</i> Cuatrec.	12,2	<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	50
<i>Protium</i> sp1.	0	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	1,9
<i>Protium</i> sp2.	9,7	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	0
<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec) Daly	9,2	<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	-5,4
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	20	<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Nied.	0
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	10,3	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	0
<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M. Porter	0	<i>Rourea</i> sp.	20

Apêndice 5 - Taxa de Regeneração Natural (TR%) das espécies DAP \geq 5 cm, em 1,8 ha de floresta tropical de terra firme explorada seletivamente, Moju, Pará. Cont.

Nome científico	TR (%)	Nome científico	TR (%)
<i>Brosimum</i> sp1.	0	<i>Brosimum</i> sp2.	0
<i>Sapium aereum</i> Klotzsch ex Müll. Arg.	100	<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	-4,8
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	0	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	33,3
<i>Coussarea</i> sp.	4	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	10
<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	0	<i>Myrcia</i> sp.	4
<i>Anacardium</i> sp.	33,3	NI	0
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	-4,5	<i>Byrsonima</i> sp.	100
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	-100	<i>Byrsonima crisper</i> A. Juss.	20
<i>Diospyros mellinonii</i> (Hiern) A.C. Sm.	0	<i>Brosimum ovatifolium</i> Ducke	0
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	-3,9	<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	0
<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	-11,1	NI	100
<i>Licania membranacea</i> Sagot ex Laness.	-33,3	NI	100
<i>Caesaria</i> sp.	0	NI	100
<i>Casearia decandra</i> Jagq.	-100	NI	100
<i>Cassia leiandra</i> Benth.	0	NI	100
<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	0	NI	100
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	0	NI	11,1
<i>Ficus maxima</i> Mill	0	<i>Couepia robusta</i> Huber	0
<i>Trichilia macrophylla</i> Benth.	-11,1	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	33,3
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	50	<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	0
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	-33,3	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	0
NI	86,7	<i>Piptadenia pteroclada</i> Benth.	0
NI	100	<i>Parinari rodolphii</i> Hub.	33,3
<i>Cissus</i> sp.	100	<i>Parkia</i> sp.	0
<i>Arrabidaea</i> sp.	6,7	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	0
<i>Davilla cuspidulata</i> Mart. ex Eichler	-33,3	<i>Machaerium</i> sp.	0
<i>Fischeria stellata</i> (Vell.) E. Fourn.	100	<i>Lacmellea arborescens</i> (Müll. Arg.) Markgr.	10
NI	100	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	12,5
NI	33,3	NI	-100
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	0	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	0
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	25	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	33,3
<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J. G. Gmel.	9,1	<i>Simaba cedron</i> Planch.	25
<i>Cecropia</i> sp.	33,3	<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber.	-50
<i>Cecropia leucocoma</i> Miquel	-15,8	<i>Apeiba</i> sp.	9,7
<i>Cecropia palmata</i> Willd	0	<i>Ambelania</i> sp.	14,3
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	-2,1	<i>Pithecellobium</i> sp.	0
<i>Pourouma longipendula</i> Ducke	100	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	0
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	100	<i>Psychotria</i> sp.	100
<i>Xylopia</i> sp.	100	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	33,3
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	-11,1	<i>Vochysia</i> sp.	-100
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr.	100	<i>Acacia paraensis</i> Ducke	0
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	0	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	5,3

Apêndice 5 - Taxa de Regeneração Natural (TR%) das espécies DAP \geq 5 cm, em 1,8 ha de floresta tropical de terra firme explorada seletivamente, Moju, Pará. Cont

Nome científico	TR (%)	Nome científico	TR (%)
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	0	<i>Abarema jupunba</i> Willd. (Britton & Killip)	-14,3
<i>Palicourea</i> sp.	100	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	22,2	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	23,1
NI	100	<i>Calathea</i> sp.	100
<i>Parkia ulei</i> (Harms.) Kuhl	0	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	33,3
NI	100	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Muell. Arg.) R. E. Woodson)	0
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	0	<i>Sclerobium guianense</i> Benth.	33,3
<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	-20	<i>Sclerobium chrysophyllum</i> Poepp.	0
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	33,3	<i>Tachigalia paniculata</i> Aubl.	2,7
<i>Parkia paraensis</i> Ducke	100	<i>Sclerobium</i> sp.	7,7
<i>Macrolobium</i> sp.	0	<i>Sclerobium paraense</i> Huber	0
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	0	<i>Fagara</i> sp.	0
<i>Vatairea erythrocarpa</i> Ducke	12,2	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	0
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	-4,8	<i>Mabea</i> sp.	-14,3
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	0	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	50
<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	0	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	0
<i>Myrcia</i> sp.	0	<i>Ormosia micrantha</i> Ducke	0
<i>Eugenia lambertiana</i> D. C.	20	<i>Abarema mataybifolia</i> (Sandwith) Barneby & J. W. Grimes	33,3
<i>Franchetella</i> sp.	-9,1	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	4,8
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	33,3	<i>Miconia</i> sp.	25
<i>Inga</i> sp1.	29,2	<i>Virola cuspidata</i> (Spruce ex Benth.) Warb	33,3
<i>Inga cinnamomea</i> Spruce. ex Benth.	20	<i>Virola michelii</i> Heckel	-4
<i>Inga velutina</i> Willd.	0	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	23,1
<i>Inga</i> sp2.	0	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	-100
<i>Inga capitata</i> Desv.	-50	<i>Sloanea</i> sp.	0
<i>Inga thibaudiana</i> D.C	11,1	<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	11,1