

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**DINÂMICA DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES
ARBÓREAS EM UMA ÁREA EXPLORADA E SUBMETIDA A TRATOS
SILVICULTURAIS NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS**

MÁRCIO HOFMANN MOTA SOARES

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

Orientador: Dr. João Olegário Pereira de Carvalho

**BELÉM – PA
2003**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**DINÂMICA DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES
ARBÓREAS EM UMA ÁREA EXPLORADA E SUBMETIDA A TRATOS
SILVICULTURAIS NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS.**

MÁRCIO HOFMANN MOTA SOARES

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

Aprovada em 26 de Julho de 2003

BANCA EXAMINADORA

Dr. João Olegário Pereira de Carvalho – Orientador
Embrapa Amazônia Oriental

Dr. Jorge Alberto Gazel Yared
Embrapa Amazônia Oriental

Dr. Fernando Cristóvão da Silva Jardim
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Dr.ª Maristela Machado Araujo
Projeto Manflora – UFRA

**BELÉM – PA
2003**

Aos meus pais **Raimundo Hofmann e Ana Maria**,
por sempre me apoiarem e acreditarem nos meus ideais,

Aos meus irmãos **Marcelo e Marcus**, e à
minha avó **Maria da Conceição**,

DEDICO E AGRADEÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo o que Ele tem proporcionado na minha vida.

Ao pesquisador José do Carmo Alves Lopes pelas valiosas contribuições e pela amizade.

À Universidade Federal Rural da Amazônia por conceder-me a oportunidade de aprimorar meus conhecimentos.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

À Coordenadora do curso de Mestrado, Prof^a. Dra. Izildinha de Souza Miranda pela disciplina imposta e exigência quanto ao cumprimento de prazos no decorrer do estudo e pelo esforço junto à CAPES para a concessão da bolsa de estudo.

Ao Projeto Estrutura (Embrapa Amazônia Oriental) pelo financiamento desta pesquisa.

Ao meu orientador, Dr. João Olegário Pereira de Carvalho, pela dedicação e orientação dispensada, assim como pela amizade consolidada.

Aos Srs. Erly Pedroso e Nilson Carvalho pela identificação das espécies.

Ao amigo Bruno Nascimento pela inestimável contribuição na análise dos dados.

À minha turma: Alfredo Buza, Débora, Julivane, Tangrienne, Ricardo, Iracema, Santa Rosa, Gracialda e Rosana, por todos os momentos em que passamos juntos, em especial a Ulisses Silva e a César Tenório.

À Mirtes Fouro e à Dulce Helena Costa pelo tempo dispensado na organização dos arquivos para análise.

A todos aqueles que de alguma forma me ajudaram a concretizar este trabalho.

RESUMO

Para promover o manejo sustentável das florestas tropicais é necessário conhecer como elas renovam seus recursos, os processos de dinâmica de regeneração natural e os potenciais qualitativo e quantitativo. A dinâmica florestal refere-se às mudanças florísticas e estruturais que ocorrem nestas formações em diversas escalas de tempo. No presente estudo, são apresentadas as mudanças que ocorreram em uma área de floresta tropical densa, após alterações ocasionadas por colheita de madeira e intervenções silviculturais, com o intuito de ampliar o conhecimento técnico-científico na área da ecologia de florestas naturais, visando o seu aproveitamento sustentável. O objetivo da pesquisa foi avaliar a dinâmica da composição florística e a abundância em uma área da Flona do Tapajós como base ecológica para implementar sistemas silviculturais para a área que está localizada na Rodovia Santarém-Cuiabá, Km 114, BR 163, município de Belterra, PA. O desenho experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições. Em 1994 foram realizados os seguintes tratamentos: T1 - corte de árvores com DAP ≥ 45 cm de 38 espécies comerciais, sem aplicação de tratamento silvicultural foi aplicado após a exploração; T2 - corte de árvores com DAP ≥ 55 cm de 38 espécies comerciais, com aplicação de tratamento silvicultural doze anos após a exploração para atingir a redução de 20% de área basal; T3 - corte de árvores com DAP ≥ 55 cm de 38 espécies comerciais, com aplicação de tratamento silvicultural doze anos após a exploração para atingir a redução de 40% de área basal; T4 - corte de árvores com DAP ≥ 55 cm de 38 espécies comerciais, com aplicação de tratamento silvicultural doze anos após a exploração para atingir a redução de 60% de área basal. Foram avaliadas a composição florística da área e a abundância das espécies em quatro medições realizadas em um período de quatorze anos. Análises mais detalhadas foram feitas para a dinâmica das espécies mais abundantes na área. Tanto a colheita de madeira, quanto os tratos silviculturais influenciaram na dinâmica da composição florística e na abundância das espécies arbóreas; quantitativamente, os números de famílias botânicas e de espécies arbóreas aumentaram até o sétimo ano após a exploração florestal. As famílias e espécies mais responsáveis pela dinâmica da composição florística da área foram: Araliaceae (*Schefflera morototoni*), Caricaceae (*Jacaratia spinosa*), Caryocaraceae (*Caryocar villosum*), Lacistemataceae (*Lacistema aggregatum*), Malpighiaceae (*Byrsonima crista*), Monimiaceae (*Siparuna decipiens*), Opiliaceae (*Agonandra* sp.), Rutaceae (*Fagara pentandra*), Sapindaceae (*Talisia* sp.), Solanaceae (*Solanum rugosum*), Theophrastaceae (*Clavija lancifolia*) e Vochysiaceae (*Vochysia surinamensis*). As espécies comerciais que tiveram suas madeiras colhidas foram as que mais sofreram alteração na abundância em consequência da exploração florestal, entretanto, foram pouco afetadas pelos tratos silviculturais. As espécies que não foram colhidas mostraram-se pouco dinâmicas com exceção daquelas extremamente heliófilas. A maior reação em composição florística e abundância ocorreu com as espécies heliófilas, comerciais ou não comerciais, exploradas (*Jacaranda copaia*) ou não-exploradas (*Cecropia leucoma*) que sofreram redução pela colheita ou por danos.

Palavras-chaves: Composição florística, abundância de espécies, dinâmica de florestas naturais, Floresta do Tapajós, espécies arbóreas da Amazônia.

ABSTRACT

In order to improve the sustainable management of the tropical forests it is necessary to know how they replace their resources, the dynamic process of the natural regeneration and the qualitative and quantitative potential. The forest dynamics refers to the changes that occur on floristic and forest structure through the time. In this study, changes that occurred in a dense tropical forest area, after logging and silvicultural treatments are presented, to improve the technical and scientific knowledge on natural forest ecology. The objective of the research was to evaluate the dynamics on floristic composition and abundance in a 144 ha area in the Tapajos National Forest as an ecological basis to improve silvicultural systems to that area which is located in km 114, BR 163, Santarém-Cuiabá road, municipality of Belterra, PA. The statistical design was randomized blocks with four replications per block: T1 – logging of trees ≥ 45 cm DBH from 38 species; T2 – logging of trees ≥ 55 cm DBH from 38 species, plus silvicultural treatment 12 years after logging to reduce basal area on 20%; T3 - logging of trees ≥ 55 cm DBH from 38 species, plus silvicultural treatment 12 years after logging to reduce basal area on 40%; T4 - logging of trees ≥ 55 cm DBH from 38 species, plus silvicultural treatment 12 years after logging to reduce basal area on 60%. Floristic composition and abundance of species were analysed in four occasions in a 14-year period. The logging as well as the silvicultural treatments influenced the dynamics on floristic composition and abundance of tree species. The number of families and tree species increased up to the seventh year after logging. The families and the species more responsible for the dynamics of floristic composition were: Araliaceae (*Schefflera morototoni*), Caricaceae (*Jacaratia spinosa*), Caryocaraceae (*Caryocar villosum*), Lacistemataceae (*Lacistema aggregatum*), Malpighiaceae (*Byrsonima crista*), Monimiaceae (*Siparuna decipiens*), Opiliaceae (*Agonandra* sp.), Rutaceae (*Fagara pentandra*), Sapindaceae (*Talisia* sp.), Solanaceae (*Solanum rugosum*), Theophrastaceae (*Clavija lancifolia*) e Vochysiaceae (*Vochysia surinamensis*). The commercial species which had their timber harvested were those that had their abundance more altered because of the logging, but lightly altered by the silvicultural treatments. The species that were not harvested were just a few dynamic, exception for those very light-demanding. Those light-demanding species that had the number of trees reduced by cutting or damage of logging were more dynamic on floristic composition as well as on abundance.

Keywords: Floristic Composition, Abundance of Species, Dynamics of Natural Forests, Tapajos Forest, Amazonian Tree Species.

SUMÁRIO

	p.
1. INTRODUÇÃO	14
OBJETIVO.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	15
2.2. BREVE HISTÓRICO DA ÁREA DE ESTUDO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
2.3. AMOSTRAGEM.....	18
2.4. MEDIÇÃO DE ÁRVORES.....	19
2.5. IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES.....	19
2.6. CLASSIFICAÇÃO DE ESPÉCIES.....	20
2.7. ANÁLISE DOS DADOS.....	20
2.7.1. Composição Florística.....	20
2.7.2. Abundância.....	21
2.7.3. Análise Estatística.....	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.1. FAMÍLIAS MAIS IMPORTANTES NA COMUNIDADE ESTUDADA.....	21
3.2. DINÂMICA DE FAMÍLIAS NA COMUNIDADE ESTUDADA.....	24
3.3. DINÂMICA DE ESPÉCIES NA COMUNIDADE.....	28
3.4. DINÂMICA DE POPULAÇÕES.....	35
3.4.1. Dinâmica das Espécies Intolerantes à Sombra.....	35
3.4.2. Dinâmica das Espécies Tolerantes à Sombra.....	37
3.4.3. Dinâmica das Espécies Comerciais mais Abundantes.....	39
4. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo.....	16
Figura 2: Área experimental da Embrapa no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	18
Figura 3: Dinâmica de famílias, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós antes (1981) e após (1983, 1989 e 1995) a exploração de madeira e após aplicação de tratamentos silviculturais (1995).....	25
Figura 4: Número de espécies, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós, antes (1981) e após (1983, 1989 e 1995) à exploração de madeira e após aplicação de tratamentos silviculturais.....	29
Figura 5: Dinâmica de <i>Inga</i> sp. considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	36
Figura 6: Dinâmica de <i>Cecropia sciadophylla</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	36
Figura 7: Dinâmica de <i>Jacaranda copaia</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	36
Figura 8: Dinâmica de <i>Cecropia leucoma</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	36
Figura 9: Dinâmica de <i>Sloanea froesii</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	36
Figura 10: Dinâmica de <i>Rinorea flavescens</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	37

Figura 11: Dinâmica das espécies do grupo da Sapotaceae considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	37
Figura 12: Dinâmica de <i>Rinorea guianensis</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	38
Figura 13: Dinâmica de <i>Duguetia echinophora</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	38
Figura 14: Dinâmica de <i>Protium apiculatum</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	38
Figura 15: Dinâmica de <i>Guarea kunthiana</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	38
Figura 16: Dinâmica do grupo dos louros (Lauraceae) considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	38
Figura 17: Dinâmica de <i>Eschweilera blanchetiana</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	38
Figura 18: Dinâmica de <i>Neea</i> sp. considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	39
Figura 19: Dinâmica de <i>Perebea guianensis</i> considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.....	39

- Figura 20: Dinâmica de *Carapa guianensis* dentre as espécies comerciais mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós..... 40
- Figura 21: Dinâmica de *Virola melinonii* dentre as espécies comerciais mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós..... 41
- Figura 22: Dinâmica de *Couratari oblongifolia* dentre as espécies comerciais mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós..... 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação das 235 espécies, 160 gêneros e 53 famílias registradas em 36 parcelas permanentes (amostra de 9 hectares) em um período de 13 anos de estudo na Floresta Nacional do Tapajós.....	48
Tabela 2: Famílias mais importantes por apresentarem o maior número de espécies (n. spp.) e ocorrerem nos quatro tratamentos na área experimental do Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós, no período de 1981 a 1995.....	22
Tabela 3: Número de famílias (NF), gêneros (NG) e espécies (NE) de árvores com DAP ≥ 5 cm em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós antes e após à exploração.....	56
Tabela 4: Número de espécies de árvores com DAP ≥ 5 cm que apareceram e/ou desapareceram no período de 14 anos (1981-1995) após a exploração florestal e/ou tratamento silvicultural em 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós.....	31
Tabela 5: Espécies submetidas a anelagem com envenenamento na Floresta Nacional do Tapajós.....	57
Tabela 6: Espécies mais abundantes em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós, considerando indivíduos com DAP ≥ 5 cm.....	61
Tabela 7: Número de indivíduos por hectare (n/ha) das espécies comerciais mais importantes em abundância em cada tratamento na área experimental do Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós, no período de 1981 a 1995, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm.....	62
Tabela 8: Espécies que apareceram no tratamento 1 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	63
Tabela 9: Espécies que desapareceram no tratamento 1 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	64
Tabela 10: Espécies que apareceram no tratamento 2 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	65
Tabela 11: Espécies que desapareceram no tratamento 2 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	66
Tabela 12: Espécies que apareceram no tratamento 3 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	67

Tabela 13: Espécies que desapareceram no tratamento 3 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	68
Tabela 14: Espécies que apareceram no tratamento 4 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	69
Tabela 15: Espécies que desapareceram no tratamento 4 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	70
Tabela 16. Análise de variância dos dados médios de abundância em uma amostra de 9 ha , no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	71
Tabela 17. Análise de variância dos dados médios do número de espécies em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	72
Tabela 18. Análise de variância dos dados médios de abundância dentro de cada tratamento em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	73
Tabela 19. Comparação de médias de abundância para cada tratamento nos quatro períodos estudado, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	74
Tabela 20. Comparação de médias do número de espécies (ne) para cada ano dentro de cada tratamento em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.....	75

INTRODUÇÃO

A Amazônia é um ecossistema muito complexo por sua heterogeneidade, onde pode ser encontrado um número muito grande de espécies dentro de cada comunidade, assim como, várias comunidades em uma determinada área (Jordan, 1985).

A sustentabilidade das operações na floresta depende da composição da regeneração natural após a perturbação. Inventários preliminares de regeneração natural na Amazônia ajudaram muito no desenvolvimento de técnicas e diretrizes para o manejo sustentável. Porém, todos esses estudos têm mostrado que o estoque da regeneração de espécies de madeira com valor comercial diminui consideravelmente, após a exploração mecanizada. Em florestas tropicais do sudeste asiático, as mudas de muitas espécies comerciais importantes, particularmente da família Dipterocarpaceae, crescem rapidamente em grandes clareiras. Isso tem permitido sistemas silviculturais, nos quais há a remoção de uma grande parte do dossel. Em contraste, muitas espécies de madeiras comerciais da Amazônia têm comparativamente, madeira pesada, escura, com sílica e têm tendência a serem tolerantes à sombra (Silva e Whitmore 1990).

A manutenção da riqueza de espécies e a produtividade depois de corte seletivo são as preocupações principais do manejo em floresta tropical úmida. Existe considerável conhecimento da estrutura e dinâmica de florestas neotropicais intactas (Higuchi, 1987; Clark e Clark, 1992; Freitas, 1993) e de florestas abertas (Denslow 1980, Brokaw 1987, Uhl et al, 1988), porém, estudos em vegetação sucessiva pós-corte ainda são escassos na Amazônia (Silva, 1989 e Carvalho, 2002 no Brasil, e Jonkers, 1983 no Suriname), e alguns são voltados a ambientes abertos (Vieira e Higuchi, 1990 e Coic et al, 1990 no Brasil, e Lük, 1993, na Guiana Francesa).

Dentre os aspectos a serem analisados em um ecossistema florestal, é de suma importância o conhecimento da composição florística, a qual se constitui em um dos indicadores básicos para o planejamento da utilização racional da floresta, a partir da regeneração natural, assim como para o acompanhamento das mudanças que ocorrem, naturalmente, durante as fases sucessionais (Lopes et al, 1989).

Aubréville (1938) foi, provavelmente, o primeiro a mencionar a existência de padrão de mosaico na floresta em seu "Mosaico ou teoria cíclica de regeneração", que afirma que, na floresta tropical úmida, a combinação de espécie numericamente dominante com outras espécies não é constante no tempo e nem no espaço. Seu postulado é baseado em duas idéias: que o número de espécies sempre aumentará quando a área de amostragem for aumentada; e

que existem composições específicas diferentes no dossel da floresta atual e a composição de árvores do dossel futuro.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da exploração florestal e de tratamentos silviculturais na dinâmica da composição florística e abundância de espécies arbóreas em uma floresta de terra firme, gerando, assim informações de base ecológica e implementar o manejo florestal adequado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada na Floresta Nacional do Tapajós no Km 114 da Rodovia Santarém-Cuiabá, BR 163, município de Belterra, Estado do Pará, Brasil. A Floresta Nacional do Tapajós cobre uma área de, aproximadamente, 600 mil hectares. Sua latitude está entre 2°40' e 4°10'S e longitude entre 54°45' e 55°30'W. A altitude é de 175m acima do nível do mar. O clima é classificado por Köppen como Ami, que é um clima tropical com estação seca de 2 a 3 meses que ocorre entre agosto e novembro e precipitação anual acima de 2.000 mm. A temperatura média anual é de 25 °C, variando de 18,4 a 32,6 °C; insolação média anual de 2.150 horas e umidade relativa de 86% (76-93%)(Carvalho, 1982).

O relevo da área é plano a levemente ondulado. O solo é Latossolo Amarelo Álico a moderado com textura argilosa pesada (60-94% de argila), com inclusão de Latossolo Amarelo Concreccionário, derivado de argila pedregosa (Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1986) sendo pobre em nutrientes, como ocorre geralmente com os solos de floresta de terra firme na Amazônia.

O tipo de floresta foi classificado por Veloso et al (1991) como floresta ombrófila densa de terra firme.

