



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**



**SELEÇÃO E APTIDÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA A
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR MINERAÇÃO**

RAFAEL DE PAIVA SALOMÃO

BELÉM

2012



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**



RAFAEL DE PAIVA SALOMÃO

**SELEÇÃO E APTIDÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA A
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR MINERAÇÃO**

**TESE APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA
AMAZÔNIA, COMO PARTE DAS EXIGÊNCIAS DO CURSO DE
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS,
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: AGROECOSSISTEMAS DA
AMAZÔNIA, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR.**

ORIENTADOR: DR. SÍLVIO BRIENZA JÚNIOR

**BELÉM
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA

Salomão, Rafael de Paiva

Seleção e aptidão de espécies arbóreas para a recuperação de áreas degradadas por mineração./ Rafael de Paiva Salomão; Orientação de Silvio Brienza Júnior – Belém, 2012.

153 f.: il.

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, com área de concentração em Agroecossistemas da Amazônia da Universidade Federal Rural da Amazônia em parceria com Embrapa Amazônia Oriental, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor.

1. Reflorestamento – Porto de Trombetas – Pará. 2. Aptidão de espécies. 3. Seleção de espécies. I. Júnior, Silvio Brienza, Orient. II. Universidade Federal Rural da Amazônia. III. Título.

CDD 634.9068115



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS



RAFAEL DE PAIVA SALOMÃO

**SELEÇÃO E APTIDÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS POR MINERAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do
Curso de Doutorado em Ciências Agrárias, Área de concentração: Agroecossistemas da
Amazônia, para obtenção do título de Doutor

Aprovado em : 28 de Novembro de 2012

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. SÍLVIO BRIENZA JÚNIOR - ORIENTADOR
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

PROF. DR. JOÃO B.S. FERRAZ - 1º EXAMINADOR
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA

PROF. DR. LUIZ EDUARDO DIAS - 2º EXAMINADOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV

PROF. DR. LEANDRO VALLE FERREIRA - 3º EXAMINADOR
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - MPEG

PROF. DR. JORGE GAZEL YARED - 4º EXAMINADOR
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom do consentimento da Vida em toda sua plenitude.

Às famílias de meus saudosos e amados pais, Cyrene e Antônio, e meus queridos cinco irmãos e irmãs e à minha - Claudete, Gabriel e Bárbara - pequena, mas de uma valia vital e deliciosa para mim.

À Manoela F.F. da Silva, pesquisadora do Museu Emílio Goeldi que me aceitou e incentivou para o ingresso na carreira acadêmica desde os idos anos de 1984.

À Companhia Vale do Rio do Doce, atualmente Vale, que no início de minha carreira de pesquisa apoiou-me através da concessão de uma bolsa de pesquisa e, também, pelas várias amizades de seus colaboradores, em especial, ao João Carlos C. Henriques e Alexandre F. Castilho.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi, na pessoa do Diretor, Nilson Gabas, pela oportunidade de realizar este importante estudo para meu aprimoramento profissional e pessoal.

À Universidade Federal Rural da Amazônia e à Embrapa Amazônia Oriental pelo curso de qualidade, com um corpo docente dedicado à formação de recursos humanos para a Amazônia.

À Mineração Rio do Norte, em especial, ao seu Presidente Júlio Sanna e ao Ademar Cavalcanti.

Ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, em especial, ao Carlos Augusto A. Pinheiro e ao José Risonei Assis da Silva, chefes da Floresta Nacional de Saracá Taquera.

Ao Silvio Brienza Júnior, pela orientação na Tese, amizade, paciência e principalmente por seus esforços no aprimoramento científico das instituições e dos profissionais a elas ligados.

Aos professores do curso de doutorado, em especial, ao Antônio Cordeiro de Santana pela amizade, ensinamentos e extrema boa vontade para auxiliar nas orientações estatísticas.

Aos professores doutores membros da banca da Aula de Qualificação e da de Defesa de Tese Izildinha S. Miranda, Ima Célia G. Vieira, Jorge G. Yared, João B.S. Ferraz e Luiz Eduardo Dias pelas críticas e contribuições ao aprimoramento desta Tese.

Aos colegas de turma do doutorado, em especial, ao Salustiano Vilar Costa Neto, Ruth Almeida, Noemi Vianna Martins Leão, Joze Melisa Nunes de Freitas, Sávia Poliana da Silva, Joseane de Nazaré Oliveira Cardoso, Milton Cunha e Gideão Santos.

SUMÁRIO

RESUMO	12
---------------------	-----------

ABSTRACT	13
-----------------------	-----------

1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE RESTAURAÇÃO EM ÁREAS MINERADAS.....14

1.1. Antecedentes sobre a mineração em Porto Trombetas (PA).....	14
1.2. A Floresta Nacional de Saracá Taquera	15
1.2. A mineração da bauxita.....	17
1.2.1. Breve histórico da recuperação de áreas degradadas pela MRN na FLONA	20
1.3. Práticas conservacionistas da atividade minerária	22
1.3.1. Preparo do solo.....	23
1.3.2. Incorporação de solo superficial na área a restaurar	24
1.3.3. Escarificação do solo.....	26
1.3.4. Tratos silviculturais	28
1.3. Referencial teórico sobre a restauração florestal.....	28
1.4. Base legal da recuperação e da restauração de áreas degradadas.....	31
2. OBJETIVOS.....	32
2.1. Geral	32
2.2. Específico	32
3. HIPÓTESES GERAIS	33
4. ESTRUTURA DA TESE	33
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

CAPÍTULO 1 - DINÂMICA DE REFLORESTAMENTO EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO APÓS MINERAÇÃO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA

39

1. INTRODUÇÃO	40
2. MATERIAIS E MÉTODOS	43
2.1. Caracterização da área de estudo.....	43

2.2. Método de Plantio	44
2.3. Coleta de dados nas unidades amostrais.....	44
2.4. Descritores calculados e analisados	45
3. RESULTADOS	47
3.1. Densidade de plantio	47
3.2. Mortalidade	48
3.3. Incremento periódico anual para o crescimento em diâmetro.....	51
3.3.1. Diâmetro ao nível do solo (DAS).....	51
3.3.2. Diâmetro a 1,30 m do solo (DAP)	55
3.4. Incremento periódico anual para o crescimento em altura.....	57
3.5. Porte das espécies	58
3.6. Aptidão das espécies	59
4. DISCUSSÃO.....	60
4.1. Densidade de Plantio	60
4.2. Mortalidade	61
4.3. Crescimento em Diâmetro e Altura.....	62
5. CONCLUSÃO	65
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

CAPÍTULO 2 - CONSTRUÇÃO DE ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTÂNCIA DE ESPÉCIES PARA ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE FLORESTA OMBRÓFILA ATRAVÉS DE ANÁLISE MULTIVARIADA69

1. INTRODUÇÃO	70
2. MATERIAL E MÉTODO.....	71
2.1. Área de estudo	71
2.2. Processo de amostragem	72
2.3. Estrutura horizontal	72
2.4. Modelo analítico.....	73
2.5. Ranqueamento das espécies	76
3. RESULTADOS	77
3.1. Florística.....	77
3.2. Índices fitossociológicos	78
3.2.1. Índice fitossociológico horizontal.....	78

3.2.2. Índice fitossociológico horizontal com variável dummy	82
3.2.3. Índice de Valor de Importância.....	83
3.3. Comparação entre os índices	84
4. DISCUSSÃO.....	84
4.1. Florística e estrutura	84
4.2. Comparação entre os índices	86
5. CONCLUSÃO	88
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

CAPÍTULO 3 - SELEÇÃO DE ESPÉCIES-CHAVE DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa e INDICAÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTIO NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DEGRADADAS NA AMAZÔNIA107

1. INTRODUÇÃO	108
2. MATERIAL E MÉTODO.....	110
2.1. Caracterização da área.....	110
2.2. Processo de amostragem e variáveis analisadas.....	110
2.3. Modelo Analítico.....	111
2.3.1. Construção do índice fitossociológico e socioeconômico	111
2.3.2. Análise fatorial	112
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	115
3.1. Índice fitossociológico e socioeconômico - IFSE	115
3.2. Seleção de espécies pelo IFSE	117
3.3. Densidade de Plantio	120
4. CONCLUSÃO	125
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....143

ÍNDICE DE TABELAS

CAPÍTULO 1

TABELA 1. Intervalo de classe dos descritores analisados.....	46
TABELA 2. Relação das 89 espécies do reflorestamento de 1996, monitoradas entre 1996 e 2009, com respectivo número de indivíduos na amostra (ni), densidade de plantio e com respectivo grau mortalidade absoluta e relativa; Flona de Saracá Taquera, Porto Trombetas, Pará.....	49
TABELA 3. Classificação das espécies florestais quanto a mortalidade, incremento periódico anual (ipa) do diâmetro basal (das) e da altura total (alt), porte (relação dos incrementos do diâmetro basal e da altura) e a aptidão ecológica no reflorestamento de 1966, Flona de Saracá Taquera; Porto Trombetas, Pará.....	54
TABELA 4. Síntese dos critérios de classificação da aptidão ecológica das espécies do reflorestamento de 1996; Flona de Saracá Taquera, Porto Trombetas (PA).....	60

CAPÍTULO 2

TABELA 1. Matriz de cargas fatoriais (α) rotacionadas pelo método varimax com respectivas variáveis dos componentes obtidos (IFH).....	78
TABELA 2. Número de espécies e percentual relativo por índice fitossociológico e por categoria de predominância ecológica das espécies amostradas.....	79
TABELA 3. Relação das espécies classificadas nas categorias (CAT) de predominância ecológica a (alta) e b (intermediária), através do índice fitossociológico com variável dummy (IFH-VD), e respectivos valores do índice fitossociológico horizontal (IFH) e índice de valor de importância (IVI).....	80
TABELA 4. Matriz de cargas fatoriais (α) rotacionadas após a rotação ortogonal pelo método varimax com respectivas variáveis dos componentes obtidos (IFH-VD).....	83

CAPÍTULO 3

TABELA 1. Matriz de cargas fatoriais (α) rotacionadas após a rotação ortogonal pelo método varimax com respectivas variáveis dos componentes obtidos.....	117
TABELA 2. Relação das espécies classificadas nas categorias ecológicas e socioeconômicas como de prioridade alta (1) e média (2), determinadas através do índice fitossociológico e socioeconômico (Ifse); da floresta ombrófila densa, platô almeidas, Flona Saracá-Taquera/Icmbio, Porto Trombetas, Pará.....	121
TABELA 3. Relação das espécies de prioridade alta (em negrito) e média baseadas no índice fitossociológico e socioeconômico, com respectivas abundâncias absolutas e relativas e número de mudas a plantar por hectare calculado e efetivo.....	124

CONSIDERAÇÕES FINAIS

TABELA 1. Relação das 89 espécies plantadas no reflorestamento de 1996 classificadas quanto aos índices propostos neste trabalho em relação a aptidão para a restauração florestal em áreas de pós lavra de bauxita.....	145
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTEXTUALIZAÇÃO

FIGURA 1. Localização da unidade de conservação no estado do Pará (a), denominada Floresta Nacional de Sacará Taquera/ICMBIO (b).....	16
FIGURA 2. Perfil típico de áreas mineralizadas nos platôs da Flona De Saracá Taquera; a bauxita maciça é o produto comercial que a empresa extrai, industrializa e comercializa...	18
FIGURA 3. (A) Desmatamento: corte raso da floresta; (B) decapeamento (1º plano), desmatamento e floresta; (C) extração e transporte da bauxita; (D) extração da bauxita em faixas; (E) pós-lavra em faixas da bauxita, essas áreas é que deverão ser restauradas anualmente; (f) área sistematizada pelo trator de esteira; (G) adição de terra preta na área sistematizada para espalhamento superficial; (H) área pronta para o plantio florestal c.a. 80 espécies; Flona de Saracá Taquera, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará.....	19
FIGURA 4. Madeiras de valor comercial provenientes de espécies da floresta ombrófila densa submontana com emergentes da Flona de Saracá Taquera; Porto Trombetas, Pará.....	20
FIGURA 5. Trator de esteira D-8 com um ripper de três garras que atingem 1m de profundidade acoplado na tomada de força; Flona de Saracá Taquera, Porto Trombetas, Pará.....	27
FIGURA 6. Localização das áreas de estudos: (i) do monitoramento do reflorestamento (Platô Saracá); (ii) de adequação dos índices (Platô Monte Branco) e (iii) de construção do índice (Platô Almeidas); Flona de Saracá Taquera, Distrito de Porto Trombetas, Município de Oriximiná, Pará.....	34

CAPÍTULO 1

FIGURA 1. Número de espécies por classes de mortalidade e dos incrementos periódicos anuais dos diâmetros (DAS e DAP) e da altura total dos indivíduos do reflorestamento de 1996; Flona de Saracá Taquera, Porto Trombetas (PA).....	52
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTEXTUALIZAÇÃO

CAPÍTULO 2

ANEXO 1. Relação de todas as 745 espécies registradas ($DAP \geq 10$ cm) no inventário florestal do Platô Monte Branco, na Flona de Saracá Taquera/icmbio, classificadas através do índice fitossociológico com variável dummy (IFH-VD), e respectivos valores do índice fitossociológico horizontal (IFH) e índice de valor de importância (IVI)..... 92

CAPÍTULO 3

ANEXO 1. Relação de todas as 493 espécies ($DAP \geq 10$ cm) registradas nas 80 parcelas (total de 20 ha) do inventário florestal do Platô Almeidas, na Flona de Saracá Taquera/ICMBIO, classificadas através do índice fitossociológico com variável dummy (IFH-VD), e respectivos valores do índice fitossociológico horizontal (IFH) e índice de valor de importância (IVI)..... 130

RESUMO

A recuperação de áreas degradadas pode ser entendida basicamente por dois sentidos: reabilitação e restauração. No primeiro busca-se restabelecer as funções e de processos. Na restauração, além das funções e dos processos, são almejadas também a estrutura e a diversidade. A restauração florestal de áreas degradadas pela mineração tornou-se uma condicionante indispensável no licenciamento das minas. Este trabalho foi desenvolvido no empreendimento da Mineração Rio do Norte que extrai bauxita na Floresta Nacional de Saracá Taquera, subordinada ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, localizada no distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná, estado do Pará. Inicialmente foi analisada a dinâmica do reflorestamento heterogêneo implantado em 1996, no Platô Saracá, cujo monitoramento abrangeu um período de 13 anos (1996 a 2009). Objetivou-se avaliar a densidade de plantio, a mortalidade e o incremento periódico anual (IPA) do crescimento em diâmetro e em altura das 89 espécies empregadas nas áreas de restauração florestal após a extração da bauxita. As espécies foram distribuídas em classes de mortalidade e de incrementos do diâmetro e da altura. Foi analisado o porte e a aptidão ecológica, baseada na mortalidade e nos respectivos incrementos do diâmetro e da altura. A aptidão ecológica de 69 espécies presentes, durante os 13 anos do monitoramento identificou quatro espécies classificadas como inaptas, 21 como de baixa, 25 como regular, 16 como boa e três como de ótima adaptabilidade. Posteriormente foram analisados os dados de um inventário florestal e fitossociológico da floresta ombrófila densa submontana com emergentes, do Platô Monte Branco, que objetivou adequar, através da análise multivariada, dois índices fitossociológicos que envolvessem as mesmas variáveis do Índice de Valor de Importância (IVI), para comparação dos resultados, através do ranqueamento das espécies amostradas em três categorias ecológicas previamente estabelecidas: predominância alta, intermediária e baixa. Os resultados respaldaram o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais das espécies. O mais adequado foi o índice fitossociológico horizontal com variável *dummy* (IFH-VD), obtido através da análise fatorial, pelo método de componentes principais, que adicionou uma variável qualitativa (variável *dummy*) para cada uma das variáveis envolvidas no modelo e que conseguiu selecionar 81 espécies-chave para a restauração enquanto o modelo sem a variável *dummy* (índice fitossociológico horizontal - IFH) captou 48; já o IVI, selecionou apenas 10, em um universo de 745 espécies amostradas. Finalmente, foram analisados os dados de um outro inventário florestal e fitossociológico da floresta ombrófila densa submontana com emergentes, do Platô Almeidas com o objetivo de construir um índice obtido por técnicas de análise fatorial, cujo modelo envolveu seis variáveis quantitativas, três inerentes ao IVI (abundância, frequência e dominância) e outras três referentes a biomassa, valor comercial da madeira e da quantidade de produtos florestais não madeireiros da espécie. Para cada variável quantitativa foi atribuída uma outra qualitativa que assumiu valor igual a 1 para aquelas espécies cujos maiores valores acumulados equivaleram a 50% do total para cada uma das variáveis quantitativas analisadas. As espécies foram ranqueadas através do índice proposto em três categorias de prioridade fitossociológica e socioeconômica (alta, média e baixa). Os resultados respaldaram o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais. Os resultados foram estatisticamente validados para a construção do índice fitossociológico e socioeconômico (IFSE) que selecionou, entre as 493 espécies amostradas no inventário, 25 espécies-chave para a restauração. Complementarmente, foi recomendada a densidade de plantio dessas espécies na recuperação de áreas degradadas pela mineração na FLONA. Conclusivamente, foi analisado o comportamento das 89 espécies empregadas no reflorestamento de 1996 devidamente classificadas em classes de aptidão ecológica, em relação aos índices construídos (IFH, IFH-VD e IFSE).

Palavras-chave: restauração florestal; seleção de espécie-chave; aptidão ecológica de espécies arbóreas; crescimento em diâmetro e altura; mortalidade; mineração; unidade de conservação.

ABSTRACT

Land reclamation can be understood basically by two ways: rehabilitation and restoration. In the first we seek to restore the functions and processes. In restoration, besides the functions and processes we also aim structure and diversity. The restoration of degraded environments by mining has become an indispensable condition to obtain the licensing of mine. This study was developed in the MRN area of bauxite project in the National Forest Saracá Taquera, under the Chico Mendes Institute for Biodiversity, located in the district of Porto Trombetas, Oriximiná municipality, State of Pará. Initially it was analyzed the dynamics of heterogeneous reforestation planted in 1996 at Plateau Saracá, whose monitoring covered a period of 13 years (1996 to 2009). This study aimed to evaluate the planting density, mortality and annual periodic increment (API) growth in diameter and height of 89 species used for restoration after extraction of bauxite. The species were categorized in classes of mortality and increases- of diameter and height. We analyzed the size and ecological fitness, based on mortality and the corresponding increments of diameter and height. The ecological fitness of 69 species during the 13 years of monitoring identified four species classified as unfit, 21 as low fitness, 25 as fair fitness, 16 as good and three as great adaptability. Subsequently, the data was analyzed from a forest inventory and phytosociological aspects of the submontane tropical rain forest considering emerging trees at Plateau Monte Branco, which aimed to adapt, through multivariate analysis, two phytosociological indices involving the same variables of Importance Value Index (IVI), to compare the results through the ranks of species sampled in three previously established ecological categories: predominantly high, mid and low. The results endorsed the use of factor analysis to extract factors and estimation of factor scores of species. The most appropriate index was the phytosociological horizontal with dummy variable (IFH-VD), obtained by factor analysis, considering the method of principal components, which added a qualitative variable (dummy variable) for each variables involved in the model and selected 81 species key for restoration, while the model without the dummy variable (index phytosociological horizontal - IFH) captured 48. The IVI selected only 10 species in a universe of 745 species. Finally, we analyzed the data from another forest inventory and phytosociological of lowland tropical rain forest with emerging trees at Plateau Almeidas with the goal of building an index also obtained by factor analysis techniques. The model involved six quantitative variables, three inherent of IVI (abundance, frequency and dominance) and three concerning the biomass, commercial value of the timber and the amount of non-timber forest products of the species. For each variable it was assigned a different quantitative qualitative assumed value of 1 for those species having the highest accumulated values amounted to 50% of the total for each of the quantitative variables analyzed. The species were ranked by the proposed index into three categories of priority of phytosociological and socioeconomic (high, medium and low). The results endorsed the use of factor analysis to extract factors and estimation of factor scores. The results were statistically validated for the construction of the index and socioeconomic phytosociological (IFSE) which selected among the 493 species sampled in inventory, 25 key species for restoration. In addition, it was recommended the planting density of these species in the reclamation of mining on National Forest. Conclusively, we analyzed the behavior of 89 species used in reforestation of 1996 properly classified in classes of ecological fitness in relation to the constructed indices (HFI, HFI-VD and IFSE).

Keywords: Forest restoration; Selection of key species; Growth in diameter and height; Mortality; Mining; Conservation unit.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE RESTAURAÇÃO EM ÁREAS MINERADAS

1.1. ANTECEDENTES SOBRE A MINERAÇÃO EM PORTO TROMBETAS (PA)

Devido à presença de jazidas de importância mundial, a exploração e a produção brasileira de minério, especialmente a bauxita na Amazônia, estão em plena fase de expansão. Os governos, assim como a sociedade, têm demonstrado interesse e preocupação crescentes com a proteção, conservação e qualidade do meio ambiente, criando e aperfeiçoando novas diretrizes, inclusive ambientais, para a indústria minerária, como por exemplo, o Código de Mineração, cujo texto está em finalização no Palácio do Planalto (MME, 2012).

A descoberta das reservas de bauxita - principal matéria prima utilizada na produção de alumina (Al_2O_3) e de alumínio metálico - na região de Trombetas data de 1966, sendo o volume estimado das reservas em torno de 800 milhões de toneladas, distribuído em vários platôs na Floresta Nacional de Saracá Taquera/ICMBio (LAPA, 2000).

Em 1974 foi criada a Mineração Rio do Norte S.A. - MRN, uma associação de empresas nacionais e internacionais com o objetivo de explorar e comercializar bauxita, a matéria-prima do alumínio (MRN, 2012). Em junho de 1974 ocorreu a assinatura do acordo de acionistas que atualmente conta com oito empresas: Vale (40%), BHP Billiton Metais (14,8%), Rio Tinto Alcan (12%), CBA-Votorantim (10%), Alcoa Brasil (8,58%), Alcoa World Alumina (5%), Norsk Hydro (5%) e Abalco (4,62%) (HOMMA, 2012). No primeiro trimestre de 1976 ocorreu a retomada da construção do projeto da Mineração Rio do Norte, no distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná, oeste do estado do Pará, cujo início da lavra da bauxita ocorreu em abril de 1979, sendo que no dia 13 de agosto daquele ano ocorreu o primeiro embarque de minério para o Canadá; dez anos após o empreendimento passa a ficar inserido dentro de uma unidade de conservação denominada Floresta Nacional (FLONA) de Saracá Taquera, subordinada então ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA (HOMMA, 2012).

Na primeira década de atividades, entre 1979 e 1989, foram produzidas aproximadamente 125 milhões de toneladas de minério bruto, gerando algo em torno de 90 milhões de toneladas de produto embarcado para o mercado externo e interno (LAPA, 2000). Atualmente, a MRN responde por 70% da produção brasileira de bauxita (CBA 12%, Vale 12% e outros 6%), colocando o país na posição de terceiro produtor mundial - com produção, em 2008, estimada em

26,6 milhões de toneladas (t), o que significou 13% da produção mundial, que foi de 205 milhões de t; a Austrália continua líder em produção, com 64 milhões de t em 2007, que correspondeu a 33% da produção global, seguida da China com 17% (IBRAM, 2012).

1.2. A FLORESTA NACIONAL DE SARACÁ TAQUERA

A Floresta Nacional (FLONA) de Saracá Taquera foi criada pelo Decreto nº 98.704, em 27 de dezembro de 1989, com o objetivo de implantar uma unidade de conservação (UC) de uso sustentável que previa o desenvolvimento de projetos e pesquisas com uso sustentável dos recursos da floresta (CASA CIVIL, 2012_a). Nessa FLONA existe atualmente a produção de bauxita pela MRN que explora o minério desde 1979, portanto, anterior à criação da UC. Conforme disposto no decreto de criação e plano de manejo da unidade, as atividades da MRN não sofreram descontinuidade, sendo que são respeitados os trâmites regulares de licenciamento, realizados pelo próprio Ibama (ICMBIO, 2012).

Pouco mais de 10 anos após a criação da FLONA de Saracá Taquera, em 18 de junho de 2000, foi instituído, no Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), através da Lei No 9.985, de 18/07/2000, que estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (CASA CIVIL, 2012_b).

Uma unidade de conservação é uma área de proteção ambiental legalmente instituída pelo poder público, nas suas três esferas (federal, estadual e municipal), sendo regulada pela lei anteriormente referida com objetivo de conservar a biodiversidade e outros atributos naturais nela contidos, com o mínimo de impacto. São divididas em dois grandes grupos: unidades proteção integral (5 tipos) e unidades de uso sustentável (7 tipos). As Florestas Nacionais (FLONAS), incluídas neste último grupo, são de posse e domínio públicos, e constituídas de áreas com cobertura florestal de espécies nativas que têm como objetivos básicos o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica (ICMBio, 2010).

A FLONA de Saracá Taquera encontra-se, atualmente, subordinada ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade/ICMBio. Está inserida na Microrregião do Médio Amazonas Paraense, no distrito de Porto Trombetas, Município de Oriximiná, Estado do Pará (Figura 1), onde se encontra o projeto de mineração de bauxita da MRN. O Distrito de Porto Trombetas (1° 21' S - 56° 22' W) está localizado a 100km a oeste da confluência do Rio Tombetas com o Rio Amazonas, distante 450km de Manaus a leste e 850km a oeste de Belém, em linha reta.

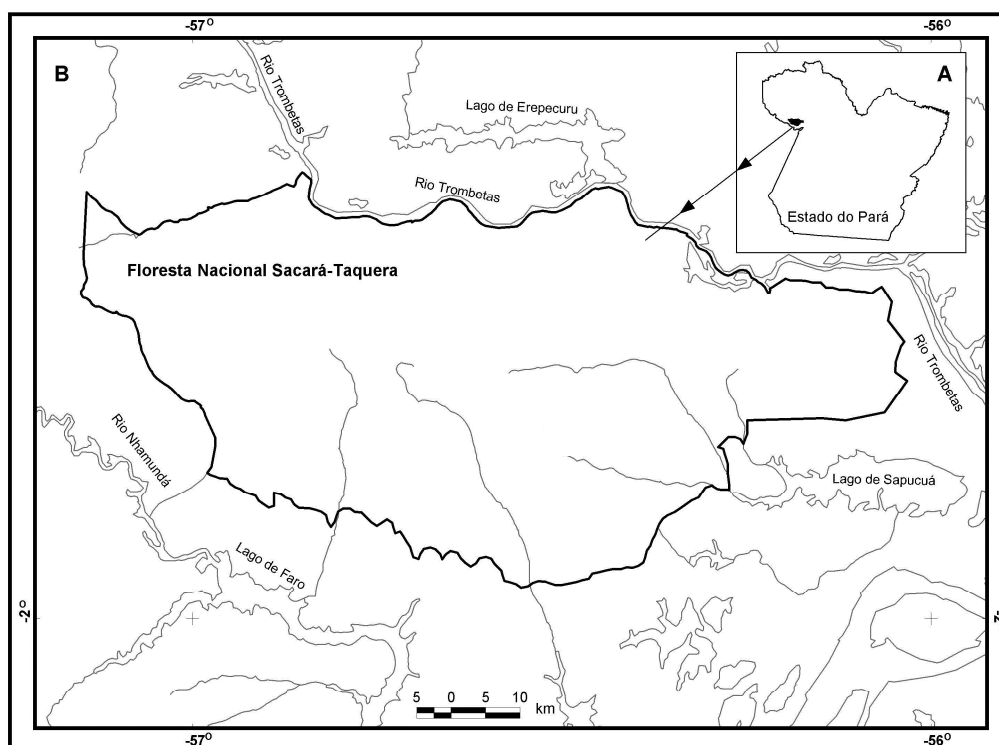


Figura 1. Localização da Floresta Nacional de Sacará Taquera/ICMBio, distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná, Pará.

O clima da região é o AF1 que apresenta precipitação pluviométrica média anual variando entre 2.200 e 2.500 mm. As áreas sob influência desse subtipo localizam-se na porção nordeste e oeste do Estado. As áreas que apresentam esses valores pluviométricos ocorrem predominantemente, no litoral paraense, com penetrações para o continente, no eixo Belém-Tailândia e, também, na direção nordeste-sudoeste da Ilha do Marajó. Além dessas, existem outras duas mais: uma na confluência dos rios Tapajós e Juruena e a outra abrangendo as partes média e baixa dos rios Trombetas e Nhamundá (RADAMBRASIL, 1976).

Como regra geral na Amazônia o clima apresenta dois períodos climáticos distintos: inverno, de dezembro a maio, quando ocorrem as maiores precipitações pluviométricas e verão de junho a novembro, quando a estiagem é bem acentuada. De acordo com o INEMET (2010), a temperatura média, a precipitação pluviométrica, a umidade relativa e a insolação anual para região são de respectivamente: 26°C, 2.197 mm, 81% e 2.026 horas.

Na Geologia da bacia amazônica os depósitos de bauxita são associados à série Barreiras do Terciário, constituídos de arenitos, siltitos e, ocasionalmente, conglomerados. As lateritas, assim como a bauxita comercial, são encontradas no topo dos platôs, fortemente dissecados pela erosão, remanescentes do peneplano Terciário, e que se estendem ao longo do lado nordeste do

rio Amazonas, desde as vizinhanças de Oriximiná até Jardilândias, no rio Jari (LAPA, 2000). Estes platôs são bem definidos, têm os topos planos, achatados, cuja elevação varia de 70-120 m, com altitude de 150-200 m em relação ao nível do mar.

Geomorfologicamente a região encontra-se na unidade morfoestrutural do Planalto Dissecado Rio Trombetas - Rio Negro, onde nas proximidades da margem direita do rio Trombetas há relevos tabulares onde ocorre a exploração de bauxita (RADAMBRASIL, 1976).

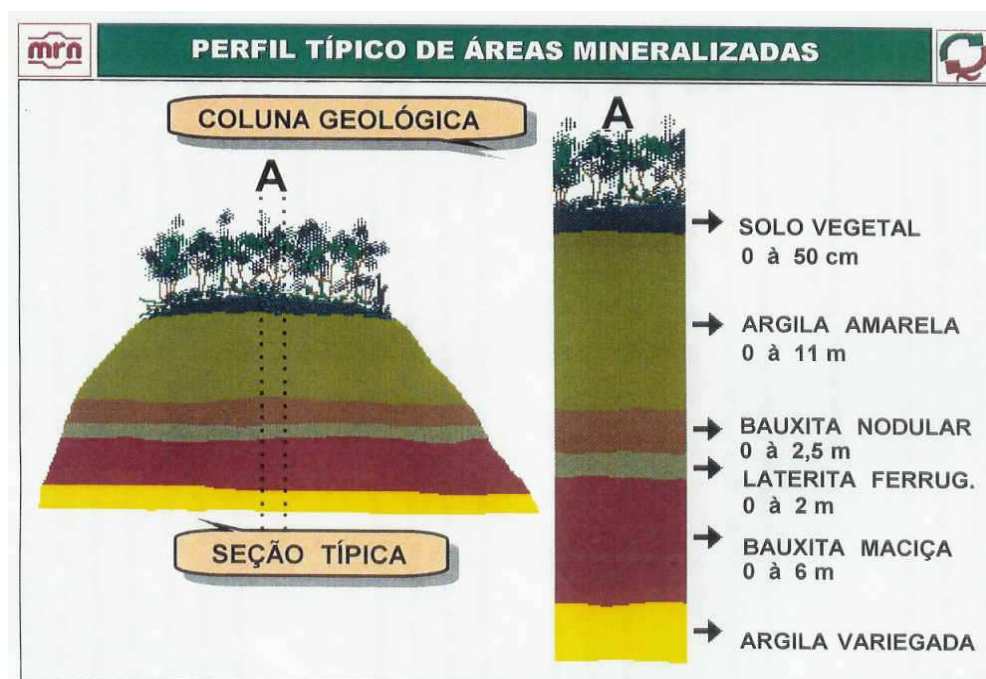
Os solos que predominam na área são o Latossolo Amarelo distrófico, textura muito argilosa e o Latossolo Amarelo distrófico textura argilosa, sob floresta densa de relevo plano com bordos dissecados (RADAMBRASIL, 1976).

A área acha-se inserida na Região da Floresta Tropical Densa, Sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, domínio da floresta densa das baixas altitudes, cuja fisionomia refere-se à floresta localizada principalmente nos platôs Terciários e terraços antigos e recentes, apresentando-se em dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme. As principais espécies que caracterizam o estrato emergente são: *Dinizia excelsa* (angelim-pedra), *Bertholletia excelsa* (castanheira) e *Cedrelinga catanaeformis* (cedrorana). O estrato uniforme é caracterizado por *Manilkara* spp (maçarandubas), *Protium* spp (breus) e *Pouteria* spp (abius). Trata-se de florestas com alto volume de madeira de grande valor comercial. Comparada com outras áreas florestais da Amazônia é uma das mais belas, com sub-bosque limpo, boa regeneração natural e fácil locomoção (RADAMBRASIL, 1976).

1.2. A MINERAÇÃO DA BAUXITA

Atualmente, a meta anual de produção da empresa varia pouco, implicando na supressão florestal de uma área média 400 ha por ano. Após a lavra, inicia-se o processo de restauração da paisagem florestal através do reflorestamento com espécies arbóreas amazônicas e da indução da regeneração natural, através do retorno do solo superficial removido após o desmatamento, com seu rico banco de sementes e farta matéria orgânica, nas áreas de plantios florestais (SALOMÃO *et al.*, 2007). Deve-se atentar para o fato de que o ecossistema artificial formado após a lavra da bauxita pode ser considerado como o extremo da degradação ambiental antrópica, pois todas as propriedades físicas, químicas, biológicas e ecológicas do solo foram totalmente alteradas. Estes ecossistemas artificiais formados são superados tão somente pelo ambiente formado pelos 'lagos de rejeito' estudados por, entre outros, Franco *et al.* (1992).

Na FLONA a lavra do minério é feita a céu aberto em faixas, com escavação mecânica dos materiais (minério e estéril). A bauxita encontra-se entre 4 e 10 m de profundidade em uma área coberta pela floresta ombrófila densa (Figura 2), da sub-região dos baixos platôs da Amazônia, domínio da floresta densa das baixas altitudes cuja fisionomia apresenta dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme (IBGE, 1992). Trata-se de uma floresta que se destaca no bioma amazônico por apresentar uma grande riqueza arbórea, elevados valores de biomassa (SALOMÃO *et al.*, 2008) e, conseqüentemente, grande volume de madeira, sobretudo daquelas de valor comercial (RADAMBRASIL, 1976).



Fonte: MRN, 1998.

Figura 2. Perfil típico de áreas mineralizadas nos platôs da FLONA de Saracá Taquera; a bauxita maciça é o produto comercial que a empresa extrai, industrializa e comercializa.

Sucintamente as operações de lavra nas minas de bauxita consistem no desmatamento, decapeamento, extração e transporte do minério e posterior restauração florestal das áreas mineradas (Figura 3). Antes da operação de desmatamento a empresa tem que avaliar quali e quantitativamente a vegetação florestal para, entre outras atividades, possibilitar o aproveitamento de toda a madeira comercial (Figura 4) e subsidiar as ações de restauração florestal das áreas mineradas, assim como daquelas provenientes da infraestrutura necessária para a produção minerária.



Fonte: R.P. Salomão, 1997; exceto foto E (MRN).

Figura 3. (A) Desmatamento: corte raso da floresta; (B) decapeamento (1º plano), desmatamento e floresta; (C) extração e transporte da bauxita; (D) extração da bauxita em faixas; (E) pós-lavra em faixas da bauxita, essas áreas é que deverão ser restauradas anualmente; (F) área sistematizada pelo trator de esteira; (G) adição de terra preta na área sistematizada para espalhamento superficial; (H) área pronta para o plantio florestal c.a. 80 espécies; FLONA de Saracá Taquera, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará.



Fonte: R.P. Salomão, 2003.

Figura 4. Madeiras de valor comercial provenientes de espécies da floresta ombrófila densa submontana com emergentes da FLONA de Saracá Taquera; Porto Trombetas, Pará.

1.2.1. BREVE HISTÓRICO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MRN NA FLONA

- 1979
 - início do reflorestamento no ‘bota-fora’ na face leste do platô Saracá
 - não houve colocação de terra preta (solo superficial - rico em matéria orgânica e com banco de sementes, *top soil*)
 - as camadas líticas foram invertidas e compactadas
 - foram plantadas 6 espécies nativas
 - pouco conhecimento sobre as espécies nativas adaptadas ao novo ecossistema
 - pouco conhecimento na prática de tratos culturais no viveiro, adubação de plantio, e manutenção das áreas plantadas
- 1980
 - mantida a mesma situação de 1979, mas foram usadas 14 espécies.
- 1881
 - primeiro plantio em grande escala em 52 ha no C-Leste (Platô Saracá) sem adição de terra preta
 - escarificação intensa e profunda para amenizar a compactação e guiar as linhas de plantio
 - uso de 30 espécies nativas
 - pequena área plantada recebeu terra preta ao acaso

- o crescimento dos plantios de 1979, 1980 e 1981 foi insatisfatório mesmo com aplicação superficial de fertilizantes, exceto na pequena área com terra preta
- 1983
 - Um ensaio no “Bico do Bloco A” com adição de terra preta deu tão bons resultados que o Comitê Técnico/MRN decidiu que doravante a devolução de terra preta seria rotineira nos trabalhos de recuperação da paisagem florestal; por motivos administrativos esta decisão não vigorou durante alguns anos.
- 1985
 - os plantios florestais anuais passaram a ser feitos, necessariamente, com adição de solo superficial.
- 1986 - 1987
 - A MRN contratou a empresa húngara Geominco para testar seu ‘sistema biológico’ de restauração de solo minerados sem a devolução de solo superficial
 - Instalação de ensaios de campo em duas áreas de 2 ha cada: (a) Geominco I: bloco C-Leste sem escarificação e, (b) Geominco II: bloco CC-3, com escarificação.
 - Os resultados foram muito aquém do esperado: Geominco I posteriormente semeando com capim e Geominco II foi abandonada e a área ficou nua.
- 1988 a 1991
 - Nesse período foi feito somente o semeio de capim nas áreas e taludes de estradas para fins estéticos e de controle de erosão.
- 1991
 - J. Ferraz, pesquisador do INPA, recomendou após um diagnóstico dos reflorestamentos na mina Saracá, entre 1981 a 1987, a aplicação de terra preta nos plantios florestais anuais.
 - Proposta da Embrapa/Agrobiologia para experimentação com leguminosas nativas e exóticas que fixam N₂ do ar através de bactérias do gênero *Rhizobium*. Teoricamente estas espécies se desenvolveriam em áreas sem solo superficial, criando condições para estabelecimento de outras espécies, numa seqüência cada vez mais nobre (especializada) até atingir uma floresta em equilíbrio dinâmico (clímax).
- 1992

- São empregadas em média 92 espécies nos plantios florestais anuais.
- Primeiros ensaios implantados da Embrapa/Agrobiologia.

- 1996
 - Início do Programa de Monitoramento Ambiental nos Plantios Florestais Anuais da MRN.
 - Implantação de 52 parcelas permanentes (0,025 ha cada) no plantios de 1982-1987 e de 1992-1996 para monitoramento da dinâmica.

- 1997
 - Implantação de 2 parcelas permanentes (1 ha cada) em floresta primária, uma em solo francamente argiloso e outra em solo francamente arenoso.

- 2001
 - Início do monitoramento da regeneração natural de arbóreas nas mesmas parcelas dos reflorestamentos nas áreas anuais de restauração florestal dos anos de 1981-1987 e 2002-2006.

- 2003
 - Implantação do monitoramento de castanheiras plantadas, castanhais primários e produção de amêndoas de castanha.

- 1996 - 2009
 - Mensurações plurianuais dos reflorestamentos, da regeneração natural de arbóreas e da floresta ombrófila densa submontana com dossel emergente.

1.3. PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS DA ATIVIDADE MINERÁRIA

O paradigma da restauração da paisagem florestal objetiva a sinergia do reflorestamento e da regeneração natural de forma a melhorar as condições para ambos, no menor espaço de tempo possível e ao menor custo, propiciando o máximo de acumulação de biomassa aliada a estrutura e alta biodiversidade (SALOMÃO *et al.*, 2008) de tal forma que os benefícios sociais e ecológicos da recuperação das áreas degradadas pela mineração a céu aberto, em regiões originalmente cobertas por florestas tropicais amazônicas sejam otimizados, quer pela instalação de sistemas agroflorestais (WANDELLI *et al.*, 1997) ou pela conservação ambiental em si (CARPANEZZI *et al.*, 1990).

No sentido de se conhecer o comportamento da dinâmica dos reflorestamentos nas áreas anuais de restauração florestal na FLONA teve início, em 1996, o monitoramento nas diversas áreas, através de parcelas permanentes como forma de diagnosticar e subsidiar os diversos procedimentos de recuperação das áreas degradadas pelas atividades intrínsecas da mineração, assim como, para atender as condicionantes dos órgãos ambientais. Posteriormente, em 2001, teve início o monitoramento da regeneração natural das espécies arbóreas nas mesmas parcelas dos reflorestamentos. Parcelas permanentes foram instaladas nas áreas em processo de restauração (SALOMÃO *et al.*, 1997; 2002; 2007; 2008) bem como em áreas da floresta tropical primária (SALOMÃO *et al.*, 2000) para subsidiar as decisões acerca das técnicas silviculturais e de restauração de áreas degradadas, além de permitir avaliações comparativas da dinâmica dessas florestas (ecossistemas naturais) com a do reflorestamento e a da regeneração natural (ecossistemas artificiais) nas áreas anuais de restauração da empresa minerária.

1.3.1. PREPARO DO SOLO

A mineração de superfície, que envolve a completa remoção da cobertura florestal, provoca grandes impactos no solo e na topografia do local, através da erosão e da sedimentação que atingem seu máximo impacto a partir do início das atividades de lavra até pelo menos o início dos trabalhos de restauração florestal. O depauperamento e o caráter tóxico dos solos também precisam ser corrigidos se se pretende que o local alterado torne-se produtivo e não seja prejudicial ao meio ambiente. A única maneira de mitigar a maior parte desses impactos negativos é através do restabelecimento de uma cobertura vegetal perene sobre o local modificado. E, nesse caso, alguns problemas intrínsecos aos solos são: a) instabilidade, b) inadequada textura, c) altas temperaturas diurnas da camada superficial e, d) características químicas e biológicas dos solos remanescentes (THOMPSON e HUTNIK, 1972). Prevendo o estabelecimento de uma cobertura florestal perene como a melhor solução para recuperação de áreas mineradas, é necessário proceder ao preparo do local em que serão plantadas as mudas.

O preparo do solo é feito com um trator de esteira que primeiramente nivela o substrato onde previamente foi incorporada a terra-preta (espessura de c.a. 20 cm, totalizando 250 caçambas/ha com capacidade de 8 m³). O trator então espalha-a superficialmente com uma grade de discos e, posteriormente, com um escarificador acoplado no hidráulico demarca as linhas de plantio que equidistam de 2 metros. Nas linhas de plantio as mudas são plantadas a cada 2 metros (espaçamento de 2 m x 2 m) perfazendo, um total de 2.500 mudas por hectare. A adubação só é praticada no plantio e constitui-se de uma mistura homogeneizada por 10 minutos em betoneira composta por 150 kg de NPK 4-14-8, 40 kg de termofosfato magnesiano (Yoorin), 18 kg de FTE

BR 12 (micronutrientes Zn = 9%, Mn = 2%, B = 1,8%, Mo = 0,1%, Cu = 0,8%, Fe = 3%). Por ocasião do plantio, em cada cova são colocadas 40 g desta mistura de fertilizantes mais 40 g de calcáreo (PRNT = 95%, CaO = 32%, MgO = 14%).

1.3.2. INCORPORAÇÃO DE SOLO SUPERFICIAL NA ÁREA A RESTAURAR

A mineração de superfície exige a supressão total da vegetação e da capa superior do solo, existentes sobre o minério. Essa capa de solo, enriquecida com material orgânico, é deslocado para qualquer posição, o que muitas vezes, favorece sua perda, causada pela ação da erosão hídrica. A restauração da paisagem florestal nas áreas submetidas a lavra é feita atendendo a dois pressupostos básicos e indispensáveis para o sucesso da operação: a facilitação dos processos da regeneração natural, através da reincorporação do solo superficial; e o plantio de árvores e palmeiras regionais, via reflorestamento.

Na revegetação de área com restos ácidos provenientes da mineração de cobre-cobalto a armazenagem e a posterior redistribuição da capa superior do solo e da camada imediatamente inferior (até aproximadamente 20 cm de profundidade), em conjunto com um programa de fertilização, foram eficientes para estimular o revestimento vegetal do local (FARMER *et al.*, 1976).

Na MRN havia recomendação para que se raspasse uma camada de 20-25cm de solo superficial nas áreas a serem lavradas – este material consistiria o solo superficial a ser incorporado nas áreas anuais de plantios florestais (O.H. KNOWLES com. pess., 2006). Esse solo superficial era separado para a retirada da bauxita e posteriormente, incorporado naquelas áreas aonde já fora processada a lavra e que deveriam ser restauradas. Deve-se ressaltar que o ambiente artificial formado após a lavra encontrava-se no extremo de degradação ambiental, pois todas as propriedades físicas, químicas, biológicas e ecológicas do solo foram drasticamente alteradas ou destruídas pelas atividades decorrentes da lavra do minério. De acordo com Knowles (1992), em 1985, a empresa passou a adotar a prática de reincorporação superficial do solo orgânico ('terra preta') nas áreas anuais de plantios florestais, formando uma camada de 15 cm de espessura.

Além da necessidade de se usar o solo superficial para garantir o sucesso da restauração, é preciso levar em consideração o seu armazenamento no campo até o momento de sua distribuição. Alguns autores têm sugerido normas para armazenagem de solos orgânicos. Segundo Tyson (1979), o ideal seria removê-los e armazená-los misturados com a vegetação do mesmo local, convertida mecanicamente em cobertura morta. De acordo com Geiser e Oliveira (1977) o solo pode ser amontoado em camadas de terra de até 1,5 m de altura e de 3 - 4 m de

largura, com qualquer comprimento. De preferência, o local deve ser plano e protegido das enxurradas e da erosão. Deve-se evitar a compactação do solo durante a operação de armazenamento. O solo armazenado deveria ser protegido dos raios solares com uma cobertura de palha. Não se deveria armazenar solos muito úmidos, nem fazê-lo em época de chuva (GEISER e OLIVEIRA, 1977).

Em geral, os estudos sobre o tratamento de solos minerados recomendam a aplicação de uma cobertura morta para facilitar o estabelecimento da vegetação (COOK *et al.*, 1974; SANDOVAL *et al.*, 1973; SUTTON, 1970); o material utilizado pode ser palha, casca desfibrada de árvore, folha, cavacos de madeira ou outro material orgânico. A vegetação removida do local a ser minerado, por exemplo, pode fornecer material para ser convertido em cobertura morta. Tyson (1979) concluiu que o sucesso da cobertura morta depende do uso da própria vegetação do local em combinação com o solo original. Também verificou que o uso de fertilizantes não tornou a cobertura morta mais efetiva no processo da regeneração natural.

A acidez dos solos remanescentes das minerações inibe o estabelecimento de vegetação no processo de restauração; a acidez influi na disponibilidade de nutrientes e nos processos biológicos das plantas (BERG, 1965, 1976). Plass (1969) verificou que são poucas as espécies herbáceas ou arbóreas capazes de sobreviver em solos ácidos, com pH entre 3,5 e 4,0 e que quase nenhuma espécie sobrevive em solos com pH inferior a 3,5. O calcário é frequentemente utilizado para corrigir problemas edáficos provenientes da alta acidez. Farmer *et al.* (1976) informaram que a acidez, embora corrigida inicialmente, frequentemente retorna a um alto nível.

A restauração da paisagem florestal nas áreas submetidas a lavra, na Amazônia, é feita atendendo a dois pressupostos básicos e indispensáveis para o sucesso da operação: a facilitação dos processos da regeneração natural, através da reincorporação do solo superficial e o plantio de árvores e palmeiras regionais, via reflorestamento. Salomão *et al.* (2007) demonstraram o comportamento e o vigor da regeneração natural de espécies arbóreas nas áreas anuais de restauração florestal, após atividades de lavra de bauxita na FLONA de Saracá Taquera. Concluíram informando que nos locais aonde não foi adicionada terra-preta a regeneração natural foi incipiente e o desenvolvimento das árvores oriundas do reflorestamento foi extremamente pequeno e vagaroso, além da aparência de árvores típicas do Cerrado e porte de 'bonsais'.

1.3.3. ESCARIFICAÇÃO DO SOLO

Alguns dos efeitos da esscarificação superficial do solo são bem conhecidos: a) fornece leito e refúgio para as sementes, b) abre solos compactados para facilitar a infiltração hídrica e, c) facilita a utilização de nutrientes e oxigênio pelas plantas. A esscarificação feita por arados comuns pode apresentar problemas: a) alcançar pouca profundidade e, b) danificar o arado, quando em solos rochosos o que é muito comum em locais minerados (BROWN, 1977).

Aldon e Garcia (1972) e Aldon (1976) estudaram os efeitos da esscarificação profunda em terreno semi-árido, usando um aparelho especial, puxado por um trator, contendo dois “dentes”, com 2,2 m entre si, os quais cortavam sulcos de 71 cm de profundidade e 10 cm de largura. Duas chapas, com a configuração de um triângulo e montadas na parte superior dos dentes, abriram mais ainda a parte superior dos sulcos, deixando-os com aproximadamente 38 cm de largura. Verificaram que a esscarificação profunda reduziu em 85% o escoamento de água e de 31% a erosão, efeitos medidos três anos depois da aplicação do tratamento.

Silva e Corrêa (2008) analisaram a sobrevivência e o crescimento em altura e diâmetro de seis espécies arbóreas em uma cascalheira cuja área foi terraceada e esscarificada a 20 cm de profundidade, adubada com 20 m³ ha⁻¹ de composto de lixo, 870 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (90% PRNT) e 435 kg ha⁻¹ de NPK (4:14:8); quinze dias após foram incorporados 2 kg ha⁻¹ de sementes de *Stylosanthes* spp. (mineirão) à profundidade de 5 cm, para a implantação de um estrato herbáceo. Para o plantio das mudas, covas foram abertas no espaçamento 4 m x 4 m.

Nas áreas anuais de restauração florestal, em Porto Trombetas, o solo superficial é espalhado no terreno pela lâmina de um trator de esteira D-6. Um outro trator de esteira mais potente (D-8), procede a esscarificação do solo com um equipamento acoplado na tomada de força traseira, denominado *ripper* que apresenta três garras de 100 cm de comprimento com distância de 1 m entre elas (Figura 5). Esse equipamento, uma vez passado no terreno que já se encontra nivelado, forma as linhas de plantio para as 1.666 mudas/ha (linhas alternas, já que o espaçamento ora adotado, pela empresa, é de 2 m entre linhas e 3 m na linha de plantio).

Neste processo, o solo superficial superficial cai dentro das linhas (no sulco) o que é interessante e desejável por favorecer com matéria orgânica e água, o estabelecimento da futura muda ali plantada. Esta operação deve ser feita no fim do verão (outubro-novembro-dezembro) enquanto o solo ainda está seco para que as primeiras chuvas de janeiro possam levar mais solo superficial para os sulcos (linhas de plantio) e, em janeiro, tenha início o plantio florestal. A drenagem nas áreas de plantios era excelente, pois a camada de solo estéril chega a até 12 m de profundidade.



Fonte: R.P. Salomão, 2002.

Figura 5. Trator de esteira D-8 com um ripper de três garras que atingem 1m de profundidade acoplado na tomada de força; Flona de Saracá Taquera, Porto Trombetas, Pará.

A escarificação é uma prática silvicultural que mostrou desempenhar um papel importante no estabelecimento das árvores nas áreas de restauração. Tal procedimento além de diminuir a compactação nas linhas de plantio, promove uma incorporação mais profunda de matéria orgânica no solo subsuperficial, facilitando e estimulando, pela maior oferta de nutrientes e água nas camadas mais profundas, o desenvolvimento radicular (FERRAZ, 1991). Todavia, Salomão *et al.* (2007) alertaram que:

- (i) A compactação produzida pelas máquinas durante a sistematização do terreno, para o posterior plantio, não deve ser tão intensa ao nível de produzir um estrangulamento que venha impedir o crescimento do sistema radicular; entende-se que uma certa compactação favoreceria a retenção de água, sobretudo no período seco.
- (ii) A escarificação profunda (*ripper* com garras de 1,0 m de profundidade) promoveria o enterramento da matéria orgânica e, conseqüentemente, dos propágulos presentes no rico banco de sementes, inviabilizando-os; não se sabendo qual seria o grau dessa inviabilização em relação ao número de espécies e de indivíduos.
- (iii) A escarificação então deveria ser feita com no máximo 40 - 50 cm de profundidade e não a 1 m como é feita atualmente e somente nas linhas de plantio; sendo o espaçamento atualmente adotado de 3 m x 2 m, ou seja, 2 m entrelinhas e 3 m na linha, deveria-se retirar a garra central do *ripper*; o que iria favorecer a germinação

das sementes do banco, pelo não enterramento profundo, implicando em um maior vigor da regeneração natural.

1.3.4. TRATOS SILVICULTURAIS

As mudas vão para o plantio no campo com altura mínima ideal de 30 cm; o replantio é feito somente em situações excepcionais de alta mortalidade.

A adubação química é executada apenas no plantio e concomitantemente, há aplicação de calcáreo para correção do pH do solo.

O combate à formiga só é efetuado no 1º ano (plantio).

Não é feito controle de plantas competidoras (gramíneas e cipós), pois não há interesse ecológico e financeiro, uma vez que se deseja a completa recolonização das áreas mineradas através da cobertura vegetal do solo, que quanto mais intensa nos primeiros estágios, melhor.

1.3. REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE A RESTAURAÇÃO FLORESTAL

A restauração florestal é entendida como sendo um conjunto de intervenções técnicas e científicas, de caráter intensivo, que visam a garantir, no âmbito de uma metodologia técnico-científica, a perenidade de um patrimônio natural (SER, 2010).

A restauração em áreas de minas a céu aberto tem preocupado pesquisadores e técnicos há mais de 80 anos. Inicialmente, com ênfase na necessidade da revegetação para o controle de erosão e de atendimento a aspectos estéticos e a partir dos anos de 1980 visou recuperar a produção primária líquida (biomassa) concomitantemente ao aumento do incremento da biodiversidade. A devolução do solo superficial sobre a superfície de áreas mineradas de bauxita, carvão mineral e pedreiras gerou efeitos benéficos de grande impacto sobre a restauração florestal, sobretudo no que tange à regeneração natural (GRIFFITH, 1980). Os estudos sobre os mecanismos envolvidos nestes efeitos benéficos tiveram início na década de 1980, tornando-se evidente que o assunto era extremamente complexo e necessitava de trabalhos complementares. Todavia, é unânime entre pesquisadores que a prática de devolução do solo superficial traz vantagens imediatas para áreas a serem restauradas (TYNER *et al.*, 1948; MERZ e PLASS, 1952; WELLS, 1953; BAUER, 1973; TYSON, 1979; FERRAZ, 1991; FRANCO, *et al.* 1991; KNOWLES e PARROTTA, 1995; PARROTTA e KNOWLES, 2001; SALOMÃO *et al.*, 2002; SALOMÃO *et al.*, 2008).

Nos últimos anos, uma série de estudos sobre as formações secundárias da Amazônia tem sido publicada na literatura científica e, na medida em que mais análises sobre o processo de

fragmentação florestal e a perda de habitat são divulgadas, cresce a importância de se entender como ocorre o processo de sucessão natural (BROWN e LUGO, 1990; NEPSTAD *et al.*, 1991; GUARIGUATA e OSTERTAG, 2001; ALVES e METZGER, 2006; VIEIRA e PROCTOR, 2010). Assim como são vários os estudos que avaliaram os padrões de sucessão florestal na Amazônia, também são várias as iniciativas de instituições governamentais ambientais que têm procurado estabelecer critérios mais rigorosos para a supressão de vegetação secundária para fins agrícolas e minerários, de forma a compatibilizar conservação e produção (CONAMA, 1993).

Ao conjunto dos processos utilizados para recompor ecossistemas, tendo em vista as condições iniciais naturais, as alterações registradas e os prognósticos resultantes do monitoramento denominam-se restauração ambiental; no caso de uma floresta tem-se a restauração florestal. Como restauração florestal entende-se o restabelecimento de florestas capazes de se autoperpetuarem, ou seja, florestas biologicamente viáveis e que não dependam de intervenções humanas constantes (BRANCALION *et al.*, 2010)

Segundo Carpanezzi *et al.* (1999), ecossistema degradado é aquele que, após distúrbios, teve eliminado, juntamente com a vegetação, os seus meios de regeneração bióticos como o banco de sementes, banco de plântulas, chuva de sementes e rebrota; apresentando portanto baixa resiliência, isto é, seu retorno ao estado anterior pode ou não ocorrer ou ser extremamente lento. Nestes ecossistemas degradados a ação antrópica para a recuperação é necessária, pois eles já não mais dispõem daqueles eficientes mecanismos de regeneração. Os plantios de enriquecimento e a indução da regeneração natural têm sido as práticas mais recomendadas para a recuperação de fragmentos degradados, podendo ainda, segundo Rodrigues e Gandolfi (1996), serem utilizadas em áreas muito degradadas e que não conservam nenhuma das características bióticas da formação original.

A recuperação de áreas degradadas pode ser entendida basicamente por dois sentidos: reabilitação e restauração. No primeiro busca-se restabelecer as funções (por exemplo proteção como erosão e regulação hídrica, entre outras) e de processos (ciclos biogeoquímicos e matéria orgânica - relação C/N, entre outros). Na restauração, além das funções e dos processos, são almejadas também a estrutura (horizontal e vertical) e a diversidade (riqueza: número de espécies e abundância: número de indivíduos da espécie) na nova floresta em restauração. (SER, 2004; Clewell e Aronson, 2007).

A Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica a define como: “a assistência na recuperação de um ecossistema degradado, danificado ou destruído”. Com a restauração,

pretende-se alcançar a estrutura, produtividade e diversidade das espécies do ecossistema original antes da degradação (LAMB e GILMOUR, 2003). As funções e os processos ecológicos do ambiente restaurado ao longo do tempo devem ser equivalentes aos do ambiente original. Dentro do tema da restauração, outros três termos (recuperação, reabilitação e reflorestamento) são frequentemente utilizados, mas, segundo Lamb e Gilmour (2003), apresentam significados diferentes ao de restauração ecológica. Recuperação (do inglês *reclamation*) refere-se ao restabelecimento da produtividade dos processos ecológicos no local degradado, mas não necessariamente da biodiversidade original, uma vez que, na prática, muitas vezes utilizam-se espécies exóticas. Reabilitação (*rehabilitation*) significa restabelecer a produtividade, os processos ecológicos e parte da biodiversidade. Muitas vezes, por motivos ecológicos e econômicos, a nova floresta apresenta espécies não encontradas anteriormente no sistema original. De acordo com Primack e Rodrigues (2001) a reabilitação é a técnica utilizada para recuperar pelo menos algumas das funções do ecossistema. E, finalmente, reflorestamento (*reforestation*) que é a prática de plantar árvores - esse termo é mais usado com fins produtivos onde se utilizam monoculturas e espécies exóticas. Os três métodos citados podem restaurar, de forma total ou parcial, algumas das funções do ecossistema. A escolha do método mais adequado a ser utilizado vai depender do estado de degradação da área, dos resultados esperados e do orçamento disponível.

Na base da definição dos métodos adequados para a restauração florestal duas questões são essenciais para seu sucesso, independentemente do método selecionado: qual espécie plantar e quanto plantar de cada espécie de modo a recobrir o solo e restaurar os processos ecológicos em menos tempo, com menores perdas e ao menor custo. A identificação de espécies-chave, que são aquelas que controlam a estrutura da comunidade devido à sua abundância, distribuição espacial, biomassa e cobertura, e que influenciam a ocorrência das demais espécies associadas, é de fundamental importância para o sucesso da restauração florestal em áreas degradadas, principalmente pela mineração a céu aberto (SALOMÃO, *et al.*, 2012). No entanto, praticamente inexistem estudos que indique quais espécies empregar e o quanto plantar de cada uma delas, fundamentado em uma análise científica e amparado por modelos estatísticos robustos, tanto para o Brasil, quanto para a Amazônia.

Os índices ecológicos, biológicos e fitossociológicos permitem uma melhor compreensão dos ecossistemas, sobretudo os tropicais que apresentam uma grande diversidade biológica, classificando e agrupando as comunidades vegetais e as populações em categorias semelhantes, tornando mais simples a percepção e a integração das variáveis envolvidas nas análises e

refletidas nos respectivos índices. Como exemplo podem ser citados alguns dos índices mais utilizados para mensurar a diversidade baseados na abundância relativa das espécies que são o de Shannon-Wiener - H' (SHANNON; WIENER, 1949; RICKLEFS, 1979) e de Simpson - D (SIMPSON, 1949); para a equabilidade - J usa-se muito o índice proposto por Pielou (1975). Para análise da similaridade florística entre as diferentes fitofisionomias são empregados os índices qualitativos de Jaccard, Kulczynski e Sørensen segundo as equações de Legendre e Legendre (1983) e Magurran (1988)

O índice de valor de importância da espécie (IVI) proposto por Curtis e McIntosh (1951), foi desenvolvido para florestas temperadas com poucas espécies (± 25), do sudeste do Wisconsin, nos Estados Unidos. Ao se generalizar o seu emprego para as florestas tropicais, com centenas de espécies, é de se esperar que inconsistências sejam captadas. Um índice eficaz deve transmitir ao tomador de decisão uma visão realista e a mais sumarizada possível do todo, de tal forma que contenha os principais componentes avaliados, traduzidos em algumas dezenas de espécies-chave da fitofisionomia, assim como as principais famílias (SALOMÃO *et al.*, 2012a). O IVI não permitiu visualizar nem uma dezena de espécies-chave, nem as famílias mais características e, tampouco, as associações de gêneros descritas por diversos autores, para diferentes locais da Amazônia (SALOMÃO *et al.*, 2012b).

A construção de índices deve ter então por objetivo, subsidiar e auxiliar a tomada de decisão de quais espécies arbóreas são prioritárias (espécies-chave) nos trabalhos de restauração florestal em áreas de mineração a céu aberto, áreas de preservação permanente (APP) ou e em áreas de reserva legal (ARL), uma vez que com o advento do novo Código Florestal e do cadastro ambiental rural (CAR) os proprietários e detentores de posses ficam obrigados a recuperar o passivo ambiental em suas terras (APP e/ou ARL).

1.4. BASE LEGAL DA RECUPERAÇÃO E DA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18/07/2000, a restauração é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo de sua condição original; difere da recuperação pelo fato da restituição (do ecossistema ou da população silvestre degradada) poder ser diferente de sua condição original. Numa conceituação mais atual entende-se que ao invés de tentar reproduzir a estrutura de uma comunidade madura, a ênfase agora é restaurar processos que levem à construção de uma comunidade funcional, na qual a florística e a estrutura dessa comunidade surge da interação entre as ações implementadas e os processos de regeneração e

seleção de espécies que irão se desenvolver no local em restauração (GANDOLFI e RODRIGUES, 2007).

A recuperação de áreas degradadas encontra respaldo na Constituição Federal de 1988, no artigo 225 que infere: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações." No detalhamento assevera que "Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: (i) "preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas" e (ii) "aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei."

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Propor índices para a seleção de espécies-chave para plantio e avaliar a aptidão ecológica de espécies monitoradas pelo período de 13 anos, nas áreas anuais de restauração florestal da FLONA de Saracá Taquera.

2.2. ESPECÍFICO

- a) Analisar a dinâmica da mortalidade e dos crescimentos em diâmetro e em altura de espécies florestais amazônicas monitoradas no reflorestamento de 1996, por um período de 13 anos, classificando-as em classes de aptidão ecológica em ecossistema artificialmente restaurado.
- b) Construir através de análise multivariada um índice fitossociológico com as mesmas variáveis do IVI (abundância, frequência e dominância relativas) para selecionar espécies-chave para a restauração florestal de áreas mineradas.
- c) Contruir um índice que inclua além das variáveis do IVI (abundância, frequência e dominância relativas) a biomassa, o volume de madeira e seu respectivo valor comercial, e os usos e utilidades dos produtos florestais não madeireiros – PFNM, obtido por técnicas de análise multivariada, para a seleção de espécies-chave e as respectivas densidades de plantio.

3. HIPÓTESES GERAIS

O emprego de análise multivariada para seleção de espécies-chave, amparada em amostragens intensivas da floresta ombrófila densa, pode fornecer modelos robustos para a seleção de espécies-chave, com fundamentação científica para o sucesso da restauração florestal em áreas fortemente antropizadas pela atividade minerária.

A análise dos dados do monitoramento do reflorestamento, pelo período de 13 anos, permitiria agrupar as espécies amostradas em classes de aptidão ecológica em função do crescimento em diâmetro e em altura, concomitantemente à taxa de mortalidade.

4. ESTRUTURA DA TESE

A presente tese foi estruturada em três capítulos: além de uma parte inicial referente a contextualização e uma outra final onde são apresentadas e discutidas algumas considerações relacionadas à restauração florestal em áreas mineradas envolvendo a aptidão ecológica e a seleção de espécies-chave.