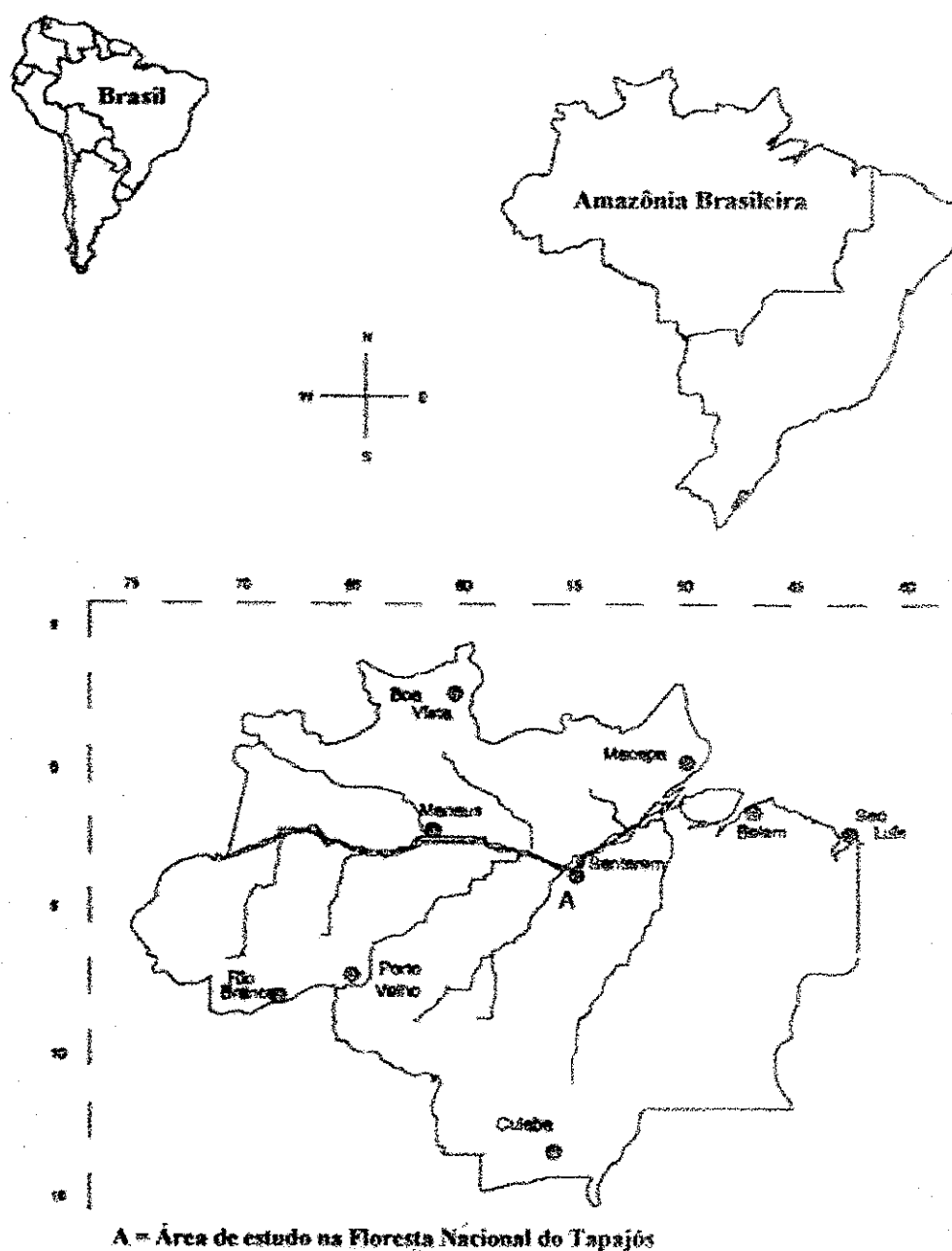


Figura 1. Localização da área de estudo.

2.2. Breve histórico da área de estudo e delineamento experimental

A área experimental, conhecida como Área do Km 114, apresenta 144 hectares. A pesquisa foi iniciada em 1981 com um inventário pré-exploratório de todas as árvores com DAP (diâmetro a 1,30 m de altura do solo) igual ou superior a 45 cm. Nesse ano foram cortados os cipós em toda a área e foram estabelecidas as parcelas permanentes. Em 1982, a área foi explorada. Em 1994 foram realizados os tratos silviculturais. A primeira medição nas

parcelas permanentes foi realizada em 1981 (um ano antes da exploração). As medições subsequentes foram realizadas em 1983 (um ano após a exploração), 1987 (cinco anos após a exploração), 1989 (sete anos após a exploração) e em 1995 (treze anos após a exploração e um ano após os tratos silviculturais). Em 1983 foi estabelecida uma área testemunha de 36 hectares com parcelas permanentes. Foi medida primeiramente em 1983, depois em 1987, 1989 e 1995. Portanto, a área total é de 180 hectares, dos quais 144 foram explorados e 36 constituem o bloco testemunha. A estrutura da floresta era similar nas áreas dos quatro tratamentos antes da exploração e na área testemunha (Carvalho, 1992). Os dados da área testemunha não foram utilizados no presente estudo. Os tratos silviculturais, realizados na estação seca de 1994, foram constituídos de anelagem de árvores com aplicação do produto químico TORDON 2,4-D, para reduzir a área basal do povoamento, de acordo com os tratamentos descritos a seguir:

T1 – consistiu no corte de árvores com DAP igual ou maior que 45 cm de 38 espécies comerciais. Nenhum tratamento silvicultural foi aplicado após a exploração. A redução da área basal pela exploração foi de 24%;

T2 – se a operação de tratos silviculturais tivesse sido executada na área, imediatamente após a exploração, como havia sido programada no experimento, esse tratamento (T2) não teria sido aplicado, pois a redução da área basal pela exploração (23%) teria sido superior ao planejado (20%). Entretanto, em 1994 a floresta já havia recuperado parte da sua área basal inicial, por isso os tratos foram aplicados para atingir, novamente, 20% de redução, em relação à original;

T3 – corte de árvores com DAP igual ou maior que 55 cm de 38 espécies comerciais. O corte reduziu a área basal em 23%. Foi aplicado tratamento silvicultural doze anos após a exploração para atingir a redução de 40% de área basal, usando produto arboricida em todas as árvores das espécies não-comerciais a partir do DAP de 15 cm, mais espécies potenciais a partir do DAP de 65 cm;

T4 – corte de árvores com DAP igual ou maior que 55 cm de 38 espécies comerciais. O corte reduziu a área basal em 23%. Foi aplicado tratamento silvicultural doze anos após a exploração para atingir a redução de 60% de área basal, usando produto arboricida em todas as árvores das espécies não-comerciais e potenciais a partir do DAP de 15 cm, com exceção de tauari (*Couratari* sp. e *Cariniana* sp.) e pau-rosa (*Aniba duckei*).

Neste estudo foram avaliados apenas os dados obtidos nas medições realizadas em 1981 (antes da exploração), em 1983 (um ano após a exploração), em 1989 (sete anos após a

exploração) e em 1995 (13 anos após a exploração e um ano após a aplicação dos tratamentos silviculturais).

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, considerando 4 blocos e 4 tratamentos (T1, T2, T3 e T4). Cada tratamento foi realizado em 9 hectares do bloco, totalizando uma área experimental total de 144 ha (Figura 2).

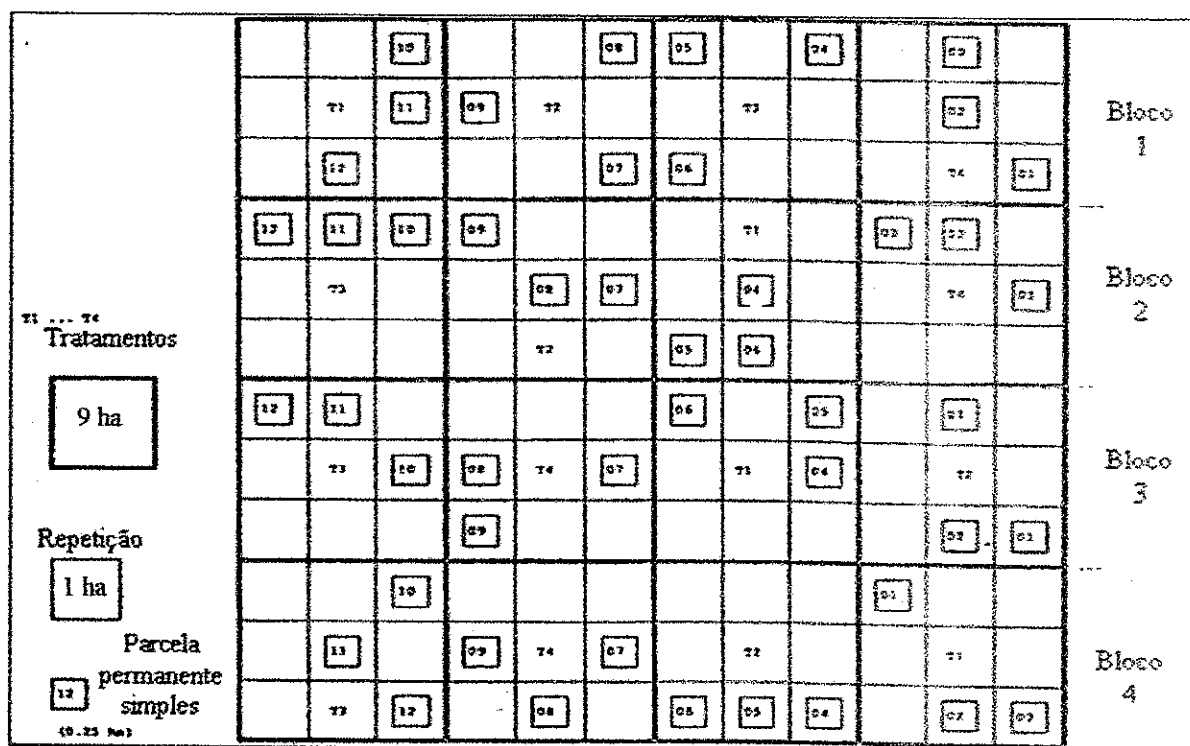


Figura 2. Área experimental da Embrapa no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

2.3. Amostragem

Algumas diretrizes propostas por Synnott (1979) e Whitmore (1989b), para o monitoramento de parcelas permanentes em florestas tropicais, foram aplicadas neste estudo e têm sido usadas pela Embrapa em todos os experimentos de parcelas permanentes na Amazônia brasileira (Carvalho, 1987; 1992). Procedimentos adicionais estão sendo adotados nesses experimentos, com base em Hutchinson (1982) e Silva e Lopes (1984), também descritos em Silva (1989).

Neste contexto, para representação dos tratamentos, cada área de 9 ha foi subdividido em 9 quadrados de 1 há (100 m x 100 m), sendo estabelecido, no centro, parcelas permanentes de 0,25 ha (50 m x 50 m). Seguindo os procedimentos de Silva e Lopes (1984), cada parcela permanente foi subdividida em 25 subparcelas de 10 m x 10 m e marcadas com piquetes

permanentes com a extremidade superior pintada de vermelho. Todos os indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm foram numerados nestas subparcelas.

2.4. Medição de árvores

A descrição seguinte é baseada inteiramente em Silva e Lopes (1984). O diâmetro das árvores foi medido a 1,30 m do solo ou acima das sapopemas. O ponto de medição foi marcado na primeira medição (1981) com um meio-anel pintado, cuja tinta era renovada a cada medição seguinte. Nas árvores com sapopemas, o ponto de medição era algumas vezes há vários metros de altura, principalmente no caso de árvores de *Couratari oblongifolia*, cujas sapopemas facilmente atingem cinco metros de altura.

Em cada quadrado todos os indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm eram marcados com uma plaqueta numerada. O número na plaqueta, era formado por seis algarismos: os dois primeiros identificavam a parcela, os dois seguintes se referiam à subparcela e os últimos formavam o número do indivíduo dentro da subparcela. Este sistema de numeração mostrou-se eficiente no caso de necessidade de recuperação das parcelas permanentes, após a exploração, ou quando, por qualquer outro motivo, ocorria o desaparecimento de piquetes de demarcação.

2.5. Identificação de espécies

Os indivíduos foram identificados por seus nomes locais na floresta. Foi coletado material botânico das espécies menos comuns para posterior identificação, por comparação, no Herbario IAN da Embrapa. Quando era possível, a identificação foi feita até o nível de espécie.

Aquelas espécies que eram difíceis de serem identificadas ou eram confundidas com outras na floresta, foram consideradas em grupos. Esses grupos são: **Inga spp.**, que inclui as espécies *Inga alba*, *I. capidata*, *I. edulis*, *I. fagifolia*, *I. falcistipula*, *I. gracilifolia*, *I. marginata*, *I. rubiginosa*, *I. splendens* e *I. thibaudiana*; **Lauraceae**: *Aiouea* sp., *Aniba burchellii*, *Aniba williamsii*, *Licaria brasiliensis*, *Ocotea acutangula*, *O. brachybotria*, *O. caudata*, *O. costulata* e *O. puberula*; **Miconia spp.**: *Miconia prasina*, *Miconia* sp1 e *Miconia* sp2; **Protium spp.**: *Protium apiculatum*, *P. cordatum*, *P. decandrum*, *P. opacum*, *P. pallidum*, *P. paraense*, *P. robustum* e *P. spruceana*; **Saccoglottis spp.**: *Saccoglottis* sp1 e *Saccoglottis* sp2; **Sapotaceae**: *Ecclinusa abbreviata*, *Micropholis ulei*, *Pouteria caimito*, *Pouteria macrophylla*, *Priurella cuneifolia*, *Priurella prieurii*, *Radlkofella macrocarpa*, *Sarcaulus*

brasiliensis e *Syzygiopsis oppositifolia*; *Sloanea* spp.: *S. froesii*, *S. grandiflora* e *S. guianensis*; e *Talisia* spp.: *T. carinata*, *T. coriacea* e *T. longifolia*.

2.6. Classificação de espécies

As espécies foram classificadas em grupos quanto a qualidade de madeira e em grupos ecológicos. Os grupos de qualidade da madeira são: **espécies comerciais** – aquelas espécies que atualmente são comercializadas no mercado nacional ou internacional; **espécies potenciais** – aquelas que apresentam características para serem comercializadas em futuro próximo; **espécies não-comerciais** – aquelas que não são comercializadas e não têm características para serem comercializadas em futuro próximo, ou ainda não têm sua madeira suficientemente conhecida. Essa distribuição foi baseada nas características e usos da madeira, no mercado brasileiro e exterior, de acordo com Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1980, 1981, 1984a, 1984b, 1988), SUDAM (1979, 1981), Costa Filho et al (1980), Teixeira et al (1988), Silva (1989) e Souza et al (1997).

Ecologicamente, as espécies foram classificadas em **espécies tolerantes à sombra** e **espécies intolerantes à sombra** ou heliófilas. O termo pioneira é usado para espécies extremamente heliófilas. Essa classificação foi baseada na necessidade das mudas por radiação solar, observado casualmente na floresta, durante o período estudado, e conforme as características sugeridas por Swaine e Whitmore (1988), Whitmore (1989a, 1990) e Carvalho (1992). As observações casuais na floresta foram feitas pela equipe de medição de parcelas permanentes, durante as medições. As espécies que mostraram crescimento rápido em áreas abertas foram classificadas como heliófilas ou intolerantes à sombra, enquanto que aquelas que mostraram melhor performance em condições de sombra foram classificadas como tolerantes à sombra.

2.7. Análise dos dados

2.7.1. Composição florística

Para cada coleta de dados, foram contados o número de espécies, gêneros e famílias botânicas, e foi elaborada uma lista de espécies para cada ocasião e uma lista geral.

2.7.2. Abundância

Em cada medição foram feitos cálculos para se determinar a abundância absoluta, que, segundo Hosokawa (1981), é o número de indivíduos de cada espécie em relação à área.

$$AB = \frac{\text{Nº de indivíduos de cada espécie}}{\text{Área (ha)}}$$

2.7.3. Análise estatística

Foi feita análise de variância do número de indivíduos e número de espécies (Tabela 16 e Tabela 17, anexo), através de estatística paramétrica, no período estudado, assim como a comparação de médias entre tratamentos e anos estudados com o uso da análise de variância (ANAVA), considerando blocos inteiramente casualizados com quatro repetições e comparação das médias pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade. Os programas adotados foram Excel 2000 e NTIA versão 4.2.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 36 parcelas permanentes (amostra total de 9 ha), em 1995, foram registrados 10593 indivíduos com DAP $\geq$ 5 cm, considerando as árvores existentes antes da exploração (10134) mais aquelas que atingiram 5 cm de DAP no período estudado (459). Desse total (10593), 75,7% foram identificados em nível de espécie, 24,0% em nível de gênero e 0,3% não foram possíveis serem identificadas até o final do estudo. Em todo o período estudado (13 anos) registrou-se 235 espécies, 160 gêneros e 53 famílias na área, conforme relação na Tabela 1, em anexo.

A análise estatística mostrou que o número de espécies apresentou diferença significativa entre tratamentos e nos anos (Tabela 17, anexo). No entanto, apesar de ter havido grande modificação do número de indivíduos nos tratamentos, não houve diferença significativa entre os tratamentos em cada ano do período estudado (Tabela 16 e 19, anexo).

3.1. Famílias mais importantes na comunidade estudada

As famílias mais importantes na área de estudo, considerando o maior número de espécies e a ocorrência nos quatro tratamentos, são apresentadas na Tabela 2, com destaque para Leguminosae e Moraceae. Essas duas famílias também foram as mais importantes, em número de espécies, em estudo realizado por Lopes (1993), considerando árvores com DAP de 5 a 15 cm, na Floresta Nacional do Tapajós, em uma área distante 47 km do presente estudo.

Tabela 2. Famílias mais importantes por apresentarem o maior número de espécies (n. spp.) e ocorrerem nos quatro tratamentos na área experimental do Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós, no período de 1981 a 1995.

FAMÍLIAS	TRATAMENTOS			
	T1 (n. spp.)	T2 (n. spp.)	T3 (n. spp.)	T4 (n. spp.)
Leguminosae	39	39	41	42
Moraceae	15	16	15	16
Lecythidaceae	9	9	11	10
Apocynaceae	7	8	7	8
Annonaceae	7	8	7	7
Euphorbiaceae	7	8	6	7
Lauraceae	7	8	6	7
Guttiferae	6	5	6	7
Rubiaceae	6	6	6	6
Sapotaceae	5	5	6	5

Vários estudos têm destacado a notória dominância da família Leguminosae em florestas neotropicais (Whitmore, 1990). Entre esses estudos estão os desenvolvidos por França (1991) em Rondônia, Costa et al (1998) no Pará e Gomide (1997) no Amapá.

Jardim e Hosokawa (1986/87), estudando a composição florística do povoamento adulto de uma floresta equatorial úmida próxima à Manaus, registraram 239 espécies distribuídas em 140 gêneros de 46 famílias botânicas, com predominância das famílias: Lecythidaceae com 14 espécies; Sapotaceae com 26 espécies; Euphorbiaceae, com 8 espécies; e Caesalpiniaceae, com 22 espécies.

Em SUDAM (1974), foram relatados vários levantamentos florestais realizados pela FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) em diversos locais na Amazônia, totalizando mais de 1300 ha de amostra, considerando árvores com DAP ≥ 25 cm e, em alguns casos, com DAP ≥ 45 cm. Foram computadas 400 espécies pertencentes a 47 famílias, sendo Leguminosae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Lauraceae e Chrysobalanaceae as mais representativas. No Xingu, Campbell et al (1986), estudando 3 ha de mata de terra firme e 0,5 ha de várzea constataram a presença de 1420 indivíduos, 39

famílias e 265 espécies, mostrando Leguminosae, Palmae, Lecythidaceae, Moraceae e Bombacaceae como as famílias melhor representadas.