O Capítulo 1 versa sobre a dinâmica do reflorestamento heterogêneo implantado em 1996, pela MRN, no Platô Saracá (Figura 6), cujo monitoramento abrangeu um período de 13 anos (1996 a 2009). Objetivou-se avaliar a densidade de plantio, a mortalidade e o incremento periódico anual (IPA) dos crescimentos em diâmetro e em altura das espécies empregadas nas áreas de restauração florestal após a extração da bauxita. As espécies foram distribuídas em classes de mortalidade e de incrementos do diâmetro e da altura. Foi analisado o porte e a aptidão ecológica, baseada na mortalidade e nos respectivos incrementos do diâmetro e da altura.

No Capítulo 2 são analisados os dados de um inventário florestal e fitossociológico da floresta ombrófila densa submontana com emergentes do Platô Monte Branco (Figura 6). Objetivou-se adequar, através da análise multivariada, dois índices fitossociológicos que envolvessem as mesmas variáveis do Índice de Valor de Importância (IVI), para comparação dos resultados, através do ranqueamento das espécies amostradas em três categorias ecológicas previamente estabelecidas: predominância alta, intermediária e baixa. Os resultados respaldaram o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais das espécies.

No Capítulo 3, foram analisados os dados de um inventário florestal e fitossociológico da floresta ombrófila densa submontana com emergentes, do Platô Almeidas (Figura 6) que objetivou construir um índice obtido por técnicas de análise fatorial, cujo modelo envolveu seis variáveis quantitativas: três inerentes ao IVI (abundância, frequência e dominância) além de outras três compostas pela biomassa, valor comercial da madeira e da quantidade de produtos florestais não madeireiros da espécie. Para cada variável quantitativa foi atribuída uma outra qualitativa cuja variável *dummy* assumiu valor igual a 1 para aquelas espécies cujos maiores valores acumulados equivaleram a 50% do total para cada uma das variáveis quantitativas analisadas. As espécies foram ranqueadas através do índice proposto em três categorias de prioridade fitossociológica e socioeconômica (alta, média e baixa). Os resultados respaldaram o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais.

Nas Considerações Finais, foi analisado o comportamento das 89 espécies, classificadas em classes de aptidão ecológica, em relação aos índices analisados (IVI, IFH e IFH-VD) envolvendo as variáveis abundância, frequência e dominância relativas da espécie e, também, àquele (IFSE) que envolveu além destas, outras três variáveis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RADAMBRASIL. Projeto. **Folha SA.21 - Santarém**. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos naturais. V.10. p. 310 - 414. 1976.
- ALVES, L. F.; METZGER, J. P. A. Regeneração florestal em áreas de floresta secundária na reserva florestal do morro grande, Cotia, SP. **Biota Neotrop**, v. 6 n. 2. Disponível em www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006. 2006.
- BARTH, R.C. **Avaliação da recuperação de áreas mineradas no Brasil**. SIF/UFV/IBRAM. Boletim Técnico, v. 1, Viçosa. 41 p. 1989.
- BAUER, H.J. **Ten years studies of biocenological succession in the excavated mines of the Cologne lignite district**. In: Russell Hutnik e Grant Davis. Ecology and reclamation of devastated land. New York, Gordon and Breach, v. 1, p. 271-283. 1973.
- BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **J. Trop. Ecol.** v. 6 p. 1-32. 1990.
- CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6. Campos do Jordão. **Anais ... SBS/SBEF**. p. 216-221. 1990b.
- CURTIS, J. T.; MCINTOSH. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology**, Washington, v. 32, p. 476 - 496, 1951.
- CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Funções múltiplas das florestas: conservação e recuperação do meio ambiente. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6. Campos do Jordão. **Anais ... SBS/SBEF**. P. 266-277. 1999a.
- CASA CIVIL. Presidência da República. **Decreto Nº 98.704, de 27 de dezembro de 1989**. http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%2098.704-1989?OpenDocument (Acesso em 31/05/2012). 2012_a.

- CASA CIVIL. Presidência da República. **Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.** http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm (Acesso em 31/05/2012). 2012_b.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução N° 10 de 1 de outubro de 1993.** 1993.
- FERRAZ, J. **Diagnóstico do comportamento do reflorestamento realizado na Mina Saracá entre 1981 e 1987.** Manaus, INPA/CPST. 4 v. 1991.
- FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F.; SILVA, E. M. R.; FARIA, S. M. Revegetação de solos degradados. Seropédica, EMBRAPA/CNPAB. **Comunicado Técnico**, v. 9, 11p. 1991.
- GAUCH, H.G. **Multivariate Analysis in Community Ecology.** Cambridge Univ. Press. Cambridge, 298 p. 1982.
- GOODALL, D.W. Objective methods for the classification of vegetation. III. An essay in the use of factor analysis. **Austral J. Bot.**, v.2, p. 304-324. 1954.
- GRIFFITH, J.J. Recuperação conservacionista de superfícies mineradas: uma revisão de literatura. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais - SIF. **Boletim Técnico**, Viçosa, n. 2, 51p. 1980.
- GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecol. Manag.**, v. 148, p. 185-206. 2001.
- HOMMA, A.K.O. **Extrativismo, manejo ou plantio: o que fazer?** In: Valoração econômica e mercado de recursos florestais. Org: Antônio C. Santana. Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, p.185-226. 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geostatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal.** www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/diagnosticos_levantamentos/amazonia_legal_legal.pdf. (Acesso em 20/11/2011). 2011.
- IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Secretaria do Orçamento e Coordenação da Presidência da República, Rio de Janeiro. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 92 p. 1992.
- IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. **Produção de Bauxita.** <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00000033.pdf> (Acesso em 31/05/2012). 2012.
- ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Floresta Nacional de Saracá Taquera.** <http://www4.icmbio.gov.br/flonasaraca/> (Acesso em 31/05/2012). 2012.
- ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Unidades de Conservação.** <http://www.icmbio.gov.br/menu/unidades-de-conservacao> (Acesso em 21/12/2010). 2010.
- JESUS, M.J. Revegetação: da teoria à prática - técnicas de implantação. In: Simpósio Sul Americano de Recuperação de Áreas Degradadas, 1/Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 2, Foz do Iguaçu. **Anais...**, SOBRAD/UFPR, p. 544-557. 1994.
- KNOWLES, O.H. & PARROTTA, J.A. Amazonian forest restoration: an innovative system for native species selection based on phenological data and field performance indices. **Commonwealth Forestry Review**, v. 74, n. 3, p. 230-243. 1995.
- LAPA, R.P. **A bauxita e o rejeito da bauxita.** In: Lago Batata: Impacto e Recuperação de um Ecosistema Amazônico. Eds. R.L. BOZELLI; F.A. ESTEVES & F. ROLAND. Rio de Janeiro. IB-UFRJ/SBL. p. 27-5. 2000.
- LEWIS, R.R. **Mangrove forests.** In: Creation and restoration of costal plant. Ed. R.R. Lewis. Boca Raton, Florida: CRC Press. p. 154-171. 1982.
- MERZ, R.W. e PLASS, W.T. Natural forestation on a strip-mined area in Ohio. Columbus, Ohio. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. **Note**, Columbus, n. 68, 2 p. 1952.
- MME. Ministério das Minas e Energia. **O novo Código de Mineração.** <http://www.mme.gov.br/mme/buscaresult.html> (Acesso em 31/05/2012). 2012.

- MOSCATELLI, M.; DE'CARLI, C.; ALMEIDA, J.R. Legalidade teórica e realidade prática na defesa de manguezais: estudo de caso em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um Gerenciamento Ambiental, 3, São Paulo. **Anais...** p. 93-8. 1993.
- MRN. **Mineração Rio do Norte S.A.** <http://www.mrn.com.br/> (Acesso em 31/05/2012). 2012.
- NEPSTAD D.; UHL, C.; SERRÃO, E. A. S. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. **Ambio**, v. 20, n. 6, p. 248-255. 1991.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILLELA, E. A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the Woody flora and soils of six areas of montane semiciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. Edinburgh. **Journal of Botany, Edinburg**, v. 513, p. 355 - 389, 1994.
- PARROTTA, J.; KNOWLES, O.H. Restoring tropical forests on land mined for bauxite: Examples from the Brazilian Amazon. **Ecological Engineering**, v. 17, p. 219-239. 2001.
- PIELOU, E. C. **The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination.** Wiley-Interscience Publ. New York, 263 p. 1984.
- RADAMBRASIL. **Folha SA.21 - Santarém.** Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Rio de Janeiro, v.10. p. 310 - 414. 1976.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares.** In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.R. (eds.) Matas ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. São Paulo, Edusp, p. 235-247. 2001.
- SALOMÃO, R. P., ROSA, N.A., MATOS, A.H. Estudo e monitoramento da floresta tropical primária visando a restauração da paisagem florestal em áreas degradadas da Amazônia brasileira In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas 'Silvicultura Ambiental', 4. Blumenau (SC). **Anais...** SOBRADE / FURB, v.CD-Rom. 2000.
- SALOMÃO, R. P., SANTANA, A. C., BRIENZA JÚNIOR, S., GOMES, V. H. F. Análise fitossociológica de floresta tropical primária densa da Amazônia e determinação de espécies-chave através de análise multivariada. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais.** , v.7, p.57 - 102, 2012b.
- SALOMÃO, R. P., SANTANA, A. C., COSTA NETO, S. V. Construção de índices de valor de importância de espécies para análise fitossociológica de floresta ombrófila através de análise multivariada. **Floresta** (UFPR. Impresso). , v.42, p.115 - 128, 2012a.
- SALOMÃO, R. P.; MATOS, A. H.; ROSA, N. A. Dinâmica de reflorestamentos visando a restauração da paisagem florestal em áreas de mineração na Amazônia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, ser. Botânica**, Belém, v. 18, n. , p. 157-194, 2002.
- SALOMÃO, R. P.; MATOS, A.H. & ROSA, N. A. Dinâmica de reflorestamentos visando a restauração da paisagem florestal em áreas de mineração na Amazônia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.**, Belém, v.18, n.1, p.157-94. 2002.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; FERRAZ, J. & MATOS, A. H. Uso de parcelas permanentes em reflorestamento de diversas idades para avaliação da recuperação de áreas mineradas, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 3. **Anais...**Viçosa, DEF/UFV. p. 407-415. 1997.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N.A.; MORAIS, K.A.C. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v.2, p.85 - 139, 2007.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N.A.; MORAIS, K.A.C.; GOMES, V. H. F. Dinâmica da regeneração natural de espécies arbóreas em área de mineração na Amazônia. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 7. **Anais ...**Curitiba: FUPEF. v.Único. p.555 – 566. 2008.
- TYNER, E.; SMITH, R.M.; GALPIN, S.L. Reclamation of strip-mined areas in West Virginia. **Journal of the American Society of Agron.**, Madison, v. 40, n. 4, p. 313-323. 1948.

- TYSON, W. The native regrowth method for steep slopes. **Landscape Architecture**, Louisville, p. 57-61. 1979.
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. **Anais ...** p. 219-21. 1990.
- VIEIRA, I.C.G.; PROCTOR, J. Mechanisms of plant regeneration during succession after shifting cultivation in eastern Amazonia. **Plant Ecology**, v. 192, p. 303-316. 2007.
- WANDELLI, E.V.; PERIN, R.; SOUZA, S.G.; MATOS, J.C.S.; SOUZA, J.N. & FERNANDES, C.M. Sistemas agroflorestais: uma alternativa para a recuperação de áreas degradadas na Amazônia ocidental. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 3, Ouro Preto. **Anais...** Viçosa, DEF / UFV. p. 487-493. 1997.
- WELLS, J.R. The reclamation of strip-mined areas in southeastern Kansas. **Kansas Academy of Science Trans**, Topeka, v. 56, n. 3, p. 269-292. 1953.

CAPÍTULO 1 - DINÂMICA DE REFLORESTAMENTO EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO APÓS MINERAÇÃO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA¹

RESUMO - A mineração, quando executada sobretudo, em unidades de conservação no Brasil, tem, entre as diversas condicionantes ambientais, a obrigatoriedade de executar o monitoramento da vegetação nas áreas de pós-lavra e que se encontram em processo de restauração florestal; assim como das florestas primárias, no sentido de orientar nos processos de restauração das áreas degradadas pela atividade minerária. Objetivou-se avaliar a densidade de plantio, a mortalidade e o incremento periódico anual (IPA) do crescimento em diâmetro e em altura das espécies empregadas no reflorestamento, em áreas de restauração florestal após a lavra de minério, em unidade de conservação, na Amazônia. Foi analisada também as práticas edáficas nas áreas de plantio. O monitoramento abrangeu um período de 13 anos (1996 a 2009), na Floresta Nacional de Saracá Taquera/ICMBIO, em Porto Trombetas, Pará. As espécies foram distribuídas em classes de mortalidade e de incrementos do diâmetro e da altura. Foi analisado o porte e a aptidão ecológica, baseada na mortalidade e nos incrementos do crescimento do diâmetro e da altura das espécies do ecossistema artificial sob restauração. O incremento periódico anual do diâmetro classificado como muito alto, alto, baixo e muito baixo envolveu respectivamente, 7, 17, 44 e 1 espécies; analogamente, para a altura foram classificadas respectivamente, 9, 20, 33 e 7 espécies. A aptidão ecológica de 69 espécies presentes, durante os 13 anos do monitoramento, em relação a mortalidade e aos incrementos do crescimento em diâmetro e altura identificou quatro espécies classificadas como inaptas, 21 como de baixa, 25 como regular, 16 como boa e três como de ótima adaptabilidade.

Palavras-chave: crescimento em diâmetro e altura, mortalidade de árvores, restauração de área minerada.

ABSTRACT - REFORESTATION DYNAMICS IN AREAS OF RESTORATION AFTER MINING IN UNIT OF FOREST CONSERVATION IN THE AMAZON. Mining in units of conserved forests in Brazil, has among of various environmental conditions, the requirement of monitoring of vegetation in the areas of post-mining and which are in the process of forest restoration as well as the pristine forests, in order to guide the processes of restoration of areas degraded by mining activity. The objective was to evaluate density of planting, of mortality and annual periodic increment (API) of growth in diameter and height of species used in reforestation in areas of forest restoration after mining in conservation units in Amazonia. It was also analyzed the soil management practices in plantation areas. The monitoring covered a period of 13 years (1996-2009), at the National Forest Saracá Taquera / ICMBio, in Porto Trombetas, Pará. The species were distributed in classes of mortality and increases the diameter and height. We analyzed the size and ecological suitability, based on mortality and growth increments of diameter and height of the species in the artificial ecosystem restoration. The annual periodic increment of diameter considering the studied species allowed the following classification: excellent (7 species), high (17), low (44) and very low (1) and similarly, the grow of tree height it was found: excellent (9 species), superior (20), low (33) and very low (7). The ecological aptitude of 69 species in the study area, based on mortality and the increments in

¹ Artigo submetido para a Revista *Árvore*, em 01/08/2012.

diameter and height, allowed the identification of the following groups of species aptitude: excellent (3), good (16), regular (25), low (21) and inept (4).

Key words: height and diameter growth, tree mortality, restoration of mined area.

1. INTRODUÇÃO

A mineração, quando executada sobretudo em unidades de conservação no Brasil tem, entre outras condicionantes ambientais, a obrigatoriedade de executar o monitoramento da vegetação nas áreas de pós-lavra e que se encontram em processo de restauração florestal; assim como nas florestas pristinas, no sentido de orientar nos processos de recuperação das áreas degradadas pela atividade minerária.

No final da década de 80, a Mineração Rio do Norte - MRN iniciou as operações de lavra da bauxita na Floresta Nacional (FLONA) Saracá-Taquera/ICMBio, cujas etapas abrangem, entre outras, a supressão (corte raso) da floresta ombrófila densa, a lavra do minério e a posterior recuperação das áreas degradadas pela mineração. As reservas minerais foram estimadas em 800 milhões de toneladas, distribuídas nos 23 platôs da FLONA (LAPA 2000).

Após a lavra da bauxita inicia-se o processo de restauração florestal através do reflorestamento heterogêneo, concomitantemente à incorporação de solo superficial (*top soil*, 'terra preta', solo superficial) com seu rico banco de sementes e elevado teor de matéria orgânica. Os trabalhos de restauração florestal começaram a ser executados a partir de 1981 sendo que, em 1996, foi iniciado o monitoramento com objetivo de diagnosticar e subsidiar os diversos procedimentos de restauração das áreas degradadas e, também, de se conhecer a dinâmica dos plantios florestais e da regeneração natural das espécies arbóreas nas mesmas áreas dos reflorestamentos. Parcelas permanentes foram instaladas nas áreas anuais de restauração florestal e, também, na floresta primária para, entre outras, permitir avaliações comparativas da dinâmica dessas florestas primárias com a das áreas restauradas (florestas artificiais).

O crescimento em diâmetro e em altura das espécies empregadas nos reflorestamentos das áreas restauradas após a mineração na Amazônia é muito pouco conhecido. Praticamente, inexistem estudos na literatura científica com esta abordagem. Para florestas homogêneas e equiâneas, de acordo com Campos e Leite (2006), há uma extensa literatura no que diz respeito a modelos de crescimento. Nessas florestas, o incremento é determinado em função das características médias das variáveis dimensionais, das árvores médias do povoamento e em função da idade

(CHASSOT *et al.*, 2011). No entanto, esses modelos são geralmente simples e não são aplicáveis para as florestas ombrófilas com milhares de espécies arbóreas com diferentes idades (VANCLAY, 1994).

Alguns estudos abordando o incremento anual do diâmetro, desenvolvidos na Amazônia, foram apresentados por diversos autores - Heinsdijk (1965), Veillon *et al.* (1976), Moraes (1970), Pires (1976), Clark & Clark (1994), Oliveira e Silva (1995), Chambers *et al.* (1998), Silva *et al.* (1985, 1996, 2001), Vieira (2003), Leão *et al.* (2005), Salomão *et al.* (2002, 2006) e Souza *et al.* (2008). Estudos de crescimento em diâmetro de espécies florestais têm demonstrado especificidades que dependem do solo, clima, topografia, composição florística, exposição à luz, histórico de uso da terra, idade da árvore, qualidade do sítio, espécie e classes de tamanho em diâmetro.

A Missão FAO no Brasil produziu dois relatórios (SUDAM, 1974), que foram analisados por Heinsdijk (1965) que utilizando os dados referentes as mensurações de mais de 120 mil árvores concluiu que a árvore média da floresta amazônica (árvore teórica), independentemente da espécie, pertencente a classe de diâmetro de 25-35 cm teria um incremento médio anual do diâmetro do tronco de 0,8 cm ano⁻¹; entre 25-155 cm, de 0,5 cm ano⁻¹ e acima de 155 cm de DAP de 0,37 cm ano⁻¹ - a idade média dessas árvores estariam entre 27 e 418 anos.

Um estudo pioneiro que trata, entre outras, do crescimento de árvores amazônicas de florestas tropicais das terras baixas foi implantado em 1971, por Veillon *et al.* (1976) na Reserva Florestal de Imataca, na Venezuela. O crescimento médio de todos os indivíduos, de 1971 a 1976, independentemente da classe diamétrica foi de 0,27 cm ano⁻¹; na classe de 60 - 79,9 cm foi estimado o maior incremento (0,50 cm ano⁻¹) e na classe de 80 - 99,9 cm o menor (0,10 cm ano⁻¹). Em um estudo com árvores emergentes na Costa Rica, Clark e Clark (1994) verificaram taxas de crescimento na faixa de 0,05 e 0,6 cm ano⁻¹ sendo as maiores taxas de crescimento observadas na classe de diâmetro de 30-70 cm e as menores taxas nas árvores que se encontravam nas classes de diâmetro menor que 30 cm.

Um dos primeiros estudos na Amazônia brasileira para avaliar o crescimento em diâmetro de árvores foi desenvolvido por Moraes (1970), na Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá - APEG, do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Norte - IPEAN, atual Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA-CPATU, em Belém, Pará. O autor avaliou mensalmente, através de dendrômetros, o crescimento de 21 espécies arbóreas concluindo que 17 espécies apresentaram periodicidade estacional de crescimento do tronco, com as fases de maior crescimento correspondendo à época chuvosa.

Na Reserva Mocambo/APEG, em Belém (PA), Pires (1976) avaliou o crescimento diamétrico durante 15 anos de três espécies florestais. Concluiu que o crescimento não apresentou direta correlação com a idade e nem com a classe de diâmetro, devido ao fato de que dependendo da posição de cada indivíduo das espécies na mata, a exposição à luz é desuniforme, conseqüentemente, os incrementos também o são.

Em floresta secundária, originada após o abandono dos tratos silviculturais de uma plantação de seringueira (*Hevea brasiliensis*) estabelecida por volta de 1945, em Belterra (PA), Oliveira e Silva (1995), avaliaram o crescimento de 81 espécies arbóreas em uma área de 50 ha e concluíram que o incremento médio anual do diâmetro (DAP) foi de 0,4 cm ano⁻¹. Chambers *et al.* (1998) estimaram que as taxas de crescimento diamétrico médio de árvores de diferentes idades e classes de tamanho, abatidas na região de Manaus variaram de 0,1 e 0,6cm ano⁻¹, sendo que as árvores de maior diâmetro tenderam a apresentar taxas de crescimento médio maior do que as árvores de menor diâmetro.

Nos reflorestamentos heterogêneos das décadas de 1980 e de 1990, do platô Saracá, na FLONA de Saracá Taquera, no período entre 1996 a 1998, Salomão *et al.* (2002) concluíram que o incremento periódico anual foi positivo para todos os reflorestamentos anuais daquelas décadas e a mortalidade periódica nos reflorestamentos foi inferior a 10% no período de dois anos. No mesmo local, Salomão *et al.* (2006) avaliaram o crescimento anual do diâmetro basal médio de 34 espécies, no período de 1996 a 1999, originárias dos reflorestamentos nas áreas anuais de restauração concluindo que o incremento periódico anual médio (IPA) variou de 3,22 cm ano⁻¹ (*Senna multijuga*) a 0,16 cm ano⁻¹ (*Clarisia racemosa*); média de 0,98 ± 0,74 cm ano⁻¹.

Partindo-se da hipótese de que deve existir um gradiente de adaptabilidade das espécies florestais oriundas dos reflorestamentos heterogêneos nas áreas anuais de restauração florestal, implantadas após as atividades de mineração, no que se refere a mortalidade e ao crescimento do diâmetro e da altura das árvores nas áreas anuais, foi desenvolvido este estudo. Considerando os dados obtidos no monitoramento do reflorestamento, no período de 13 anos, objetivou-se avaliar a mortalidade e os incrementos de crescimento do diâmetro e da altura total das espécies, classificando-as em grupos de aptidão de espécies para restauração florestal.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os inventários florestais contínuos foram realizados no platô Saracá, com altitude média de 180 m, localizado na FLONA de Saracá Taquera (1°47'02.56" S - 56°31'49.00" W), no distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná, estado do Pará. Nessa FLONA, existem 23 platôs que tem extensões de terrenos planos ou pouco ondulados, elevados, cortados por vales neles encaixados, com ocorrência de minério no subsolo, onde a Mineração Rio do Norte S.A.– MRN desenvolve um projeto mínero-industrial de bauxita (LAPA, 2000). Esses platôs são bem definidos, têm os topos planos, achatados, com altitudes entre 150m e 200m em relação ao nível do mar uniforme (RADAMBRASIL, 1976).

A FLONA acha-se inserida na Região da Floresta Ombrófila Densa, sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, domínio da Floresta Densa Submontana, cuja fitofisionomia refere-se à floresta localizada principalmente nos platôs terciários e terraços antigos e recentes, apresentando-se em dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme (RADAMBRASIL, 1976). As principais espécies que caracterizam o estrato emergente são: *Dinizia excelsa* Ducke ('angelim-pedra'), *Bertholletia excelsa* H. & B. ('castanheira') e *Cedrelinga catanaeformis* Ducke ('cedrorana'). O estrato uniforme é caracterizado por espécies dos gêneros *Manilkara* Adans. ('maçarandubas'), *Protium* Burm. F. ('breus') e *Pouteria* Aubl. ('abius').

As florestas dos platôs são caracterizadas como do ecossistema das áreas sedimentares do Pré-Cambriano. A estrutura da floresta é bastante uniforme, composta por árvores de grande porte (grossas e bem altas), com ou sem palmeiras e lianas. Floresta de altura muitas vezes superior a 50 m, possui grande número de emergentes, caracterizada sempre por um ou dois estratos dominantes. Não tem estrato arbustivo, e as plantas de baixo porte encontradas são, em sua maior parte, árvores jovens, em crescimento, resultantes de matrizes próximas (RADAMBRASIL, 1976).

Na bacia amazônica, os depósitos de bauxita são associados à série Barreiras, do Terciário, constituídos de arenitos, siltitos e, ocasionalmente, conglomerados. As lateritas são encontradas no topo dos platôs, fortemente dissecados pela erosão, remanescentes do Peneplano Terciário, que se estendem ao longo do lado nordeste do rio Amazonas, desde as vizinhanças de Oriximiná até Jardilândia, no rio Jari (LAPA, 2000).

O clima da região é o AF (tropical úmido) de acordo com Classificação climática de Kopen (PELL *et al.*, 2007) com médias anuais de temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa e insolação de respectivamente, 26° C, 2.197 mm, 81% e 2.026 horas (INMET, 2012).

2.2. MÉTODO DE PLANTIO

Nas áreas anuais de restauração florestal, na FLONA de Saracá Taquera, após a sistematização do terreno, o solo superficial ('terra preta') foi espalhado no terreno por um trator de esteira D-6. Um outro trator de esteira mais potente (D-8) procedeu a escarificação do solo com um equipamento acoplado na tomada de força traseira denominado *ripper* e que apresentava três garras de 100 cm de comprimento com distância de 1 m entre elas. Este equipamento, uma vez passado no terreno que já se encontrava nivelado, formava as linhas de plantio para as 2.500 mudas ha⁻¹, já que o espaçamento preconizado pela empresa era de 2 m entre linhas e 2 m na linha de plantio (espaçamento de 2 x 2 m).

Neste processo, a terra preta superficial caía dentro das linhas (no sulco), o que é interessante e desejável por favorecer, devido a maior disponibilidade de matéria orgânica e água, o estabelecimento e desenvolvimento da futura muda ali plantada. Esta operação foi feita no fim do verão (outubro-novembro-dezembro) enquanto o solo ainda estava relativamente seco e para que as primeiras chuvas de Janeiro pudessem levar mais 'terra preta' para os sulcos (linhas de plantio). No início do período chuvoso (janeiro) foram realizados os plantios florestais (reflorestamentos). A drenagem nas áreas de plantios era excelente pois a camada de solo estéril chegava, às vezes, a até 8-10 m de profundidade.

Nas linhas de plantio, as mudas deveriam ser plantadas a cada 2 m perfazendo, um total de 2.500 mudas por hectare (espaçamento 2 x 2 m). A adubação foi feita somente no plantio, constituindo-se de uma mistura homogeneizada por 10 minutos em betoneira composta por 150 kg de NPK 4-14-8, 40 kg de termofosfato magnésiano (Yoorin) e 18 kg de FTE BR 12 (micronutrientes Zn = 9%, Mn = 2%, B = 1,8%, Mo = 0,1%, Cu = 0,8%, Fe = 3%). Por ocasião do plantio, em cada cova, foram colocadas 40 g desta mistura de fertilizantes com mais 40 g de calcáreo dolomítico (PRNT = 95%, CaO = 32%, MgO = 14%).

2.3. COLETA DE DADOS NAS UNIDADES AMOSTRAIS

O monitoramento dos reflorestamentos teve início em 1996, abrangendo as áreas anuais de restauração florestal referentes aos anos de 1981/82/83/84/85/86/87/92/93/94/95 e 1996. O reflorestamento analisado neste trabalho refere-se tão somente ao plantio florestal de 1996 quando foram implantadas 23 parcelas de 25 x 10m. O período de monitoramento do

reflorestamento de 1996 foi de 13 anos, com sete medições plurianuais nos anos de 1996/97/98/99/00/08/09. Todos os indivíduos oriundos do plantio florestal foram registrados, plaqueados, identificados e tiveram mensurados o diâmetro e a altura total.

Durante os 13 anos mediu-se sempre o diâmetro ao nível do solo (DAS) de cada indivíduo registrado pois, tendo o monitoramento iniciado em 1996 (Ano 0), o plantio daquele ano apresentava somente mudas com no máximo 50 cm de altura impossibilitando, conseqüentemente, a tomada do diâmetro a 1,30 m do solo (DAP). Assim, o diâmetro considerado neste trabalho, quando se considera o DAS e a mortalidade, abrangeu um período de 13 anos; ao se analisar o DAP, o período foi restringido a 11 anos, com medições em 1998/99/00/06/09. A análise da altura compreendeu um intervalo de 13 anos, com medições/estimações nos anos de 1996/00/06/09.

2.4. DESCRITORES CALCULADOS E ANALISADOS

Para o reflorestamento de 1996 foram avaliados os dados de 89 espécies distribuídas em 23 famílias, com número de indivíduos (n) por espécie variando de 1 a 109 nas 23 parcelas permanentes de 0,025 ha. Para o cálculo do incremento periódico anual (IPA): (i) em função do DAS foram analisados os dados de 69 espécies cujos indivíduos estavam presentes no Ano 0 (1996) e permaneceram vivos até o Ano 13 (2009) - período de 13 anos; (ii) em função do DAP, foram analisadas os dados de 30 espécies cujos indivíduos estavam presentes no Ano 2 (1998) e permaneceram vivos até o Ano 13 (2009) - período de 11 anos e, (iii) para o cálculo do IPA da altura total os dados de 69 espécies cujos indivíduos estavam presentes no Ano 0 (1996) e permaneceram vivos até o Ano 13 (2009) - período de 13 anos.

Para a análise da dinâmica florestal os parâmetros calculados foram a densidade de plantio, a mortalidade periódica absoluta e relativa, o incremento periódico anual (IPA) do diâmetro ao nível do solo (ou diâmetro basal) DAS, do diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) e da altura total (ALT) dos indivíduos de todas as espécies amostradas. Estas variáveis, com distribuição normal, foram distribuídas em classes cujas amplitudes foram calculadas em função da média e do desvio padrão da respectiva variável.

Incremento periódico anual (IPA) refere-se ao crescimento para qualquer período específico, dividido pelo número de anos do período. Neste trabalho, os incrementos da variável em questão (DAS, DAP e ALT), foram calculados somente para aquele(s) indivíduo(s) da espécie que foi(ram) registrado(s) na primeira medição da variável (Ano 0) e que continuaram vivos até o enésimo ano (Ano n).

A mortalidade periódica referiu-se ao período de 1996 a 2009, perfazendo um total de 13 anos. As classes de mortalidade adotadas foram: (i) muito baixa (1MB): mortalidade relativa abaixo do valor da média subtraído de um desvio padrão; (ii) baixa (2B): mortalidade relativa abaixo da média e igual ou acima do limite superior da classe muito baixa; (iii) alta (3A): mortalidade relativa igual ou acima da média e igual ou abaixo do limite inferior da classe muito alta e, (iv) muito alta (4MA): mortalidade relativa acima da soma da média mais um desvio padrão (Tabela 1).

Tabela 1. Intervalo de classe dos descritores analisados.

Table 1. Class interval of descriptors analyzed.

DESCRITOR	CLASSES DOS DESCRITORES			
	MUITO BAIXA(O) (1MB)	BAIXA(O) (2B)	ALTA(O) (3A)	MUITO ALTA(O) (4MA)
Mortalidade	< M-DP	< M e \geq M-DP	\geq M e \leq M+DP	> M+DP
Crescimento do diâmetro	< M-DP	< M e \geq M-DP	\geq M e \leq M+DP	> M+DP
Crescimento da altura	< M-DP	< M e \geq M-DP	\geq M e \leq M+DP	> M+DP

OBS: M = média; DP = desvio padrão da média.

O incremento periódico anual do diâmetro do diâmetro ao nível do solo (IPA-DAS) que traduziu o crescimento no período de 13 anos (1996 a 2009), foi analisado através da distribuição dos valores em classes: (i) muito alta (1MA): espécie cujo valor do IPA-DAS encontrava-se acima da média do IPA-DAS de todas as espécies, somada a um valor do desvio padrão desta média; (ii) alto (2A): espécie cujo valor do IPA-DAS encontrava-se no intervalo igual ou superior a média do IPA-DAS de todas as espécies, somada a um desvio padrão desta média; (iii) baixo (3B): espécie cujo valor do IPA-DAS encontrava-se no intervalo entre a média (χ) do IPA-DAS de todas as espécies, subtraída de um desvio padrão desta média e, (iv) muito baixo (4MB): espécie cujo valor do IPA-DAS encontrava-se abaixo da média do IPA-DAS de todas as espécies, subtraída de um desvio padrão desta média. A distribuição em classes do incremento periódico anual do DAP, para um período de 11 anos (1998 a 2009) e da altura, para um período de 13 anos (1996 a 2009), foi feito de forma análoga ao diâmetro basal (IPA-DAS) - Tabela 1.