Maciel e Lisboa (1989) realizaram um inventário florístico em apenas 1 ha de mata de terra firme em Rondônia, mas de maneira geral afirmaram que a presença de Leguminosae, Lecythidaceae, Sapotaceae e Burseraceae entre as famílias mais abundantes é um ponto comum entre os levantamentos dos componentes do dossel das matas de terra firme na Amazônia, sendo poucos os estudos onde estas famílias não estão entre as 10 mais importantes.

Oliveira (2000) também comenta que, com raras exceções, entre as famílias com maior densidade no dossel de matas primárias, estão: Leguminosae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Moraceae e Lauraceae. Da mesma forma, Rankin-de-Merona et al (1992), em um levantamento de 70 ha de mata de terra firme próximo a Manaus, constataram que as famílias Lecythidaceae, Leguminosae, Sapotaceae e Burseraceae eram as mais abundantes em indivíduos e ricas em espécies.

Lima Filho et al (2001), estudando a floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu, no Amazonas, constataram que as famílias Lecythidaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae e Moraceae apresentaram maior abundância, representando conjuntamente 54,66% de todos os indivíduos encontrados. Em relação ao número de espécies, as mais importantes foram: Sapotaceae; Chrysobalanaceae; Lecythidaceae; Mimosaceae; Burseraceae; e Caesalpiniaceae, correspondendo, juntas, a 43,50% do total das espécies inventariadas. Na floresta de Camaipi no Amapá, Apocynaceae, Sapotaceae, Mimosaceae, Burseraceae e Lecythidaceae foram as famílias mais importantes em número de espécies (Mori et al, 1989).

Segundo Boom (1986) e Salomão (1991), as famílias Leguminosae, Lecythidaceae, Sapotaceae e Burseraceae não estão entre as mais importantes quando a vegetação não é tipicamente de terra firme, como as matas abertas com bambus ou, segundo Salomão (1991), quando a vegetação está em estágio de regeneração secundária.

Sete das dez famílias mais abundantes neste estudo foram também registradas entre as mais abundantes nos trabalhos mencionados anteriormente. Apenas Annonaceae, Guttiferae e Rubiaceae não estavam entre as mais abundantes naqueles estudos, mas certamente estão presentes naquelas florestas, considerando que algumas espécies dessas famílias são comumente encontradas em mata de terra firme, como as dos gêneros *Annona* e *Guatteria* (Annonaceae), *Vismia* (Clusiaceae) e *Duroia* e *Coussarea* (Rubiaceae). A área do presente estudo é representativa de florestas de terra firme da Amazônia e os resultados obtidos em

pesquisas relacionadas a comunidades, populações, fitossociologia e até mesmo dinâmica da floresta poderão ser avaliados e utilizados para áreas semelhantes.

3.2. Dinâmica de famílias na comunidade estudada

Sabe-se que a floresta natural vive em dinâmica contínua, pela formação de clareiras originadas por fenômenos naturais. A dinâmica da floresta estudada foi considerável, proporcionada pela ação do homem, através da exploração mecanizada de madeiras comerciais e de tratos silviculturais feitos com anelagem e envenenamento de árvores. Houve mudanças no número de famílias, gêneros e espécies. A Figura 3 mostra as mudanças, em termos quantitativos, que ocorreram na área, em relação ao número de famílias, em cada tratamento, ao longo do período de estudo.

Três tratamentos apresentaram redução no número de famílias, em 1983, em consequência da exploração, seguida de um aumento aos sete anos após a exploração (1989). De um modo geral, houve também uma tendência à estabilização da curva aos treze anos após a exploração, um ano após os tratos silviculturais. Entretanto, cada tratamento apresenta suas particularidades.

O T1 foi pouco dinâmico, inclusive mantendo o mesmo número de famílias imediatamente após a exploração e, em seguida, um leve acréscimo, sugerindo que esta intensidade de exploração não influenciou negativamente nas famílias, iniciais e presentes na área, proporcionando aumento na riqueza florística em curto período. O T4 foi o menos dinâmico, sofrendo apenas uma pequena redução pela exploração, que logo recuperou e manteve o número inicial constante até o final do período estudado (1995). T2 e T3 foram mais dinâmicos: T2 certamente vai precisar de um pouco mais de tempo para voltar ao número inicial de famílias; e T3, embora mostrando uma tendência de aumentar o número de famílias, certamente vai seguir a tendência dos outros tratamentos e, em breve, terá a sua composição florística semelhante à estrutura inicial. Portanto, foi possível constatar que a exploração florestal causou efeito num primeiro momento, na maioria dos tratamentos, com exceção do T1, os quais recuperaram tal perda rapidamente. Os tratos silviculturais, aparentemente não interferiram na composição de famílias de espécies arbóreas, no primeiro ano (1995) após interferência.

A Figura 3 e a Tabela 3, em anexo, mostram o número de famílias encontradas na área de estudo, nos quatro levantamentos (1981, 1983, 1989 e 1995), em cada tratamento. São dados numéricos, portanto apresentam a dinâmica da floresta em termos quantitativos. No entanto, as informações qualitativas não podem ser vistas na figura ou na tabela, como, por

exemplo, no T1 apesar do número de famílias ser o mesmo (47), antes da exploração e um ano após, uma família desapareceu com a exploração enquanto outra apareceu na área. A discussão a seguir mostra essas particularidades da biologia, que não podem ser explicadas pela matemática, nem comprovadas pela estatística.

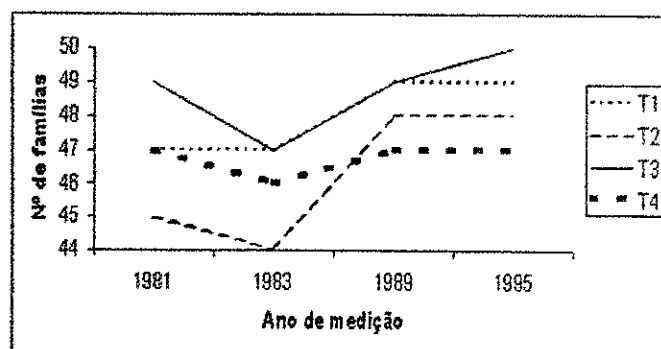


Figura 3. Dinâmica de famílias, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós antes (1981), após a exploração de madeira (1983, 1989 e 1995) e após aplicação de tratamentos silviculturais (1995).

No T1, constatou-se, em 1983, um ano após a exploração, o aparecimento da família Vochysiaceae, representada pela espécie *Vochysia surinamensis*, que, segundo Carvalho (1992), é intolerante à sombra e, portanto, se beneficiou com o aumento da intensidade de luz, para crescer e alcançar o diâmetro de 5 cm. Entretanto, também um ano após a exploração, verificou-se o desaparecimento da família Opiliaceae (uma espécie do gênero *Agonandra*), cujo único exemplar foi morto pela exploração, porém aos sete anos após a colheita (1989) essa família voltou a ter representantes na área. Na medição de 1989 apareceu, também, a família Monimiaceae representada pela espécie intolerante à sombra *Siparuma decipiens*. Na última medição (1995), não houve alterações em relação às famílias no T1.

As dez famílias com maior representatividade na área do T1, considerando sempre o maior registro em uma das quatro medições, foram: Leguminosae com 209,34 indivíduos/ha, sendo a espécie *Inga* sp. responsável por 109,33 indivíduos/ha; Violaceae com 208,33 indivíduos/ha, distribuídos em três espécies, sendo que apenas *Rinorea flavescens* foi responsável por 132,33 indivíduos/ha; Cecropiaceae (103,67 indivíduos/ha), com *Cecropia sciadophylla* responsável por 63,33 indivíduos/ha; Lecythidaceae (99,99 indivíduos/ha) com *Eschweilera blanchetiana* responsável por 28,00 indivíduos/ha; Sapotaceae (91,67 indivíduos/ha), com um grupo de espécies não identificadas responsável por 75,67 indivíduos/ha; Annonaceae (83,34 indivíduos/ha) com *Duguetia echinophora* responsável por 56,33 indivíduos/ha; Meliaceae (67,00 indivíduos/ha) com *Guarea kunthiana* responsável por

39,00 indivíduos/ha; Burseraceae (58,66 indivíduos/ha) com *Protium apiculatum* responsável por 53,33 indivíduos/ha; Moraceae (57,33 indivíduos/ha) com *Perebea guianensis* responsável por 20,67 indivíduos/ha; e Bignoniaceae (56,00 indivíduos/ha) com *Jacaranda copaia* responsável por 55,67 indivíduos/ha.

No T2, verificou-se o surgimento das famílias: Caricaceae (através da espécie *Jacaratia spinosa*), no ano de 1983; Theophrastaceae (*Clavija lancifolia*), em 1989; e Rutaceae (*Fagara pentandra*) em 1995. Esta última espécie é extremamente heliófila e, provavelmente, teve suas sementes germinadas após a abertura do dossel proporcionada pela exploração florestal. Portanto, seus indivíduos ao atingirem os 5 cm de DAP teriam, no máximo, treze anos de idade, considerando que a exploração ocorreu em 1982, quando provavelmente se estabeleceram.

Nos treze anos de estudo, verificou-se o desaparecimento e aparecimento da família Araliaceae (*Schefflera morototoni*), que desapareceu no ano de 1983 e reapareceu em 1989. A família Malpighiaceae, que era representada apenas por três indivíduos da espécie *Byrsonima crista*, não foi registrada na última medição (1995), porque esses indivíduos foram eliminados com os tratos silviculturais.

As dez famílias com maior representatividade na área foram: Leguminosae (219,67 indivíduos/ha), com *Inga* sp. responsável por 119,67 indivíduos/ha; Violaceae (157,66 indivíduos/ha) com *Rinorea guianensis* e *Rinorea flavescens* sendo responsáveis por 64,33 e 85,00 indivíduos/ha, respectivamente; Lecythidaceae (107,00 indivíduos/ha) com *Eschweilera odora* e *Eschweilera blanchetiana* responsáveis, respectivamente, por 30,00 e 31,67 indivíduos/ha; Sapotaceae (98,01 indivíduos/ha) com o grupo Sapotaceae sendo responsável por 76,00 indivíduos/ha; Burseraceae (82,33 indivíduos/ha) com *Protium apiculatum*, dentre as cinco espécies, sendo responsável por 76,67 indivíduos/ha; Moraceae (59,67 indivíduos/ha) com *Perebea guianensis* responsável 22,67 indivíduos/ha; Annonaceae (57,33 indivíduos/ha) com *Duguetia echinophora* e *Guatteria poeppigiana* responsáveis, respectivamente, por 31,00 e 18,33 indivíduos/ha; Cecropiaceae (57,00 indivíduos/ha), com *Cecropia leucoma* e *Cecropia sciadophylla* responsáveis, respectivamente, por 23,00 e 29,33 indivíduos/ha; Lauraceae (55,34 indivíduos/ha) com um grupo de espécies de louro (grupo Lauraceae) e *Licaria canella* responsáveis, respectivamente, por 31,67 e 18,33 indivíduos/ha; e Bignoniaceae (49,33 indivíduos/ha) com *Jacaranda copaia* responsável por 48,00 indivíduos/ha.

No T3, detectou-se o surgimento das famílias Araliaceae (*Schefflera morototoni*) e Caryocaraceae (*Caryocar villosum*), em 1989. Nesse tratamento, as dez famílias com maior

número de indivíduos foram: Sapotaceae (252,34 indivíduos/ha) com *Pouteria guianensis* e o grupo denominado Sapotaceae, responsáveis por 142,67 e 83,67 indivíduos/ha, respectivamente; Leguminosae (232,31 indivíduos/ha) com *Inga* sp. responsável por 119,33 indivíduos/ha; Malpighiaceae (119,33 indivíduos/ha) com *Byrsonima crista* como a única representante da família; Violaceae (99,66 indivíduos/ha) com *Rinorea guianensis* e *Rinorea flavescens* responsáveis, respectivamente, por 59,67 e 28,33 indivíduos/ha; Burseraceae (84,00 indivíduos/ha) com *Protium apiculatum* responsável por 80,33 indivíduos/ha; Lecythidaceae (80,32 indivíduos/ha) com *Eschweilera odora* e *Eschweilera blanchetiana* responsáveis, respectivamente, por 24,33 e 20,33 indivíduos/ha; Moraceae (79,65 indivíduos/ha) com *Perebea guianensis* responsável por 26,00 indivíduos/ha; Annonaceae (71,99 indivíduos/ha) com *Duguetia echinophora* responsável por 47,67 indivíduos/ha; Cecropiaceae (70,67 indivíduos/ha) com *Cecropia leucoma* e *Cecropia sciadophylla* responsáveis por 26,67 e 42,33 indivíduos/ha, respectivamente; e Lauraceae (60,00 indivíduos/ha), com um grupo de espécies de louro (grupo Lauraceae) responsável por 39,00 indivíduos/ha.

No T4, observou-se o surgimento de quatro famílias: Caricaceae (*Jacaratia spinosa*), em 1983; Solanaceae (*Solanum rugosum*), em 1989, que desapareceu na medição posterior (1995); e Monimiaceae (*Siparuma decipiens*) e Rutaceae (*Fagara pentandra*) em 1995. As famílias Theophrastaceae (*Clavija lancifolia*), Sapindaceae (uma espécie do gênero *Talisia* e outra não identificada) que ocorreram nas duas primeiras medições (1981 e 1983), não foram registradas nas medições seguintes (1989 e 1995). Lacistemataceae (*Lacistema aggregatum*) esteve presente nas medições de 1981, 1983 e 1989, porém desapareceu na medição de 1995.

Deve-se ressaltar que as espécies que não foram registradas na última medição, nesse tratamento, não foram eliminadas pelos tratos silviculturais. É provável que o desaparecimento de *Solanum rugosum* tenha ocorrido devido à redução da intensidade de radiação solar, pelo fechamento do dossel nos anos imediatamente anteriores aos tratos silviculturais, por se tratar de uma espécie heliófila. Enquanto que *Clavija lancifolia*, *Talisia* sp. e *Lacistema aggregatum*, que toleram a sombra e têm dificuldade em se manter sob forte radiação solar, podem ter desaparecido imediatamente após os tratos silviculturais com a brusca abertura do dossel e conseqüente aumento da intensidade de luz.

As dez famílias com maior número de indivíduos no T4 foram: Leguminosae (205,97 indivíduos/ha) com *Inga* sp. responsável por 82,33 indivíduos/ha; Violaceae (182,66 indivíduos/ha) com *Rinorea flavescens* e *Rinorea guianensis* sendo responsáveis por 111,33 e 65,00 indivíduos/ha, respectivamente; Lecythidaceae (100,67 indivíduos/ha) com *Eschweilera*

odora responsável por 27,33 indivíduos/ha e *Eschweilera blanchetiana* por 21,33 indivíduos/ha; Sapotaceae (88,34 indivíduos/ha) com o grupo Sapotaceae responsável por 72,00 indivíduos/ha; Burseraceae (70,67 indivíduos/ha) com *Protium apiculatum* responsável por 66,00 indivíduos/ha; Meliaceae (61,66 indivíduos/ha) com *Guarea kunthiana* responsável por 28,00 indivíduos/ha; Moraceae (56,99 indivíduos/ha) com *Perebea guianensis* responsável por 16,00 indivíduos/ha; Lauraceae (50,67 indivíduos/ha) com o grupo Lauraceae responsável por 27,67 indivíduos/ha; Annonaceae (48,66 indivíduos/ha) com *Duguetia echinophora* responsável por 24,00 indivíduos/ha e *Guatteria poeppigiana* por 17,00 indivíduos/ha; e Nyctaginaceae (39,33 indivíduos/ha) com *Neea* sp. sendo a única representante.

É interessante notar que a dinâmica das famílias, nos quatro tratamentos, durante o período estudado não ocorreu apenas em função das espécies heliófilas. Várias espécies tolerantes à sombra (Carvalho, 1992) também foram responsáveis por essa dinâmica como, por exemplo, *Agonandra* sp. no T1 *Claviija lancifolia* no T2, *Pouteria guianensis* no T3 e *Lacistema aggregatum* no T4. O desaparecimento da espécie e, conseqüentemente, da família muitas vezes ocorre em função dos danos causados pela interferência humana (exploração, tratos silviculturais e outras), porém o surgimento de novos indivíduos, espécies, famílias, sempre é conseqüência de maior radiação solar na área, proporcionando desenvolvimento mais rápido, seja a espécie tolerante ou intolerante à sombra.

3.3. Dinâmica de espécies na comunidade

As 235 espécies registradas na área são apresentadas na Tabela 1, em anexo, com seus nomes científicos e vulgares e respectivas famílias.

Na Figura 4 são mostradas as mudanças, em termos quantitativos, ocorridas nos números de espécies, em cada tratamento, no período estudado. De modo geral, as tendências à recomposição são semelhantes, embora cada tratamento apresente suas particularidades. Através do teste SNK ao nível de 0,05% de probabilidade, constatou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos em cada ano para a variável número de espécies (Tabela 20, anexo).

Conforme já mencionado no Item 2, a redução da área basal em conseqüência da colheita de árvores no T1 foi de 24%, enquanto que nos demais tratamentos foi de 23%, portanto, apenas 1% de diferença, o que poderia sugerir uma diferença mínima também em termos de abertura no dossel e de danos à floresta remanescente. Entretanto, considerando o

número de árvores extraídas pela exploração, que, segundo Carvalho (1992), foi de 14 indivíduos/ha no T1 e 11 indivíduos/ha nos demais tratamentos, pode-se esperar tanto uma abertura maior no dossel da floresta como um dano de maior proporção à vegetação residual.

Isso pode estar refletido nas curvas mostradas na Figura 4, pois o T1 apresenta uma maior redução no número de espécies, pela exploração realizada em 1982, do que os demais tratamentos. Vale mencionar, entretanto, que nos quatro tratamentos houve redução significativa no número de espécies do ano de 1981 para 1983, portanto como efeito da exploração (Tabela 20, anexo). Por outro lado, o aumento no número de espécies no T1 até 1989 (sete anos após a exploração) foi proporcional e bem superior aos outros tratamentos, o que poderia ser explicado pelo rápido crescimento de espécies heliófilas que tiveram maiores oportunidades de povoar as áreas mais abertas do T1. Apenas este tratamento mostrou aumento considerável em espécies entre 1981 e 1989.