O porte das espécies, considerado como a relação do diâmetro e da altura, foi analisado e distribuído em quatro classes. Considerou-se as espécies de porte muito alto (grande) como sendo aquelas cujos incrementos periódicos anuais do diâmetro basal e da altura total foram classificados como muito altos ou altos. Foram classificadas como de porte alto (bom) as espécies que apresentaram ambos os incrementos classificados como altos. Foram consideradas

como de porte baixo (regular) aquelas espécies que apresentaram o IPA do diâmetro ou o da altura, independentemente da ordem, um alto e o outro baixo. As espécies que apresentaram porte muito baixo (inadequado) o foram pelo fato de: (i) ambos os incrementos terem sido classificados como de grau baixo ou, (ii) um incremento baixo e o outro muito baixo ou, (iii) ambos os incrementos classificados como muito baixos.

A aptidão para a restauração da espécie foi determinada através da análise conjunta do grau de mortalidade e das médias dos incrementos periódicos anuais do diâmetro basal (DAS) e da altura. Considerou-se, a priori, as espécies com alto grau de mortalidade (superior a média + desvio padrão), no período de 13 anos, como inaptas, independentemente do grau dos incrementos periódicos do diâmetro e da altura; analogamente, da mesma forma, espécies com baixo grau de mortalidade, inferior a (média - desvio padrão), foram consideradas aptas e classificadas de acordo com as classes de aptidão adotadas.

As espécies foram agrupadas em quatro classes de aptidão para restauração: (i) ótima - espécie com mortalidade muito baixa e incremento periódico anual (IPA) do diâmetro basal (DAS) e da altura (ALT) muito alto; (ii) boa - espécie com mortalidade muito baixa, IPA-DAS alto ou baixo e IPA-ALT de qualquer classe; (iii) regular - espécie mortalidade baixa e IPA-DAS muito alto, alto ou baixo e IPA-ALT alto, baixo ou muito baixo; (iv) baixa - espécie com mortalidade alta e IPA-DAS muito alto, alto ou baixo e IPA-ALT de qualquer classe e, (v) inapta - espécie com mortalidade muito alta e IPA-DAS alto, baixo ou muito baixo e IPA-ALT baixo ou muito baixo.

3. RESULTADOS

3.1. DENSIDADE DE PLANTIO

Foi estimada uma densidade média de plantio de 3.499 mudas ha^{-1} ; média de $39,3 \pm 49,6$ mudas por espécie; 29 espécies (32,6% do total), entre as 89 empregadas naquele ano, apresentaram densidades superiores à média. Doze espécies plantadas no reflorestamento de 1996 apresentaram, em 2009, densidade de plantio superior a uma centena de indivíduos ha^{-1} com taxas de mortalidade, no período de 13 anos (1996 a 2009), variando de 6,5% (*Tapirira guianensis* com 160 mudas ha^{-1}) a 97,8% (*Leucaena leucocephala* com 158 mudas ha^{-1}). Entre essas de maior densidade, outras cinco demonstraram taxas de mortalidade no período superiores a 80%: *Clarisia racemosa* (132 mudas ha^{-1}), *Genipa americana* (165), *Pouteria speciosa* (129), *Abarema turbinata* (141) e *Acacia polyphylla* (143). Doze espécies foram plantadas com a menor densidade naquele ano (2 mudas ha^{-1}) - Tabela 2.

Considerando como uma densidade excessiva, o plantio de mudas de uma determinada espécie cuja quantidade tenha sido superior à média geral de todas as espécies (39,3 mudas) mais um valor do desvio padrão (49,6), ou seja, superior a 89 mudas ha⁻¹, constatou-se que 15 espécies, ou 16,8% do total, tiveram um superdimensionamento do número de mudas plantadas em 1996 (Tabela 2, coluna NI-96, valores em negrito). Em contraposição, outras 60 espécies (67,4% do total) tiveram o número de mudas ha⁻¹ plantadas inferior a média geral.

3.2. MORTALIDADE

No período analisado, 20 espécies apresentaram mortalidade de 100%, sendo que entre essas, seis tinham mais de 10 indivíduos na amostragem: *Senna multijuga* (n=42), *Inga edulis* (n=29), *Terminalia ivorensis* - exótica (n=13), *Senna reticulata* (n=11), *Clitoria fairchildiana* (n=11) e *Psidium guajava* - introduzida (n=11). No outro extremo, 15 espécies apresentaram 0% de mortalidade no entanto, como todas tiveram o número de indivíduos na amostra inferior a 10, devem ser consideradas com ressalvas. Somente duas espécies com mais de 10 indivíduos apresentaram mortalidade inferior a 10% no período de 13 anos: *Tapirira guianensis* (n = 92 indivíduos) e *Bowdichia nitida* (n = 21) com respectivamente, 6,5% e 4,8% (Tabela 2).

A mortalidade periódica, entre 1996 e 2009, dos indivíduos das 89 espécies, em termos relativos, foi de $56,6 \pm 37,9$, média de 4,35% ao ano. Considerando-se como de muito baixa mortalidade as espécies que apresentaram taxas inferiores ao valor da média geral (56,6%) menos um desvio padrão (37,9%), ou seja, mortalidade inferior a 18,7%, poder-se-ia inferir que 19 espécies foram assim classificadas. Contudo, entre essas, apenas três apresentaram número de indivíduos (n) igual ou superior a 10 na amostra: *Enterolobium schomburgkii* (15,7%), *Tapirira guianensis* (6,5%) e *Bowdichia nitida* (4,8%); as duas últimas poderiam ser consideradas como de excepcional baixa taxa de mortalidade no período de 13 anos de monitoramento. As demais 16, devido ao reduzido número de indivíduos na amostra (n < 10), deveriam ser consideradas nos trabalhos de restauração com cautela (Tabela 2).

Analogamente, considerando-se como de muito alta mortalidade as espécies que se encontravam acima da média geral, acrescida de um desvio padrão, ou seja, mortalidade igual ou superior a 94,5%, foram observadas 24 espécies. Dez, entre estas, com n ≥ 10 deveriam ser descartadas, a priori, nos futuros plantios florestais: *Leucaena leucocephala*, *Clarisia racemosa*, *Spondias lutea*, *Senna multijug*, *Micropholis venulosa*, *Inga edulis*, *Terminalia ivorensis*, *Clitoria fairchildiana*, *Psidium guajava* e *Senna reticulata*.

Tabela 2. Relação das 89 espécies do reflorestamento de 1996, monitoradas entre 1996 e 2009, com respectivo número de indivíduos na amostra (NI), densidade de plantio e com respectivo grau mortalidade absoluta e relativa; FLONA de Saracá Taquera, Porto Trombetas, Pará.

Table 2. Relationship of 89 species from the reforested area of 1996, monitored between 1996 and 2009, considering the number of individuals in the sample (NI), planting density and absolute and relative mortality with their degree; National Forest of Saracá Taquera, Porto Trombetas, Pará.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	DENSIDADE DE PLANTIO DA AMOSTRA (NI) E POR HA (NI-HA) (ANOS 1996 E 2009)				MORTALIDADE		
			NI-96	NI-09	NI-HA-96	NI-HA-09	ABS	REL (%)	CLAS-MORT
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	piquiá marfim	Apocynaceae	3	3	5	5	0	0,0	1MB
<i>Bowdichia nitida</i>	sucupira amarela	Fabaceae	21	20	37	35	1	4,8	1MB
<i>Byrsonima crassifolia</i>	muruci	Malpighiaceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	fava-de-rosca	Mimosaceae	83	70	144	122	13	15,7	1MB
<i>Eriotheca globosa</i>	munguba da mata	Bombacaceae	7	7	12	12	0	0,0	1MB
<i>Licania alba</i>	cariperana	Chrysobalanaceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Licania octandra</i>	caripé de vidro	Chrysobalanaceae	2	2	3	3	0	0,0	1MB
<i>Mezilaurus duckei</i>	itaúba-abacate	Lauraceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Ormosia holerythra</i>	tento vermelho	Fabaceae	8	8	14	14	0	0,0	1MB
<i>Parkia decussata</i>	fava margarida	Mimosaceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Parkia nitida</i>	fava benguê	Mimosaceae	9	8	16	14	1	11,1	1MB
<i>Parkia pendula</i>	visgueiro	Mimosaceae	3	3	5	5	0	0,0	1MB
<i>Parkia ulei</i>	paricá angico	Mimosaceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Pouteria eugenifolia</i>	abiu farinha seca	Sapotaceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Pseudobombax munguba</i>	munguba-da-mata	Bombacaceae	8	8	14	14	0	0,0	1MB
<i>Pterocarpus rhoiri</i>	mututi duro da terra firme	Fabaceae	4	4	7	7	0	0,0	1MB
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	tachi-do-campo	Caesalpiniaceae	9	9	16	16	0	0,0	1MB
<i>Tapirira guianensis</i>	tatapiririca	Anacardiaceae	92	86	160	150	6	6,5	1MB
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	breu sucuruba	Burseraceae	1	1	2	2	0	0,0	1MB
<i>Astronium gracile</i>	muiracatiara	Anacardiaceae	57	39	99	68	18	31,6	2B
<i>Bellucia glossularioides</i>	muúba	Melastomataceae	2	1	3	2	1	50,0	2B
<i>Caesalpinia ferrea</i>	jucá	Caesalpiniaceae	57	35	99	61	22	38,6	2B
<i>Candoleodendron brachystachyum</i>	gombeira amarela	Fabaceae	2	1	3	2	1	50,0	2B
<i>Dalbergia spruceana</i>	jacarandá-do-pará	Fabaceae	80	63	139	110	17	21,3	2B
<i>Geissospermum sericeum</i>	quinarana	Apocynaceae	81	44	141	77	37	45,7	2B
<i>Gutteria olivacea</i>	envira preta folha grande	Annonaceae	26	17	45	30	9	34,6	2B
<i>Gutteria umbonata</i>	envira preta folha média	Annonaceae	25	11	43	19	14	56,0	2B
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	Caesalpiniaceae	39	25	68	43	14	35,9	2B
<i>Hymenaea parvifolia</i>	jutaí vermelho	Caesalpiniaceae	6	4	10	7	2	33,3	2B
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	Chrysobalanaceae	23	14	40	24	9	39,1	2B
<i>Lophanthera lactescens</i>	lanterneira	Malpighiaceae	48	24	83	42	24	50,0	2B
<i>Mezilaurus itauba</i>	itaúba	Lauraceae	84	64	146	111	20	23,8	2B
<i>Micropholis egensis</i>	abiu curripixazinho	Sapotaceae	17	10	30	17	7	41,2	2B
<i>Minquartia guianensis</i>	acariquara	Olacaceae	3	2	5	3	1	33,3	2B
<i>Myrtiluma eugenifolia</i>	abiu farinha seca	Sapotaceae	5	4	9	7	1	20,0	2B
<i>Oenocarpus bacaba</i>	bacaba	Arecaceae	4	3	7	5	1	25,0	2B
<i>Oenocarpus bataua</i> var. <i>bataua</i>	patauí	Arecaceae	7	5	12	9	2	28,6	2B

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	DENSIDADE DE PLANTIO DA AMOSTRA (NI) E POR HA (NI-HA) (ANOS 1996 E 2009)				MORTALIDADE		
			NI-96	NI-09	NI-HA-96	NI-HA-09	ABS	REL (%)	CLAS-MORT
			<i>Oenocarpus mapora</i>	bacaba	Arecaceae	11	6	19	10
<i>Parkia multijuga</i>	paricá grande	Mimosaceae	109	65	190	113	44	40,4	2B
<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	fava maçaroca	Mimosaceae	15	11	26	19	4	26,7	2B
<i>Swartzia brachyrachis</i>	pacapeuá	Fabaceae	30	16	52	28	14	46,7	2B
<i>Swartzia racemosa</i>	gombeira preta	Fabaceae	2	1	3	2	1	50,0	2B
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê amarelo	Bignoniaceae	30	24	52	42	6	20,0	2B
<i>Tachigali alba</i>	tachi branco	Caesalpiniaceae	23	10	40	17	13	56,5	2B
<i>Abarema turbinata</i>	fava-olho-de-peixe	Mimosaceae	81	11	141	19	70	86,4	3A
<i>Acacia polyphylla</i>	paricá-de-espinho	Mimosaceae	82	16	143	28	66	80,5	3A
<i>Adenantha pavonina</i>	carolina	Mimosaceae	17	1	30	2	16	94,1	3A
<i>Anacardium occidentale</i>	caju	Anacardiaceae	30	3	52	5	27	90,0	3A
<i>Apeiba burchelli</i>	pente-de-macaco	Tiliaceae	15	5	26	9	10	66,7	3A
<i>Apeiba glabra</i>	pente-de-macaco	Tiliaceae	12	5	21	9	7	58,3	3A
<i>Dinizia excelsa</i>	angelim vermelho	Mimosaceae	3	1	5	2	2	66,7	3A
<i>Dipteryx magnifica</i>	cumaru-rosa	Fabaceae	5	1	9	2	4	80,0	3A
<i>Dipteryx odorata</i>	cumaru	Fabaceae	26	10	45	17	16	61,5	3A
<i>Dypsis lutescens</i>	palmeira areca	Arecaceae	7	1	12	2	6	85,7	3A
<i>Endopleura uchi</i>	uxi-pucu	Humiriaceae	5	1	9	2	4	80,0	3A
<i>Eugenia cumini</i>	ameixa	Myrtaceae	9	2	16	3	7	77,8	3A
<i>Genipa americana</i>	jenipapo	Rubiaceae	95	6	165	10	89	93,7	3A
<i>Guatteria poepigiana</i>	envira preta	Annonaceae	8	1	14	2	7	87,5	3A
<i>Platymiscium duckei</i>	macacaúba da terra firme	Fabaceae	20	5	35	9	15	75,0	3A
<i>Pouteria speciosa</i>	pajurá-de-óbidos	Sapotaceae	74	7	129	12	67	90,5	3A
<i>Simaruba amara</i>	marupá	Simaroubaceae	39	11	68	19	28	71,8	3A
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	fava camuzê	Mimosaceae	15	2	26	3	13	86,7	3A
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	paricarana	Mimosaceae	4	1	7	2	3	75,0	3A
<i>Tabebuia barbata</i>	ipê da várzea	Bignoniaceae	7	2	12	3	5	71,4	3A
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	breu sucuruba branco	Burseraceae	14	1	24	2	13	92,9	3A
<i>Aiouea myristicoides</i>	louro branco	Lauraceae	3		5	0	3	100,0	4MA
<i>Aiouea sp.</i>	louro	Lauraceae	2		3	0	2	100,0	4MA
<i>Brosimum parinarioides</i>	amapá doce	Moraceae	2		3	0	2	100,0	4MA
<i>Chrysobalanus icaco</i>	ajiru	Chrysobalanaceae	2		3	0	2	100,0	4MA
<i>Clarisia racemosa</i>	guariúba	Moraceae	76	4	132	7	72	94,7	4MA
<i>Clitoria fairchildiana</i>	palheteira	Fabaceae	11		19	0	11	100,0	4MA
<i>Copaifera duckei</i>	copaíba	Caesalpiniaceae	2		3	0	2	100,0	4MA
<i>Duckesia verrucosa</i>	uxi-corôa	Humiriaceae	1		2	0	1	100,0	4MA
<i>Entada polyphylla</i>	escova de macaco	Mimosaceae	1		2	0	1	100,0	4MA
<i>Euterpe oleracea</i>	açáí	Arecaceae	3		5	0	3	100,0	4MA
<i>Neoxythece robusto</i>	guajará	Sapotaceae	7		12	0	7	100,0	4MA
<i>Inga edulis</i>	ingá cipó	Mimosaceae	29		50	0	29	100,0	4MA
<i>Laetia procera</i>	pau jacaré	Flacourtiaceae	3		5	0	3	100,0	4MA
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Mimosaceae	91	2	158	3	89	97,8	4MA
<i>Micropholis porphyrocarpa</i>	mangabarana	Sapotaceae	1		2	0	1	100,0	4MA
<i>Micropholis venulosa</i>	abiu rosadinho	Sapotaceae	31	1	54	2	30	96,8	4MA
<i>Parkia velutina</i>	paricá angico	Mimosaceae	1		2	0	1	100,0	4MA

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	DENSIDADE DE PLANTIO DA AMOSTRA (NI) E POR HA (NI-HA) (ANOS 1996 E 2009)				MORTALIDADE		
			NI-96	NI-09	NI-HA-96	NI-HA-09	ABS	REL (%)	CLAS-MORT
			<i>Psidium guajava</i>	goiaba	Myrtaceae	11		19	0
<i>Roystonea oleracea</i>	palmeira imperial	Arecaceae	1		2	0	1	100,0	4MA
<i>Senna multijuga</i>	mari-mari pequeno	Caesalpiniaceae	42		73	0	42	100,0	4MA
<i>Senna reticulata</i>	matapasto	Caesalpiniaceae	11		19	0	11	100,0	4MA
<i>Spondias lutea</i>	taperebá	Anacardiaceae	52	1	90	2	51	98,1	4MA
<i>Terminalia catappa</i>	castanhola	Combretaceae	6		10	0	6	100,0	4MA
<i>Terminalia ivorensis</i>	piriquiteira	Combretaceae	13		23	0	13	100,0	4MA
TOTAL			2.012	835	3.499	1.452	1.177	-	-
MÉDIA			22,6	12,1	39,3	16,3	13,2	56,6	-
DESVIO (±)			28,5	18,7	49,6	29,9	20,1	37,9	-

OBS: (1) NI: número de indivíduos; (2) ABS: absoluta; REL: relativa; (3) CLAS-MORT: classe de mortalidade: 1MB (muito baixa) - mortalidade abaixo de 18,7%; 2B (baixa) - intervalo da mortalidade relativa igual ou abaixo da média geral (56,6%) e igual ou acima de 18,7%; 3A (alta) - intervalo da mortalidade relativa acima da média (56,6%) e igual ou abaixo de 94,5%; 4MA (muito alta) - mortalidade relativa acima de 94,5%. (4) Valores da densidade de plantio em negrito indicam que a mesma é superior à soma da média geral mais um desvio padrão desta média. (5) Grafia em negrito da classe de mortalidade indica que o número de indivíduos na amostra (NI) foi superior a 10, no ano de 2009.

As 21 espécies que se encontravam no intervalo entre a média geral das espécies (56,6%) e o limite inferior da classe de muito alta mortalidade (94,6%), foram consideradas como de alta mortalidade para as condições vigentes no ecossistema artificial a ser restaurado, com restrição, talvez, àquelas oito espécies com $n < 10$ indivíduos na amostra. A fração majoritária (25 espécies) foram consideradas como de baixa mortalidade por situarem-se no intervalo entre a média (56,6%) e o limite superior (18,7%) daquelas da classe de muito baixa mortalidade (Tabela 2). Uma síntese da distribuição do número de espécies nas classes de mortalidade adotadas é apresentada na Figura 1.

3.3. INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL PARA O CRESCIMENTO EM DIÂMETRO

3.3.1. DIÂMETRO AO NÍVEL DO SOLO (DAS)

O incremento periódico anual médio do diâmetro basal das 69 espécies que apresentavam indivíduos registrados no Ano 0 (1996) e que se mantiveram vivos até o Ano 13 (2009), foi de $0,48 \pm 0,41$ cm ano⁻¹: 24 espécies, ou pouco mais de um terço, encontravam-se acima deste limite. No período de 13 anos, apenas uma espécie apresentou incremento superior a 2,0 cm ano⁻¹ *Sclerolobium paniculatum* (2,5 cm ano⁻¹); entre aquele limite e acima de 1,0 cm ano⁻¹ foram

MORTALIDADE PERIÓDICA (13 anos)			
89 espécies no Ano 0 (1996) até o Ano 13 (2009) - Média IPA-DAS = 56,6% ± 37,9%			
Spp < MD - DP	Spp entre MD - DP	Spp entre MD + DP	Spp > MD + DP
- DP 18,7%	MÉDIA 56,6%	+ DP 94,5%	
CLASSES DE MORTALIDADE			
Muito Baixa < 18,7%	Baixa 18,7% - 56,5%	Alta 56,6% - 94,5%	Muito Alta > 94,5%
19 spp	25 spp	21 spp	24 spp
INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL DO DIÂMETRO BASAL (13 anos)			
69 espécies no Ano 0 (1996) até o Ano 13 (2009) - Média IPA-DAS = 0,48 ± 0,41 cm ano-1			
Spp < MD - DP	Spp entre MD - DP	Spp entre MD + DP	Spp > MD + DP
- DP 0,07 cm ano-1	MÉDIA 0,48 cm ano-1	+ DP 0,89 cm ano-1	
CLASSES DE CRESCIMENTO DO IPA-DAS			
Muito Baixo < 0,07 cm ano-1	Baixo 0,07 - 0,47 cm ano-1	Alto 0,48 - 0,89 cm ano-1	Muito Alto > 0,89 cm ano-1
1 sp	44 spp	17 spp	7 spp
INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL DO DAP (11 anos)			
57 espécies no Ano 3 (1998) até o Ano 13 (2009) - Média IPA-DAP = 0,40 ± 0,31 cm ano-1			
Spp < MD - DP	Spp entre MD - DP	Spp entre MD + DP	Spp > MD + DP
- DP 0,09 cm ano-1	MÉDIA 0,40 cm ano-1	+ DP 0,71 cm ano-1	
CLASSES DE CRESCIMENTO DO IPA-DAP			
Muito Baixo < 0,09 cm ano-1	Baixo 0,09 - 0,39 cm ano-1	Alto 0,40 - 0,71 cm ano-1	Muito Alto > 0,71 cm ano-1
2 spp	36 spp	13 spp	6 spp
INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL DA ALTURA (13 anos)			
69 espécies no Ano 0 (1996) até o Ano 13 (2009) - Média IPA-ALT = 0,37 ± 0,31 m ano-1			
Spp < MD - DP	Spp entre MD - DP	Spp entre MD + DP	Spp > MD + DP
- DP 0,06 m ano-1	MÉDIA 0,37 m ano-1	+ DP 0,68 m ano-1	
CLASSES DE CRESCIMENTO DO IPA-ALT			
Muito Baixo < 0,06 m ano-1	Baixo 0,06 - 0,36 m ano-1	Alto 0,37 - 0,68 m ano-1	Muito Alto > 0,68 m ano-1
7 spp	33 spp	20 spp	9 spp

Figura 1. Número de espécies por classes de mortalidade e dos incrementos periódicos anuais dos diâmetros (DAS e DAP) e da altura total dos indivíduos do reflorestamento de 1996; FLONA de Saracá Taquera, Porto Trombetas (PA).

Figure 1. Number of species per class of mortality and periodic annual diameter increments (DAS and DBH) and total height of the individuals in reforesting areas of 1996; FLONA - Saracá Taquera, Porto Trombetas (PA).

registradas apenas cinco espécies: *Bellucia glossularioides* (1,64 cm ano⁻¹), *Tapirira guianensis* (1,61 cm ano⁻¹), *Simaruba amara* (1,24 cm ano⁻¹), *Stryphnodendron guianensis* (1,23 cm ano⁻¹) e *Anacardium occidentale* (1,11 cm ano⁻¹). No entanto, apenas *Tapirira guianensis* apresentou taxa de mortalidade inferior a 50%; para as demais a taxa variou de 50% a 90%. *Clarisia racemosa* (n=76), *Pouteria eugenifolia* (n=1) e *Spondias lutea* (n=52) apresentaram os menores incrementos, inferiores a 0,10 cm ano⁻¹ (Tabela 3) e altíssimas taxas de mortalidade, superiores a 94%, à exceção de *P. eugenifolia* (Tabela 2).

Uma das premissas da restauração florestal baseia-se na preferência por aquelas espécies de maior produção de biomassa (produção primária líquida), no menor espaço de tempo. Neste sentido, considerando-se que a seleção deva recair sobre aquelas espécies de maior crescimento em diâmetro e que estas, neste estudo, seriam aquelas que apresentaram incrementos superiores a média geral (0,48 cm ano⁻¹) mais um valor do desvio padrão (0,41 cm ano⁻¹), ou seja, incrementos superiores a 0,89 cm ano⁻¹, poder-se-ia então inferir que sete espécies seriam, a princípio, as da classe de muito alto crescimento diamétrico (Tabela 3, coluna CLAS DAS: 1MA).

Contudo, entre estas, *Bellucia glossularioides*, e *Sclerolobium paniculatum* seriam vistas com ressalva por terem apresentado respectivamente, 9 e 2 indivíduos para geração das estimativas; *Simaruba amara*, *Stryphnodendron guianensis* e *Anacardium occidentale* apresentaram taxas de mortalidade elevadas de respectivamente, 71,8%, 86,7% e 90,0% no período de 13 anos. Sobrariam, então, apenas *Tapirira guianensis* (1,61 cm ano⁻¹) e *Bowdichia nitida* (0,94 cm ano⁻¹) com ótimo crescimento do diâmetro basal e baixíssimas taxas de mortalidade: 6,5% e 4,8%, respectivamente.

Analogamente, considerando-se, como de crescimento muito baixo aquelas espécies cujos incrementos sejam inferiores ao valor da média geral (0,48 cm ano⁻¹), subtraído de um desvio padrão (0,41 cm ano⁻¹), ou seja, inferiores a 0,07 cm ano⁻¹ (Tabela 3, coluna CLAS DAS: 4MB), foi identificada apenas uma espécie (*Spondias lutea*) que apresentou um único indivíduo vivo em 2009, entre os 52 registrados em 1996, ou seja, mortalidade de 98,2% e incremento periódico anual individual do DAS de apenas 0,01 cm ano⁻¹.

As espécies da classe de alto crescimento do DAS foram consideradas como sendo aquelas que encontravam-se no intervalo entre a média dos incrementos de todas as espécies (0,48 cm ano⁻¹) e o limite inferior das de muito alto crescimento (0,89 cm ano⁻¹): 17 espécies se enquadraram nesta classe (Tabela 3, coluna CLAS DAS: 2A). Entretanto, 11 tiveram n < 10 indivíduos na amostra; outras quatro espécies (*Acacia polyphylla*, *Abarema turbinata*, *Trattinickia burseraefolia* e *Leucaena leucocephala*) apresentaram taxas de mortalidade superiores a 80% no período; duas

Tabela 3. Classificação das espécies florestais quanto a mortalidade, incremento periódico anual (IPA) do diâmetro basal (DAS) e da altura total (ALT), porte (relação dos incrementos do diâmetro basal e da altura) e a aptidão ecológica no reflorestamento de 1966, FLONA de Saracá Taquera; Porto Trombetas, Pará.

Table 3. Forest species classification for mortality, annual periodic increment (IPA) of basal diameter (DAS) and total height (ALT), size (ratio of basal diameter increments and height) and ecological aptitude in reforestation of 1966, National Forest of Saracá Taquera; Porto Trombetas, Pará.

ESPÉCIE	NI 2009	MORTALIDADE		DAS (CM ANO ⁻¹)		DAP (CM ANO ⁻¹)		ALT (M ANO ⁻¹)		CLASSE	
		REL (%)	CLAS MORT	IPA	CLAS DAS	IPA	CLAS DAP	IPA ALT	CLAS ALT	PORTE	APTIDÃO
<i>Bowdichia nitida</i>	20	4,8	4MB	0,94	1MA	0,70	2A	0,96	1MA	1MA	ÓTIMA
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	9	0,0	4MB	2,50	1MA	1,45	1MA	1,48	1MA	1MA	ÓTIMA
<i>Tapirira guianensis</i>	86	6,5	4MB	1,61	1MA	1,30	1MA	1,20	1MA	1MA	ÓTIMA
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	3	0,0	4MB	0,69	2A	0,60	2A	0,72	1MA	1MA	BOA
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0,0	4MB	0,56	2A	0,38	3B	0,60	2A	2A	BOA
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	70	15,7	4MB	0,37	3B	0,26	3B	0,32	3B	4MB	BOA
<i>Eriotheca globosa</i>	7	0,0	4MB	0,74	2A	0,61	2A	0,75	1MA	1MA	BOA
<i>Licania alba</i>	1	0,0	4MB	0,31	3B	0,31	3B	0,18	3B	4MB	BOA
<i>Licania octandra</i>	2	0,0	4MB	0,42	3B	0,34	3B	0,30	3B	4MB	BOA
<i>Mezilaurus duckei</i>	1	0,0	4MB	0,11	3B			0,09	3B	4MB	BOA
<i>Ormosia holerythra</i>	8	0,0	4MB	0,21	3B	0,16	3B	0,19	3B	4MB	BOA
<i>Parkia decussata</i>	1	0,0	4MB	0,59	2A	0,46	2A	0,52	2A	2A	BOA
<i>Parkia nitida</i>	8	11,1	4MB	0,51	2A	0,33	3B	0,45	2A	2A	BOA
<i>Parkia pendula</i>	3	0,0	4MB	0,43	3B	0,17	3B	0,48	2A	3B	BOA
<i>Parkia ulei</i>	1	0,0	4MB	0,68	2A	0,62	2A	0,53	2A	2A	BOA
<i>Pouteria eugenifolia</i>	1	0,0	4MB	0,08	3B			0,02	4MB	4MB	BOA
<i>Pseudobombax munguba</i>	8	0,0	4MB	0,62	2A	0,50	2A	0,50	2A	2A	BOA
<i>Pterocarpus rhoiri</i>	4	0,0	4MB	0,64	2A	0,30	3B	0,40	2A	2A	BOA
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	1	0,0	4MB	0,75	2A	0,40	2A	0,77	1MA	1MA	BOA
<i>Astronium gracile</i>	39	31,6	3B	0,31	3B	0,26	3B	0,26	3B	4MB	REGULAR
<i>Bellucia glossularioides</i>	1	50,0	3B	1,64	1MA	1,41	1MA	0,65	2A	1MA	REGULAR
<i>Caesalpinia ferrea</i>	35	38,6	3B	0,25	3B	0,10	3B	0,16	3B	4MB	REGULAR
<i>Candoleodendron brachystachyum</i>	1	50,0	3B	0,17	3B			0,05	4MB	4MB	REGULAR
<i>Dalbergia spruceana</i>	63	21,3	3B	0,30	3B	0,15	3B	0,19	3B	4MB	REGULAR
<i>Geissospermum sericeum</i>	44	45,7	3B	0,31	3B	0,26	3B	0,27	3B	4MB	REGULAR
<i>Guatteria olivacea</i>	17	34,6	3B	0,47	3B	0,37	3B	0,38	2A	3B	REGULAR
<i>Guatteria umbonata</i>	11	56,0	3B	0,31	3B	0,26	3B	0,27	3B	4MB	REGULAR
<i>Hymenaea courbaril</i>	25	35,9	3B	0,37	3B	0,31	3B	0,41	2A	3B	REGULAR
<i>Hymenaea parvifolia</i>	4	33,3	3B	0,30	3B	0,25	3B	0,35	3B	4MB	REGULAR
<i>Licania tomentosa</i>	14	39,1	3B	0,39	3B	0,19	3B	0,32	3B	4MB	REGULAR
<i>Lophanthera lactescens</i>	24	50,0	3B	0,32	3B	0,23	3B	0,32	3B	4MB	REGULAR
<i>Mezilaurus itauba</i>	64	23,8	3B	0,25	3B	0,21	3B	0,25	3B	4MB	REGULAR
<i>Micropholis egensis</i>	10	41,2	3B	0,24	3B	0,22	3B	0,09	3B	4MB	REGULAR
<i>Minquartia guianensis</i>	2	33,3	3B	0,14	3B	0,12	3B	0,18	3B	4MB	REGULAR
<i>Myrtiluma eugenifolia</i>	4	20,0	3B	0,19	3B	0,17	3B	0,20	3B	4MB	REGULAR
<i>Oenocarpus bacaba</i>	3	25,0	3B	0,56	2A			0,20	3B	3B	REGULAR
<i>Oenocarpus bataua</i> var. <i>bataua</i>	5	28,6	3B	0,34	3B			0,11	3B	4MB	REGULAR
<i>Oenocarpus mapora</i>	6	45,5	3B	0,56	2A	0,45	2A	0,20	3B	3B	REGULAR
<i>Parkia multijuga</i>	65	40,4	3B	0,56	2A	0,35	3B	0,48	2A	2A	REGULAR
<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	11	26,7	3B	0,37	3B	0,31	3B	0,34	3B	4MB	REGULAR
<i>Swartzia brachyrachis</i>	16	46,7	3B	0,18	3B	0,35	3B	0,11	3B	4MB	REGULAR
<i>Swartzia racemosa</i>	1	50,0	3B	0,14	3B			0,04	4MB	4MB	REGULAR
<i>Tabebuia serratifolia</i>	24	20,0	3B	0,28	3B	0,19	3B	0,27	3B	4MB	REGULAR
<i>Tachigali alba</i>	10	56,5	3B	0,35	3B	0,38	3B	0,37	2A	3B	REGULAR
<i>Abarema turbinata</i>	11	86,4	2A	0,61	2A	0,45	2A	0,62	2A	2A	BAIXA
<i>Acacia polyphylla</i>	16	80,5	2A	0,86	2A	0,41	2A	0,44	2A	2A	BAIXA
<i>Adenanthera pavonina</i>	1	94,1	2A	0,41	3B	0,24	3B	0,50	2A	3B	BAIXA
<i>Anacardium occidentale</i>	3	90,0	2A	1,11	1MA	0,51	2A	0,45	2A	1MA	BAIXA
<i>Apeiba burchelli</i>	5	66,7	2A	0,42	3B	0,39	3B	0,48	2A	3B	BAIXA
<i>Apeiba glabra</i>	5	58,3	2A	0,42	3B	0,23	3B	0,25	3B	4MB	BAIXA
<i>Dinizia excelsa</i>	1	66,7	2A	0,30	3B	0,29	3B	0,42	2A	3B	BAIXA
<i>Dipteryx magnifica</i>	1	80,0	2A	0,18	3B			0,06	3B	4MB	BAIXA
<i>Dipteryx odorata</i>	10	61,5	2A	0,25	3B	0,14	3B	0,28	3B	4MB	BAIXA
<i>Dypsis lutescens</i>	1	85,7	2A	0,19	3B			0,08	3B	4MB	BAIXA
<i>Endopleura uchi</i>	1	80,0	2A	0,38	3B	0,41	2A	0,51	2A	3B	BAIXA
<i>Eugenia cumini</i>	2	77,8	2A	0,35	3B			0,04	4MB	4MB	BAIXA
<i>Genipa americana</i>	6	93,7	2A	0,21	3B	0,15	3B	0,13	3B	4MB	BAIXA

ESPÉCIE	N ^o 2009	MORTALIDADE		DAS (CM ANO ⁻¹)		DAP (CM ANO ⁻¹)		ALT (M ANO ⁻¹)		CLASSE	
		REL (%)	CLAS MORT	IPA	CLAS DAS	IPA	CLAS DAP	IPA ALT	CLAS ALT	PORTE	APTIDÃO
<i>Guatteria poepigiana</i>	1	87,5	2A	0,18	3B	0,07	4MB	0,12	3B	4MB	BAIXA
<i>Platymiscium duckei</i>	5	75,0	2A	0,11	3B	0,03	4MB	0,04	4MB	4MB	BAIXA
<i>Pouteria speciosa</i>	7	90,5	2A	0,16	3B	0,20	3B	0,14	3B	4MB	BAIXA
<i>Simaruba amara</i>	11	71,8	2A	1,24	1MA	1,00	1MA	1,07	1MA	1MA	BAIXA
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	2	86,7	2A	1,23	1MA	0,99	1MA	1,40	1MA	1MA	BAIXA
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	1	75,0	2A	0,85	2A	0,37	3B	0,52	2A	2A	BAIXA
<i>Tabebuia barbata</i>	2	71,4	2A	0,25	3B	0,16	3B	0,31	3B	4MB	BAIXA
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	1	92,9	2A	0,52	2A	0,80	1MA	0,68	1MA	1MA	BAIXA
<i>Aiouea myristicoides</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Aiouea sp.</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Brosimum parinarioides</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Chrysobalanus icaco</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Clarisia racemosa</i>	4	94,7	1MA	0,09	3B			0,02	4MB	4MB	INAPTA
<i>Clitoria fairchildiana</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Copaifera duckei</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Duckesia verrucosa</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Entada polyphylla</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Euterpe oleracea</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Neoxythece robusto</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Inga edulis</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Laetia procera</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	97,8	1MA	0,51	2A	0,50	2A	0,23	3B	3B	INAPTA
<i>Micropholis porphyrocarpa</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Micropholis venulosa</i>	1	96,8	1MA	0,21	3B			0,06	3B	4MB	INAPTA
<i>Parkia velutina</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Psidium guajava</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Roystonea oleracea</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Senna multijuga</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Senna reticulata</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Spondias lutea</i>	1	98,1	1MA	0,01	4MB			0,01	4MB	4MB	INAPTA
<i>Terminalia catappa</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
<i>Terminalia ivorensis</i>	0	100,0	1MA								INAPTA
MÉDIA	12,1	56,6	-	0,48	-	0,40	-	0,37	-	-	-
DESVIO (±)	18,7	37,9	-	0,41	-	0,31	-	0,31	-	-	-

Analogamente às espécies de alto crescimento, as da classe de baixo crescimento do diâmetro seriam aquelas situadas no intervalo abaixo da média geral (0,48 cm ano⁻¹) e o limite superior da classe de muito baixo crescimento (< 0,07 cm ano⁻¹), onde se tem a fração majoritária formada por 44 espécies (Tabela 3, coluna CLAS DAS: 4MB). Entre essas, 27 ocorreram com n < 10 indivíduos; *Micropholis venulosa*, *Clarisia racemosa*, *Adenantha pavonina*, *Genipa americana* e *Pouteria speciosa* tiveram mortalidade superior a 90% enquanto outras 25 tiveram taxas de mortalidade entre 75% e 21%; apenas *Myrtilluma eugenifolia* e *Tabebuia serratifolia* (20%) e *Enterolobium schomburgkii* (15,7%) apresentaram baixas taxas de mortalidade e crescimento regular do DAS. Uma síntese da distribuição do número de espécies por classe de incremento do crescimento do diâmetro basal (DAS) é apresentada na Figura 1.

3.3.2. DIÂMETRO A 1,30 M DO SOLO (DAP)

O incremento periódico anual médio do DAP de todas as 57 espécies monitoradas no período de 11 anos foi de 0,40 ± 0,31 cm ano⁻¹ sendo que 38 espécies encontravam-se abaixo da média. Incrementos muito baixos, iguais ou inferiores a 0,1 cm ano⁻¹, foram observados para

Caesalpinia ferrea (0,10 cm ano⁻¹), *Guatteria poepigiana* (0,07 cm ano⁻¹), e *Platymiscium duckei* (0,03 cm ano⁻¹). Incrementos próximos a 1,0 cm ano⁻¹ foram calculados para *Sclerolobium paniculatum*, *Bellucia glossularioides*, *Tapirira guianensis*, *Simaruba amara* e *Stryphnodendron guianensis*, com respectivamente, 1,45, 1,41, 1,30, 1,0 e 0,99 cm ano⁻¹. No entanto, as duas últimas apresentaram taxas de mortalidade muito elevadas de respectivamente, 71,8% e 86,7%, contrariamente às de *Sclerolobium paniculatum* (0%) e *Tapirira guianensis* (6,5%) que foram muito baixas. *Bellucia glossularioides* apesar de ter apresentado mortalidade nula não deve ser considerada devido ao fato de sua estimativa ter se originada de apenas um indivíduo, uma vez que o outro morreu.

Considerando-se como de muito alto incremento em DAP aquelas espécies que apresentaram incrementos superiores a média geral (0,40 cm ano⁻¹) mais um desvio padrão (0,31 cm ano⁻¹), ou seja, superior a 0,71 cm ano⁻¹, seriam indicadas, a priori, seis espécies (Tabela 3, coluna CLAS DAP: 1MA). Contudo, entre essas, *Bellucia glossularioides* e *Sclerolobium paniculatum* apresentaram $n < 10$; *Simaruba amara*, *Stryphnodendron guianensis* e *Trattinickia burseraefolia* deveriam ser vistas com ressalva por terem apresentado taxas de mortalidade superiores a 71% no período de 11 anos. Sobrariam, então, *Tapirira guianensis* (1,30 cm ano⁻¹) e *Sclerolobium paniculatum* (1,45 cm ano⁻¹), ambas com baixíssima taxa de mortalidade.

As 13 espécies cujos incrementos foram inferiores a 0,71 cm ano⁻¹ e igual ou acima da média (0,40 cm ano⁻¹) foram consideradas como de alto crescimento (Tabela 3, coluna CLAS DAP: 2A). Todavia, entre essas, foram registradas sete espécies com $n < 10$ indivíduos na amostra; outras quatro (*Acacia polyphylla*, *Abarema turbinata*, *Anacardium occidentale*, *Endopleura uchi* e *Leucaena leucocephala*) deveriam ser descartadas por terem apresentado taxa de mortalidade igual ou superior a 80%. Restariam, então, *Oenocarpus mapora* e *Bowdichia nitida* com alto incremento em DAP e mortalidade baixa para aquela e muito baixa para esta.

As espécies de baixo crescimento consideradas como sendo aquelas cujo incremento encontrava-se abaixo da média (0,39 cm ano⁻¹) e igual ou acima do limite inferior das espécies de crescimento muito baixo (0,09 cm ano⁻¹), constituíram-se no grupo majoritário, formado por 36 espécies (Tabela 3, coluna CLAS DAP: 3B). Considerando-se como de crescimento muito baixo aquela espécie cujo incremento foi inferior ao valor da média geral subtraído de um desvio padrão, ou seja, inferior a 0,09 cm ano⁻¹, foram identificadas duas espécies: *Guatteria poepigiana* e *Platymiscium duckei*, ambas com taxa de mortalidade superiores a 75% (Tabela 3, coluna CLAS DAP: 4MB). Uma síntese da distribuição do número de espécies por classe de incremento do crescimento do diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) é apresentada na Figura 1.

3.4. INCREMENTO PERIÓDICO ANUAL PARA O CRESCIMENTO EM ALTURA

O incremento periódico anual médio do crescimento em altura total para as 69 espécies analisadas foi estimado em $0,37 \pm 0,31 \text{ m ano}^{-1}$; igual ou acima da média foram observadas 29 espécies (Tabela 3). Quatro espécies apresentaram incrementos iguais ou superiores a $1,0 \text{ m ano}^{-1}$: *Sclerolobium paniculatum*, *Stryphnodendron guianensis*, *Tapirira guianensis* e *Simaruba amara* com respectivamente, 1,48, 1,40, 1,20 e $1,07 \text{ m ano}^{-1}$. No entanto, a segunda e a última apresentaram taxas de mortalidade superiores a 70% no período considerado. Doze espécies apresentaram incrementos inferiores a $0,10 \text{ m ano}^{-1}$ sendo que, em sete delas, o número de indivíduos na amostra foi inferior a 10; três apresentaram altas taxas de mortalidade, acima de 95% (*Clarisia racemosa*, *Spondias lutea* e *Micropholis venulosa*) e outra (*Platymiscium duckei*) de 75% para o período analisado.

Considerando-se que nas áreas a restaurar deve-se dar preferência por aquelas espécies de maior crescimento em altura e que, aquelas que apresentaram incrementos superiores a média geral ($0,37 \text{ m ano}^{-1}$) mais um desvio padrão ($0,31 \text{ m ano}^{-1}$), ou seja, incremento periódico anual da altura superior a $0,68 \text{ m ano}^{-1}$, seriam de muito alto crescimento em altura, poder-se-ia então inferir que nove espécies seriam, a princípio, selecionadas (Tabela 3, coluna CLAS ALT: 1MA). Contudo, entre estas, *Sclerolobium paniculatum* ($1,48 \text{ m ano}^{-1}$), *Trattinnickia rhoifolia* ($0,77 \text{ m ano}^{-1}$), *Eriotheca globosa* ($0,75 \text{ m ano}^{-1}$) e *Aspidosperma macrocarpon* ($0,72 \text{ m ano}^{-1}$), deveriam ser vistas com ressalva por terem apresentado $n < 10$ indivíduos na amostra para geração das estimativas. Entretanto, considerando-se também a mortalidade nula destas durante todo o período do monitoramento, elas deveriam ser consideradas como de ótimo potencial de crescimento em altura. *Stryphnodendron guianensis*, *Simaruba amara* e *Trattinnickia burseraefolia* deveriam ser preteridas por terem apresentado altas taxas de mortalidade, superiores a 70%, no período de 13 anos. *Tapirira guianensis* ($1,2 \text{ m ano}^{-1}$) e *Bowdichia nitida* ($0,96 \text{ m ano}^{-1}$), ambas com baixíssima taxa de mortalidade, foram consideradas como de alto crescimento em altura.

Considerando-se como as de muito baixo crescimento aquelas espécies cujos incrementos apresentaram valores inferiores ao da média geral ($0,37 \text{ m ano}^{-1}$), subtraído de um desvio padrão ($0,31 \text{ m ano}^{-1}$), ou seja, inferiores a $0,06 \text{ m ano}^{-1}$, foram registradas sete espécies (Tabela 3, coluna CLAS ALT: 4MB). Dentre essas, quatro ocorreram com menos de dez indivíduos na amostra e mortalidade zero no período considerado. *Clarisia racemosa*, *Spondias lutea*, *Micropholis venulosa* e *Platymiscium duckei*, concomitantemente ao baixíssimo incremento em altura apresentaram altíssimas taxas de mortalidade, superiores a 94% para as duas primeiras e igual a 75% e 77,8% para as duas últimas.

Abaixo de $0,68 \text{ m ano}^{-1}$ e igual ou acima da média ($0,37 \text{ m ano}^{-1}$), foram registradas 20 espécies que poderiam ser consideradas como de alto crescimento em altura para as condições vigentes nas áreas a restaurar (Tabela 3, coluna CLAS ALT: 2A). Entretanto, 11 delas com $n < 10$ indivíduos na amostra deveriam ser consideradas com cautela. *Adenantha pavonina*, *Anacardium occidentale*, *Abarema turbinata*, *Acacia polyphylla* e *Endopleura uchi* com taxas de mortalidade iguais ou superiores a 80% deveriam ser vistas com ressalva nos futuros reflorestamentos; no entanto, as outras seis com taxas de mortalidade zero deriam ser plantadas em maior número (*Pseudobombax munguba*, *Pterocarpus rhoiri*, *Parkia pendula*, *Byrsonima crassifolia*, *Parkia ulei* e *Parkia decussata*). *Tachigali alba*, *Parkia multijuga*, *Hymenaea courbaril* e *Guatteria olivacea* com taxas de mortalidade inferior a 40%, à exceção da primeira com 57% no período, foram consideradas como espécies de bom crescimento em altura nas áreas anuais de restauração florestal.

As espécies no intervalo abaixo da média ($0,36 \text{ m ano}^{-1}$) e igual ou acima do limite superior das de baixíssimo incremento em altura ($0,06 \text{ m ano}^{-1}$), consideradas como de baixo crescimento totalizaram 33 espécies (Tabela 3, coluna CLAS ALT: 3B). Entre essas, 13 ocorreram com $n < 10$ indivíduos na amostra. *Leucaena leucocephala*, *Genipa americana*, *Micropholis venulosa* e *Pouteria speciosa* tiveram mortalidade superior a 90%. Uma síntese da distribuição do número de espécies por classe de incremento do crescimento da altura total é apresentada na Figura 1.

3.5. PORTE DAS ESPÉCIES

A aparência de um indivíduo arbóreo, entendida como sendo o porte, que é a relação entre o diâmetro do tronco e a altura total, caracteriza muito bem o crescimento de uma árvore. Neste sentido, foi desenvolvida uma análise conjunta dessas duas variáveis entre as 69 espécies do reflorestamento.

Considerou-se as espécies de porte ótimo (muito alto) como sendo aquelas cujos incrementos periódicos anuais do diâmetro basal e da altura total foram classificados como muito alto ou alto. Neste grupo foram observadas 11 espécies (ou 15,9% do total) com destaque para quatro que apresentaram ambos incrementos na classe muito alto: *Sclerolobium paniculatum* (IPA-DAS = $2,50 \text{ cm ano}^{-1}$ e IPA-ALT = $1,48 \text{ m ano}^{-1}$), *Tapirira guianensis* ($1,61 \text{ cm ano}^{-1}$ e $1,20 \text{ m ano}^{-1}$), *Simaruba amara* ($1,24 \text{ cm ano}^{-1}$ e $1,07 \text{ m ano}^{-1}$) e *Stryphnodendron guianensis* ($1,23 \text{ cm ano}^{-1}$ e $1,40 \text{ m ano}^{-1}$); todas com $n > 10$, à exceção da primeira (Tabela 3).

Dez espécies (ou 14,5%) foram classificadas como de porte bom (alto) por apresentarem ambos os incrementos classificados como altos. Outras 11 espécies (ou 15,9%) foram consideradas

como de porte baixo por apresentarem o IPA do diâmetro ou o da altura, independentemente da ordem, um alto e o outro baixo. A maioria, 37 espécies (53,6%) apresentaram porte muito baixo pelo fato de: (i) ambos os incrementos terem sido classificados como baixos ou, (ii) ambos os incrementos classificados como muito baixos - caso de *Spondias lutea*, ou (iii) um incremento classificado como baixo e o outro muito baixo (Tabela 3).

3.6. APTIDÃO DAS ESPÉCIES

A aptidão para restauração de uma espécie foi analisada pelo comportamento do incremento periódico anual do diâmetro e o da altura, concomitantemente ao da taxa de mortalidade. Obviamente, outras questões também se encontram relacionadas como a competição dessas árvores oriundas do reflorestamento com àquelas provenientes da regeneração natural (SALOMÃO *et al.*, 2007), o estágio sucessional da espécie; a física (retenção de água, porosidade, etc.), a fertilidade, a acidez, o teor de matéria orgânica (relação C/N) e a micro e a mesofauna do solo, entre outras.

As 89 espécies monitoradas desde 1996 (Ano 0), foram agrupadas em cinco classes de aptidão em relação ao seu desenvolvimento no ecossistema artificial formado pela restauração florestal de áreas de pós lavra na Amazônia (Tabela 4): ótima (3 espécies, ou 3,4% do total), boa (16 ou 18,0%), regular (25 ou 28,1%), baixa (21 ou 23,6%) e inapta (24 ou 27,0%). Considerou-se, a priori, as espécies na classe de mortalidade muito alta, superior a 94,5% no período de 13 anos, como inaptas, independentemente da classificação dos incrementos periódicos anuais do diâmetro e da altura. Analogamente, espécies com mortalidade muito baixa, inferior a 18,7%, foram consideradas aptas e classificadas de acordo com os graus de aptidão adotados em função dos incrementos do diâmetro basal e da altura.

Apenas *Tapirira guianensis*, *Bowdichia nitida* e *Sclerolobium paniculatum* foram consideradas como de ótima aptidão por apresentarem baixo grau de mortalidade e ótimo grau do IPA do diâmetro e da altura conseqüentemente, foram também classificadas como de ótimo porte. Todavia, há de se ressaltar que a última ocorreu com nove indivíduos na amostra (Tabela 3).

Dezesseis espécies foram classificadas como de boa adaptabilidade por terem apresentado: (i) mortalidade muito baixa; (ii) incremento periódico anual do diâmetro alto ou baixo e o da altura em qualquer das classes adotadas. Entre essas, apenas *Enterolobium schomburgkii* ocorreu com mais de 10 indivíduos na amostra (n=83).

Tabela 4. Síntese dos critérios de classificação da aptidão ecológica das espécies do reflorestamento de 1996; FLONA de Saracá Taquera, Porto Trombetas (PA).

CLASSES DE APTIDÃO ECOLÓGICA DAS ESPÉCIES	DESCRITORES: CLASSES DE MORTALIDADE E DE INCREMENTOS DO DIÂMETRO E DA ALTURA
ÓTIMA: 3 espécies (3,4%)	Mortalidade Muito Baixa IPA-DAS e IPA-ALT Muito Alto
BOA: 16 espécies (18,0%)	Mortalidade Muito Baixa IPA-DAS: Alto ou Baixo / IPA-ALT: qualquer
REGULAR: 25 espécies (28,1%)	Mortalidade Baixa IPA-DAS: Muito Alto, Alto ou Baixo / IPA-ALT: Alto, Baixo ou Muito Baixo
BAIXA: 21 espécies (23,6%)	Mortalidade Alta IPA-DAS: Muito Alto, Alto ou Baixo / IPA-ALT: qualquer
INAPTA: 24 espécies (27,0%)	Mortalidade Muito Alta IPA-DAS: Alto, Baixo ou Muito Baixo / IPA-ALT: Baixo ou Muito Baixo

A maioria das espécies (25) foram classificadas como de aptidão ecológica regular por apresentar: (i) mortalidade baixa; (ii) incremento periódico anual do diâmetro muito alto, alto ou baixo e, (iii) incremento da altura alto, baixo ou muito baixo. Oito espécies desta categoria ocorreram com menos de 10 indivíduos na amostra.

Com baixa aptidão ecológica foram classificadas 21 espécies que foram caracterizadas como sendo aquelas com mortalidade alta e incremento periódico anual do diâmetro muito alto, alto ou baixo e o da altura em qualquer das classes adotadas. Oito espécies desta classe ocorreram com menos de 10 indivíduos na amostra.

Dentre as 24 espécies caracterizadas como inaptas, quatro apresentaram mortalidade muito alta (acima de 94,5% e abaixo de 98,2%) e incrementos do diâmetro alto, baixo ou muito baixo e da altura baixo ou muito baixo. As demais 20 espécies que apresentaram 100% de mortalidade no período de 13 anos não foram analisadas quanto aos incrementos periódicos anuais do diâmetro e da altura pelo fato de todos os seus indivíduos terem morrido antes de 2009.

4. DISCUSSÃO

4.1. DENSIDADE DE PLANTIO

De acordo com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da empresa mineradora, deveriam ser plantadas 2.500 mudas ha⁻¹ (espaçamento 2 x 2 m). Todavia, neste

estudo ficou constatado que a estimativa da densidade de plantio, no ano de 1996, foi de aproximadamente 3.500 mudas ha⁻¹. Conseqüentemente, o espaçamento planejado de 4 m² por muda não foi observado em campo e sim, de 2,86 m². Considerando, então, a densidade como prevista originalmente no PRAD, o número médio de mudas por hectare, daquele ano, para as 89 espécies empregadas deveria ser de aproximadamente 28 mudas por espécie. Acima deste limite foram registradas 33 espécies conseqüentemente, as demais, equivalente a 62,9% do total ficaram abaixo da densidade ideal. Observando-se os extremos, constatou-se que 10 espécies foram plantadas com mais de uma centena de mudas ha⁻¹, enquanto de outras 35, plantou-se menos de 10 mudas ha⁻¹ (Tabela 2). Uma distribuição mais equitativa do número de mudas por espécie é recomendável de aplicação nas futuras áreas anuais de restauração florestal da FLONA, desde que o estoque de sementes o permita.

Em 1996, a densidade de plantio no reflorestamento foi de 3.500 muda ha⁻¹ (2,86 m² planta⁻¹). No ano de 2009, a densidade média estimada foi de 1.452 árvores ha⁻¹ (6,89 m² planta⁻¹), ou seja, houve uma drástica queda de 58,5% da densidade de plantio no curto período de 13 anos (cerca de 4,5% ao ano). Caso houvesse sido observado o espaçamento previsto no PRAD de 2.500 mudas ha⁻¹ (4,0 m² planta⁻¹), em 1996, após 13 anos, deveria-se ter algo em torno de 1.038 árvores ha⁻¹ (9,63 m² planta⁻¹).

Considerando-se que atualmente a empresa adota o espaçamento de 3 x 2 m, plantando 1.667 mudas ha⁻¹ (6,0 m² planta⁻¹) e a se manter a tendência observada para o reflorestamento de 1996, pode-se projetar que, um reflorestamento realizado no espaçamento 3 x 2 m deverá ter, 13 anos depois, algo próximo de 692 árvores ha⁻¹ (14,45 m² planta⁻¹); considerando-se 58,5% de mortalidade no período. Uma questão deverá ser investigada pelo monitoramento: quantos anos seriam necessários para que houvesse uma estabilização do número de árvores por unidade de área ou, em outras palavras, qual seria a área ideal por muda plantada nesses ecossistemas artificiais restaurados após a atividade minerária?

4.2. MORTALIDADE

A taxa de mortalidade de 10% de mudas foi considerada como referência por Almeida e Sánchez (2005) em projetos de revegetação, apesar de terem verificado 38% de mudas mortas em dois projetos de revegetação de áreas mineradas no Estado de São Paulo. Segundo Piña-Rodrigues *et al.* (1997), até 20% de mortes de mudas podem ser consideradas normais em projetos de revegetação de áreas mineradas. Em ambos os trabalhos não se faz referência ao período de tempo considerado.

A sobrevivência e o crescimento em altura e diâmetro de seis espécies arbóreas (*Inga marginata*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Genipa americana*, *Couepia grandiflora*, *Tapirira guianensis* e *Kielmeyera lathrophytum*), em substrato de uma cascalheira, no Distrito Federal, testadas por Silva e Corrêa (2008) demonstrou que apenas 6,7% das mudas de *Kielmeyera lathrophytum* sobreviveram ao final de duas estações chuvosas; as demais cinco espécies apresentaram sobrevivência superior a 90%.

Neste trabalho, num período de 13 anos, 20 espécies apresentaram 100% de mortalidade enquanto outras 15 espécies apresentaram 0% de mortalidade. A mortalidade periódica, entre 1996 e 2009, dos indivíduos das 89 espécies, em termos relativo foi de $56,6 \pm 37,9$, média de 4,35% ao ano. *Tapirira guianensis* e *Bowdichia nitida* foram consideradas como de excepcional baixa taxa de mortalidade: respectivamente, 6,5% e 4,8% no período. Com mortalidade muito alta foram observadas 24 espécies que deveriam ser descartadas, a priori, nos futuros reflorestamentos em áreas pós-mineradas, sobretudo em unidades de conservação (Tabela 2).

4.3. CRESCIMENTO EM DIÂMETRO E ALTURA

O crescimento das árvores é decorrente da atividade meristemática que resulta no alongamento de algumas estruturas anatômicas e no aumento do porte das raízes, troncos e galhos, com conseqüente mudanças ao longo do tempo no peso, tamanho e forma das árvores; este crescimento não é constante durante toda a vida de uma árvore (CHASSOT *et al.*, 2011), sendo que para muitas espécies climáticas observou-se uma diminuição do incremento em diâmetro (ENCINAS *et al.*, 2005).

O crescimento em diâmetro de árvores individuais pode ser expresso pelo incremento em diâmetro ou em área basal. Uma decisão a ser tomada na modelagem é em relação à variável resposta, ou seja, modelar o diâmetro futuro ou o incremento em diâmetro (CHASSOT *et al.*, 2011). De acordo com Vanclay (1994), o aumento do diâmetro do tronco pode ser expresso como uma função de produção, a qual estima diâmetros futuros, ou como uma função de crescimento, que estima o incremento durante um período específico. Scolfaro *et al.* (2008), observaram que para as 19 espécies analisadas da floresta semidecidual de Minas Gerais, predominou a tendência de crescimento exponencial, deduzindo que uma possível explicação seria que as populações não contariam, na área, com indivíduos próximos de completar o ciclo de crescimento; as demais espécies apresentaram trajetória retilínea de crescimento com várias possíveis explicações para esse padrão: (i) é provável que essas espécies nunca desacelerem seu crescimento, (ii) podem ser espécies imigrantes na área e que ainda não atingiram a fase final do ciclo de crescimento ou, (iii) a variância das taxas de crescimento é tão alta que torna impossível

detectar diferenças significativas nas taxas de crescimento, entre classes de diâmetro. Prosseguindo, os autores informaram que nenhuma espécie apresentou trajetória de diâmetro sigmoidal, ou seja, com tendência a diminuir o crescimento com o aumento da idade. Concluíram informando que essa tendência era intrínseca daquelas espécies em que pelo menos alguns indivíduos se aproximaram do final do ciclo de crescimento, quando o diâmetro passa a aumentar muito pouco.

O crescimento anual do diâmetro basal médio de 34 espécies ($n \geq 20$) dos reflorestamentos do platô Saracá, na FLONA de Saracá Taquera, avaliado por Salomão *et al.* (2000), permitiu concluir que o incremento periódico anual variou de 3,22 cm ano⁻¹ (*Senna multijuga*) a 0,16 cm ano⁻¹ (*Clarisia racemosa*); média de $0,98 \pm 0,74$ cm ano⁻¹. Leão *et al.* (2005) retrataram o crescimento em diâmetro (DAP) de 29 espécies amazônicas plantadas em Tucuruí (PA), e concluíram que no período de 15 anos o incremento periódico anual variou de 2,16 cm ano⁻¹ (*Acromia aculeata*) a 0,30 cm ano⁻¹ (*Theobroma grandiflorum*); média de $0,95 \pm 0,49$ cm ano⁻¹. Tonini *et al.* (2005), avaliaram quatro espécies florestais (andiroba, castanheira, ipê roxo e jatobá) em programas de reflorestamentos e de sistemas agroflorestais em Roraima e concluíram que essas espécies apresentaram incrementos médios anuais em diâmetro superiores a 1,0 cm.

Neste trabalho, no reflorestamento implantado em 1996, o incremento periódico anual do diâmetro basal (DAS) das 69 espécies analisadas, num período de 13 anos, variou de 2,50 cm ano⁻¹ (*Sclerolobium paniculatum*) a 0,01 cm ano⁻¹ (*Spondias lutea*); média de $0,48 \pm 0,41$ cm ano⁻¹. A média do IPA do diâmetro basal das espécies do reflorestamento de 1996, deste trabalho, foi praticamente a metade daquela estimado por Salomão *et al.* (2006) e que envolveu 34 espécies das áreas anuais de restauração do platô Saracá. A diminuição observada do IPA de quase 100% deste trabalho, em relação àquele, não pode ser explicada pelo baixo número de espécies do reflorestamento de 1996, uma vez que neste o número foi de 89 espécies (Tabela 2). O que provavelmente pode estar ocorrendo é que as espécies empregadas pela empresa, desde 1981 até 1996, sejam mais características da floresta ombrófila densa submontana, uma vez que foi observado, na área de 1996, o uso de várias espécies das matas ciliares do rio Trombetas. A fertilização e calagem no plantio, a quantidade de solo superficial (terra preta) espalhado superficialmente nas áreas de plantio, assim como o tempo de 'armazenamento' desse solo superficial desde a supressão da floresta, via corte raso, até o momento de espalhamento na área de plantio, que pode variar de meses a anos, muito certamente contribuíram para explicar esta alta discrepância entre incrementos observados em áreas distintas de plantios no mesmo platô da FLONA.

Nove espécies florestais amazônicas, em plantios com 11 anos de idade, foram avaliadas através do incremento médio anual (IMA) do diâmetro, por Souza *et al.* (2008); concluíram que o maior incremento foi de *Sclerolobium paniculatum* 'taxi branco' (2,0 cm ano⁻¹) e o menor de *Dipteryx odorata* 'cumaru' (0,8 cm ano⁻¹); com valores intermediários foram observadas *Hymenaea courbaril* 'jatobá' e *Carapa guianensis* 'andioba' (ambos com 1,5 cm ano⁻¹), *Swietenia macrophylla* 'mogno' e *Cedrela odorata* 'cedro' (1,4 cm ano⁻¹), *Bertholletia excelsa* 'castanheira', *Copaifera multijuga* 'copaíba' e *Trattinickia burseraefolia* 'breu sucuruba' (1,2 cm ano⁻¹). O resultado para *Sclerolobium paniculatum* desses autores, corroborados parcialmente por este estudo (uma vez que n < 10 indivíduos), indicam que a espécie pode ser considerada de ótimo potencial para recuperação de áreas degradadas. Os autores deste estudo observaram recentemente que em alguns locais da FLONA, devido às inúmeras germinações de sementes da espécie nos taludes de tanques de rejeito e de estradas, a mesma tem passado a apresentar características de planta invasora e que, devido à sua alta densidade, atua como impedimento para que outras espécies da floresta se desenvolvam nessas áreas.

Tapirira guianensis, *Inga marginata* e *Genipa americana* apresentaram excelentes resultados de sobrevivência e desenvolvimento (crescimento em diâmetro e altura) em área minerada. Numa área de lavra de areia, em São Paulo (SP) de acordo com Silva e Corrêa (2008). Almeida e Sánchez (2005) concluíram que aos cinco anos o crescimento em altura das mudas é pouco vigoroso, com plantas que variam de 0,7 a 5 m; informaram não haver estrato emergente, pois o manejo impede o crescimento de qualquer outra espécie. Neri *et al.* (2011) selecionaram espécies que poderiam ser testadas na recuperação de áreas com alta concentração de arsênio em áreas de Cerrado degradadas pelo garimpo de ouro em Paracatu (MG). Utilizaram a escala de valores de cobertura e abundância de Braun-Blanquet, sendo as espécies classificadas também quanto à forma de vida de Raunkiaer. As áreas foram comparadas floristicamente pelo índice de Sørensen. Concluíram que as espécies mais abundantes SÃO provavelmente de maior adaptabilidade às condições ambientais.