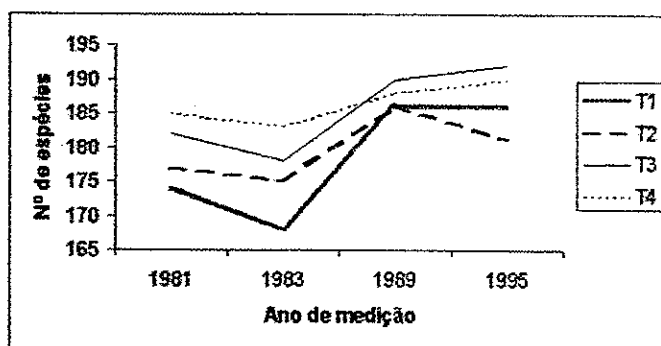


Figura 4. Número de espécies, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós, antes (1981) e após (1983, 1989 e 1995) a exploração de madeira e após aplicação de tratos silviculturais (1995).

De 1989 (sete anos após a exploração) a 1995 (treze anos após a exploração e um ano após os tratos silviculturais), a mudança em número de espécies foi pequeno (Figura 4) e não significativa (Tabela 20, anexo). Poder-se-ia supor que no T1, onde a exploração foi mais intensa e, por isso, teve um maior recrutamento de espécies heliófilas, mas sem realização de trato silvicultural, estaria havendo alta competição entre as espécies, principalmente por luz e nutrientes, mantendo o número dessas espécies constante. T3 e T4 que receberam tratos silviculturais mais pesados, aumentando a radiação solar na área, apresentaram aumento na riqueza de espécies, embora o T4 continue pouco dinâmico, com valores próximos aos originais. O T2 teve comportamento diferente dos demais tratamentos nesse último período de estudo, sofrendo redução em número de espécies, provavelmente, pela competição por luz e

nutrientes, considerando que esse tratamento teve tratos silviculturais mais leves do que os outros.

Da mesma forma como foi discutida a dinâmica das famílias em termos quantitativos, a Tabela 4 (a, b, c, d) mostra o número de espécies que: a) apareceram; b) desapareceram; c) apareceram e desapareceram; e d) desapareceram e reapareceram no período estudado. Esse tipo de estudo tem sido realizado em florestas tropicais em diferentes regiões do planeta. Condit et al (1992), estudando uma floresta primária na Ilha de Barro Colorado, durante um período de oito anos (1982-1990), verificaram que dez espécies que estavam presentes no início da pesquisa, não foram encontradas no final da mesma. Neste período foram identificadas nove espécies que não estavam presentes no início do estudo.

Entretanto, Swaine et al (1987), em estudos realizados durante 14 anos, em uma floresta em Kade, Ghana, considerando árvores com DAP $\geq 9,5$ cm, constataram o desaparecimento de sete espécies e o ingresso do mesmo número de novas espécies, enquanto que Manokaran e Kochummen (1987) após avaliarem, durante 34 anos, a composição florística de uma floresta não explorada na Malásia, verificaram que 48 espécies desapareceram, coincidindo com o ingresso de 48 novas espécies no povoamento.

As espécies responsáveis pela dinâmica em termos qualitativos estão relacionadas nas tabelas de 8 a 15, em anexo. A entrada e saída de espécies na comunidade é bem maior do que se pode visualizar na Figura 4. A análise dessa figura, assim como a análise estatística, pode levar à dedução de que houve apenas o desaparecimento de espécies em 1983 em consequência da exploração florestal, em todos os tratamentos. Entretanto, uma análise qualitativa e detalhada dos dados mostrou que assim como algumas espécies desapareceram pela exploração, outras novas apareceram. Esses detalhes são discutidos em cada tratamento.

Analisando-se a tabela 4a, pode-se observar que em dois anos, após a exploração, houve pequeno aumento de riqueza florística que continuou aumentando até 1989, no qual houve o pico no surgimento de novas espécies, seguida de considerável redução, com exceção do T3 e T4, apesar de sofrerem maior interferência. No entanto, na tabela 4b, curva oposta pode ser constatada, devido ao fato de que muitas espécies desapareceram imediatamente após a exploração.

Contudo, em 1983 o recrutamento líquido foi negativo, o que não houve em 1989, no qual o recrutamento líquido de novas espécies foi positivo. Em 1995, para T1, o recrutamento de novas espécies foi igual, o que não houve para T2 que apresentou recrutamento líquido negativo, mostrando que o nível de interferência não influenciou positivamente na riqueza de espécies. T3 e T4 obtiveram recrutamento líquido positivo.

No T1, surgiram, em 1983, seis espécies: *Clarisia racemosa*, *Pterocarpus amazonicus*, *Ocotea rubra*, *Vochysia surinamensis*, *Licania heteromorpha* e *Jacaranda copaia*. É interessante notar que dessas espécies, apenas *Vochysia surinamensis* e *Jacaranda copaia* são heliófilas, com capacidade de se desenvolver rapidamente sob intensa radiação solar. As demais, tolerantes à sombra, aproveitaram também a abertura do dossel para crescer e atingir o limite mínimo de 5 cm de DAP para ingressar na comunidade.

Tabela 4. Número de espécies de árvores com DAP ≥ 5 cm que apareceram e/ou desapareceram no período de 14 anos (1981-1995) após a exploração florestal e/ou tratamento silvicultural em 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós.

Tabela 4a. Número de espécies que apareceram (novas espécies, cujos indivíduos atingiram 5cm de DAP).

Tratamento	1983	1989	1995
T1	6	17	2
T2	4	17	4
T3	5	16	8
T4	5	13	6

Tabela 4b. Número de espécies que desapareceram (espécies cujos indivíduos morreram)

Tratamento	1983	1989	1995
T1	12	1	2
T2	10	2	9
T3	8	2	6
T4	7	9	4

Tabela 4c. Número de espécies que apareceram e desapareceram

Tratamento	1983	1989	1995
T1	-	-	1
T2	-	-	3
T3	-	1	5
T4	-	-	-

Tabela 4d. Número de espécies que desapareceram e reapareceram

Tratamento	1983	1989	1995
T1	-	4	-
T2	-	-	-
T3	-	-	-
T4	-	-	-

Na última medição (1995) apareceram, ainda, *Vochysia maxima* e *Inga heterophylla*. Essas duas espécies têm intolerância à sombra e crescimento rápido, portanto é provável que tenham germinado após o trato silvicultural. Assim como surgiram novas espécies, após a exploração, algumas também desapareceram, em todos os tratamentos. Neste T1, em 1983, desapareceram 12 espécies. Seis delas (*Bertholletia excelsa*, *Dipteryx odorata*, *Ocotea canaliculata*, *Cecropia* sp., *Vaitarea guianensis* e uma espécie do gênero *Ambelania*) não foram mais registradas até o último ano de medição (1995).

Considerando que cinco dessas espécies são intolerantes à sombra (com exceção de *Ocotea canaliculata*) seria de se esperar que estivessem representadas até o final do estudo.

Parkia pendula, *Brosimum discolor*, *Eperua schomburgkiana*, *Agonandra* sp., *Bagassa guianensis* e *Phyllanthus nobilis* reapareceram na medição posterior (1989), permanecendo até o final do período estudado. Essas espécies voltaram a ter representantes na comunidade arbórea.

No ano de 1989, apenas *Inga heterophylla* desapareceu, provavelmente por ter poucos indivíduos na área e por sofrer competição por recursos e, principalmente por luz; e em 1995 observou-se o desaparecimento de *Ficus anthelminthica* e de *Vaitarea sericea*. É provável que *Ficus anthelminthica* por ser cipó parasita, tenha sido eliminada por ocasião dos tratamentos silviculturais, embora não conste na lista de espécies envenenadas, mostrada na Tabela 5, em anexo, extraída de Costa et al (2001).

No T2, registrou-se o aparecimento, em 1983, de quatro espécies: *Duroia macrophylla*, *Homalium* sp., *Jacaratia spinosa* e *Cecropia* sp. Dessas quatro, apenas *Homalium* sp., que é tolerante à sombra, não permaneceu até o final do estudo.

Em 1989, houve o registro de 17 novas espécies, constatando-se que *Eugenia patrisii*, *Protium sagotianum*, *Protium subserratum*, *Joannesia heveoides*, *Ambelania grandiflora*, *Capirona huberiana*, *Clavija lancifolia*, *Lacistema aggregatum*, *Sapium marmieri*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Vismia japurensis*, *Aegiphilla* sp., *Bellucia* sp. e *Schefflera morototoni*, além de uma espécie não identificada, continuaram presentes até a última

medição (1995), enquanto que *Licaria armeniaca* e uma espécie não identificada da família Annonaceae não ocorreram nessa medição.

Dentre as 17 espécies, mencionadas anteriormente, as nove primeiras são tolerantes à sombra e, aos sete anos após a exploração, atingiram o diâmetro de 5 cm, provavelmente porque já se encontravam na área, antes da exploração, como plântulas ou varas. As demais espécies, por serem intolerantes à sombra, foram beneficiadas pela abertura do dossel.

Em 1995, treze anos após a exploração e um ano após os tratos silviculturais, registrou-se o aparecimento de *Simaruba amara*, *Fagara pentandra*, *Bagassa guianensis* e *Annona* sp.

Em 1983, desapareceram as espécies *Apuleia molaris*, *Dinizia excelsa*, *Goupia glabra*, *Cariniana* sp. e uma espécie não identificada da família Moraceae. Essas espécies não foram mais registradas até a última medição (1995).

Bellucia sp., *Schefflera morototoni*, *Lacistema aggregatum* e *Sapium marmieri* reapareceram nas medições subseqüentes. No entanto, apenas uma espécie não identificada da família Annonaceae não se manteve presente no último ano de medição (1995).

No ano de 1989, *Phyllanthus nobilis* e *Tabebuia impetiginosa* desapareceram e não foram mais registradas até o final do período estudado. Na medição de 1995, nove espécies desapareceram: *Inga heterophylla*, *Byrsonima crista*, *Luehea speciosa*, *Ficus anthelminthica*, *Homalium* sp., *Licaria armeniaca*, *Caryocar villosum* e *Aniba canelila*, e uma espécie não identificada da família Annonaceae. As duas primeiras espécies, apesar de apresentarem baixa abundância, foram eliminadas pelos tratos silviculturais.

No T3, verificou-se, no ano de 1983, a presença de cinco novas espécies: *Cecropia sciadophylla*, *Capirona huberiana*, *Saccoglottis* sp., *Crudia* sp. e *Licaria canella*, sendo que, apenas a primeira espécie é heliófila. No entanto, apesar das demais espécies serem tolerantes à sombra, aproveitaram a abertura do dossel para atingirem o diâmetro de 5 cm e se estabelecerem na comunidade.

Essa condição de luz favorável às espécies deve-se à redução na competição, ocasionada pela exploração. *Capirona huberiana* não foi registrada nas medições seguintes. *Crudia* sp., apesar de permanecer até 1989, não foi registrada na última medição (1995). As demais espécies permaneceram presentes no decorrer do estudo.

Em 1989, presenciou-se a inclusão de 16 espécies: *Vismia japurensis*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Schefflera morototoni*, *Cassia leiandra*, *Bellucia* sp., *Aegiphilla* sp., *Peltogyne paradoxa*, *Rinorea macrocarpa*, uma espécie não identificada da

família Moraceae, *Pterocarpus rohrii*, *Caryocar villosum*, *Protium sagotianum*, que mantiveram-se presentes na medição seguinte (1995).

Por outro lado *Dinizia excelsa*, *Ficus anthelminthica*, *Eperua bijuga* e *Annona ambotay* não foram registradas em 1995.

Na última medição (1995), surgiram *Dipteryx odorata*, *Vaitarea sericea*, *Caryocar glabrum*, *Qualea* sp., *Erismia uncinatum*, *Ambelania grandiflora*, *Sapium marmieri* e *Parinarium barbatum*.

No ano de 1983, desapareceram oito espécies: *Cedrela odorata*, *Gustavia augusta*, *Vochysia maxima*, *Ambelania grandiflora*, *Erismia uncinatum*, *Protium sagotianum*, *Stryphnodendron pulcherrimum* e *Vismia japurensis*. As três primeiras não ocorreram mais até o final do estudo; *Ambelania grandiflora* e *Erismia uncinatum* reapareceram na medição final (1995).

Protium sagotianum, *Stryphnodendron pulcherrimum* e *Vismia japurensis* reapareceram na medição de 1989, permanecendo até a conclusão do estudo.

Em 1989, desapareceram *Calophyllum brasiliensis* e *Capirona huberiana* que possuíam poucos indivíduos na área.

Na medição final (1995) constatou-se a ausência de *Ficus anthelminthica*, *Eperua bijuga*, *Annona ambotay*, *Crudia* sp., *Dinizia excelsa* e *Cecropia* sp.

No T4, constatou-se, no ano de 1983, o aparecimento de *Peltogyne paradoxa*, *Jacaratia spinosa*, *Couepia bracteosa*, *Sapindus saponaria* e *Porouma cecropiaefolia*. Inexplicavelmente, esta última não foi registrada nas duas medições seguintes, pois por ser uma espécie heliófila, seria de se esperar que estivesse representada até o final do estudo.

Em 1989, foram registradas *Ficus anthelminthica*, *Mabea* sp., *Licaria armeniaca*, *Bombax paraensis*, *Joannesia heveoides*, *Cassia leiandra*, *Vismia* sp., *Bellucia* sp., *Vochysia maxima*, *Schefflera morototoni*, *Bagassa guianensis*, *Solanum rugosum* e uma espécie não identificada da família Melastomataceae. *Solanum rugosum* e *Joannesia heveoides* não ocorreram na medição subsequente (1995).

Em 1995, foram registradas *Siparuna decipiens*, *Bombax spruceanum*, *Maquira guianensis*, *Simarubá amara*, *Fagara pentandra* e *Aegiphilla* sp.

As espécies *Annona ambotay*, *Calophyllum brasiliensis*, *Gustavia augusta*, *Aniba* sp., *Erismia uncinatum*, *Schefflera morototoni* e *Bagassa guianensis* não foram observadas em 1983, porém, as duas últimas reapareceram nas duas medições seguintes (1989 e 1995) e as cinco primeiras espécies desapareceram.

Foi registrado em 1989, o desaparecimento de nove espécies: *Ambelania grandiflora*, *Clavija lancifolia*, *Aniba canelila*, *Talisia* sp., *Cecropia* sp., *Dipteryx odorata*, *Porouma cecropiaefolia*, *Cordia alliodora* e uma não identificada. Na medição final (1995), desapareceram apenas quatro espécies: *Solanum rugosum*, *Joannesia heveoides*, *Manilkara paraensis* e *Lacistema aggregatum* (Ver Tabela 4).

3.4. Dinâmica de populações

Seria interessante discutir aqui a dinâmica da população de cada uma das espécies ocorrentes na área de estudo. Entretanto, por ser uma comunidade muito grande, constituída de 235 espécies, decidiu-se escolher apenas as espécies mais abundantes na área (Tabela 6, anexo) e as espécies comerciais mais abundantes na área (Tabela 7, anexo). Essas espécies, tanto da primeira amostra como da segunda, foram classificadas em dois grupos ecológicos (intolerantes à sombra e tolerantes à sombra), com base na resposta dessas espécies à luz no período estudado e de acordo com a literatura existente (ex: Carvalho, 1992).

3.4.1. Dinâmica das espécies intolerantes à sombra

O comportamento padrão das espécies intolerantes à sombra teve, pelo menos, três das seguintes situações ocorrendo conjuntamente: a) a espécie não ocorreu antes da exploração como, por exemplo, *Jacaranda copaia* (Figura 7) no T1 e *Cecropia sciadophylla* (Figura 6), que só foi registrada no ano seguinte à exploração no T3 e foi registrada apenas no sétimo ano após a exploração no T1; b) a espécie ocorreu com poucos indivíduos antes da exploração como, por exemplo, a mesma *Cecropia sciadophylla* (Figura 6) nos T2 e T4, *Jacaranda copaia* (Figura 7) nos T2, T3 e T4 e *Cecropia leucoma* (Figura 8) nos quatro tratamentos; c) a espécie aumentou a abundância, de maneira expressiva, até o sétimo ano após a exploração como, por exemplo, *Inga* spp. (Figura 5), *Cecropia sciadophylla* (Figura 6), *Jacaranda copaia* (Figura 7), *Cecropia leucoma* (Figura 8) e *Sloanea froesii* (Figura 9); a partir do sétimo ano após a exploração, a espécie começou a ter o seu número de indivíduos reduzido, algumas drasticamente como, por exemplo, *Cecropia leucoma* (Figura 8) devido à competição por luz e provavelmente até por nutrientes.

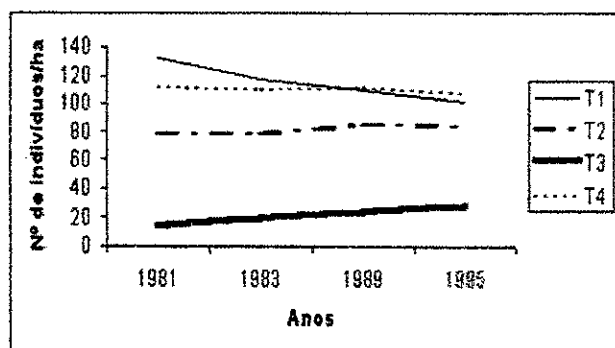


Figura 5. Dinâmica de *Inga sp.* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

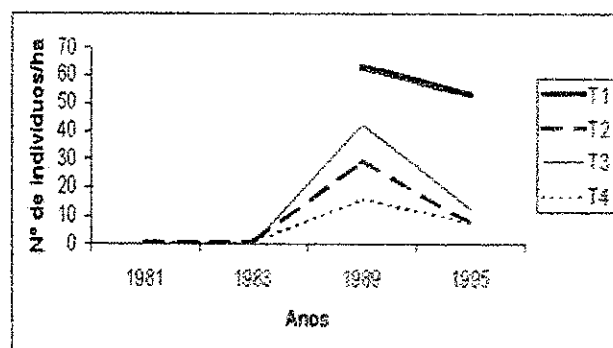


Figura 6. Dinâmica de *Cecropia sciadophylla* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

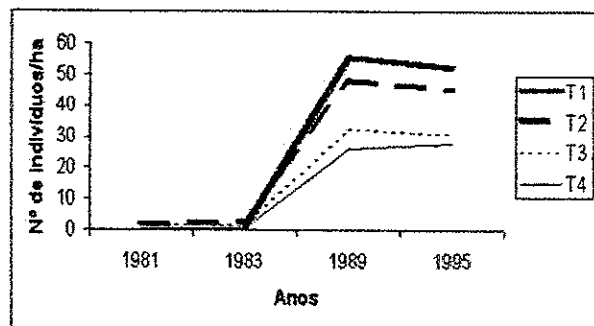


Figura 7. Dinâmica de *Jacaranda copaia* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

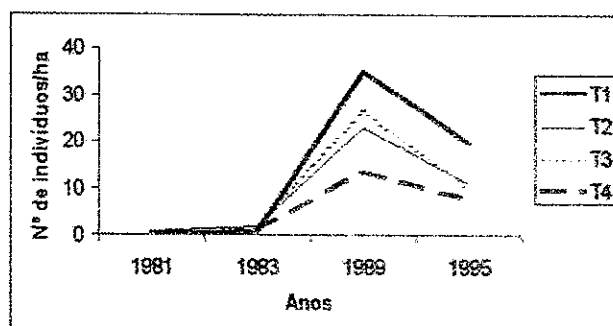


Figura 8. Dinâmica de *Cecropia leucoma* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

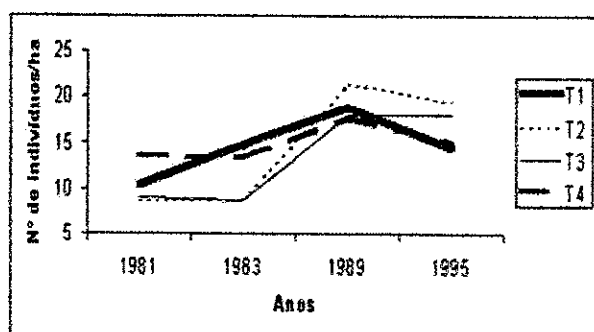


Figura 9. Dinâmica de *Sloanea froesii* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

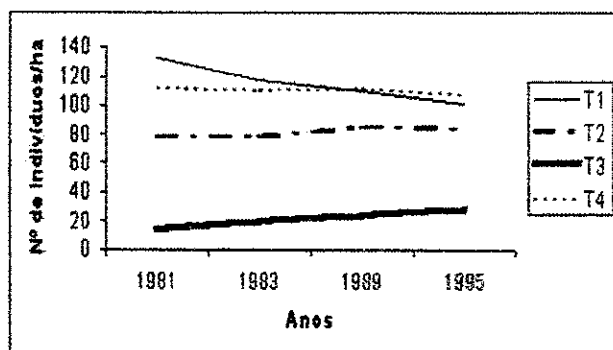


Figura 5. Dinâmica de *Inga sp.* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

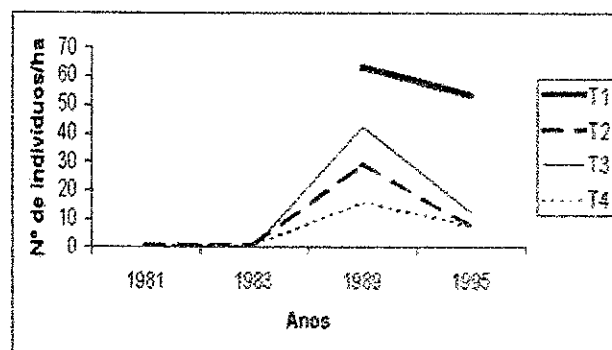


Figura 6. Dinâmica de *Cecropia sciadophylla* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

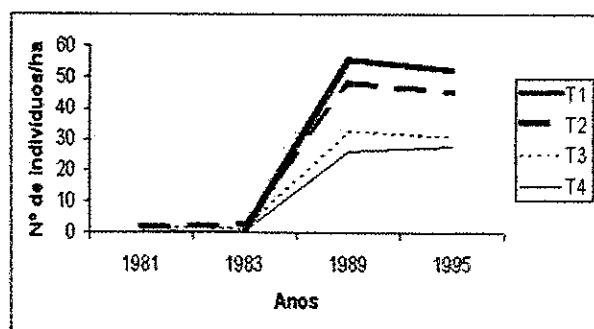


Figura 7. Dinâmica de *Jacaranda copaia* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

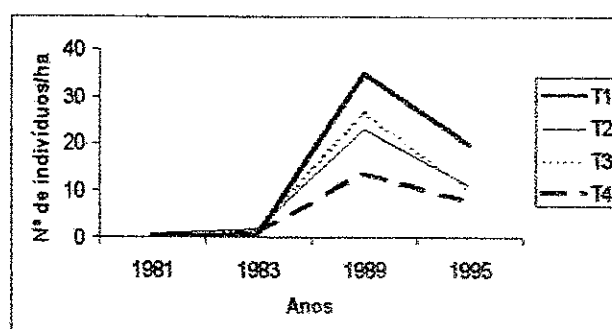


Figura 8. Dinâmica de *Cecropia leucoma* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

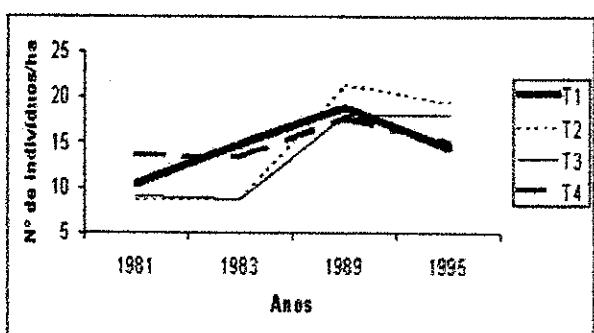


Figura 9. Dinâmica de *Sloanea froesii* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

3.4.2. Dinâmica das espécies tolerantes à sombra

As espécies tolerantes à sombra tiveram comportamento bem diferente das intolerantes quanto à resposta à luz pela abertura do dossel em consequência da exploração florestal e de tratos silviculturais. As seguintes situações foram observadas nas espécies tolerantes à sombra: a) pequena variação no número de indivíduos durante o período estudado, mostrando que essas espécies, quando não foram exploradas ou tratadas, pouco sofreram a influência das aberturas no dossel causadas tanto pela exploração como pelos tratos silviculturais (Figura 10, 13 e 18); b) redução em abundância em todos os tratamentos durante o período, mesmo que a espécie não tenha sido explorada, por exemplo, (Figura 12 e 15); c) pequena redução em abundância em consequência da exploração, mesmo não tendo sido exploradas, porém constante ou com leve aumento na abundância após os distúrbios causados pela exploração e tratos silviculturais (Figura 14, 17 e 19); d) redução em abundância pela abertura causada pela exploração, seguida de pequeno aumento com o gradativo fechamento da floresta e nova redução em consequência dos tratamentos silviculturais, por exemplo, (Figura 11 e 16).

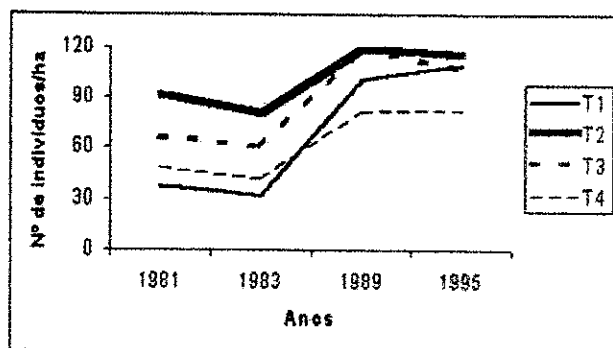


Figura 10. Dinâmica de *Rinorea flavescens* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

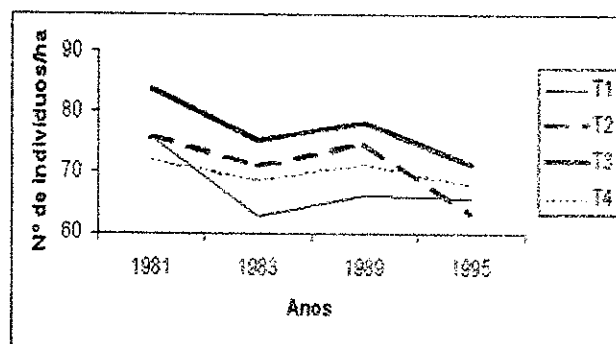


Figura 11. Dinâmica das espécies do grupo Sapotaceae dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

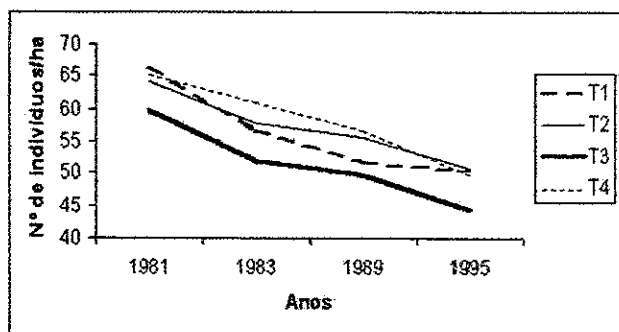


Figura 12. Dinâmica de *Rinorea guianensis* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

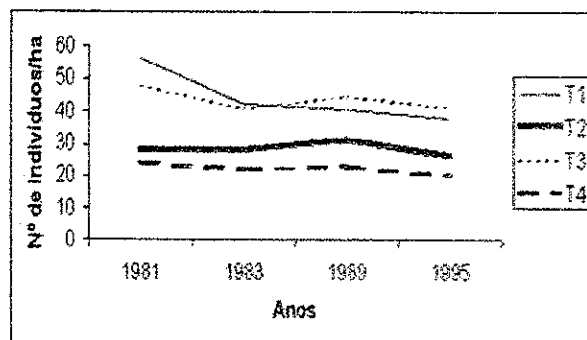


Figura 13. Dinâmica de *Duguetia echinophora* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

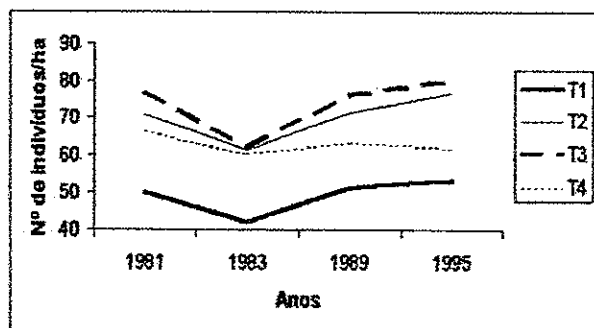


Figura 14. Dinâmica de *Protium apiculatum* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

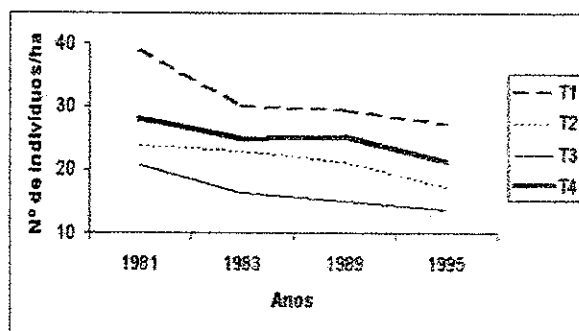


Figura 15. Dinâmica de *Guarea kunthiana* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

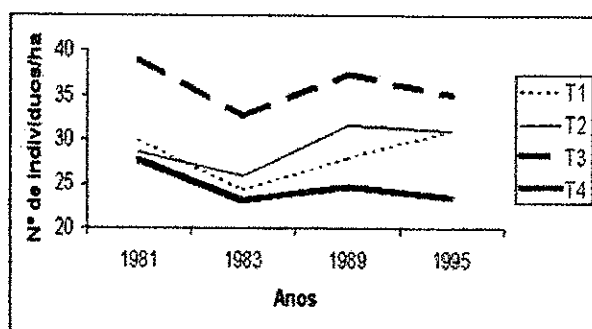


Figura 16. Dinâmica do grupo de louros (Lauraceae) dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

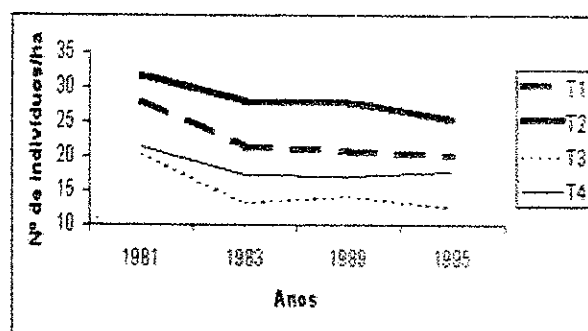


Figura 17. Dinâmica de *Eschweilera blanchetiana* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

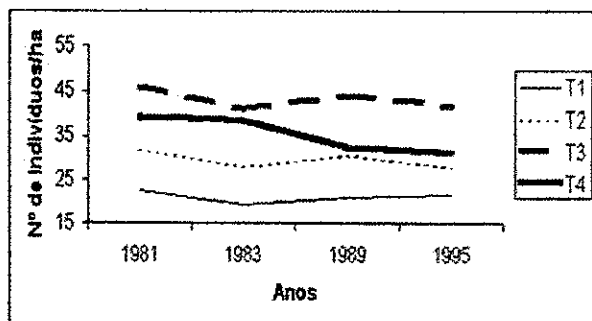


Figura 18. Dinâmica de *Neea* sp. dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

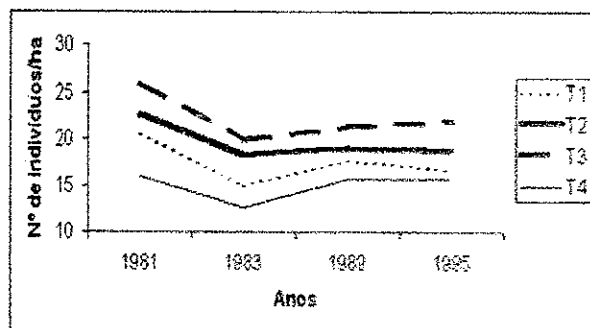


Figura 19. Dinâmica de *Perebea guianensis* dentre as espécies mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratamentos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

3.4.3. Dinâmica das espécies comerciais mais abundantes

Das 79 espécies comerciais que ocorreram na área, 51 estavam presentes em todos os tratamentos. Algumas com alta abundância, conforme mostrado na Tabela 7 (Anexo). A espécie comercial que mais se destacou em relação à dinâmica de indivíduos na área foi *Jacaranda copaia*, já discutida no Item 3.4.1. Dentre as comerciais mais abundantes, destacaram-se, também, *Carapa guianensis*, *Virola melinonii* e *Couratari oblongifolia*, em termos de comercialização da madeira, tanto no mercado nacional como externo. Essas três espécies são discutidas a seguir.

Carapa guianensis apresentou dinâmica diferenciada entre o T1 e os demais tratamentos, pois como pode-se observar na Figura 20, a abundância no T1 foi reduzida em 50% pela exploração, enquanto que nos demais tratamentos a redução não chegou a 20%. A explicação para essa grande redução em abundância no T1 é que o diâmetro mínimo de corte nesse tratamento foi de 45 cm e nos demais foi de 55 cm. Portanto, um maior número de árvores foi retirado no T1, principalmente porque essa espécie apresentou maior abundância nas classes diamétricas menores, conforme mostrado em Carvalho (1981).

T1, sete anos após a exploração, a espécie teve um leve aumento em abundância, sendo reduzida novamente no final do estudo. Nos três tratamentos onde o diâmetro mínimo de corte foi 55 cm, a dinâmica da população da espécie foi menor. No T2, a recuperação da abundância foi ocorrendo gradativamente no período estudado, sugerindo que em pouco tempo atingirá o número inicial de indivíduos. No T3, a abundância permaneceu constante em todo o período pós-exploratório. No T4, o comportamento da população foi bem diferente dos demais tratamentos, pois a abundância foi diminuindo com o tempo. Essa redução gradativa da abundância no T4 poderia ser justificada em 1983 pela retirada de indivíduos na

exploração, porém nos anos seguintes uma possível explicação seria ainda as consequências dos danos de exploração (1989) e danos ocasionados pelos tratos silviculturais (1995).

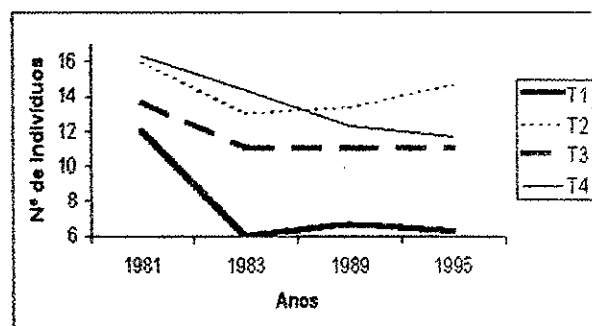


Figura 20. Dinâmica de *Carapa guianensis* dentre as espécies comerciais mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

Virola melinonii (Figura 21), mesmo sendo uma espécie comercial, não foi explorada, conforme relatado em Carvalho (1992). Entretanto, apresentou um decréscimo em abundância em 1983, nos quatro tratamentos, podendo ter havido concorrência com as espécies heliófilas. É interessante notar que no T1, apesar da redução sofrida pela exploração, a abundância foi recuperada, ultrapassando o seu valor inicial aos sete anos após a exploração e, no final do estudo, aos treze anos após a exploração, o número de árvores era 27% superior ao inicial. Isso mostra que, de certa forma, a exploração foi benéfica para o desenvolvimento da espécie.

A menor dinâmica ocorreu no T2, onde a redução pela exploração foi mínima e os tratos silviculturais parece não terem afetado o desenvolvimento da espécie, que no último ano do estudo estava exatamente com o mesmo número de árvores do início. Nos T3 e T4 os danos causados pela exploração foram maiores. Porém, no T3 a espécie reagiu positivamente aumentando o número de indivíduos rapidamente, chegando, no final do estudo, bem próximo à abundância inicial, suportando inclusive os efeitos dos tratos silviculturais.

Entretanto, no T4, apesar da espécie ter reagido aos danos da exploração, apresentando um aumento na abundância aos sete anos após (1989), sofreu nova redução no número de árvores no final do estudo (1995), certamente como consequência dos tratos silviculturais aplicados na área, que neste T4 foram mais pesados.

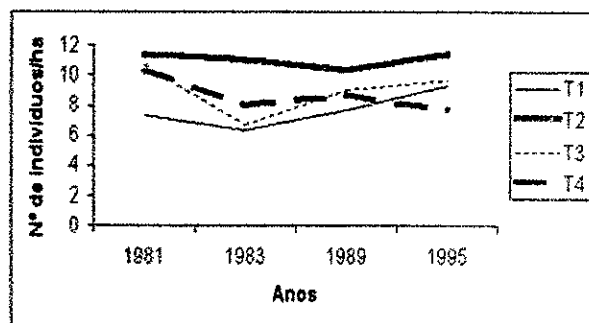


Figura 21. Dinâmica de *Virola melanocarpa* dentre as espécies comerciais mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

Couratari oblongifolia (Figura 22) é hoje uma das espécies mais comercializadas da região. Entretanto, na época da exploração (1982) ela ainda não tinha mercado definido, por isso, apesar de ser considerada comercial, não foi colhida. Isso justifica a pouca redução em abundância após a exploração, em se tratando de espécie comercial. A espécie, classificada como tolerante à sombra por Carvalho (1992), apresentou desenvolvimento melhor no T1, onde a exploração foi mais intensa e não houve tratos silviculturais e, principalmente, no T2 onde a exploração e os tratos silviculturais foram mais leves.