Neste trabalho, a aptidão ecológica da espécie foi analisada pelo comportamento da taxa de mortalidade e do incremento periódico anual do diâmetro basal e da altura ao longo de um determinado período de tempo. As 89 espécies agrupadas em cinco classes de aptidão em relação ao ecossistema artificial formado através da restauração florestal de áreas de pós lavra na Amazônia permitiram concluir que a se manter as projeções de crescimento e mortalidade cerca de 45 espécies, praticamente metade, não deveriam ser recomendadas para o plantio por apresentarem baixa aptidão ou não serem aptas naquele momento (Ano 0) e, sim, talvez após o desenvolvimento de sombra ao nível do solo (a partir do Ano 3). Uma outra questão que deve ser

analisada é se a quantidade de solo superficial (terra-preta) espalhada nas áreas de plantio estaria adequada para o desenvolvimento dessas espécies.

5. CONCLUSÃO

A densidade de plantio, no reflorestamento de 1996, foi bem superior àquela prevista originalmente no planejamento da empresa. Uma distribuição mais equitativa do número de mudas por espécie, desde que possível, é recomendável de aplicação nas futuras áreas anuais de restauração florestal, sobretudo em unidades de conservação.

Considerando-se que as estimativas geradas com um mínimo de 10 observações ($n \geq 10$) sejam adequadas, as dez espécies com mortalidade superior a 94,4%, devem ser descartadas enquanto aquelas outras três, com mortalidade inferior a 18,7% devem ser priorizadas nas áreas anuais de restauração florestal.

O número elevado de espécies com altas taxas de mortalidade pode indicar que o estágio sucessional das mesmas não esteja sendo observado e, que, a se confirmar, deverão ser feitos ajustes no tempo de plantio dessas espécies.

Considerando que o número mínimo de espécies a ser plantadas nas áreas anuais de restauração florestal seja de 80 e que entre as 89 espécies monitoradas 20 foram classificadas como de baixa aptidão ecológica e outras 24 foram classificadas como inaptas, totalizando 45 espécies, conclui-se que daquele total plantado, apenas 44 devem continuar sendo priorizadas, as demais devem ser selecionadas novamente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. O. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.29, n.1, p.47-54. 2005.
- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração Florestal: Perguntas e respostas**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006. 470 p.
- CANTO, J.L.; SCHNEIDER, P.R. Crescimento da *Grevillea robusta* A. Cunn. na depressão central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 29-35. 2004.
- CHAMBERS, J.Q.; HIGUCHI, N.; SCHIMMEL, J. Ancient trees in Amazonia. **Nature**, v. 391, n.8 p.135-136, 1998.
- CHASSOT, T. **Modelos de crescimento em diâmetro de árvores individuais de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze na floresta ombrófila mista**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (RS). 49 p. 2009.
- CHASSOT, T.; FLEIG, F.D.; FINGER, C.A.G.; LONGHI, S.J. Modelos de crescimento em diâmetro de árvores individuais de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em floresta ombrófila mista. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 303-313, abr.-jun., 2011.

- CLARK, D.A.; CLARK, D.B. Climate-induced annual variation in canopy tree growth in Costa Rica tropical rain forest. **Journal of Ecology**, v.82, p.865- 872, 1994.
- CONDIT, R.; HUBBEL, S.P.; FOSTER, R.B. Identifying fast-growing native trees from a large permanent census plot. **Forest Ecology Management**, Amsterdam, v. 62, p. 107-122. 1993.
- ENCINAS, J. I.; SILVA, G. F.; PINTO, J. R. R. Idade e Crescimento das Árvores. **Comunicações Técnicas Florestais**, Brasília, v. 7, n. 1, dez. 2005.
- HEINSDIJK, D. **A distribuição dos diâmetros nas florestas brasileiras**. Ministério da Agricultura, Departamento de Recursos Naturais Renováveis, Setor de Inventários Florestais. Boletim Nº 11. 56 p. 1965.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=inso>>. Acesso em: 29/05/2012.
- LAPA, R.P. **A bauxita e o rejeito da bauxita**. In: Lago Batata: Impacto e Recuperação de um Ecossistema Amazônico. Eds. R.L. BOZELLI; F.A. ESTEVES & F. ROLAND. Rio de Janeiro. IB-UFRJ/SBL. p. 27-35. 2000.
- LEÃO, N.V.M.; OHASHI, S.T.; VIEIRA, I.C.G. & GHILARD, R. **Ilha de germoplama de Tucuruí: uma reserva da biodiversidade para o futuro**. Brasília:Eletronorte. 232 p. 2005.
- MORAES, V.H.F. Periodicidade de crescimento do tronco em árvores da floresta amazônica. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília 5: 315-20. 1970.
- NERI, A.V.; SOARES, M.P.; MEIRA NETO, J.A.A.; DIAS, L.E. Espécies de cerrado com potencial para recuperação de áreas degradadas por mineração de ouro, Paracatu-MG. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.35, n.4, p.907-918. 2011.
- NUTTO, L. 2001. Manejo do crescimento diamétrico de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. baseado na árvore individual management of diameter growth of the individual tree of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n. 2 p. 9-25. 2001.
- OLIVEIRA, L. C.; SILVA, J.N.M. Dinâmica de uma floresta secundária no Planalto de Belterra, Santarém – Pará. In: **Anais Simpósio/Workshop Internacional Manejo e Reabilitação de Áreas Degradadas e Florestas Secundárias na Amazônia**. Santarém. USDA – Forest Service. p 122 – 135. 1995.
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, v.11, p.1633–1644. 2007.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, L.; BLOOMFIELD, V. K. Análise do desenvolvimento de espécies arbóreas da Mata Atlântica em sistema de plantio adensado para a revegetação de áreas degradadas em encosta, no entorno do Parque Estadual do Desengano (RJ). In: **Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas - III SINRAD, 1997, Ouro Preto. Anais...** Curitiba:Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas/Sobrade:Universidade Federal de Viçosa/UFV, p.283-291. 1997.
- PIRES, J.M. Aspectos ecológicos da floresta amazônica. In: Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, 2. Anais... Mossoró. **Col. Mossoroense** v. 65, p.30-53. 1976.
- RADAMBRASIL, **Projeto. Folha SA.21** - Santarém. V.10. p. 310 - 414. 1976.
- SALOMÃO, R. P.; MATOS, A.H. & ROSA, N. A. Dinâmica de reflorestamentos visando a restauração da paisagem florestal em áreas de mineração na Amazônia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.**, Belém, v.18, n.1, p.157-94. 2002.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; CASTILHO, A.F. & MORAIS, K.A.C. Castanheira-do-Brasil recuperando áreas degradadas e provendo alimento e renda para as comunidades da Amazônia setentrional. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, 2(2):65-78. 2006.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N.A.; MORAIS, K.A.C. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v.2, p.85 - 139, 2007.
- SANTANA, A. C. de. **Métodos quantitativos em economia: elementos e aplicações**. Belém: UFRA, 2003
- SCHEEREN, L.W.; SCHNEIDER, P.S.P.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento do louro-pardo, *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud., na depressão central do estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 169-176. 2002

- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.; LOPES, J.C.A.; OLIVEIRA, R.P.; OLIVEIRA, L.C. Growth and yield studies in the Tapajós region, Central Brazilian Amazon. **Commonwealth Forestry Review**, v.75, n.4, p. 40-61. 1996.
- SILVA, J.N.M.; LOPES, J.C.A.; CARVALHO, J.O.P. Inventário florestal de uma área experimental na Floresta Nacional do Tapajós. Colombo:Embrapa-CNPq. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.10, p.38-110. 1985
- SILVA, J.N.M.; SILVA, S.M.A.; COSTA, D.H.M.; BAIMA, A.M.V.; OLIVEIRA, L.C.; CARVALHO, J.O.P.; LOPES, J.C.A. Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jari. In: **A Silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID**. Eds: José N.M. Silva; João O.P. Carvalho; Jorge A.G. Yared. Belém, Embrapa Amazônia Oriental:DFID, 459 p. 2001.
- SILVA, L.C.R.; CORRÊA, R.S. Sobrevivência e crescimento de seis espécies arbóreas submetidas a quatro tratamentos em área minerada no cerrado. **Rev. Árvore**, Viçosa, v.32, n.4, p.731-740. 2008.
- SOLFORO, J.R.; FERRAZ FILHO, A.C.; SILVA, C.P.C.; THIERSCH, C.R.; FERREIRA, M.Z. **Trajórias de crescimento de espécies de florestas semidecíduais**. In: Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila - Florística, Estrutura, Diversidade, similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de crescimento e Áreas para Manejo Florestal. Eds: J.R. Scolforo, J.M. Melo, C.P.C. Silva. Lavras: Editora UFLA. Cap IX, p.633-647. 2008
- SOUZA, C.R.; LIMA, R.M.B.; AZEVEDO, C.P.; ROSSI, L.M.B. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. **Scientia Forestalis**, v. 36, n 77, p. 7-15. 2008.
- SUDAM. **Levantamentos florestais realizados pela Missão FAO na Amazônia**. Trad: O.H. Knowles. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Divisão de Documentação, Belém, 2v. 1974.
- THIERSCH, C.R.; SCOLFORO, J.R. In SCOLFORO, J.R. **Biometria Florestal: Modelos de crescimento e Produção Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 393 p. 2006.
- TONINI, H.; ARCO-VERDE, M.F.; SÁ, S.P.P. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no estado de Roraima - andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amaz.**, Manaus, v.35, n.3, p. 353-362. 2005.
- VANCLAY, J. K. **Modelling Forest Growth and Yield: Applications to Mixed Tropical Forest**. Wallingford: Cab International, 312 p. 1994.
- VEILLON, J.P.; KONRAD, V.W. & GARCIA, N. Estudio de la masa forestal y su dinamismo en parcelas de diferentes tipos ecológicos de bosques naturales de las tierras bajas venezolanas. **Rev. For. Venez.**, Caracas, v.19, n.26, p.73-106. 1976.
- VIEIRA, S.A. **Mudanças globais e taxa de crescimento arbóreo na Amazônia**. Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Área de Concentração: Energia Nuclear na Agricultura. Tese (Doutorado em Ciências). 133 p. 2003.

TERMO DE SUBMISSÃO DE ARTIGO

De: Alfredo Santos Araújo Alves [suporte.aplicacao@scielo.org]
Enviado em: quarta-feira, 1 de agosto de 2012 17:01
Para: Rafael Paiva Salomao
Assunto: [RARV] Agradecimento pela Submissão

Rafael Paiva Salomao,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "DINÂMICA DE REFLORESTAMENTO EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO APÓS MINERAÇÃO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA" para Revista Árvore. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:
<http://submission.scielo.br/index.php/rarv/author/submission/98410>
Login: rpsalomao

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Alfredo Santos Araújo Alves
Revista Árvore

Revista Árvore
<http://submission.scielo.br/index.php/rarv>

CAPÍTULO 2 - CONSTRUÇÃO DE ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTÂNCIA DE ESPÉCIES PARA ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE FLORESTA OMBRÓFILA ATRAVÉS DE ANÁLISE MULTIVARIADA²

Resumo

Um importante instrumento da ecologia de comunidades é a análise multivariada, que trata todas as variáveis simultaneamente, sintetizando os dados e revelando a sua estrutura com a menor perda de informações possível. Objetivou-se neste trabalho construir, através da análise multivariada, dois índices fitossociológicos que envolvessem as mesmas variáveis do Índice de Valor de Importância (IVI), para comparação dos resultados entre estes índices, através do ranqueamento das espécies arbóreas amostradas em um inventário da Floresta Ombrófila Densa, em três categorias ecológicas previamente estabelecidas: predominância alta, intermediária e baixa. A adequação da análise fatorial foi determinada pelos testes Bartlett e KMO. O teste de Bartlett avaliou a significância geral da matriz de correlação indicando que as correlações, em geral, são significantes ao nível de 1% de probabilidade. O teste KMO, indicou que as variáveis estão correlacionadas e o modelo fatorial apresentou um nível bom de adequação aos dados. Estes resultados respaldaram o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais das espécies. O melhor índice entre os três foi aquele obtido através da análise fatorial, pelo método de componentes principais, que adicionou uma variável dummy para cada uma das variáveis envolvidas no modelo.

Palavras-chave: Espécie-chave; análise de componente principal (ACP); floresta tropical; fitossociologia; Amazônia.

Abstract

Construction of importance value index of species using multivariate analysis for the phytosociological analysis of dense rain forest. An important tool for community ecology is multivariate analysis, which treats all variables simultaneously, summarizing the data and revealing its structure with the smallest possible loss of information. The objective of this work is construct, by multivariate analysis, two phytosociological indices derived from the same variables of the Importance Value Index (IVI), to compare the results between the indices through the ranking of tree species sampled in a dense rain forest tree inventory according to three previously established ecological categories: high, medium and low prevalence. The suitability of factor analysis was determined by Bartlett and KMO tests. Bartlett's test evaluated the overall significance of the correlation matrix indicating that correlations in general were significant at probability of $p < 0.01$. The KMO test indicated that the variables were correlated and the factorial model presented a good level of fit to the data. These results reinforce the use of factor analysis for factor extraction and estimating factor species scores. The best index of the three was obtained with factor analysis, which added a *dummy* variable for each the variables in the model.

Keywords: Key specie; principal components analysis (PCA); rain forest; phytosociology; Amazon.

² Artigo publicado na revista FLORESTA, Curitiba, PR, v. 42, n. 1, p. 115 - 128, jan./mar. 2012.

1. INTRODUÇÃO

A fitossociologia é um ramo da botânica que procura entender o conjunto de espécies que vivem e interagem em um determinado habitat e os fatores ambientais e históricos relacionados a esta composição (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996). O grande número de espécies vegetais, sobretudo nas florestas ombrófilas, dificulta a visualização da estrutura e de tendências pertinentes ao conjunto dos dados. Na comparação entre diferentes amostras, a estatística usual (univariada) não permite o tratamento das variáveis simultaneamente em uma mesma análise, sendo uma das soluções tratá-las através da análise multivariada em que se pode envolver descritores sintéticos como índices do somatório da abundância com a frequência e a dominância, riqueza, diversidade, entre outros.

Um importante instrumento da ecologia de comunidades é a análise multivariada, que trata todas as variáveis simultaneamente, sumarizando os dados e revelando a estrutura com a menor perda de informações possível (GAUCH 1982; PIELOU, 1984). Diferentemente da estatística clássica, que possibilita o teste de hipótese, as análises multivariadas se prestam mais a investigar os dados e gerar hipóteses (GAUCH 1982; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995). Costa (2003) cita que só recentemente as análises multivariadas tornaram-se instrumentos acessíveis, apesar de há muito conhecidas (GOODALL, 1954).

Muitos estudos em comunidades vegetais utilizam como base esse tipo de análise, seja para agrupar amostras, classificar tipos de formações, relacionar variáveis ambientais a diferenças na comunidade, definir prioridades para a conservação (TAGGART, 1994; OGUTU, 1996; LA ROI, 1992; KAPPELLE *et al.*, 1995; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1994) e para a caracterização fitossociológica e pedológica em vegetação de cerrado (TOLEDO *et al.*, 2009). Alguns estudos mais recentes com abordagem em análise multivariada foram desenvolvidos por Oliveira-Filho e Fontes (2000) e Scudeller *et al.* (2001) na Mata Atlântica do Sudeste brasileiro.

Objetivou-se neste trabalho construir, através da análise multivariada, dois índices fitossociológicos que envolvessem as mesmas variáveis do Índice de Valor de Importância (IVI), proposto por Curtis e McIntosh (1951), para posterior comparação dos resultados entre os índices, através do ranqueamento das espécies amostradas em um inventário da Floresta Ombrófila Densa, em três categorias ecológicas previamente estabelecidas: predominância alta, intermediária e baixa. Adicionalmente, foi feita também uma breve análise e discussão da composição florística e da estrutura da floresta estudada.

Considerando-se, neste estudo, que o IVI não foi uma ferramenta adequada para a seleção de espécies-chave para a serem plantadas nas áreas anuais de restauração florestal, após a lavra do minério, adotou-se a hipótese de que um índice obtido através da análise multivariada, empregando-se as mesmas variáveis do IVI, tornar-se-ia mais apropriado para esta seleção.

A construção dos índices teve por objetivo subsidiar e auxiliar na tomada de decisão para selecionar espécies arbóreas prioritárias (espécies-chave) nos trabalhos de restauração florestal em áreas de preservação permanente (APP), áreas de reserva legal (ARL), áreas de mineração a céu aberto, entre outras, que com o advento do cadastro ambiental rural obriga os proprietários e detentores de posses a recuperar o passivo ambiental em suas terras (APP e/ou ARL).

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O inventário fitossociológico foi realizado em uma área de 3.750 ha, denominada platô Monte Branco, com altitude média de 180 m, localizado na Floresta Nacional (FLONA) de Saracá Taquera, subordinada ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade/ICMBIO, no distrito de Porto Trombetas (1° 21' S - 56° 22' W), município de Oriximiná, estado do Pará, Brasil. Nesta Flona, existem 23 platôs compostos por terrenos planos ou pouco ondulados, elevados, cortados por vales neles encaixados, com ocorrência de bauxita no subsolo onde a Mineração Rio do Norte S.A. (MRN) desenvolve um projeto mínero-industrial de bauxita. Esses platôs são bem definidos, têm os topos planos, achatados, com altitudes entre 150 m e 200 m em relação ao nível do mar.

Na bacia amazônica, os depósitos de bauxita são associados à série Barreiras do Terciário, constituídos de arenitos, siltitos e, ocasionalmente, conglomerados. As lateritas são encontradas no topo dos platôs, fortemente dissecados pela erosão, remanescentes do Peneplano Terciário, que se estendem ao longo do lado nordeste do rio Amazonas, desde as vizinhanças de Oriximiná até Jardilândia, no rio Jari (LAPA, 2000).

A área acha-se inserida na região da Floresta Ombrófila Densa, sub-região dos baixos platôs da Amazônia, domínio da Floresta Densa Submontana, cuja fitofisionomia refere-se à floresta localizada principalmente nos platôs terciários e terraços antigos e recentes, apresentando-se em dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme (PROJETO RADAM, 1976). As principais espécies que caracterizam o estrato emergente são: *Dinizia excelsa* Ducke ('angelim-

pedra'), *Bertholletia excelsa* H. & B. ('castanheira') e *Cedrelinga catanaeformis* Ducke ('cedrorana'). O estrato uniforme é caracterizado por espécies dos gêneros *Manilkara* Adans. ('maçarandubas'), *Protium* Burm. F. ('breus') e *Pouteria* Aubl. ('abius').

O clima da região é do tipo Af de acordo com a classificação climática de Köppen (1928) onde A caracteriza clima megatérmico tropical, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C, estação de inverno ausente e forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual) e, f informa que o clima é úmido, com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e inexistência de estação seca definida. De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2006) a precipitação pluviométrica média anual varia de 2.500 - 3.000 mm, com médias anuais de temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa e insolação anual de respectivamente, 26 °C, 2.197 mm, 81% e 2.026 horas. Informações mais detalhadas da área incluindo clima, solo, geologia, geomorfologia e vegetação foram apresentadas por Salomão *et al.* (2007a).

2.2. PROCESSO DE AMOSTRAGEM

O processo de amostragem utilizado no inventário florestal foi baseado na amostragem sistemática, também conhecida como seleção mecânica, onde as unidades amostrais são selecionadas segundo um rígido e pré-determinado esquema que procura cobrir toda a população. A vantagem mais importante da amostra sistemática, quando aplicada em florestas primárias, é que as unidades amostrais se distribuem mais uniformemente na população, originando uma maior representatividade. Desta forma, torna-se mais eficiente para detectar tendência ou concentração de certas características, assim como é mais precisa na observação das variáveis tipológicas (CAMPOS; LEITE, 2002).

A unidade amostral empregada possuía a forma retangular com 10 m de largura por 250 m de comprimento (0,25 ha), totalizando 301 parcelas (75,25 ha), onde foram registradas, identificadas e mensuradas todas as árvores, cipós e palmeiras com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) \geq 10 cm. As espécies registradas foram identificadas e classificadas pelo sistema de Cronquist (1981); aquelas que apresentaram material fértil tiveram o mesmo coletado e depositado no herbário do Museu Emílio Goeldi (MCTI).

2.3. ESTRUTURA HORIZONTAL

A estrutura horizontal da floresta foi caracterizada através das variáveis fitossociológicas, incluídas na análise fatorial, como abundância (ABR), frequência (FRR) e dominância (DOR)

relativa das espécies registradas nas parcelas da amostra. Estas variáveis foram utilizadas na definição de um índice de fitossociologia horizontal (IFH), construído a partir da análise fatorial descrita na próxima seção, para ser comparado com o IVI da espécie, proposto por Curtis e McIntosh (1951). Adicionalmente, definiu-se para cada uma dessas variáveis, uma variável qualitativa (variável *dummy*, variável binária ou variável artificial) para captar a influência das espécies em que pelo menos 50% dos valores das variáveis envolvidas (abundância, frequência e dominância) constavam na amostra.

O IVI da espécie, proposto por Curtis e McIntosh (1951), é obtido pelo somatório dos valores relativos da abundância, frequência e dominância dos indivíduos de cada espécie registrada na amostra.

$$IVI = ABR + FRR + DOR$$

Em que: (i) $ABR = n^{\circ}$ de indivíduos da espécie / n° total de indivíduos; (ii) $FRR = n^{\circ}$ de parcelas em que ocorre a espécie / soma do n° de parcelas em que ocorre a espécie, para todas as espécies e, (iii) $DOR = \text{área basal total dos indivíduos da espécie} / \text{área seccional total de todos os indivíduos das espécies}$.

2.4. MODELO ANALÍTICO

A análise fatorial foi utilizada pioneiramente para determinar as relações conjuntas de variáveis indicadoras da fitossociologia de uma floresta ombrófila da Amazônia e construir um novo índice comparável ao índice de valor de importância a partir da combinação dos fatores comuns representativos das variáveis (ABR, FRR e DOR) definidas no parágrafo anterior.

Inicialmente, a análise foi orientada para confirmar três fatores correspondentes a essas três variáveis e representar a variância total dos dados. Em seguida, para assegurar a participação das espécies relevantes na amostra, o modelo foi reestimado com a presença das variáveis (ABR-VD, FRR-VD e DOR-VD).

De modo geral, emprega-se a análise fatorial para analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis quantitativas e/ou qualitativas e definir um conjunto menor de dimensões latentes ou fatores comuns, com o objetivo de facilitar a compreensão por meio de adequada representação da estrutura da nuvem de dados (SANTANA, 2005, 2008). Assim, foi possível identificar e isolar as dimensões da estrutura dos dados e então determinar o grau em que cada variável foi explicada por cada dimensão latente ou fator comum.

O modelo geral de análise fatorial pode ser apresentado na forma matricial como em Dillon e Goldstein (1984):

$$X = \alpha f + \varepsilon$$

Em que: (i) X = é o p-dimensional vetor transposto das variáveis observáveis, denotado por $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)'$; (ii) f = é o q-dimensional vetor transposto de variáveis não-observáveis ou variáveis latentes chamadas de fatores comuns, denotado por, $f = (f_1, f_2, \dots, f_q)$, sendo que $q < p$; (iii) ε = é o p-dimensional vetor transposto de variáveis aleatórias ou fatores únicos, $\varepsilon = (e_1, e_2, \dots, e_p)'$ e, (iv) α = é a matriz (p,q) de constantes desconhecidas, chamadas de cargas fatoriais. No modelo de análise fatorial pressupõe-se que os fatores específicos são ortogonais entre si e com todos os fatores comuns, ou seja, a covariância entre eles é zero. Especificamente, $E(\varepsilon) = E(f) = 0$ e $Cov(\varepsilon, f) = 0$.

A estrutura inicial utilizada para determinar a matriz de cargas fatoriais, em geral não é definitiva por não assumirem uma adequada posição ortogonal logo, pode não gerar um padrão significativo para as cargas das variáveis. A confirmação ou não dessa estrutura ortogonal inicial pode ser feita por meio de vários métodos de rotação dos fatores (DILLON; GOLDSTEIN, 1984; JOHNSON; WICHERN, 1992). Neste trabalho, utilizou-se o método *varimax* de rotação ortogonal dos fatores pela simplicidade e os bons resultados que apresenta. O método *varimax* é um processo em que os eixos de referência dos fatores são rotacionados em torno da origem até que alguma outra posição ortogonal seja alcançada. Neste processo, ocorre uma redistribuição da variância dos primeiros fatores para os demais até atingir um padrão fatorial mais simples e teoricamente mais significativo (HAIR *et al.*, 2005; SANTANA; SANTANA, 2004; SANTANA, 2005).

A escolha dos fatores foi realizada por meio da técnica de raiz latente. Esta técnica parte do princípio de que qualquer fator individual para ser extraído deve explicar a variância de pelo menos uma variável para que seja mantido para interpretação. Cada variável contribui com um valor 1 da variância total ou do autovalor total. Com efeito, apenas os fatores que têm raízes latentes ou autovalores maiores que 1 são considerados significantes e os demais fatores com autovalores menores do que 1 são considerados insignificantes e descartados (HAIR *et al.*, 2005; MINGOTI, 2005; SANTANA, 2007, 2008). A matriz de cargas fatoriais, que mede a correlação entre os fatores comuns e as variáveis observáveis, é determinada a partir da matriz de correlação, conforme Dillon e Goldstein (1984).

Para a definição do IFH, procedeu-se conforme sugerido por Santana (2007; 2008), a estimação da matriz de escores fatoriais após a rotação ortogonal da estrutura fatorial inicial. O escore fatorial, por definição, situa cada observação no espaço dos fatores comuns. Para cada fator f_j , o i -ésimo escore fatorial extraído é definido por F_{ij} , expresso por meio de uma combinação linear da forma descrita em Dillon e Goldstein (1984):

$$F_{ij} = b_1x_{i1} + b_2x_{i2} + \dots + b_px_{ip}$$

Em que: (i) $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, p$; (ii) b_i são os coeficientes de regressão estimados para os n escores fatoriais comuns; (iii) x_{ij} são as n observações das p variáveis observáveis, padronizadas pelo método *Z-score* para apresentar uma distribuição com média 0 e desvio igual a 1. A variável F_{ij} não é observável, mas pode ser estimada por meio das técnicas de análise fatorial, utilizando-se a matriz de observações do vetor x de variáveis observáveis.

Para a construção do IFH, o escore fatorial (F_i) foi padronizado pela amplitude para se obter valores positivos dos escores originais para variar entre 0 e 1 (FP_i) e permitir a hierarquização das espécies. A fórmula matemática é a seguinte:

$$FP_i = \left(\frac{F_i - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \right)$$

Em que: F_{\min} e F_{\max} são os valores máximo e mínimo observados para os escores fatoriais associados às variáveis (ABR, FRR, DOR, ABR-VD, FRR-VD e DOR-VD) das 745 espécies.

O IFH foi definido como uma combinação linear desses escores fatoriais e a proporção da variância explicada por cada fator, em relação à variância explicada pelos fatores comuns, sem ou com a variável *dummy* (k). A expressão matemática é dada por (SANTANA, 2007; 2008):

$$IFH_{i,k} = \sum_{j=1}^q \left(\frac{\lambda_j}{\sum_j \lambda_j} FP_{ij} \right)$$

Em que: λ é a variância explicada por cada fator e $\Sigma\lambda$ é a soma total da variância explicada pelo conjunto de fatores comuns extraídos.

Na análise fatorial, as variáveis explicativas X_i ($i=1,2,\dots,n$) são quantitativas e qualitativas. A variável de natureza qualitativa incluída na análise teve a missão de identificar a importância de algumas espécies na amostra. Para isso, atribuiu-se valor 1 para indicar a presença da característica de interesse e valor 0 para revelar a ausência do fenômeno.

Os fenômenos analisados, cuja variável *dummy* foi igual a 1, referem-se àquelas espécies que, ocupando as primeiras posições em um rol decrescente de abundância, frequência e dominância absolutas, perfazem, em conjunto ou individualmente, mais de 50% do valor total de cada uma dessas variáveis. Por exemplo: a abundância absoluta total foi de x indivíduos; após a hierarquização decrescente das espécies, do maior para o menor valor desta variável, procedeu-se à soma do número de indivíduos de cada espécie até se atingir 50% do total de x , as espécies aí incluídas receberam valor 1 na variável *dummy* enquanto as demais, o valor zero; procedimento análogo foi feito para a frequência e a dominância.

Para aferir a adequação do método à amostra de dados foram aplicados os dois testes: (i) teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que se baseia no princípio de que a inversa da matriz de correlação se aproxima da matriz diagonal, para tanto compara as correlações entre as variáveis observáveis (HAIR *et al.*, 2005) e, (ii) teste de esfericidade de Bartlett, que avalia a significância geral da matriz de correlação, ou seja, testa a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (DILLON; GOLDSTEIN, 1984; GAMA *et al.*, 2007). Os resultados foram obtidos por meio do *software SPSS Statistics 17.0™*.

2.5. RANQUEAMENTO DAS ESPÉCIES

Para facilitar a interpretação dos resultados, foram estabelecidos três intervalos de predominância para os três índices (IFH sem e com a variável *dummy* e o IVI), obtidos pela diferença entre o maior e o menor valores calculados para cada índice, dividida por 3; aqui denominada amplitude de ranqueamento (AR).

Espécies de alta predominância foram aquelas situadas no intervalo entre o maior valor do respectivo índice calculado subtraído da amplitude de ranqueamento, enquanto as espécies com predominância baixa foram aquelas que encontravam-se no intervalo entre o menor valor do respectivo índice, acrescido da amplitude de ranqueamento. As espécies cujos valores situavam-

se entre o valor mínimo do índice mais a amplitude de ranqueamento e o valor máximo do índice menos a amplitude de ranqueamento foram classificadas como de predominância intermediária.

3. RESULTADOS

3.1. FLORÍSTICA

Foram registrados 36.546 indivíduos (DAP \geq 10 cm), totalizando 745 espécies, distribuídas em 61 famílias (Anexo 1) nas 301 parcelas de 0,25 ha cada, totalizando 75,25 ha de vegetação amostrada (intensidade amostral de 2,01%), do inventário florestal em 3.750 ha do platô Monte Branco.

A maior riqueza de espécies foi apresentada por Sapotaceae (93 espécies), Mimosaceae (52), Lauraceae (43), Fabaceae (38), Annonaceae (35), Myrtaceae (34), Chrysobalanaceae (33), Burseraceae e Caesalpiniaceae (30 espécies cada), Moraceae (28) e Lecythidaceae com 27 espécies; 11 famílias (ou 18% do total) ocorreram com apenas uma espécie. Considerando-se, doravante, Leguminosae como o somatório da variável em questão, referente às famílias Caesalpiniaceae, Mimosaceae e Fabaceae, ela seria, neste caso, a de maior riqueza com 120 espécies.

Sapotaceae foi a família que apresentou também a maior abundância (5.410 indivíduos), seguindo-se Violaceae (4.467), Lecythidaceae (3.521), Annonaceae (2.423), Mimosaceae (1.790) e Burseraceae (1.756), que responderam por 53,0% (ou 19.367 espécimes) do total. Considerando-se Leguminosae esta seria a terceira família mais abundante, com 3.813 indivíduos.

As espécies de maior abundância na amostragem foram *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze com 1.767 indivíduos, *Rinorea guianensis* Aubl. (1.762), *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori (1.271), *Geissospermum sericeum* (Benth.) Hook. (788), *Eschweilera amazonica* R. Knuth (787), *Oenocarpus bacaba* Mart. (672), *Rinorea riana* Kuntze (662) e *Guatteria olivacea* R.E. Fries (589); estas oito espécies (ou 1,1% do total) ocorreram com 8.298 do total de indivíduos (ou 22,7% do total); no outro extremo, 137 espécies (ou 18,4% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

Nenhuma espécie ocorreu em todas as 301 unidades amostrais conseqüentemente, nenhuma apresentou 100% de frequência. Somente *Eschweilera coriacea*, *Rinorea racemosa*, *Geissospermum sericeum* e *Rinorea guianensis* estiveram próximas da frequência máxima

ocorrendo em 294 (97,7% do total), 288 (95,7%), 284 (94,4%) e 272 (90,4%) parcelas; no outro extremo, 148 espécies (ou 19,9% do total) ocorreram em apenas uma parcela da amostragem.

3.2. ÍNDICES FITOSSOCIOLÓGICOS

3.2.1. ÍNDICE FITOSSOCIOLÓGICO HORIZONTAL

A adequação da análise fatorial foi determinada pelos testes Bartlett e KMO. Pelo teste de Bartlett foi avaliada a significância geral da matriz de correlação e apresentou um valor de 1.339,73, indicando que as correlações, em geral, são significantes ao nível de 1% de probabilidade, ou seja, a matriz de correlação não é diagonal. O resultado do teste KMO, da ordem de 0,709, indicou que as variáveis estão correlacionadas e o modelo fatorial apresentou um nível médio de adequação aos dados (HAIR *et al.*, 2005). Estes resultados respaldam o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais.