Couratari oblongifolia teve a abundância reduzida pela exploração, no T1, porém manteve um valor constante até a aplicação dos tratos silviculturais, quando sofreu nova redução, mostrando, portanto, a curva decrescente. No T2 e no T4 a abundância reduziu com a exploração, continuou declinando até sete anos após a exploração e no final do estudo, após os tratos silviculturais, mostrou alta recuperação em número de árvores, aproximando-se aos números originais. No T3, a recuperação iniciou mais cedo, ou seja, aos sete anos após a exploração (1989), o número de árvores já era superior àquele imediatamente após a exploração (1983) e, no final do estudo, a curva indica a possibilidade de, em poucos anos, atingir a abundância original.

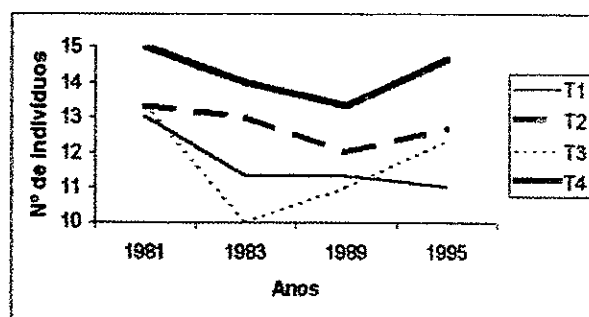


Figura 22. Dinâmica de *Couratari oblongifolia* dentre as espécies comerciais mais abundantes, considerando árvores com DAP ≥ 5 cm durante 13 anos, em uma área explorada (em 1982) e submetida a tratos silviculturais (em 1994) na Floresta Nacional do Tapajós.

4. CONCLUSÃO

Tanto a colheita de madeira, quanto os tratos silviculturais influenciaram na dinâmica da composição florística e na abundância das espécies arbóreas;

Quantitativamente, os números de famílias botânicas e de espécies arbóreas aumentaram até o sétimo ano após a exploração florestal. Os tratos silviculturais mais intensivos também aumentaram o número de espécies, sugerindo que quanto maior as aberturas feitas na floresta, maior é a sua riqueza florística;

As famílias e espécies que mais influenciaram na dinâmica da composição florística da área foram: Araliaceae (*Schefflera morototoni*), Caricaceae (*Jacaratia spinosa*), Caryocaraceae (*Caryocar villosum*), Lacistemataceae (*Lacistema aggregatum*), Malpighiaceae (*Byrsonima crista*), Monimiaceae (*Siparuna decipiens*), Opiliaceae (*Agonandra* sp.), Rutaceae (*Fagara pentandra*), Sapindaceae (*Talisia* sp.), Solanaceae (*Solanum rugosum*), Theophrastaceae (*Clavija lancifolia*) e Vochysiaceae (*Vochysia surinamensis*). Embora apenas 25% dessas espécies tenham suas madeiras comercializadas, todas devem merecer atenção nos planos de manejo silvicultural e utilização ecologicamente sustentável da área estudada e outras áreas de composição e estrutura semelhantes;

As espécies comerciais que tiveram suas madeiras colhidas foram as que mais tiveram a abundância alterada em consequência da exploração florestal. Entretanto, foram pouco afetadas pelos tratos silviculturais e, dependendo da intensidade do trato, foram beneficiadas (ex: *Carapa guianensis*), sugerindo que a exploração e as atividades silviculturais, sendo bem

planejadas e bem executadas, vão perpetuar a espécie na área, mantendo o seu valor econômico e ecológico;

As espécies que não foram colhidas mostraram-se pouco dinâmicas, com exceção daquelas extremamente heliófilas, mantendo certamente suas funções ecológicas, embora a área tenha sido explorada e submetida a tratos silviculturais;

Em relação à influência da radiação solar, as espécies intolerantes à sombra apresentaram um aumento considerável em abundância e, em alguns casos, como *Jacaranda copaia* e *Cecropia sciadophylla* houve o surgimento da espécie na área, um ano após a exploração. As espécies tolerantes à sombra apresentaram aumento em abundância a partir do primeiro ano após a exploração em todos os tratamentos, com exceção de *Rinorea guianensis*, *Duguetia echinophora*, *Guarea kunthiana* e *Neea* sp.

A maior dinâmica em composição florística e abundância ocorreu com as espécies heliófilas, comerciais ou não comerciais, exploradas (*Jacaranda copaia*) ou não-exploradas (*Cecropia leucoma*) que sofreram redução pela colheita ou por danos, porém se recuperaram rapidamente, inclusive ultrapassando em vários casos a sua abundância original, e depois voltaram a sofrer reduções em consequência de competição por recursos. Portanto, maior atenção deve ser dada às espécies heliófilas, por ocasião da elaboração de planos de manejo, tanto no planejamento da exploração como dos tratos silviculturais a serem realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUBREVILLE, A. La forêt coloniale: les forêts de l'Afrique occidentale française. *Annales de l'Académie des sciences coloniales*. 9:1-245, 1938.
- BARROS, A.V.; BARROS, P.L.C.; SILVA, L.C.B. Análise fitossociológica de uma floresta situada em Curuá-Una-Pará. *Revista de Ciências Agrárias*. Belém, n.34, p.9-36, jul/dez, 2000.
- BOOM, B.M. A forest inventory in Amazonian Bolivia. *Biotropica*, 18(4): 413-425, 1986.
- BROKAW, N.V.L. Treefalls: frequency, timing and consequences. *The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long term changes*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. p. 101-108, 1982.
- BROKAW, N.V.L. Gap-phase regeneration of three pioneer tree species in a tropical forest. *Journal of Ecology*, 75:9-19, 1987.
- CAMPBELL, D.G.; DALY, D.C.; PRANCE, G.T.; MACIEL, U.N. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazonia. *Brittonia*, 38(4): 369-393, 1986.
- CARVALHO, J.O.P. de. *Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 34p, 1981. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 23).
- CARVALHO, J.O.P. de. *Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará*. Curitiba: UFPR. 1982. 129p. Dissertação de Mestrado.

- CARVALHO, J.O.P. de. **Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia brasileira: resultados de pesquisa da EMBRAPA/IBDF-PNPF**. Belém: Embrapa-CPATU, 1987. (Documentos, 43).
- CARVALHO, J.O.P. de. **Structure and dynamics of a logged-over Brazilian Amazonian rain forest**. D.Phil. thesis, University of Oxford, United Kingdom. 1992.
- CARVALHO, J.O.P. de. Changes in the floristic composition of a terra firme rain forest in Brazilian Amazonia over an eight-year period in response to logging. *Acta Amazônica*, 32(2): 277-291, 2002.
- CLARK, D.A.; CLARK, D.B. Live history of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. *Ecological Monographs*, 62(3): 315-344, 1992.
- COIC, A.; VIEIRA, G.; MINETTE, L. Degat cause pour la exploracion forestiere dans le dispositif de la ZF2. In: *Atelier sur L'Amenagement et la Conservation de L'Ecosysteme Forestier Tropical Humide*. MAB/France. IUFRO-FAO, Cayenne. 1990.
- CONDIT, R.; HUBELL, S.; FOSTER, R. Short-term dynamics of a neotropical forest: chance within limits. *Bioscience*, v.42, n.11, p.822-828, 1992.
- COSTA, D.H.M.; FERREIRA, C.A.P.; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A.; CARVALHO, J.O.P. de. **Potencial madeireiro de floresta densa no município de Moju, Estado do Pará**. Belém: Embrapa-CPATU. 33p, 1998. (Embrapa-CPATU. Documentos, 121).
- COSTA, D.H.M.; SILVA, S.M.A. de.; SILVA, J.N.M. Efetividade e custos do desbaste com aplicação de arboricida em floresta natural na região do Tapajós, Pará e Jari, Amapá. In: SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de.; YARED, J.A.G. (Ed.). **A Silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto EMBRAPA/DFID**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 339-352, 2001.
- COSTA, D.H.M.; CARVALHO, J.O.P. de.; SILVA, J.N.M. Dinâmica da composição florística após a colheita de madeira em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós, PA. *Revista de Ciências Agrárias*. Belém, n.38. p.67-90, jul/dez, 2002.
- COSTA, D.H.M.; SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de. Ingresso e mortalidade de árvores após a colheita de madeira em área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós, PA. *Revista de Ciências Agrárias*. Belém, n.38. p.119-126, jul/dez, 2002.
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA, H.B.; AGUIAR, O.J.R. **Exploração mecanizada da floresta tropical úmida sem babaçu**. Belém: EMBRAPA-CPATU-PNPF. 1980. (Circular Técnica, 9).
- DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica*, 12 (Supplement): 47-55, 1980.
- FRANÇA, J.T. **Estudo da sucessão secundária em áreas contíguas a mineração de cassiterita na Floresta Nacional de Jamari-RO**. Piracicaba. 1991. 187p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.
- FREITAS, J.V. **Projeções da Distribuição Diamétrica de uma Floresta Tropical Úmida de Terra-firme com a Utilização da Cadeia de Markov**. Manaus. 1993. 122 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas-INPA/Fundação Universidade do Amazonas-FUA, Manaus, 1993.
- FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ (Curitiba, PR). **Relações entre solos e a vegetação natural em área da Floresta Nacional do Tapajós**. Curitiba. 1986.
- GOMIDE, G.L.A. **Estrutura e dinâmica de crescimento de florestas tropicais primária e secundária no Estado do Amapá**. Curitiba. 1997. 169p, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.
- HARTSHORN, G.S. Tree falls and tropical forest dynamics. *Tropical trees as living systems*. Cambridge University Press, New York. P. 617-630, 1978.
- HIGUCHI, N. **Short-term growth of an undisturbed tropical moist forest in the Brazilian Amazon**. Ph.D. thesis, Michigan State University. 129 p, 1987.

- HOSOKAWA, R.T. Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná. **Relatório**. 125p. 1981.
- HUTCHINSON, I.D. Field enumeration of permanent sample plots in the mixed dipterocarp forest of Sarawak. FAO Report FO: MAL/76/008. Field Document 16. 1982.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. IBDF. **Woods from Tucuruí: characteristics and application**. IBDF, Brasília. 1980.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. IBDF. **Amazonian timbers: characteristics and utilization; Tapajós National Forest**. CNPq, Brasília. 1981.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. IBDF. **Análise da balança comercial de produtos florestais**. IBDF, Brasília. 1984a.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. IBDF. **Comercialização de produtos madeireiros da Região Norte**. IBDF, Brasília. 1984b.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. IBDF. **Amazonian timbers: characteristics and utilization; Curuá-Una Experimental Forest Station**. IBDF, Brasília. 1988.
- JARDIM, F.C.S.; HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical. *Acta Amazônica*, 16/17(único): 411-508, 1986/87.
- JONKERS, W.B.J. Exploitation, natural regeneration and increment. Experiment plan and progress report on experiment 78/5. **CELOS Rapporten: 141**. Anton de Kon Univeriteit van Suriname. 1983.
- JORDAN, C.F. **Soils of the Amazon rain forest**. In: G.T. Prance & T.E. Lovejoy (eds.), *Key Environments: AMAZONIA*, p. 83-94, 1985. Pergamon press, Oxford, UK.
- LANG, G.E.; KNIGHT, D.H. Tree growth, mortality, recruitment, and gap formation during a 10-year period in a tropical moist forest. *Ecology* 64:1075-1080, 1983.
- LIMA FILHO, D.A.; MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L.; REVILLA, J.; COELHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SANTOS, J.L. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu-Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*. 31(4): 565-579, 2001.
- LOPES, J. do C.A.; CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M.; COUTINHO, S.C. **Composição florística de uma floresta secundária três anos após o corte raso da floresta primária**. Belém: EMBRAPA-CPATU. 25p. 1989. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 100).
- LOPES, J. do C.A. **Demografia e flutuações temporais da regeneração natural após uma exploração florestal: Flona do Tapajós-PA**. Piracicaba. 1993. 133p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- LÜK, D.M. **Mortalité, chablis et rôle de trouées dans la sylvigénèse avant et après exploitation sur le dispositif d'étude sylvicole de Paracou-Guyane Française**. Ph.D. thesis. ENGREF, Paris. 204 p, 1993.
- MACIEL, U.N.; LISBOA, P.L.B. Estudo florístico de 1 hectare de mata de terra firme no Km 15 da rodovia Presidente Médici-Costa Marques (RO-429), Rondônia. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi Bot.*, 5(1): 25-37, 1989.
- MANOKARAN, N.; KOCHUMMEN, K.M. Recruitment, growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*, 3: 315-330, 1987.
- MORI, S.A.; RABELO, B.V.; TSOU, C.H.; DALY, D. Composition and structure of an Eastern Amazonian forest at Camaipi, Amapá, Brasil. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi*, 5(1): 3-18, 1989.

- OLIVEIRA, A.A. Inventários quantitativos de árvores em matas de terra firme: Histórico com enfoque na Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica*, 30(4): 543-567, 2000.
- RANKIN-DE-MERONA, J.M.; PRANCE, G.T.; HUTCHINGS, R.W.; SILVA, M.F.; RODRIGUES, W.A.; UEHLING, M.E. Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 22(4): 493-534, 1992.
- SALOMÃO, R.P. Uso de parcela permanente para estudo da vegetação da floresta tropical úmida. I. Município de Marabá, Pará. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi*, 7(2): 543-604, 1991.
- SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU. Documentos, 33. 1984.
- SILVA, J.N.M.; WHITMORE, T.C. Prospects of sustained yield management in the Brazilian Amazon. In: Atelier sur L'Amenagement et la Conservation de L'ecosysteme Forestier Tropical Humide. MAB/UNESCO, Cayenne. 1990.
- SILVA, J.N.M. The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging. D.Phil. thesis, University of Oxford, United Kingdom. 1989.
- SOUZA, M.H. de; MAGLIANO, M.M.; CAMARGOS, J.A.A.; SOUZA, M.R. de. *Madeiras tropicais brasileiras*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Laboratório de Produtos Florestais, 152p, 1997.
- SUDAM. Levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia. Belém, v.2. 1974.
- SUDAM. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia da Madeira (Belém, PA). *Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia*. Belém, 1979. 111p.
- SUDAM (Belém, PA). *Grupamento de espécies tropicais da Amazônia por similaridade de características básicas e por utilização*. Belém, 1981. 237 p.
- SWAINE, M.D.; HALL, J.B.; ALEXANDER, L.J. Tree population dynamics at Kade, Ghana (1968-1982). *Journal of Tropical Ecology*, n.3, p.331-345, 1987.
- SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio*, 75: 81-86, 1988.
- SYNNOTT, T.J. A manual of permanent plot procedures for tropical rain forests. *Tropical Forestry Papers*, 14. 1979.
- TEIXEIRA, D.E.; SANTANA, M.A.E.; SOUZA, M.R. de. Amazonian timbers for the international market. Brasília, IBDF/ITTO. *ITTO Technical Series 1*. 1988.
- UHL, C.; CLARK, K.; DEZZEO, N.; MAQUIRINO, P. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology*, 69:751-763, 1988.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Rio de Janeiro-RJ. 123p, 1991.
- VIEIRA, G. & HIGUCHI, N. Efeito do tamanho de clareiras na regeneração natural em floresta mecanicamente explorada na Amazônia brasileira. In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 6. 1990, Campos do Jordão (SP). *Anais ... Campos do Jordão (SP): LOCAL?*, 1990. p. ?-?.
- WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. *Ecology*, 70: 536-538, 1989a.
- WHITMORE, T.C. Guidelines to avoid remeasurement problems in permanent sample plots in tropical rain forests. *Biotropica* 21: 282-283, 1989b.
- WHITMORE, T.C. *An introduction to tropical rain forests*. Clarendon Press, Oxford. 1990.

ANEXOS

Tabela 1. Relação das 235 espécies, 160 gêneros e 53 famílias registradas em 36 parcelas permanentes (amostra de 9 hectares) em um período de 13 anos de estudo na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	NOME LOCAL	FAMÍLIA
<i>Aegiphilla</i> spp.	Verbenaceae/Aegiphilla	VERBENACEAE
<i>Agonandra</i> sp.	Opiliaceae/Agonandra	OPILIACEAE
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira	LEGUMINOSAE
<i>Ambelania grandiflora</i> Huber	Culhão-de-bode	APOCYNACEAE
<i>Ambelania</i> spp.	Apocynaceae/Ambelania	APOCYNACEAE
<i>Anacardium giganteum</i> Hanck	Caju-açu	ANACARDIACEAE
<i>Aniba</i> sp.	Lauraceae/Aniba	LAURACEAE
<i>Aniba canelilla</i> (H.B.K.) Mez	Preciosa	LAURACEAE
<i>Aniba duckei</i> Kosterm.	Pau-rosa	LAURACEAE
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	Envira-taia	ANNONACEAE
<i>Annona montana</i> Macfad.	Araticum	ANNONACEAE
<i>Annona</i> sp.	Annonaceae/annonna	ANNONACEAE
<i>Apeiba albiflora</i> Ducke	Pente-de-macaco	TILIACEAE
<i>Apuleia molaris</i> Spruce ex Benth.	Amarelão	LEGUMINOSAE
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth.	Araracanga	APOCYNACEAE
<i>Aspidosperma duckei</i>	Bucheira	APOCYNACEAE
<i>Aspidosperma rigidum</i>	Carapanaúba	APOCYNACEAE
<i>Astronium gracile</i> Engl.	Aroeira	ANACARDIACEAE
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	ANACARDIACEAE
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba	MORACEAE
<i>Bellucia</i> sp.	Melastomataceae/Bellucia	MELASTOMATAACEAE
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	Castanha-do-pará	LECYTHIDACEAE
<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucu-da-mata	BIXACEAE
<i>Bombax globosum</i> Aubl.	Munguba	BOMBACACEAE
<i>Bombax</i> sp.	Bombacaceae/Bombax	BOMBACACEAE
<i>Bombax spruceanum</i> (Desne) Ducke	Mamorana-grande	BOMBACACEAE
<i>Bombax paraense</i> Ducke	Mamorana	BOMBACACEAE
<i>Brosimum obovatum</i> (Ducke) C.C. Berg	Mururé	MORACEAE

<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber.	Amapá-amargoso	MORACEAE
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá-doce	MORACEAE
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Amapá	MORACEAE
<i>Brosimum discolor</i> Schott	Muirapinima	MORACEAE
<i>Byrsonima crispera</i> A. Juss.	Muruci-da-mata	MALPIGHACEAE
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacaréuba	GUTTIFERAE
<i>Capiróna huberiana</i> Ducke	Escorrega-macaco	RUBIACEAE
<i>Caraipa</i> spp.	Guttiferae/Caraipa	GUTTIFERAE
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	MELIACEAE
<i>Cariniana</i> sp.	Lecythidaceae/Cariniana	LECYTHIDACEAE
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiarana	CARYOCARACEAE
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	CARYOCARACEAE
<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	Caneleira	FLACOURTIACEAE
<i>Cassia leiandra</i> Benth.	Fava-mari-mari	LEGUMINOSAE
<i>Castilla ulei</i> Warb.	Caucho	MORACEAE
<i>Cecropia leucoma</i> Miquel.	Embaúba-branca	CECROPIACEAE
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaúba-vermelha	CECROPIACEAE
<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae/Cecropia	CECROPIACEAE
<i>Cedrela huberi</i> Ducke	Cedro-branco	MELIACEAE
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-vermelho	MELIACEAE
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	BOMBACACEAE
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Pau-de-remo	RUBIACEAE
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba	MORACEAE
<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	Marapuama	THEOPHRASTACEAE
<i>Connarus</i> sp.	Connaraceae/Connarus	CONNARACEAE
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Copaíba	LEGUMINOSAE
<i>Cordia bicolor</i> A.D.C.	Freijó-branco	BORAGINACEAE
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó-cinza	BORAGINACEAE
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Uruazeiro	BORAGINACEAE
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Pajurá-da-mata	CHRYSOBALANACEAE
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	Tauari	LECYTHIDACEAE

<i>Coussarea paniculata</i> Standl.	Caferana	RUBIACEAE
<i>Crudia</i> sp.	Jutairana	LEGUMINOSAE
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Pororoqueira	LEGUMINOSAE
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Fava-mapuchiqui	LEGUMINOSAE
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim-pedra	LEGUMINOSAE
<i>Diospyros</i> sp.	Ebenaceae/Diospyros	EBENACEAE
<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff.	Sucupira-preta	LEGUMINOSAE
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumaru	LEGUMINOSAE
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Maparana	EUPHORBIACEAE
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Envira-surucucu	ANNONACEAE
<i>Duroia macrophylla</i> Huber	Cabeça-de-urubu	RUBIACEAE
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	Puruí	RUBIACEAE
<i>Emmotum fagifolium</i> Desv.	Cumarú	ICACINACEAE
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uxi-liso	HUMIRIACEAE
<i>Endopleura</i> sp.	Humiriaceae/Endopleura	HUMIRIACEAE
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Fava-bolacha	LEGUMINOSAE
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava-da-rosca	LEGUMINOSAE
<i>Enterolobium</i> sp.	Leguminosea/Enterolobium	LEGUMINOSAE
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Muirapiranga	LEGUMINOSAE
<i>Eperua bijuga</i> Mart. Ex Benth.	Cocão	LEGUMINOSAE
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Quarubarana	VOCHYSIACEAE
<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Nied.	Matamatá-vermelho	LECYTHIDACEAE
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	Matamatá-ci	LECYTHIDACEAE
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	Matamatá-preto	LECYTHIDACEAE
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. Ex O. Berg) Miers	Matamatá-branco	LECYTHIDACEAE
<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae/Eschweilera	LECYTHIDACEAE
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	Goiabinha	MYRTACEAE
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Aracarana	MYRTACEAE
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae/Eugenia	MYRTACEAE
<i>Fagara pentandra</i> Aubl.	Tamanqueira-da-terra-firme	RUTACEAE

<i>Ficus anthelminthica</i> Rich. Ex DC.	Caxinguba	MORACEAE
<i>Geissospermum sericeum</i> (Sagot) Benth.	Quinarana	APOCYNACEAE
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Mirindiba-doce	EUPHORBIACEAE
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	CELASTRACEAE
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Andirobarana	MELIACEAE
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae/Guarea	MELIACEAE
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira-preta	ANNONACEAE
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E.Fr.	Envira-cana	ANNONACEAE
<i>Gustavia augusta</i> L.	Jeniparana	LECYTHIDACEAE
<i>Helicostylis pedunculata</i> R. Benoist	Muiratinga-folha-peluda	MORACEAE
<i>Hevea</i> spp.	Euphorbiaceae/Hevea	EUPHORBIACEAE
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Sucuúba	APOCYNACEAE
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	Jarana	LECYTHIDACEAE
<i>Homalium</i> sp.	Flacourtiaceae/Homalium	FLACOURTIACEAE
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jutaí-açu	LEGUMINOSAE
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Jutaí-mirim	LEGUMINOSAE
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim-da-mata	LEGUMINOSAE
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá-xixi-vermelho	LEGUMINOSAE
<i>Inga</i> sp.	Leguminosae/Inga	LEGUMINOSAE
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Ucuubarana	MYRISTICACEAE
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Parapará	BIGNONIACEAE
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Mamui	CARICACEAE
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha-de-arara	EUPHORBIACEAE
<i>Lacistema aggregatum</i> Rusby	Mata-calado	LACISTEMATACEAE
<i>Lacmellea sculenta</i> (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	MORACEAE
<i>Lacunaria jenmani</i> (Oliv.) Ducke	Papo-de-mutum	QUINACEAE
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-jacaré	FLACOURTIACEAE
<i>Lecythis usitata</i>	Castanha-sapucaia	LECYTHIDACEAE
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucu	CHRYSOBALANACEAE
<i>Licania</i> spp.	Chrysobalanaceae/Licania	CHRYSOBALANACEAE
<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	Louro-preto	LAURACEAE
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	Louro-pimenta	LAURACEAE

<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlman	Farinha-seca	FLACOURTIACEAE
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Açoita-cavalo	TILIACEAE
<i>Mabea</i> sp.	Euphorbiaceae/Mabea	EUPHORBIACEAE
<i>Malouetia</i> sp.	Apocynaceae/Malouetia	APOCYNACEAE
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Maçaranduba	SAPOTACEAE
<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	Maparajuba	SAPOTACEAE
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Muiratinga-folha-lisa	MORACEAE
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Muiratinga-folha-miúda	MORACEAE
<i>Mayna</i> sp.	Flacourtiaceae/Mayna	FLACOURTIACEAE
<i>Maytenus pruinosa</i> Reissek	Chichuá	CELASTRACEAE
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	LAURACEAE
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	Itaúba-abacate	LAURACEAE
<i>Mezilaurus</i> sp.	Lauraceae/Mezilaurus	LAURACEAE
<i>Miconia guianensis</i> Cogn.	Canela-de-veado	MELASTOMATACEAE
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae/Miconia	MELASTOMATACEAE
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Rosadinho	SAPOTACEAE
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara	OLACACEAE
<i>Mouriri plasschaerti</i> Pulle.	Muiráuba	MELASTOMATACEAE
<i>Myrcia paivae</i> Berg	Goiabarana	MYRTACEAE
<i>Neea</i> sp.	Nyctaginaceae/Neea	NYCTAGINACEAE
NI	Annonaceae	ANNONACEAE
NI	Humiriaceae	HUMIRIACEAE
NI	Lauraceae	LAURACEAE
NI	Melastomataceae	MELASTOMATACEAE
NI	Moraceae	MORACEAE
NI	Myrtaceae	MYRTACEAE
NI	Sapotaceae	SAPOTACEAE
<i>Ocotea rubra</i> Mez	Louro-vermelho	LAURACEAE
<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	Louro-branco	LAURACEAE
<i>Ormosia discolor</i> Spruce ex Benth.	Tento-folha-graúda	LEGUMINOSAE
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	Tento-folha-miúda	LEGUMINOSAE
<i>Ormosia</i> sp.	Leguminosae/Ormosia	LEGUMINOSAE

<i>Gomphia aquatica</i> (Engl.) H.B.K.	Pau-de-cobra	OCHNACEAE
<i>Parinarium barbatum</i> Ducke	Caraíperana	CHRYSOBALANACEAE
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. Ex Walp.	Fava-bolota	LEGUMINOSAE
<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	Fava-barriguda	LEGUMINOSAE
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fava-arara-tucupi	LEGUMINOSAE
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	Paparola	VIOLACEAE
<i>Peltogyne paradoxa</i> Ducke	Coataquiçaua	LEGUMINOSAE
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	Muiratinga	MORACEAE
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Pama	MORACEAE
<i>Phyllanthus nobilis</i> (L.f.) Müll. Arg.	Aquiqui	EUPHORBIACEAE
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	Faveira-folha-fina	LEGUMINOSAE
<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	Angelim-rajado	LEGUMINOSAE
<i>Pithecellobium scandens</i> Ducke	Fava	LEGUMINOSAE
<i>Pithecellobium cauliflorum</i> Mart.	Ingarana	LEGUMINOSAE
<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	Macacaúba	LEGUMINOSAE
<i>Pourouma longipendula</i> Ducke	Embaubarana	CECROPIACEAE
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Mapati	CECROPIACEAE
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.) Baehni	Abiu-casca-grossa	SAPOTACEAE
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiurana	SAPOTACEAE
<i>Protium spruceanum</i> Engl.	Breu-manga	BURSERACEAE
<i>Protium subserratum</i> Engl.	Breu-vermelho	BURSERACEAE
<i>Protium sagotianum</i> March.	Breu-branco	BURSERACEAE
<i>Protium apiculatum</i> Swart	Breu	BURSERACEAE
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	Mututi	LEGUMINOSAE
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Mututi-da-terra-firme	LEGUMINOSAE
<i>Qualea</i> sp.	Vochysiaceae/Qualea	VOCHYSIACEAE
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Inajarana	BOMBACACEAE
<i>Randia armata</i> DC.	Limorana	RUBIACEAE
<i>Rheedia acuminata</i> Planch. & Triana	Bacuri-da-mata	GUTTIFERAE
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	Canela-de-jacamim	VIOLACEAE
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana	VIOLACEAE
<i>Rinorea macrocarpa</i> (Mart.) Kuntze	Canela-de-velho	VIOLACEAE
<i>Roupala</i> spp.	Proteaceae/Roupala	PROTEACEAE

<i>Saccoglottis</i> sp.	Humiriaceae/Saccoglottis	HUMIRIACEAE
<i>Sagotia racemosa</i> (Baill.) Müll. Arg.	Arataciu	EUPHORBIACEAE
<i>Sahagunia racemifera</i> Huber	Janitá	MORACEAE
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira	SAPINDACEAE
<i>Sapium marmieri</i> Huber	Murupita	EUPHORBIACEAE
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Decne. &	Morototó	ARALIACEAE
• Planch.		
<i>Schyzolobium amazonicum</i> (Huber)	Paricá	LEGUMINOSAE
Ducke		
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp. &	Taxi-vermelho	LEGUMINOSAE
Endl.		
<i>Sclerolobium guianense</i> Benth.	Taxi-branco	LEGUMINOSAE
<i>Simaba cedron</i> Planch.	Pau-para-tudo	SIMAROUBACEAE
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	SIMAROUBACEAE
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	Capitiú	MONIMIACEAE
<i>Sloanea froesii</i> C.E.Sm.	Urucurana	ELAEOCARPACEAE
<i>Solanum rugosum</i> Dun.	Cajussara	SOLANACEAE
<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	Axixá	STERCULIACEAE
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.)	Fava-barbatimão	LEGUMINOSAE
Hochr.		
<i>Stryphnodendron barbatimam</i> Mart.	Barbatimão	LEGUMINOSAE
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	Coração-de-negro	LEGUMINOSAE
<i>Swartzia stipulifera</i> Harms	Gombeira	LEGUMINOSAE
<i>Swartzia acuminata</i> Willd.	Pitaíca	LEGUMINOSAE
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	Paraputaca	LEGUMINOSAE
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Anani	GUTTIFERAE
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.)	Pau-d'arco-roxo	BIGNONIACEAE
Standl.		
• <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Pau-d'arco-amarelo	BIGNONIACEAE
<i>Tabebuia insignis</i> (Miguel) Sandwith	Pau-d'arco	BIGNONIACEAE
<i>Tachigalia myrmecophyla</i> Ducke	Taxi-preto-folha-gráuda	LEGUMINOSAE
<i>Tachigalia</i> sp.	Leguminosae/Tachigalia	LEGUMINOSAE
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	Pitomba	SAPINDACEAE

<i>Talisia</i> sp.	Sapindaceae/ <i>Talisia</i>	SAPINDACEAE
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	ANACARDIACEAE
<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	Cumarurana	LEGUMINOSAE
<i>Terminalia amazonica</i> (J.F.Gmel) Exell.	Cuiarana	COMBRETACEAE
<i>Theobroma speciosa</i> (Moçifio & Sessé) Willd. ex. Spreng.	Cacau-da-mata	STERCULIACEAE
• <i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupui	STERCULIACEAE
<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Breu-sucuruba	BURSERACEAE
<i>Trichilia lecointei</i> Ducke	Pracuúba-da-terra-firme	MELIACEAE
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae/ <i>Thichilia</i>	MELIACEAE
<i>Vaitarea guianensis</i> Aubl.	Sucupira-amarela	LEGUMINOSAE
<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Fava-amargosa	LEGUMINOSAE
<i>Virola melinonii</i> (R. Benoist) A.C.Sm.	Ucuúba-da-terra-firme	MYRISTICACEAE
<i>Virola cuspidata</i> Warb.	Ucuúba-vermelha	MYRISTICACEAE
<i>Virola divergens</i> Ducke	Ucuúba-folha-peluda	MYRISTICACEAE
<i>Vismia cayannensis</i> (Jacq.) Pers.	Lacre-branco	GUTTIFERAE
<i>Vismia japurensis</i> Reichardt	Lacre-vermelho	GUTTIFERAE
<i>Vismia</i> spp.	Guttiferae/ <i>vismia</i>	GUTTIFERAE
<i>Vitex triflora</i> Vahl	Tarumã	VERBENACEAE
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Quaruba-verdadeira	VOCHYSIACEAE
<i>Vochysia surinamensis</i> Stapf.	Quaruba-rosa	VOCHYSIACEAE
<i>Xylopia benthami</i> R.E.Fr.	Envira-amarela	ANNONACEAE

Tabela 3. Número de famílias (NF), gêneros (NG) e espécies (NE) de árvores com DAP ≥ 5 cm em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós antes e após à exploração.

ANO	T1			T2			T3			T4		
	NF	NG	NE	NF	NG	NE	NF	NG	NE	NF	NG	NE
1981	47	129	174	45	132	177	49	130	182	47	132	185
1983	47	128	168	44	125	175	47	129	178	46	131	183
1989	49	138	186	48	134	186	49	136	190	47	136	188
1995	49	136	186	48	131	181	50	139	192	47	136	190

Tabela 5. Espécies submetidas a anelagem com envenenamento na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	FAMÍLIAS
<i>Aegiphilla</i> sp.	Verbenaceae
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Annonaceae
<i>Aspidosperma</i> sp.	Apocynaceae
<i>Bixa arborea</i> Huber	Bixaceae
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber.	Moraceae
<i>Byrsonima crista</i> A. Juss.	Malpighiaceae
<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	Malpighiaceae
<i>Caraipa</i> sp.	Guttiferae
<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	Flacourtiaceae
<i>Cecropia leucoma</i> Miquel.	Moraceae
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Moraceae
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Rubiaceae
<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	Theophrastaceae
<i>Corythophora ramosa</i> W.A. Rodrigues	Lecythidaceae
<i>Diospyros</i> sp.	Ebenaceae
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Euphorbiaceae
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Annonaceae
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	Rubiaceae
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Leguminosae
<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Nied	Lecythidaceae
<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth.	Lecythidaceae
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (O. Berg) Miers	Lecythidaceae
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	Myrtaceae
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook. f ex Miers	Apocynaceae
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Annonaceae
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Leguminosae
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Leguminosae

<i>Inga paraensis</i> Ducke	Leguminosae
<i>Inga</i> sp.	Leguminosae
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Myristicaceae
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Caricaceae
<i>Lacmellia sculenta</i> (Ducke) Monach.	Moraceae
<i>Licania</i> sp.	Chrysobalanaceae
<i>Mabea caudata</i> P. et Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Moraceae
<i>Maytenus floribunda</i> Pitter	Celastraceae
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	Lauraceae
<i>Micropholis guianensis</i> (A. DC.) Pierre	Sapotaceae
<i>Mouriria cyphocarpa</i> Sdandl.	Melastomataceae
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg	Myrtaceae
<i>Myrciaria floribunda</i> O. Berg	Myristicaceae
<i>Neea constricta</i> Spruce ex. J.A. Schmidt	Nyctaginaceae
<i>Neea</i> sp.	Nyctaginaceae
<i>Ormosia</i> sp.	Leguminosae
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	Moraceae
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Moraceae
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	Leguminosae
<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae
<i>Protium apiculatum</i> Swart	Burseraceae
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Bombacaceae
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	Violaceae
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Violaceae
<i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze	Violaceae
<i>Saccoglottis</i> sp.	Humiriaceae
<i>Sagotia racemosa</i> (Baill.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp. & Endl.	Leguminosae
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Monimiaceae
<i>Sloanea froesii</i> C.E.Sm.	Elaeocarpaceae
<i>Sloanea obtusa</i> (Splitg) K. Schum	Elaeocarpaceae
<i>Swartzia acuminata</i> Willd.	Leguminosae

<i>Syzygiopsis opposifolia</i> Ducke	Sapotaceae
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	Sapindaceae
<i>Theobroma speciosa</i> (Moçônio & Sessé) Willd. ex. Spreng.	Sterculiaceae
<i>Virola melinonii</i> (R. Benoist) A.C.Sm.	Myristicaceae

Fonte: Costa et al, 2001.

Tabela 6. Espécies mais abundantes em uma amostra de 9 ha na Floresta Nacional do Tapajós, considerando indivíduos com DAP ≥ 5 cm.