A solução rotacionada confirmou a extração dos três fatores pré-determinados. Como o número de fatores é igual ao número de variáveis, a variância específica é nula, pois os fatores explicam 100% da variância total da nuvem de dados (Tabela 1). Na referida tabela a penúltima linha contém o resultado para a variância total explicada por cada uma das componentes (auto-valor) e na última linha estão os percentuais da variância explicada pelas respectivas componentes, em que a componente 1 explicou 35,329% da variância total, a componente 2 explicou 32,632% e a componente 3 explicou 32,039%.

Tabela 1: Matriz de cargas fatoriais (α) rotacionadas pelo método Varimax com respectivas variáveis dos componentes obtidos (IFH).

Table 1. Matrix of factor loadings (α) rotated by the method Varimax with their component variables obtained (IFH).

Variável	Componentes			Comunalidade
	1	2	3	
Abundância relativa - ABR	0,324	0,845	0,426	1,000
Frequencia relativa - FRR	0,331	0,434	0,838	1,000
Dominância relativa - DOR	0,919	0,277	0,279	1,000
Auto valor	1,060	0,979	0,961	3,000
Variância explicada (%)	35,329	32,632	32,039	100,00

A comunalidade, que reflete o grau em que cada variável é explicada pelas três componentes, consta na coluna quatro da Tabela 1. Nesta tabela, a penúltima linha representa os autovalores, que indica a importância relativa de cada fator na explicação da variância total. A soma dos autovalores é igual a 3,0, que corresponde à variância total dos dados da amostra. Portanto, o índice IFH foi construído com base em 100% da variância total dos dados, sugerindo uma plena representatividade do fenômeno estudado.

O índice IFH calculado para todas as 745 espécies variou de 0,337% a 0,114% gerando uma amplitude de 0,223% que dividida por 3, resultou numa amplitude de ranqueamento (AR) igual a 0,074%. De acordo as categorias pré-estabelecidas, foram então geradas as classes de alta predominância (de 0,337% a 0,263%), predominância intermediária (de 0,262% a 0,187%) e baixa predominância (de 0,188% a 0,114%). Seis espécies foram classificadas, através deste índice, como de predominância alta, 42 como intermediárias, sendo as demais 697 classificadas como de baixa predominância (Tabela 2).

Tabela 2. Número de espécies e percentual relativo por índice fitossociológico e por categoria de predominância ecológica das espécies amostradas.

Table 2. Number of species and relative percent by phytosociological index and ecological dominance category of the species sampled.

Índice	Categoria de predominância ecológica da espécie				Total de espécies
	A Alta	B Intermediária	A+B	C Baixa	
IVI	4 (0,54%)	6 (0,81%)	10 (1,34%)	735 (98,66%)	745 (100%)
IFH	6 (0,81%)	42 (5,64%)	48 (6,44%)	697 (93,56%)	745 (100%)
IFH-VD	29 (3,89%)	52 (6,98%)	81 (10,87%)	664 (89,13%)	745 (100%)

As seis espécies com alta predominância (*Geissospermum sericeum*, *Eschweilera coriacea*, *Minuartia guanensis* Aubl., *Eschweilera amazonica*, *Hevea guianensis* Aubl. e *Oenocarpus bacaba*) e as 42, classificadas como intermediária, mais as 33 de maiores valores na categoria de baixa predominância encontram-se relacionadas na Tabela 3 com seus respectivos valores do índice.

Tabela 3. Relação das espécies classificadas nas categorias (CAT) de predominância ecológica A (alta) e B (intermediária), através do índice fitossociológico com variável *dummy* (IFH-VD), e respectivos valores do índice fitossociológico horizontal (IFH) e índice de valor de importância (IVI).

Table 3. List of species classified in the categories (CAT) ecological predominance A (high) and B (intermediate), by phytosociological index with dummy variable (IFH-VD), and their horizontal phytosociological index values (IFH) and importance value index (IVI).

Nome científico	Família	IVI		IFH		IFH-VD	
		(%)	CAT	(%)	CAT	(%)	CAT
<i>Geissospermum sericeum</i>	Apocynaceae	2,810	A	0,337	A	0,242	A
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Arecaceae	1,196	B	0,268	A	0,240	A
<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	3,408	A	0,321	A	0,239	A
<i>Eschweilera amazonica</i>	Lecythidaceae	1,432	B	0,271	A	0,239	A
<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	1,207	B	0,272	A	0,238	A
<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	1,348	B	0,271	A	0,237	A
<i>Pouteria minutiflora</i>	Sapotaceae	0,979	C	0,257	B	0,237	A
<i>Candolleodendron brachystachyum</i>	Fabaceae	0,850	C	0,254	B	0,237	A
<i>Guatteria olivacea</i>	Annonaceae	1,111	C	0,244	B	0,235	A
<i>Rinorea racemosa</i>	Violaceae	2,361	A	0,234	B	0,235	A
<i>Eschweilera grandiflora</i>	Lecythidaceae	0,874	C	0,239	B	0,235	A
<i>Rinorea guianensis</i>	Violaceae	2,726	A	0,237	B	0,234	A
<i>Endopleura uchi</i>	Humiriaceae	0,826	C	0,234	B	0,233	A
<i>Ocotea percurrens</i>	Lauraceae	0,736	C	0,224	B	0,232	A
<i>Pouteria resinifera</i>	Sapotaceae	0,880	C	0,228	B	0,232	A
<i>Ecclinusa guianensis</i>	Sapotaceae	0,974	C	0,233	B	0,232	A
<i>Licania impressa</i>	Chrysobalanaceae	1,166	B	0,237	B	0,232	A
<i>Pouteria guianensis</i>	Sapotaceae	0,638	C	0,211	B	0,230	A
<i>Pouteria eugeniifolia</i>	Sapotaceae	0,644	C	0,208	B	0,229	A
<i>Goupia glabra</i>	Celastraceae	0,887	C	0,217	B	0,229	A
<i>Inga alba</i>	Mimosaceae	0,597	C	0,203	B	0,229	A
<i>Pouteria peruviana</i>	Sapotaceae	0,699	C	0,204	B	0,229	A
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	Lecythidaceae	0,800	C	0,206	B	0,229	A
<i>Protium hebetatum</i>	Burseraceae	0,779	C	0,239	B	0,204	A
<i>Micropolis williamii</i>	Sapotaceae	0,632	C	0,232	B	0,203	A
<i>Theobroma glaucum</i>	Sterculiaceae	0,586	C	0,230	B	0,203	A
<i>Zygia racemosa</i>	Mimosaceae	0,657	C	0,232	B	0,203	A
<i>Licania octandra</i>	Chrysobalanaceae	0,671	C	0,231	B	0,203	A
<i>Unonopsis duckei</i>	Annonaceae	0,607	C	0,229	B	0,203	A
<i>Laetia procerá</i>	Flacourtiaceae	0,576	C	0,201	B	0,202	B
<i>Matisia ochrocalyx</i>	Bombacaceae	0,555	C	0,226	B	0,202	B
<i>Onychopetalum amazonicum</i>	Annonaceae	0,650	C	0,229	B	0,202	B
<i>Lecythis holcogyne</i>	Lecythidaceae	0,651	C	0,200	B	0,202	B
<i>Protium amazonicum</i>	Burseraceae	0,628	C	0,222	B	0,201	B
<i>Swartzia polyphylla</i>	Fabaceae	0,756	C	0,202	B	0,201	B

Nome científico	Familia	IVI		IFH		IFH-VD	
		(%)	CAT	(%)	CAT	(%)	CAT
<i>Swartzia recurva</i>	Fabaceae	0,592	C	0,193	B	0,201	B
<i>Pouteria prancei</i>	Sapotaceae	0,677	C	0,219	B	0,201	B
<i>Virola calophylla</i>	Myristicaceae	0,492	C	0,216	B	0,201	B
<i>Protium apiculatum</i>	Burseraceae	0,552	C	0,216	B	0,201	B
<i>Couepia longipendula</i>	Chrysobalanaceae	0,557	C	0,214	B	0,200	B
<i>Chimarrhis turbinata</i>	Rubiaceae	0,491	C	0,184	C	0,200	B
<i>Iryanthera lancifolia</i>	Myristicaceae	0,424	C	0,181	C	0,200	B
<i>Brosimum rubescens</i>	Moraceae	0,454	C	0,182	C	0,200	B
<i>Pouteria krukovii</i>	Sapotaceae	0,520	C	0,209	B	0,199	B
<i>Pouteria petiolata</i>	Sapotaceae	0,533	C	0,208	B	0,199	B
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Mimosaceae	0,459	C	0,178	C	0,199	B
<i>Casearia javitensis</i>	Flacourtiaceae	0,394	C	0,202	B	0,199	B
<i>Dipleryx odorata</i>	Fabaceae	0,627	C	0,182	C	0,199	B
<i>Tetragastris panamensis</i>	Burseraceae	0,507	C	0,200	B	0,198	B
<i>Pouteria claudanthera</i>	Sapotaceae	0,531	C	0,199	B	0,198	B
<i>Guatteria umbonata</i>	Annonaceae	0,456	C	0,188	C	0,196	B
<i>Rinorea riana</i>	Violaceae	0,918	C	0,177	C	0,195	B
<i>Eschweilera eperuatorum</i>	Lecythidaceae	0,458	C	0,174	C	0,194	B
<i>Bocageopsis multiflora</i>	Annonaceae	0,386	C	0,191	B	0,171	B
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i>	Caesalpinaceae	0,453	C	0,191	B	0,171	B
<i>Virola michelii</i>	Myristicaceae	0,425	C	0,190	B	0,170	B
<i>Tapura amazonica</i>	Dichapetalaceae	0,335	C	0,184	C	0,170	B
<i>Quiina florida</i>	Quinaceae	0,303	C	0,183	C	0,170	B
<i>Mouriri duckeana</i>	Melastomataceae	0,418	C	0,186	C	0,170	B
<i>Calyptanthes bipennis</i>	Myrtaceae	0,288	C	0,181	C	0,169	B
<i>Pouteria filipes</i>	Sapotaceae	0,379	C	0,182	C	0,169	B
<i>Protium tenuifolium</i>	Burseraceae	0,322	C	0,180	C	0,169	B
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Moraceae	0,379	C	0,182	C	0,169	B
<i>Mabea angularis</i>	Euphorbiaceae	0,327	C	0,179	C	0,169	B
<i>Licania heteromorpha</i>	Chrysobalanaceae	0,344	C	0,180	C	0,169	B
<i>Conceveiba guianensis</i>	Euphorbiaceae	0,284	C	0,178	C	0,169	B
<i>Ocotea petalanthera</i>	Lauraceae	0,410	C	0,182	C	0,169	B
<i>Siparuna amazonica</i>	Monimiaceae	0,324	C	0,177	C	0,169	B
<i>Duroia macrophylla</i>	Rubiaceae	0,303	C	0,177	C	0,169	B
<i>Pouteria fimbriata</i>	Sapotaceae	0,400	C	0,179	C	0,169	B
<i>Inga brachystachys</i>	Mimosaceae	0,268	C	0,175	C	0,169	B
<i>Protium opacum ssp. opacum</i>	Burseraceae	0,304	C	0,175	C	0,169	B
<i>Lecythis prancei</i>	Lecythidaceae	0,376	C	0,178	C	0,168	B
<i>Paypayrola grandiflora</i>	Violaceae	0,268	C	0,173	C	0,168	B
<i>Pouteria jariensis</i>	Sapotaceae	0,308	C	0,174	C	0,168	B
<i>Eugenia brachypoda</i>	Myrtaceae	0,255	C	0,171	C	0,168	B
<i>Duguetia echinophora</i>	Annonaceae	0,291	C	0,173	C	0,168	B
<i>Cordia umbraculifera</i>	Boraginaceae	0,293	C	0,170	C	0,168	B

Nome científico	Família	IVI		IFH		IFH-VD	
		(%)	CAT	(%)	CAT	(%)	CAT
<i>Ocotea cujumary</i>	Lauraceae	0,279	C	0,170	C	0,168	B
<i>Pouteria reticulata</i>	Sapotaceae	0,323	C	0,171	C	0,167	B
<i>Guarea grandiflora</i>	Meliaceae	0,253	C	0,168	C	0,167	B

3.2.2. ÍNDICE FITOSSOCIOLÓGICO HORIZONTAL COM VARIÁVEL DUMMY

A variável *dummy* (VD), com valor igual a 1, foi atribuída, respectivamente a 46, 29 e 39 espécies que perfizeram mais de 50% do total da variáveis abundância, frequência e dominância.

A adequação da análise fatorial foi também determinada pelos testes de Bartlett e KMO. O teste de Bartlett avaliou a significância geral da matriz de correlação e apresentou um valor de 3.579,473, indicando que as correlações, em geral, são significantes ao nível de 1% de probabilidade, ou seja, a matriz de correlação não é diagonal. O teste KMO, da ordem de 0,829 indicou que as variáveis estão correlacionadas e o modelo fatorial apresentou um nível bom de adequação aos dados (HAIR *et al.*, 2005). Estes resultados respaldam o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais fitossociológicos.

A solução inicial foi rotacionada para os três fatores pré-determinados visando confirmar a adequação dos resultados obtidos com relação à significância das cargas fatoriais estimadas. Aplicando-se o critério da raiz latente, três componentes foram extraídas (DILLON; GOLDSTEIN, 1984). Observou-se que os três fatores explicaram 89,87% da variância total da nuvem de dados (Tabela 4), o que é amplamente explicado pelo critério da porcentagem da variância. Na referida tabela, a penúltima linha contém o resultado para a variância total explicada por cada uma das componentes e na última linha estão os percentuais da variância explicada pelas respectivas componentes: a componente 1 explicou 37,29% da variância total, a componente 2 explicou 26,617% e a componente 3 explicou 25,963%.

A estatística, detalhando o grau em que cada variável é explicada pelos três componentes, denominada de comunalidade (Tabela 4), onde das duas últimas linhas, a primeira é a soma da coluna de cargas fatoriais ao quadrado (auto valores) e indica a importância relativa de cada fator na explicação da variância associada ao conjunto de variáveis analisadas. A soma de cada fator corresponde aos resultados da coluna quatro da Tabela 4, onde o número 5,392 representa a soma total de cargas fatoriais ao quadrado e indica a parcela total de variância extraída pela solução fatorial rotacionada, igual a 89,87%. Ou seja, índice IFH-VD, para esta solução, mostrou que 89,87% da variância total são representados pela informação contida na matriz fatorial da

solução em termos dos três fatores. O índice é considerado muito bom, e as variáveis estão, como esperado, estreitamente relacionadas umas com as outras.

Tabela 4. Matriz de cargas fatoriais (α) rotacionadas após a rotação ortogonal pelo método varimax com respectivas variáveis dos componentes obtidos (IFH-VD).

Table 4. Matrix of factor loadings (α) rotated after the orthogonal rotation method varimax with their component variables obtained (IFH-VD).

Variável	Componente			Comunalidade
	1	2	3	
Abundância relativa - ABR	0,489	0,243	0,784	0,914
Abundância relativa - <i>dummy</i> - ABR-VD	0,865	0,252	0,279	0,889
Frequência relativa - FRF	0,626	0,309	0,632	0,887
Frequência relativa - <i>dummy</i> - FRF-VD	0,860	0,214	0,289	0,869
Dominância relativa - DOR	0,158	0,710	0,597	0,886
Dominância relativa - <i>dummy</i> - DOR-VD	0,307	0,911	0,157	0,948
Auto valor	2,237	1,597	1,558	5,392
Variância explicada (%)	37,290	26,617	25,963	89,870

O IFH-VD calculado variou de 0,242% a 0,124% consequentemente, a amplitude de 0,118% dividida por 3 definiu uma amplitude de ranqueamento (AR) de 0,039% gerando os três intervalos das categorias pré-estabelecidas de predominância das espécies: alta (0,242% a 0,203%), intermediária (0,202% a 0,164%) e baixa (0,163% a 0,124%). Desta foram, foram classificadas 29 espécies como de predominância alta, 52 como intermediária e as demais 664 como de baixa predominância (Tabela 2). A relação das 81 espécies classificadas como de alta e intermediária predominância é apresentada na Tabela 3.

3.2.3. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA

O IVI calculado variou de 3,408% a 0,003% gerando uma amplitude total de 3,405%, que dividida por 3, resultou numa amplitude de ranqueamento (AR) igual a 1,135% que formaram os intervalos das três categorias de predominância das espécies: alta (de 3,408% a 2,273%), intermediária (de 2,272% a 1,137%) e baixa (de 1,138% a 0,003%).

Foram classificadas apenas quatro espécies na categoria de predominância alta e seis na intermediária; as demais 735 espécies foram classificadas como de predominância baixa (Tabela 2). A relação nominal, com o respectivo valor do índice, de todas as espécies classificadas como de alta e intermediária predominância e das demais 71 espécies com os maiores valores na categoria de baixa predominância, é apresentada na Tabela 3.

3.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES

Uma comparação entre os três índices foi efetuada com o intuito de avaliar qual deles incorporava mais informações acerca das espécies, famílias e das associações entre gêneros existentes na fitofisionomia florestal analisada. O ranqueamento das espécies, feito de forma uniforme para todos os três índices, permitiu visualizar que foram classificadas na categoria de predominância *A* (alta) 6, 29 e 4 espécies, na categoria *B* (intermediária) 42, 52 e 6 e na *C* (baixa) 697, 664 e 735, respectivamente para os índices IFH, IFH-VD e IVI (Tabela 2).

O IVI classificou apenas quatro espécies como de alta predominância (*Eschweilera coriacea*, *Geissospermum sericeum*, *Rinorea guianensis* e *Rinorea racemosa*), o IFH classificou seis (*E. coriacea*, *G. sericeum*, *Hevea guianensis*, *E. amazonica*, *Minquartia guianensis* e *Oenocarpus bacaba*) e o IFH-VD 29 espécies (Tabela 3). Observou-se que apenas o IFH-VD conseguiu captar, nesta categoria (alta) as importantes associações dos gêneros *Pouteria* (5 espécies) e *Eschweilera* (4 espécies), assim como as principais famílias (Sapotaceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae e Violaceae).

Considerando-se como espécies-chave da comunidade florestal aquelas de predominância ecológica alta e intermediária foi observado um total de 48, 81 e 10 respectivamente, para o IFH, IFH-VD e IVI (Tabela 2); a relação destas espécies, com os respectivos valores individuais, é apresentada na Tabela 3.

4. DISCUSSÃO

4.1. FLORÍSTICA E ESTRUTURA

O trabalho de Cain *et al.* (1956) marcou o início da utilização, na Amazônia, de parâmetros fitossociológicos como densidade, frequência, dominância, valor de importância (CURTIS; MCINTOSH, 1951) e da metodologia de caracterização da vegetação de Raunkiaer (1934) que utilizava formas de vida e tamanho da folha.

Um grande problema que se depara quando se estuda as florestas tropicais e ao mesmo tempo uma grande vantagem que envolve a rica biodiversidade amazônica, refere-se a correta interpretação dos dados. A alta riqueza e diversidade de espécies vegetais presentes na fitocenose analisada, com suas complexas interrelações, exigem uma grande acurácia na análise. Tome-se como exemplo este trabalho em que foram registradas 745 espécies, distribuídas em 61 famílias, totalizando 36.546 indivíduos presentes em uma amostra que abrangeu 75,25 ha de Floresta Ombrófila Densa (média de 486 árvores·ha⁻¹ com DAP ≥ 10 cm), em contraposição às florestas temperadas com menos de uma centena de espécies (CURTIS; MCINTOSH, 1951).

A missão da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) na Amazônia produziu vários levantamentos florestais na região entre os anos de 1956 e 1961, abrangendo uma faixa de 150 km de largura por 1.500 km de comprimento entre as longitudes 59°30' W e 45°30' W e as latitudes 2°00' S e 6°00' S (SUDAM, 1973). Foram amostrados 1.362 ha (DAP ≥ 25 cm e em alguns casos DAP ≥ 45 cm) onde foram computadas 400 espécies distribuídas em 47 famílias sendo Leguminosae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Lauraceae e Chrysobalanaceae as de maior riqueza. No presente estudo as mais representativas foram Leguminosae com 120 espécies, Sapotaceae (93), Lauraceae (43) Annonaceae (35), Myrtaceae (34), Chrysobalanaceae (33), Burseraceae (30), Moraceae (28) e Lecythidaceae com 27 espécies, ou seja, todas aquelas famílias de maior riqueza registradas nos estudos da FAO.

Os relatórios da missão informaram que as florestas de terra firme na Amazônia foram separadas segundo dois tipos: associação de espécies do gênero *Pouteria* e associação de espécies dos gêneros *Eschweilera* e *Pouteria*, ambas divididas em 24 fâcies ou variações segundo sua composição. No presente estudo foram identificadas 59 espécies do gênero *Pouteria* e 13 do gênero *Eschweilera*; ambos foram o segundo e o terceiro mais abundantes no presente trabalho com respectivamente 4.163 e 3.305 árvores; somente superados pelo gênero *Rinorea* com 4.277 árvores distribuídas em cinco espécies. Ficou evidenciado neste estudo que a cobertura florestal do platô Monte Branco contempla as faciações da Floresta Ombrófila Densa de ambos os gêneros mencionados naqueles relatórios.

Rankin-de-Merona *et al.* (1992), publicaram os dados preliminares do levantamento de 70 ha de mata de terra firme próximo a Manaus, dentro das reservas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). Foram computadas 698 morfoespécies, sendo as famílias Lecythidaceae, Leguminosae, Sapotaceae e Burseraceae as mais abundantes em indivíduos e ricas em espécies. O presente estudo corrobora os resultados destes autores. Valencia *et al.*

(1994), amostraram 1 ha (100 m x 100 m) com a maior alfa-diversidade de árvores do mundo, no Equador, onde foram computadas 473 espécies com DAP \geq 5 cm e 307 espécies com pelo menos 10 cm de DAP. Para esta última classe, *Jessenia bataua* (Arecaceae) e *Eschweilera* aff. *coriacea* (Lecythidaceae) foram as espécies com maior abundância e Leguminosae, Lauraceae, Sapotaceae, Moraceae e Burseraceae as famílias mais diversas; o presente estudo corrobora os dados destes autores.

É muito difícil destacar espécies que, de um modo geral, apresentam uma grande importância na estrutura dessas florestas; sendo *Eschweilera coriacea* - Lecythidaceae a única que aparece com grande abundância em praticamente todos os levantamentos na Amazônia (VALENCIA *et al.*, 1994; ROLLET, 1993; SILVA *et al.*, 1992; PRANCE *et al.*, 1976; SUDAM, 1973; CAIN *et al.*, 1956; PIRES *et al.*, 1953, SALOMÃO *et al.*, 2007b). O presente estudo corrobora esta assertiva, uma vez que a referida espécie foi a terceira mais abundante entre as 745 registradas, com 1.271 árvores que ocorreram em 294 parcelas, ou seja, esta espécie ocorreu em praticamente todas as parcelas (97,7% do total) com uma impressionante abundância de 16,9 árvores·ha⁻¹. Todavia, alguns padrões bem estabelecidos emergem das análises ao nível de família onde, com raras exceções, entre as famílias com maiores abundância e riqueza no dossel de florestas ombrófilas amazônicas estão Leguminosae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Burseraceae, Annonaceae, Violaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae

4.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES

Considerando-se que os resultados referentes às espécies de alta predominância, não são suficientes para informar as espécies-chave da fitofisionomia estudada, foi feito o agrupamento das categorias A e B em uma única. Foram então observadas 48, 81 e 10 espécies, respectivamente para os índices IFH, IFH-VD e IVI nesta nova categoria (A+B). (Tabela 2).

Mesmo com este procedimento, o IVI não incluiu nenhuma espécie de *Pouteria* que, como visto, trata-se de um gênero muito importante na caracterização florística das diferentes fâcies da floresta amazônica. Por ser um índice que considera tão somente a soma das três variáveis que o formam, todas com o mesmo peso, não conseguiu transmitir uma consistente descrição da composição florística e estrutura da floresta estudada, através das 10 espécies classificadas como de alta e intermediária predominância ecológica. O IVI, quando proposto por seus autores (CURTIS; MCINTOSH, 1951), foi desenvolvido para florestas temperadas com poucas espécies (25) do sudeste do Wisconsin, nos Estados Unidos. Ao se generalizar o seu emprego para todas as demais fitofisionomias, não de aparecer as inconsistências de tal decisão. Uma floresta

temperada com 25 espécies é completamente diferente de uma floresta tropical amazônica que, como neste caso, apresentou 745 espécies.

Um índice eficaz deve transmitir ao tomador de decisão uma visão realista e o mais sumarizada possível do todo, de tal forma que contenha os principais componentes avaliados, traduzidos em algumas espécies-chave da fitofisionomia em questão, assim como as principais famílias botânicas. O IVI não permitiu visualizar nas espécies-chave, as famílias características e nem as associações de gêneros descritas por diversos autores para diferentes regiões da Amazônia.

O IFH, obtido através de análise fatorial, pelo método de componentes principais, conseguiu transmitir uma melhor composição das espécies-chave da floresta analisada por ter considerado as cargas fatoriais ou autovetores que atuaram como ponderações das variáveis consideradas. Apesar das seis espécies de alta predominância ser pouco superior às do IVI, ao se analisar o agrupamento desta categoria com a da intermediária, observou-se que as 48 espécies resultantes corresponderam a 6,4% do total das espécies, ou seja, este número é 3,8 vezes superior àquele (Tabela 2).

O IFH-VD, obtido também pelo método de componentes principais, ao considerar uma variável *dummy*, para cada uma das variáveis incluídas no modelo, conseguiu traduzir com muito mais fidelidade a sumarização da composição florística predominante da floresta analisada, permitindo, desta forma, uma melhor compreensão da complexa estrutura vegetal representada pelas 745 espécies amostradas. As 81 espécies (ou 10,9% do total) classificadas como de alta e intermediária predominância (Tabela 2), envolveram as famílias, assim como as associações de gêneros, mais características da fitocenose estudada. As famílias com maior riqueza e abundância relatadas em diversos estudos em diferentes locais da Amazônia foram captadas por este índice, destacando-se Sapotaceae (15 espécies), Leguminosae (9), Lecythidaceae (7), Burseraceae e Annonaceae (6 cada), e Chrysobalanaceae e Violaceae (4 cada); as associações de gêneros, intrinsecamente presentes nas diversas *facies* da floresta amazônica, como *Pouteria*, *Escheweilera* Mart. ex DC. e *Protium* (13, 5 e 5 espécies, respectivamente) foram, também, captadas pelo índice (Tabela 3).

A Secretaria de Meio Ambiente dos Estado de São Paulo, publicou uma legislação inédita para orientar a recuperação de áreas degradadas no Estado: a Resolução SMA 47, de 21/11/2003, (SMA, 2011) que preconiza, entre outras, que nos trabalhos de restauração florestal, em áreas originalmente cobertas por florestas, deverá ser usado um número mínimo de 80 espécies. Observa-se que os resultados do IFH-VD atendem completamente esta exigência. No estado do

Pará, o Decreto nº 2099, de 25/01/2010 (IOEPA, 2012) que dispõe sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural, compensação e composição da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado do Pará e dá outras providências dispõe no artigo 7º, inciso III que o plantio de mudas para fins de recomposição da Reserva Legal (80% da área total do imóvel), deverá utilizar o maior número possível de espécies nativas de ocorrência regional.

Conclusivamente, os 22.732 indivíduos (62,2% do total), destas 81 espécies de alta e intermediária predominância ecológica, com ampla distribuição na área, observáveis através da inclusão da variável *dummy* com valor 1, para a quase totalidade das espécies no que se refere à abundância e frequência e cerca de $\frac{2}{3}$ das espécies para a variável dominância, mostrou ser o mais eficiente índice para uma análise da fitossociologia horizontal das espécies.

No entanto, há de se frisar que todas as espécies são únicas e relacionadas entre si no complexo ecossistema florestal amazônico. Ao se procurar caracterizar as espécies-chave de um determinado ambiente, não se pode excluir da análise as demais pois, como se sabe, cerca de $\frac{1}{5}$ a $\frac{1}{3}$ das espécies ocorrem com apenas um indivíduo na totalidade dos levantamentos executados em florestas primárias na Amazônia.

Salomão *et al.*, (2007a), ressaltaram que no platô Monte Branco foi observada a ocorrência de espécies raras na Amazônia, como por exemplo *Micrandropses scleroxylon* W. A. Rodrigues, *Micrandra rossiana* R. E. Schultes, *Duckeodendron cestroides* Kuhlman., *Copaifera reticulata* Ducke, *Spiranthera guianensis* Sandwith, *Pouteria laevigata* (Mart.) Radlk., *Roupala obtusata* Klotzsch, *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl. e *Sterigmatopetalum obovatum* Kuhlman.; também, nunca havia sido registrado com elevada abundância, nos demais platôs da Flona Saracá-Taquera/ICMBio, as espécies *Copaifera reticulata* e *Micrandropses scleroxylon*.

5. CONCLUSÃO

Os índices propostos (IFH-VD e IFH) permitiram selecionar um percentual bem superior de espécies-chave do que o IVI que, como era esperado, se mostrou menos apropriado para a indicação de espécies-chave do que os índices ora propostos em função do reduzido número de espécies obtido por meio do ranqueamento nas categorias de predominância alta e intermediária.

A indicação dos índices propostos neste trabalho como metodologia alternativa, em função do rigor científico, deve merecer aplicações em outras fitofisionomias para efeito de validação, uma vez que torna a seleção de espécies-chave mais abrangente e adequada do que pelo IVI.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. A.; PIRES, J. M. E SILVA, N. T. Application of some phytosociological techniques to brasilian rain forest. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 43, p. 911 - 941, 1956.
- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. C. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 407 p. (in Portuguese)
- COSTA, N. A. A. **A reciclagem de resíduo de construção e demolição: uma aplicação de análise multivariada**. 188 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. 555 p.
- CURTIS, J. T.; MCINTOSH. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology**, Washington, v. 32, p. 476 - 496, 1951.
- DILLON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis. Methods and applications**. New York, John Wiley e Sons, 1984. 496 p.
- GAMA, Z. J. C.; SANTANA, A. C. de; MENDES, F. A. T.; KHAN, A. S. Índice de desempenho competitivo das empresas de móveis da Região Metropolitana de Belém. **Revista de Economia e Agronegócio**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 127 - 159. 2007.
- GAUCH, H. G. **Multivariate Analysis in Community Ecology**. Cambridge Univ. Press. New York. 1982. 298 pp.
- GOODALL, D. W. Objective methods for the classification of vegetation. III. An essay in the use of factor analysis. **Australian Journal of Botany**, Collingwood, v. 2, p. 304 - 324. 1954.
- HAIR JR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593 pp.
- IOEPA. Imprensa Oficial do Estado do Pará. **Decreto nº 2.099, de 25/01/2010** Disponível em: <http://codigoflorestal.files.wordpress.com/2010/02/dec-2099.pdf> (Acesso em: 12/11/2012).
- INMET Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=ins0>. Acesso em: 12/06/2006.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice- Hall, 1992. 642 p.
- KAPPELLE, M. K.; DENNIS, P. A. F.; de VRIES, R. A. J. R. Changes in diversity along a successional gradient in a Costa Rica upper montane. **Biodiversity and Conservation**, Nairobi, v. 4, p. 10 - 34, 1995.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: VerlagJustus Perthes. 1928.
- LA ROI, G. H. Classification and ordination of southern boreal forest form the Hondo - Slave Lake area of central Alberta Canada. **Journal of Botany**, Edinburg, v. 70, p. 614 - 628. 1992.
- LAPA, R. P. A bauxita e o rejeito da bauxita. In: R. L. BOZELLI, F. A. ESTEVES; F. ROLAND. **Lago Batata: Impacto e Recuperação de um Ecossistema Amazônico**, Rio de Janeiro, 2000. p. 27 - 35.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 279 p.
- OGUTU, Z. A. Multivariate analysis of plant communities in Narok district, Kenya: the influence of environmental factors and human disturbance. **Vegetation**, Bruxelle, v. 126, p. 181 - 189. 1996.
- OLIVEIRA FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Zurich v. 32, p. 793 - 810, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh. **Journal of Botany**, Edinburg, v. 52, p. 141 -

- 194, 1995.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILLELA, E. A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the Woody flora and soils of six areas of montane semiciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. Edinburgh. **Journal of Botany**, Edinburgh, v. 513, p. 355 - 389, 1994.
- PIELOU, E. C. **The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination**. Wiley-Interscience Publ. New York, 1984. 263 p.
- PIRES, J. M.; DOBZANSKY, T.; BLACK, G. A. An estimate of the number of species of trees in an Amazonian Forest Community, **Botanical Gazette**, New York, v. 114, p. 467 - 477, 1953.
- PRANCE, G. T.; RODRIGUES, W. A.; SILVA, M. F. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, Km 30 da estrada Manaus - Itacoatiara. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 6, p. 9 - 35, 1976.
- PROJETO RADAM. **Folha SA21 Santarém**. Ministério das Minas e Energia: Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, 1976, v. 10, p. 309 - 414.
- RANKIN-DE-MERONA, J. M.; PRANCE, G. T.; HUTCHINGS, R. W.; SILVA, M. F.; RODRIGUES, W. A.; UEHLING, M. EPreliminar results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the central Amazon. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 22, p. 493 - 534, 1992.
- RAUNKIAER, C. **The life forms of plants and statistical geography**. Clarendon Press. Oxford. 1934. 632 pp.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura e Plantas Ornamentais**, Campinas, v. 2, p. 4 - 15, 1996.
- ROLLET, B. Tree populations in natural tropical rain forest. **Bois et Forêts des Tropiques**, Montpellier, v. 236, p. 43 - 55, 1993.
- SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; MORAIS, K. A. C. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, Belém, v. 2, p. 85 - 139, 2007a.
- SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I. C. G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. A.; ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; MENEZES, M. P. M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, Belém, v. 2, p. 57 - 153, 2007b.
- SANTANA, A. C. Análise do desempenho competitivo das agroindústrias de polpa de frutas do Estado do Pará. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 14, p. 36 - 62, 2007.
- SANTANA, A. C. de. Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local. GTZ; TUD; Universidade Federal Rural da Amazônia. **Série Acadêmica**, Belém, v. 1, p. 133 - 142, 2005.
- SANTANA, A. C. de; SANTANA, A. L. de. Mapeamento e análise de arranjos produtivos locais na Amazônia. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 12, p. 9 - 14, 2004.
- SANTANA, A. C. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará. Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial. 1 ed. Belém - PA: **Banco da Amazônia**, Belém, v. 1, p. 115 - 143, 2008.
- SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, New York, v. 152, p. 185 - 199, 2001.
- SILVA, A. S. L.; LISBOA, P. L. B.; MACIEL, U. N. Diversidade florística e estrutura em Floresta Densa da bacia do Rio Juruá. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v. 8, n. 2, p. 203 - 258, 1992.
- SMA. Secretaria de Meio Ambiente dos Estado de São Paul. **Resolução SMA 43, de 21/11/2003**. Disponível em <http://sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/legisla/C3%A7%C3%A3o%20ambiental/resolu%C3%A7>

- SUDAM. **Levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia**. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Belém, 1973. v. 2, 397 p.
- TAGGART, J. B. Ordination as an aid in determining priorities for plant community protection. **Conservation Biology**, Washington, v. 68, p. 135 - 141, 1994.
- TOLEDO, L. de O.; ANJOS, L. H. C.; COUTO, W. H.; CORREIA, J. R.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F. Análise multivariada de atributos pedológicos e fitossociológicos aplicada na caracterização de ambientes de cerrado no norte de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 955 - 966, 2009.
- VALENCIA, R.; BALSLEV, H.; PAZ Y MINO, G. C. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. **Biodiversity and Conservation**, New Zealand, v. 3, p. 21 - 28, 1994.