ESPÉCIES	T1					T2					T3					T4				
	1981	1983	1989	1995	1981	1983	1989	1995	1981	1983	1989	1995	1981	1983	1989	1995	1981	1983	1989	1995
<i>Rimorea flavescens</i>	132,33	117,33	109,32	100,67	77,67	78,00	85,00	83,33	14,00	19,00	24,00	28,33	111,33	109,67	110,67	107,00				
<i>Inga</i> spp.	37,00	31,33	100,33	109,33	91,67	81,33	119,67	116,33	66,67	60,67	119,33	107,00	48,67	41,67	81,67	82,33				
Sapotaceae	75,67	62,67	66,33	65,67	76,00	71,00	74,67	63,33	83,67	75,33	78,33	71,33	72,00	68,67	71,33	68,00				
<i>Rimorea guianensis</i>	66,33	56,67	51,67	50,33	64,33	57,67	55,67	50,67	59,67	52,00	49,67	44,33	65,00	61,00	56,67	49,67				
<i>Cecropia sciadophylla</i>	-	-	63,33	53,00	0,67	0,67	29,33	7,33	-	0,33	42,33	12,67	0,33	0,67	16,00	7,67				
<i>Duguetia echinophora</i>	56,33	42,33	40,67	37,67	28,00	28,00	31,00	26,33	47,67	40,67	44,33	41,00	24,00	22,00	22,67	20,00				
<i>Jacaranda copaia</i>	-	0,67	55,67	52,00	2,00	3,00	48,00	45,33	2,00	1,33	32,33	30,67	0,67	0,67	26,00	27,67				
<i>Protium apiculatum</i>	50,00	42,00	51,33	53,33	71,00	61,33	71,67	76,67	77,00	62,00	76,33	80,33	66,00	60,33	63,33	61,67				
<i>Bixa arborea</i>	5,33	8,00	39,67	38,67	3,33	2,67	3,33	4,67	1,67	1,00	12,00	16,67	4,67	4,67	17,67	17,00				
<i>Guarea kunthiana</i>	39,00	30,00	29,33	27,00	23,67	23,00	21,33	17,33	20,67	16,33	15,00	13,67	28,00	24,67	25,00	21,33				
<i>Cecropia leucoma</i>	0,67	0,67	35,00	19,67	1,00	1,67	23,00	11,00	0,33	1,33	26,67	10,00	0,33	1,00	13,67	7,67				
Lauraceae	30,00	24,33	28,00	31,00	28,67	26,00	31,67	31,00	39,00	32,67	37,33	35,00	27,67	23,00	24,67	23,33				
<i>Eschweilera blanchetiana</i>	28,00	21,33	20,67	20,00	31,67	28,00	27,67	25,33	20,33	13,00	14,00	12,33	21,33	17,33	17,00	17,67				
<i>Eschweilera odora</i>	23,33	21,33	21,67	20,00	30,00	28,33	28,33	26,67	23,33	22,67	23,67	24,33	26,67	27,00	27,33	27,00				
<i>Neea</i> sp.	22,33	19,33	21,00	21,33	31,67	27,67	30,33	27,67	46,00	41,00	44,00	41,67	39,33	38,33	32,33	31,00				
<i>Pereba guianensis</i>	20,67	15,00	17,67	16,67	22,67	18,33	19,00	18,67	26,00	20,00	21,33	22,00	16,00	12,67	11,67	15,67				
<i>Eschweilera amazonica</i>	20,00	18,67	18,33	18,33	16,00	15,00	15,67	14,67	3,33	2,33	7,33	2,00	12,67	11,67	12,33	10,67				
<i>Sclerobolium chrysophyllum</i>	16,00	15,00	19,00	20,00	12,00	10,33	13,33	12,67	13,33	12,00	15,33	13,00	12,00	9,33	10,67	7,00				
<i>Sloanea racemosa</i>	19,33	15,00	13,33	14,67	10,00	8,67	8,67	9,33	10,67	8,67	10,33	9,00	14,00	11,33	12,00	11,67				
<i>Sloanea froesii</i>	10,33	14,67	18,67	14,33	8,67	8,67	21,33	15,67	16,33	11,33	14,67	18,00	13,67	13,33	13,67	15,00				
<i>Guatteria poeppigiana</i>	15,67	11,33	18,67	18,33	18,33	15,67	16,33	15,67	16,33	11,33	14,67	13,67	17,00	14,33	13,67	13,33				
<i>Licania canella</i>	11,67	8,33	9,33	9,67	18,33	18,00	16,67	18,33	-	9,33	11,67	13,67	15,33	11,67	11,67	11,33				
<i>Carepa guianensis</i>	12,00	6,00	6,67	6,33	16,00	13,00	13,33	14,67	13,67	11,00	11,00	11,00	16,33	14,33	12,33	11,67				
<i>Mimquarlia guianensis</i>	10,67	8,67	9,33	8,67	16,67	15,33	14,67	14,00	10,67	2,00	9,00	9,33	12,67	12,33	12,33	12,33				
<i>Byrsotima crispa</i>	1,67	1,67	2,00	3,00	0,67	0,33	0,33	-	1,00	0,67	119,33	1,00	1,33	1,00	1,33	0,33				
<i>Eugenia lambertiana</i>	12,33	9,33	10,33	10,33	12,67	12,67	12,67	13,33	17,67	16,67	19,33	18,67	13,00	11,67	14,00	14,00				
<i>Talisia longifolia</i>	13,00	12,33	14,33	14,33	12,67	11,00	12,67	13,00	21,00	16,67	17,67	18,33	13,67	13,33	14,00	13,33				
<i>Conrardart oblongifolia</i>	13,00	11,33	11,33	11,00	13,33	13,00	12,00	12,67	13,33	10,00	11,00	12,33	15,00	14,00	13,33	14,67				
<i>Eschweilera amara</i>	7,33	5,67	6,33	6,33	5,67	6,33	7,33	6,33	4,33	3,00	3,67	2,67	14,33	14,33	14,33	13,33				
<i>Guarea</i> sp.	8,33	6,67	7,00	6,67	6,33	6,00	6,33	6,67	10,33	8,00	8,33	8,67	14,33	13,67	14,33	11,67				

Tabela 7. Número de indivíduos por hectare (n/ha) das espécies comerciais mais importantes em abundância em cada tratamento na área experimental do Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós, no período de 1981 a 1995, considerando árvores com DAP $\geq$ 5cm.

ESPÉCIES	TRATAMENTOS																		
	T1					T2				T3				T4					
	1981	1983	1989	1995		1981	1983	1989	1995		1981	1983	1989	1995		1981	1983	1989	1995
<i>Jacaranda copaia</i>		0,67	55,67	52,00	2,00	3,00	48,00	45,33	2,00	1,33	32,33	30,67	0,67	0,67	26,00	27,67			
<i>Cordia bicolor</i>	1,67	2,33	11,00	10,00	7,00	5,33	10,33	11,00	2,67	1,67	9,00	0,33	7,33	5,33	12,33	11,00			
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i>	16,00	15,00	19,00	20,00	12,00	10,33	13,33	12,67	13,33	12,00	15,33	13,00	12,00	9,33	10,67	7,00			
<i>Carapa guianensis</i>	12,00	6,00	6,67	6,33	16,00	13,00	13,33	14,67	13,67	11,00	11,00	11,00	16,33	14,33	12,33	11,67			
<i>Virola melinoni</i>	7,33	6,33	7,67	9,33	11,33	11,00	10,33	11,33	10,67	6,67	9,00	9,67	10,33	8,00	8,67	7,67			
<i>Mimiquartia guianensis</i>	10,67	8,67	9,33	8,67	16,67	15,33	14,67	14,00	10,67	2,00	9,00	9,33	12,67	12,33	12,33	12,33			
<i>Cordia alliodora</i>	3,00	3,00	8,33	9,00	4,33	3,67	7,00	7,00	8,00	1,67	10,33	12,33	5,00	4,33	-	7,67			
<i>Licaria canella</i>	11,67	8,33	9,33	9,67	18,33	18,00	16,67	18,33	-	9,33	11,67	13,67	15,33	11,67	11,67	11,33			
<i>Pouteria bilocularis</i>	5,67	5,67	6,00	7,00	8,33	7,00	7,33	8,67	11,67	9,4	10,33	12,00	7,33	7,33	7,67	8,67			
<i>Conarari oblongifolia</i>	13,00	11,33	11,33	11,00	13,33	13,00	12,00	12,67	13,33	10,00	11,00	12,33	15,00	14,00	13,33	14,67			
<i>Laetia procera</i>	1,67	1,67	8,00	11,00	0,67	0,67	12,67	14,67	0,67	0,33	11,33	15,00	1,33	1,33	6,33	8,33			
<i>Tachigalia myrmecophylla</i>	5,00	5,00	7,00	12,00	1,67	1,33	2,33	4,67	7,33	6,67	6,33	10,67	4,33	3,67	6,00	12,00			
<i>Iryanthera juruensis</i>	7,00	5,33	5,00	5,33	7,00	7,00	6,67	6,33	7,00	4,33	3,67	2,67	8,67	7,33	7,00	5,67			

Tabela 8. Espécies que apareceram no tratamento 1 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Clarisia racemosa</i>	X		
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	X		
<i>Ocotea rubra</i>	X		
<i>Vochysia surinamensis</i>	X		
<i>Licania heteromorpha</i>	X		
<i>Jacaranda copaia</i>	X		
<i>Dinizia excelsa</i>		X	
<i>Protium subseratum</i>		X	
<i>Siparuna decipiens</i>		X	
<i>Parinarium barbatum</i>		X	
<i>Ambelania grandiflora</i>		X	
<i>Pithecelobium scandens</i>		X	
<i>Dimorphandra gardneriana</i>		X	
<i>Parkia pendula</i>		X	
<i>Agonandra sp</i>		X	
<i>Bagassa guianensis</i>		X	
<i>Pithecelobium cauliflorum</i>		X	
<i>Vismia japurensis</i>		X	
<i>Sapium marmieri</i>		X	
<i>Aegiphilla sp</i>		X	
<i>Cecropia sciadophylla</i>		X	
<i>Ficus anthelminthica</i>		X	
<i>Brosimum discolor</i>		X	
<i>Eperua schomburgkiana</i>		X	
<i>Vochysia maxima</i>			X
<i>Inga heterophylla</i>			X

Tabela 9. Espécies que desapareceram no tratamento 1 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Bertholletia excelsa</i>	X		
<i>Dpteryx odorata</i>	X		
<i>Ocotea canaliculata</i>	X		
<i>Cecropia sp.</i>	X		
<i>Vaitarea guianensis</i>	X		
<i>Ambelania sp.</i>	X		
<i>Parkia pendula</i>	X		
<i>Brosimum discolor</i>	X		
<i>Eperua schomburgkiana</i>	X		
<i>Agonandra sp.</i>	X		
<i>Bagassa guianensis</i>	X		
<i>Phyllanthus nobilis</i>	X		
<i>Inga heterophylla</i>		X	
<i>Ficus anthelmintica</i>			X
<i>Vaitarea sericea</i>			X

Tabela 10. Espécies que apareceram no tratamento 2 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Duroia machophylla</i>	X		
<i>Homalium sp.</i>	X		
<i>Jacaratia spinosa</i>	X		
<i>Cecropia sp.</i>	X		
<i>Eugenia patrisii</i>		X	
<i>Protium sagotianum</i>		X	
<i>Protium subserratum</i>		X	
<i>Joannesia heveoides</i>		X	
<i>Ambelania grandiflora</i>		X	
<i>Capirona huberiana</i>		X	
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>		X	
<i>Vismia japurensis</i>		X	
<i>Clavija lancifolia</i>		X	
<i>Aegiphilla sp.</i>		X	
<i>Lacistema aggregatum</i>		X	
<i>Bellucia sp.</i>		X	
<i>Schefflera morototoni</i>		X	
<i>Sapium marmieri</i>		X	
Annonaceae (NI)		X	
<i>Licaria armeniaca</i>		X	
<i>Annona sp.</i>		X	
<i>Simaruba amara</i>			X
<i>Fagara pentandra</i>			X
<i>Bagassa guianensis</i>			X
<i>Annona sp.</i>			X

Tabela 11. Espécies que desapareceram no tratamento 2 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Apuleia molaris</i>	X		
<i>Dinizia excelsa</i>	X		
<i>Goupia glabra</i>	X		
<i>Cariniana sp.</i>	X		
Moraceae (NI)	X		
<i>Lacistema aggregatum</i>	X		
<i>Bellucia sp.</i>	X		
<i>Schefflera morototoni</i>	X		
<i>Sapium marmieri</i>	X		
Annonaceae (NI)	X		
<i>Phyllanthus nobilis</i>		X	
<i>Tabebuia impetiginosa</i>		X	
<i>Luehea spinosa</i>			X
Annonaceae (NI)			X
<i>Ficus anthelminthica</i>			X
<i>Homalium sp.</i>			X
<i>Inga heterophylla</i>			X
<i>Licaria armeniaca</i>			X
<i>Byrsonima crista</i>			X
<i>Caryocar villosum</i>			X
<i>Aniba canelila</i>			X

Tabela 12. Espécies que apareceram no tratamento 3 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Cecropia sciadophylla</i>	X		
<i>Capirona huberiana</i>	X		
<i>Saccoglottis</i> sp.	X		
<i>Crudia</i> sp.	X		
<i>Licaria canella</i>	X		
<i>Rinorea macrocarpa</i>		X	
<i>Peltogyne paradoxa</i>		X	
<i>Cassia leiandra</i>		X	
<i>Bellucia</i> sp.		X	
Moraceae (NI)		X	
<i>Schefflera morototoni</i>		X	
<i>Pterocarpus rohrii</i>		X	
<i>Caryocar villosum</i>		X	
<i>Aegiphilla</i> sp.		X	
<i>Protium sagotianum</i>		X	
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>		X	
<i>Vismia japurensis</i>		X	
<i>Dinizia excelsa</i>		X	
<i>Ficus anthelmintica</i>		X	
<i>Eperua bijuga</i>		X	
<i>Annona ambotay</i>		X	
<i>Parinarium barbatum</i>			X
<i>Dipteryx odorata</i>			X
<i>Vaitarea sericea</i>			X
<i>Sapium marmieri</i>			X
<i>Caryocar glabrum</i>			X
<i>Qualea</i> so.			X
<i>Ambelania grandiflora</i>			X
<i>Erismia uncinatum</i>			X

Tabela 13. Espécies que desapareceram no tratamento 3 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Cedrela odorata</i>	X		
<i>Gustavia augusta</i>	X		
<i>Vochysia maxima</i>	X		
<i>Ambelania grandiflora</i>	X		
<i>Erismia uncinatum</i>	X		
<i>Protium sagotianum</i>	X		
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	X		
<i>Vismia japurensis</i>	X		
<i>Calophyllum brasiliensis</i>		X	
<i>Capirona huberiana</i>		X	
<i>Dinizia excelsa</i>			X
<i>Ficus anthelminthica</i>			X
<i>Eperua bijuga</i>			X
<i>Annona ambotay</i>			X
<i>Crudia sp.</i>			X
<i>Cecropia sp.</i>			X

Tabela 14. Espécies que apareceram no tratamento 4 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Peltogyne paradoxa</i>	X		
<i>Jacaratia spinosa</i>	X		
<i>Couepia bracteosa</i>	X		
<i>Sapindus saponaria</i>	X		
<i>Porouma cecropiaefolia</i>	X		
<i>Ficus anthelminthica</i>		X	
<i>Mabea sp.</i>		X	
<i>Cassia leiandra</i>		X	
<i>Vismia sp.</i>		X	
<i>Licaria armeniaca</i>		X	
<i>Bombax paraensis</i>		X	
<i>Bellucia sp.</i>		X	
Melastomataceae (NI)		X	
<i>Vochysia maxima</i>		X	
<i>Schefflera morototoni</i>		X	
<i>Bagassa guianensis</i>		X	
<i>Solanum rugosum</i>		X	
<i>Joannesia heveoides</i>		X	
<i>Siparuna decipiens</i>			X
<i>Bombax spruceanum</i>			X
<i>Simaruba amara</i>			X
<i>Maquira guianensis</i>			X
<i>Fagara pentandra</i>			X
<i>Aegiphilla sp.</i>			X

Tabela 15. Espécies que desapareceram no tratamento 4 em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ESPÉCIES	1983	1989	1995
<i>Annona ambotay</i>	X		
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	X		
<i>Gustavia augusta</i>	X		
<i>Aniba sp.</i>	X		
<i>Erismia uncinatum</i>	X		
<i>Schefflera morototoni</i>	X		
<i>Bagassa guianensis</i>	X		
<i>Ambelania grandiflora</i>		X	
<i>Dipteryx odorata</i>		X	
<i>Porouma cecropiaefolia</i>		X	
<i>Clavija lancifolia</i>		X	
<i>Cecropia sp.</i>		X	
<i>Aniba canelila</i>		X	
<i>Talisia sp.</i>		X	
<i>Cordia alliodora</i>		X	
NI		X	
<i>Solanum rugosum</i>			X
<i>Joannesia heveoides</i>			X
<i>Manilkara paraensis</i>			X
<i>Lacistema aggregatum</i>			X

Tabela 16. Análise de variância dos dados médios de abundância em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

Fonte de variação	gl	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor F	PR > F
bic	3	46917.66666667	15639.22222222	1.1236	0.390
trat	3	4206.77777778	1402.25925926	0.1007	0.958
bic*trat	9	125279.00000000	13919.88888889	3.1315	0.007
ano	3	703561.88888889	234520.62962963	52.7567	0.000
trat*ano	9	77029.44444445	8558.82716049	1.9254	0.079
Resíduo	36	160025.55555551	4445.15432099		
Total	63	1.1170e+06			

Tabela 17. Análise de variância dos dados médios do número de espécies em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

Fonte de variação	gl	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor F	PR > F
blc	3	143.18576389	47.72858796	1.4919	0.282
trat	3	412.22743056	137.40914352	4.2953	0.039
blc*trat	9	287.91840278	31.99093364	5.9972	0.000
ano	3	962.83854167	320.94618056	60.1665	0.000
trat*ano	9	83.87673611	9.31963735	1.7471	0.114
Resíduo	36	192.03472222	5.33429784		
Total	63	2082.08159722			

Tabela 18. Análise de variância dos dados médios de abundância dentro de cada tratamento em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

trat	n	abundância	grupo
2	16	1133.500000	a
1	16	1128.250000	a
4	16	1122.416667	a
3	16	1111.666667	a

Teste "SNK" para a variável: "abundância"

g.l = 9 qme = 13919.8889 alfa = 0.05

medias ligadas com uma mesma letra não são significativamente diferentes.

Tabela 19. Comparação de médias de abundância para cada tratamento nos quatro períodos estudado, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

trat	n	abundm	grupo
ano = 81			
2	4	1142.	a
4	4	1124.333333333334	a
3	4	1101.333333333333	a
1	4	1084.333333333333	a
ano = 83			
4	4	1014.666666666667	a
2	4	1000.333333333333	a
3	4	918.333333333333	a
1	4	904.999999999999	a
ano = 89			
1	4	1274.333333333334	a
3	4	1240.	a
2	4	1237.	a
4	4	1203.333333333334	a
ano = 95			
1	4	1249.333333333334	a
3	4	1187.	a
2	4	1154.666666666667	a
4	4	1147.333333333334	a

Teste "SNK" para a variável: "abundância"
médias ligadas com uma mesma letra não são
significativamente diferentes.

Tabela 20. Comparação de médias do número de espécies (ne) para cada ano dentro de cada tratamento em uma amostra de 9 ha, no Km 114 da BR 163, na Floresta Nacional do Tapajós.

ano	n	ne	grupo
trat = 1			
95	4	78.66666666666666	a
89	4	77.66666666666667	a
81	4	72.83333333333333	b
83	4	65.33333333333333	c
trat = 2			
89	4	76.91666666666667	a
95	4	75.	a
81	4	74.08333333333333	a
83	4	68.16666666666667	b
trat = 3			
95	4	83.08333333333333	a
89	4	81.58333333333333	a b
81	4	78.75	b
83	4	71.66666666666667	c
trat = 4			
89	4	81.16666666666667	a
95	4	80.08333333333333	a
81	4	79.	a
83	4	73.91666666666667	b

Teste "SNK" para a variável: "número de espécies"
 medias ligadas com uma mesma letra não são
 significativamente diferentes.