Anexo 1³. Relação de todas as 745 espécies registradas (DAP \geq 10 cm) no inventário florestal do Platô Monte Branco, na Flona Saracá-Taquera/ICMBio, classificadas através do índice fitossociológico com variável *dummy* (IFH-VD), e respectivos valores do índice fitossociológico horizontal (IFH) e índice de valor de importância (IVI).

OBS: Aba: abundância absoluta da espécie na amostragem (75,25 ha); Fra: frequência absoluta da espécie em parcelas de 0,25 ha (total de 301 parcelas da amostra); Doa: dominância absoluta da espécie em m²/75,25 ha; CAT: categoria de predominância ecológica A (alta), B (intermediária) e C (baixa).

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Abarema auriculata</i>	Mimosaceae	1	1	0,0105	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Abarema jupumba</i>	Mimosaceae	4	4	0,5465	0,017	C	0,116	C	0,125	C
<i>Abarema mataybifolia</i>	Mimosaceae	28	24	3,1311	0,105	C	0,131	C	0,127	C
<i>Abarema piresii</i>	Mimosaceae	11	11	1,3360	0,045	C	0,122	C	0,125	C
<i>Abarema sp.</i>	Mimosaceae	3	3	0,3281	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Abarema turbinata</i>	Mimosaceae	5	2	1,1828	0,024	C	0,115	C	0,124	C
<i>Abuta grandiflora</i>	Menispermaceae	20	20	0,4013	0,054	C	0,127	C	0,126	C
<i>Aegiphila sp.</i>	Verbenaceae	4	3	0,0630	0,009	C	0,115	C	0,125	C
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae	42	38	2,2632	0,127	C	0,140	C	0,128	C
<i>Aiouea myristicoides</i>	Lauraceae	12	10	0,6214	0,035	C	0,120	C	0,125	C
<i>Albizia decandra</i>	Mimosaceae	7	6	0,3779	0,021	C	0,118	C	0,125	C
<i>Alchornea trimera</i>	Euphorbiaceae	8	8	0,3653	0,024	C	0,119	C	0,125	C
<i>Alchorneopsis trimera</i>	Euphorbiaceae	13	12	1,0826	0,045	C	0,122	C	0,125	C
<i>Alibertia duckeana</i>	Rubiaceae	1	1	0,0084	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Alibertia macrophylla</i>	Rubiaceae	9	9	0,2034	0,025	C	0,120	C	0,125	C
<i>Alibertia myrciifolia</i>	Rubiaceae	8	8	0,1029	0,021	C	0,119	C	0,125	C
<i>Alibertia sp.1</i>	Rubiaceae	1	1	0,0460	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Alibertia sp.2</i>	Rubiaceae	2	2	0,0181	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Allophylus floribunda</i>	Sapindaceae	30	27	0,4657	0,074	C	0,132	C	0,127	C
<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae	26	25	0,4863	0,068	C	0,131	C	0,127	C
<i>Ambelania acida</i>	Apocynaceae	45	40	0,6600	0,110	C	0,141	C	0,128	C
<i>Ampelocera edentula</i>	Ulmaceae	29	28	1,1354	0,084	C	0,133	C	0,127	C
<i>Anacampta rigida</i>	Apocynaceae	32	28	0,3748	0,076	C	0,132	C	0,127	C
<i>Anacardium giganteum</i>	Anacardiaceae	3	3	0,6992	0,017	C	0,116	C	0,125	C
<i>Anacardium parvifolium</i>	Anacardiaceae	9	9	2,4360	0,056	C	0,121	C	0,125	C
<i>Anacardium spruceanum</i>	Anacardiaceae	17	16	3,5093	0,088	C	0,126	C	0,126	C
<i>Anaxagorea acuminata</i>	Annonaceae	102	50	1,2318	0,185	C	0,145	C	0,129	C
<i>Andira inermis</i>	Fabaceae	1	1	0,2607	0,006	C	0,114	C	0,124	C
<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae	7	7	1,0327	0,031	C	0,119	C	0,125	C
<i>Andira unifolialata</i>	Fabaceae	61	59	3,4489	0,192	C	0,155	C	0,130	C
<i>Aniba canelilla</i>	Lauraceae	84	75	8,0326	0,301	C	0,168	C	0,132	C
<i>Aniba citrifolia</i>	Lauraceae	53	49	1,8208	0,147	C	0,147	C	0,129	C
<i>Aniba kapplerii</i>	Lauraceae	24	22	1,1005	0,070	C	0,129	C	0,126	C
<i>Aniba parviflora</i>	Lauraceae	44	33	0,8051	0,101	C	0,136	C	0,128	C
<i>Aniba williamii</i>	Lauraceae	19	18	0,3298	0,049	C	0,126	C	0,126	C
<i>Anisophyllea manausensis</i>	Rubiaceae	1	1	0,0834	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Annona ambotay</i>	Annonaceae	3	3	0,0783	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Annona sp.1</i>	Annonaceae	1	1	0,0532	0,003	C	0,114	C	0,124	C

³ Este anexo não foi incluído no trabalho publicado.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Annona sp.2</i>	Annonaceae	1	1	0,0391	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Annona sp.3</i>	Annonaceae	9	8	0,1093	0,022	C	0,119	C	0,125	C
<i>Annona sp.4</i>	Annonaceae	1	1	0,0578	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Annona tenuipes</i>	Annonaceae	14	14	1,9248	0,060	C	0,124	C	0,126	C
<i>Aparisthium cordatum</i>	Euphorbiaceae	47	24	0,6379	0,088	C	0,129	C	0,127	C
<i>Apeiba burchellii</i>	Tiliaceae	34	33	3,4791	0,129	C	0,138	C	0,128	C
<i>Apeiba echinata</i>	Tiliaceae	9	8	1,4749	0,041	C	0,119	C	0,125	C
<i>Apeiba sp.1</i>	Tiliaceae	1	1	0,0474	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Apeiba sp.2</i>	Tiliaceae	9	8	0,2739	0,024	C	0,119	C	0,125	C
<i>Apeiba sp.3</i>	Tiliaceae	6	5	0,1993	0,016	C	0,117	C	0,125	C
<i>Argiphylla sp.</i>	Verbenaceae	4	4	0,1199	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Aspidosperma auriculatum</i>	Apocynaceae	3	3	1,3238	0,026	C	0,116	C	0,125	C
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Apocynaceae	68	59	3,4553	0,198	C	0,155	C	0,130	C
<i>Aspidosperma eteanum</i>	Apocynaceae	6	6	0,3403	0,019	C	0,118	C	0,125	C
<i>Aspidosperma excelsa</i>	Apocynaceae	5	5	3,7631	0,064	C	0,119	C	0,125	C
<i>Aspidosperma nititum</i>	Apocynaceae	29	29	14,3836	0,270	C	0,140	C	0,158	C
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Apocynaceae	17	17	0,4056	0,047	C	0,125	C	0,126	C
<i>Aspidosperma marcgravianum</i>	Apocynaceae	8	8	2,3077	0,051	C	0,120	C	0,125	C
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Anacardiaceae	4	4	0,1598	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Astronium gracile</i>	Anacardiaceae	70	65	10,5676	0,308	C	0,163	C	0,131	C
<i>Astronium lecointei</i>	Anacardiaceae	32	29	2,7482	0,111	C	0,134	C	0,127	C
<i>Balizia pedicellaris</i>	Mimosaceae	20	18	5,2249	0,118	C	0,128	C	0,126	C
<i>Basanacantha sp.</i>	Rubiaceae	2	2	0,0318	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Batesia floribunda</i>	Caesalpiniaceae	15	12	1,0284	0,046	C	0,122	C	0,125	C
<i>Batocarpus amazonicus</i>	Moraceae	3	3	0,3622	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Bellucia grossularioides</i>	Melastomataceae	23	23	0,5844	0,064	C	0,129	C	0,127	C
<i>Bixa arborea</i>	Bixaceae	55	32	1,5209	0,119	C	0,135	C	0,127	C
<i>Bocageopsis multiflora</i>	Annonaceae	147	112	6,0528	0,386	C	0,191	B	0,171	B
<i>Bombax longipericillata</i>	Bombacaceae	3	3	0,0304	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Bombax sp.1</i>	Bombacaceae	1	1	0,0413	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Bombax sp.2</i>	Bombacaceae	2	2	0,0527	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Bombax sp.3</i>	Bombacaceae	1	1	0,0594	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Bowdichia nitida</i>	Fabaceae	7	7	1,3298	0,035	C	0,119	C	0,125	C
<i>Bracteanthus glycyrcarpus</i>	Monimiaceae	36	31	3,1055	0,122	C	0,136	C	0,127	C
<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae	2	2	0,0456	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Brosimum guianense</i>	Moraceae	87	65	4,8443	0,244	C	0,159	C	0,131	C
<i>Brosimum lactescens</i>	Moraceae	1	1	0,0828	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Brosimum parinarioides</i>	Moraceae	16	15	2,7623	0,075	C	0,125	C	0,126	C
<i>Brosimum parinarioides ssp. parinarioides</i>	Moraceae	15	15	4,0065	0,092	C	0,126	C	0,126	C
<i>Brosimum potabili</i>	Moraceae	5	5	2,2280	0,043	C	0,118	C	0,125	C
<i>Brosimum rubescens</i>	Moraceae	107	90	15,9574	0,454	C	0,182	C	0,200	B
<i>Brosimum sp.1</i>	Moraceae	2	2	0,2544	0,008	C	0,115	C	0,124	C
<i>Brosimum sp.2</i>	Moraceae	1	1	0,0254	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Buchenavia congesta</i>	Combretaceae	19	19	4,8198	0,113	C	0,129	C	0,126	C
<i>Buchenavia grandis</i>	Combretaceae	30	29	9,4732	0,202	C	0,138	C	0,127	C
<i>Buchenavia parvifolia</i>	Combretaceae	10	8	0,7927	0,032	C	0,119	C	0,125	C
<i>Buchenavia sp.1</i>	Combretaceae	1	1	0,0234	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Buchenavia sp.2</i>	Combretaceae	2	2	0,7019	0,015	C	0,115	C	0,124	C
<i>Byrsonima aerugo</i>	Malpighiaceae	6	6	0,2833	0,018	C	0,118	C	0,125	C
<i>Byrsonima densa</i>	Malpighiaceae	1	1	0,0532	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Byrsonima sp.</i>	Malpighiaceae	1	1	0,0081	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Byrsonima stipulacea</i>	Malpighiaceae	18	18	0,5897	0,052	C	0,126	C	0,126	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	4	4	0,2854	0,014	C	0,116	C	0,125	C
<i>Calyptranthes bipennis</i>	Myrtaceae	120	99	2,2011	0,288	C	0,181	C	0,169	B
<i>Calyptranthes sp.1</i>	Myrtaceae	3	3	0,0394	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Calyptranthes sp.2</i>	Myrtaceae	1	1	0,0117	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Calyptranthes sp.3</i>	Myrtaceae	1	1	0,0143	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Calyptranthes sp.4</i>	Myrtaceae	3	3	0,0486	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Campomanesia aurea</i>	Myrtaceae	7	5	0,2592	0,017	C	0,117	C	0,125	C
<i>Candolleodendron brachystachyum</i>	Fabaceae	347	207	16,0961	0,850	C	0,254	B	0,237	A
<i>Caraiipa densiflora</i>	Clusiaceae	23	9	1,1170	0,050	C	0,119	C	0,125	C
<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae	15	15	3,3351	0,082	C	0,125	C	0,126	C
<i>Cariniana micrantha</i>	Lecythidaceae	31	30	18,7446	0,334	C	0,143	C	0,158	C
<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae	58	56	45,3312	0,767	C	0,174	C	0,161	C
<i>Caryocar villosum</i>	Caryocaraceae	32	30	20,3599	0,357	C	0,144	C	0,158	C
<i>Casearia arborea</i>	Flacourtiaceae	12	12	0,1409	0,031	C	0,122	C	0,125	C
<i>Casearia combaymensis</i>	Flacourtiaceae	10	10	0,1462	0,026	C	0,120	C	0,125	C
<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae	86	73	2,4042	0,221	C	0,164	C	0,132	C
<i>Casearia javitensis</i>	Flacourtiaceae	163	130	3,6143	0,394	C	0,202	B	0,199	B
<i>Casearia mariquitensis</i>	Flacourtiaceae	1	1	0,0306	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Casearia negrensis</i>	Flacourtiaceae	6	4	0,1103	0,013	C	0,116	C	0,125	C
<i>Casearia pitumba</i>	Flacourtiaceae	23	19	0,5106	0,057	C	0,126	C	0,126	C
<i>Casearia sp.1</i>	Flacourtiaceae	1	1	0,0127	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Casearia sp.2</i>	Flacourtiaceae	13	13	0,3015	0,036	C	0,122	C	0,126	C
<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae	11	11	0,2082	0,029	C	0,121	C	0,125	C
<i>Cassia fostuosa</i>	Caesalpiniaceae	1	1	0,0241	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Cassia sp.</i>	Caesalpiniaceae	5	5	0,1616	0,014	C	0,117	C	0,125	C
<i>Cassipourea guianensis</i>	Rhizophoraceae	14	14	0,2318	0,037	C	0,123	C	0,126	C
<i>Cecropia concolor</i>	Cecropiaceae	1	1	0,0674	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Cecropia distachya</i>	Cecropiaceae	24	18	0,8870	0,061	C	0,126	C	0,126	C
<i>Cecropia fissifolia</i>	Cecropiaceae	8	7	0,2074	0,021	C	0,118	C	0,125	C
<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	21	18	0,8078	0,057	C	0,126	C	0,126	C
<i>Cecropia palmata</i>	Cecropiaceae	5	5	0,2932	0,016	C	0,117	C	0,125	C
<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cecropiaceae	106	36	7,6127	0,256	C	0,138	C	0,127	C
<i>Chauniochiton kappleri</i>	Olacaceae	33	30	3,3418	0,121	C	0,135	C	0,127	C
<i>Cheinochinium coguinatum</i>	Hippocrateaceae	2	2	0,0213	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Chimarrhis turbinata</i>	Rubiaceae	108	91	18,4633	0,491	C	0,184	C	0,200	B
<i>Chrysophyllum auratum</i>	Sapotaceae	59	54	3,3939	0,182	C	0,152	C	0,130	C
<i>Chrysophyllum cuneifolium</i>	Sapotaceae	49	43	5,9060	0,191	C	0,145	C	0,129	C
<i>Chrysophyllum excelsum</i>	Sapotaceae	16	15	2,5770	0,073	C	0,125	C	0,126	C
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	Sapotaceae	19	16	2,7618	0,080	C	0,125	C	0,126	C
<i>ssp. pachycarpa</i>										
<i>Chrysophyllum lucumifolium</i>	Sapotaceae	4	4	0,2561	0,013	C	0,116	C	0,125	C
<i>Chrysophyllum pomiferum</i>	Sapotaceae	12	12	1,1000	0,044	C	0,122	C	0,125	C
<i>Chrysophyllum priouri</i>	Sapotaceae	9	8	1,3750	0,039	C	0,119	C	0,125	C
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	Sapotaceae	80	59	11,5141	0,321	C	0,158	C	0,130	C
<i>Chrysophyllum sp.1</i>	Sapotaceae	10	7	1,0860	0,035	C	0,119	C	0,125	C
<i>Chrysophyllum sp.2</i>	Sapotaceae	1	1	0,3183	0,007	C	0,114	C	0,124	C
<i>Chrysophyllum sp.3</i>	Sapotaceae	3	1	0,1869	0,007	C	0,114	C	0,124	C
<i>Chrysophyllum sp.4</i>	Sapotaceae	3	2	1,2673	0,023	C	0,115	C	0,124	C
<i>Chrysophyllum sp.5</i>	Sapotaceae	1	1	0,0959	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Chrysophyllum sp.6</i>	Sapotaceae	1	1	0,1932	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Clarisia ilicifolia</i>	Moraceae	16	15	0,1995	0,040	C	0,124	C	0,126	C
<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	40	35	9,5822	0,222	C	0,142	C	0,128	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Conceveiba guianensis</i>	Euphorbiaceae	112	94	2,9439	0,284	C	0,178	C	0,169	B
<i>Connarus eryanthus</i>	Connaraceae	13	13	0,4369	0,037	C	0,122	C	0,126	C
<i>Connarus perrottetti</i>	Connaraceae	12	12	0,1737	0,031	C	0,122	C	0,125	C
<i>Copaifera reticulata</i>	Caesalpiniaceae	71	65	7,6902	0,269	C	0,161	C	0,131	C
<i>Copaifera sp.1</i>	Caesalpiniaceae	2	1	0,3918	0,009	C	0,114	C	0,124	C
<i>Copaifera sp.2</i>	Caesalpiniaceae	2	1	0,2241	0,006	C	0,114	C	0,124	C
<i>Copaifera sp.3</i>	Caesalpiniaceae	14	5	1,4858	0,041	C	0,117	C	0,125	C
<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	62	45	2,4244	0,158	C	0,144	C	0,129	C
<i>Cordia exaltata</i>	Boraginaceae	119	73	2,0431	0,246	C	0,162	C	0,131	C
<i>Cordia scabrida</i>	Boraginaceae	13	13	0,2320	0,035	C	0,122	C	0,126	C
<i>Cordia scabrifolia</i>	Boraginaceae	19	15	0,4129	0,046	C	0,124	C	0,126	C
<i>Cordia sp.</i>	Boraginaceae	4	3	0,0699	0,009	C	0,115	C	0,125	C
<i>Cordia umbraculifera</i>	Boraginaceae	145	86	2,2848	0,293	C	0,170	C	0,168	B
<i>Couepia bracteosa</i>	Chrysobalanaceae	4	4	0,0372	0,010	C	0,116	C	0,125	C
<i>Couepia canomensis</i>	Chrysobalanaceae	26	23	1,1016	0,073	C	0,129	C	0,127	C
<i>Couepia guianensis ssp. divaricata</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0096	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Couepia longipendula</i>	Chrysobalanaceae	205	145	11,0019	0,557	C	0,214	B	0,200	B
<i>Couma guianensis</i>	Apocynaceae	2	2	0,3250	0,009	C	0,115	C	0,124	C
<i>Couratari guianensis</i>	Lecythydaceae	27	26	6,2810	0,151	C	0,134	C	0,127	C
<i>Couratari micrantha</i>	Lecythydaceae	25	18	2,2139	0,081	C	0,126	C	0,126	C
<i>Couratari oblongifolia</i>	Lecythydaceae	1	1	0,0613	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Couratari sp.</i>	Lecythydaceae	1	1	0,2970	0,007	C	0,114	C	0,124	C
<i>Couratari stelata</i>	Lecythydaceae	84	47	8,6929	0,268	C	0,148	C	0,129	C
<i>Couratari tauari</i>	Lecythydaceae	7	6	1,1088	0,031	C	0,118	C	0,125	C
<i>Coussapoa sp.</i>	Cecropiaceae	1	1	0,4584	0,009	C	0,114	C	0,124	C
<i>Coussarea guianensis</i>	Rubiaceae	1	1	0,0135	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Coussarea paniculata</i>	Rubiaceae	1	1	0,0117	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Croton lanjouwensis</i>	Euphorbiaceae	112	52	5,9625	0,263	C	0,148	C	0,129	C
<i>Croton trombetensis</i>	Euphorbiaceae	173	75	7,6496	0,376	C	0,163	C	0,157	C
<i>Crudia amazonica</i>	Caesalpiniaceae	4	4	0,0829	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Cupania scrobiculata</i>	Sapindaceae	22	22	0,4186	0,059	C	0,129	C	0,127	C
<i>Cupania sp.</i>	Sapindaceae	2	2	0,1401	0,007	C	0,115	C	0,124	C
<i>Cymbopetalum brasiliense</i>	Annonaceae	3	2	0,0380	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Dendrobangia boliviana</i>	Icacinaceae	25	25	3,0680	0,103	C	0,132	C	0,127	C
<i>Dialium guianense</i>	Caesalpiniaceae	41	38	4,7911	0,161	C	0,142	C	0,128	C
<i>Dinizia excelsa</i>	Mimosaceae	56	47	85,2395	1,306	B	0,187	C	0,160	C
<i>Diospyros melinonii</i>	Ebenaceae	36	36	1,5051	0,108	C	0,139	C	0,128	C
<i>Diospyros praetermissa</i>	Ebenaceae	6	5	0,7852	0,024	C	0,117	C	0,125	C
<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	2	2	0,0254	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Dipleryx odorata</i>	Fabaceae	95	80	30,2679	0,627	C	0,182	C	0,199	B
<i>Diploptropis purpurea</i>	Fabaceae	2	2	0,0367	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Diploptropis triloba</i>	Fabaceae	3	3	0,5848	0,015	C	0,116	C	0,125	C
<i>Discophora guianensis</i>	Icacinaceae	1	1	0,0334	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Duckeodendron cestroides</i>	Duckeodendraceae	52	42	15,6155	0,327	C	0,149	C	0,160	C
<i>Ducklesia verrucosa</i>	Humiriaceae	26	26	4,2276	0,121	C	0,133	C	0,127	C
<i>Duguetia echinophora</i>	Annonaceae	112	86	4,3468	0,291	C	0,173	C	0,168	B
<i>Duguetia flagelaris</i>	Annonaceae	1	1	0,0083	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Duguetia pycnastera</i>	Annonaceae	22	21	0,3420	0,056	C	0,128	C	0,126	C
<i>Duguetia stelachantha</i>	Annonaceae	52	42	0,5798	0,118	C	0,142	C	0,129	C
<i>Duguetia surinamensis</i>	Annonaceae	3	3	0,1199	0,009	C	0,115	C	0,125	C
<i>Duguetia trunciflora</i>	Annonaceae	1	1	0,0554	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Dulacia candida</i>	Olcaceae	42	38	2,1007	0,124	C	0,140	C	0,128	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Duroia macrophylla</i>	Rubiaceae	126	94	3,3749	0,303	C	0,177	C	0,169	B
<i>Duroia saccifera</i>	Rubiaceae	27	25	0,3481	0,067	C	0,130	C	0,127	C
<i>Dypterix magnifica</i>	Fabaceae	39	35	13,8797	0,281	C	0,144	C	0,159	C
<i>Ecclinusa abbreviata</i>	Sapotaceae	4	4	0,1344	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Ecclinusa guianensis</i>	Sapotaceae	252	157	36,6421	0,974	C	0,233	B	0,232	A
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Sapotaceae	44	35	2,3250	0,125	C	0,138	C	0,128	C
<i>Ecclinusa sp.1</i>	Sapotaceae	21	16	1,3524	0,062	C	0,125	C	0,126	C
<i>Ecclinusa sp.2</i>	Sapotaceae	1	1	0,0286	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Endlicheria aurea</i>	Lauraceae	10	10	0,2224	0,027	C	0,120	C	0,125	C
<i>Endlicheria sp.1</i>	Lauraceae	3	2	0,0544	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Endlicheria sp.2</i>	Lauraceae	1	1	0,0998	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Endlicheria sp.3</i>	Lauraceae	4	3	0,0877	0,009	C	0,115	C	0,125	C
<i>Endlicheria sp.4</i>	Lauraceae	1	1	0,0268	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Endopleura uchi</i>	Humiriaceae	259	167	24,4331	0,826	C	0,234	B	0,233	A
<i>Enterolobium maximum</i>	Mimosaceae	22	20	10,3155	0,193	C	0,132	C	0,126	C
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Mimosaceae	9	8	1,2892	0,038	C	0,119	C	0,125	C
<i>Ephedranthus sp.</i>	Annonaceae	98	76	1,9878	0,231	C	0,165	C	0,132	C
<i>Eriotheca longipedicellatum</i>	Bombacaceae	1	1	0,0125	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eriotheca longitubulosa</i>	Bombacaceae	9	9	0,9661	0,035	C	0,120	C	0,125	C
<i>Erisma gracilis</i>	Vochysiaceae	3	3	2,2619	0,039	C	0,117	C	0,125	C
<i>Erisma racemosa</i>	Vochysiaceae	37	21	3,4632	0,113	C	0,128	C	0,126	C
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	Erythroxylaceae	4	3	0,0585	0,009	C	0,115	C	0,125	C
<i>Eschweilera amazonica</i>	Lecythidaceae	787	259	23,4596	1,432	B	0,271	A	0,239	A
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	Lecythidaceae	277	130	25,4160	0,800	C	0,206	B	0,229	A
<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	1271	294	130,1960	3,408	A	0,321	A	0,239	A
<i>Eschweilera eperuatorum</i>	Lecythidaceae	177	88	11,8558	0,458	C	0,174	C	0,194	B
<i>Eschweilera grandiflora</i>	Lecythidaceae	394	189	16,6437	0,874	C	0,239	B	0,235	A
<i>Eschweilera micrantha</i>	Lecythidaceae	15	8	1,5270	0,047	C	0,119	C	0,125	C
<i>Eschweilera obversa</i>	Lecythidaceae	26	20	1,5575	0,075	C	0,127	C	0,126	C
<i>Eschweilera pedicellata</i>	Lecythidaceae	74	52	1,4918	0,166	C	0,148	C	0,129	C
<i>Eschweilera sp.1</i>	Lecythidaceae	1	1	0,0144	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eschweilera sp.2</i>	Lecythidaceae	1	1	0,0364	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eschweilera sp.3</i>	Lecythidaceae	4	2	0,4949	0,014	C	0,115	C	0,124	C
<i>Eschweilera sp.4</i>	Lecythidaceae	7	7	0,6611	0,026	C	0,118	C	0,125	C
<i>Eschweilera sp.5</i>	Lecythidaceae	1	1	0,4173	0,008	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eugenia belamitana</i>	Myrtaceae	23	23	0,7601	0,066	C	0,129	C	0,127	C
<i>Eugenia brachypoda</i>	Myrtaceae	112	86	1,7131	0,255	C	0,171	C	0,168	B
<i>Eugenia cupulata</i>	Myrtaceae	67	60	1,1175	0,166	C	0,154	C	0,130	C
<i>Eugenia flavescens</i>	Myrtaceae	10	10	0,2079	0,027	C	0,120	C	0,125	C
<i>Eugenia muricata</i>	Myrtaceae	8	8	0,1204	0,021	C	0,119	C	0,125	C
<i>Eugenia ochra</i>	Myrtaceae	1	1	0,0207	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eugenia omissa</i>	Myrtaceae	49	46	1,3815	0,133	C	0,145	C	0,129	C
<i>Eugenia patrisii</i>	Myrtaceae	24	22	0,5745	0,063	C	0,129	C	0,126	C
<i>Eugenia polystachya</i>	Myrtaceae	3	2	0,1050	0,007	C	0,115	C	0,124	C
<i>Eugenia schomburgkii</i>	Myrtaceae	7	7	0,0961	0,018	C	0,118	C	0,125	C
<i>Eugenia sp.1</i>	Myrtaceae	1	1	0,0150	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eugenia sp.2</i>	Myrtaceae	1	1	0,0144	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eugenia sp.3</i>	Myrtaceae	1	1	0,0117	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Eugenia sp.4</i>	Myrtaceae	2	1	0,0170	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Faramea sp.</i>	Rubiaceae	13	11	0,2258	0,031	C	0,121	C	0,125	C
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	Rubiaceae	10	9	0,7760	0,033	C	0,120	C	0,125	C
<i>Ferdinandusa sp.</i>	Rubiaceae	1	1	0,2177	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	Moraceae	2	2	1,2963	0,023	C	0,115	C	0,124	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	2	2	0,3501	0,010	C	0,115	C	0,124	C
<i>Fusaea longifolia</i>	Annonaceae	89	68	1,2049	0,200	C	0,159	C	0,131	C
<i>Geissospermum sericeum</i>	Apocynaceae	788	284	119,9307	2,810	A	0,337	A	0,242	A
<i>Glycydendron amazonicum</i>	Euphorbiaceae	19	19	2,1719	0,076	C	0,127	C	0,126	C
<i>Goupia glabra</i>	Celastraceae	163	126	39,5898	0,887	C	0,217	B	0,229	A
<i>Guapira noxia</i>	Nyctaginaceae	4	4	0,2085	0,013	C	0,116	C	0,125	C
<i>Guapira oppsitifolia</i>	Nyctaginaceae	46	43	2,0808	0,135	C	0,144	C	0,129	C
<i>Guapira venosa</i>	Nyctaginaceae	22	21	1,3203	0,070	C	0,128	C	0,126	C
<i>Guarea carinata</i>	Meliaceae	63	55	1,6323	0,163	C	0,151	C	0,130	C
<i>Guarea grandiflora</i>	Meliaceae	109	80	2,4390	0,253	C	0,168	C	0,167	B
<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	52	41	1,4276	0,129	C	0,141	C	0,128	C
<i>Guarea silvatica</i>	Meliaceae	67	60	1,6633	0,174	C	0,155	C	0,130	C
<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae	1	1	0,0138	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Guatteria chrysopetala</i>	Annonaceae	1	1	0,0403	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Guatteria olivacea</i>	Annonaceae	589	210	18,6758	1,111	C	0,244	B	0,235	A
<i>Guatteria poeppigiana</i>	Annonaceae	179	77	5,6166	0,357	C	0,163	C	0,157	C
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	Annonaceae	9	9	0,2778	0,026	C	0,120	C	0,125	C
<i>Guatteria sp.1</i>	Annonaceae	2	2	0,0673	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Guatteria sp.2</i>	Annonaceae	1	1	0,0143	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Guatteria sp.3</i>	Annonaceae	1	1	0,0110	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Guatteria umbonata</i>	Annonaceae	217	113	6,3822	0,456	C	0,188	C	0,196	B
<i>Hebepetalum humirifolium</i>	Linaceae	13	12	0,2156	0,033	C	0,122	C	0,125	C
<i>Heisteria bracteosa</i>	Olacaceae	21	21	0,9927	0,064	C	0,128	C	0,126	C
<i>Heisteria sp.</i>	Olacaceae	1	1	0,0134	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Helicostylis pendunculata</i>	Moraceae	1	1	0,1494	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Helicostylis scabra</i>	Moraceae	19	17	0,4993	0,050	C	0,125	C	0,126	C
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Moraceae	123	97	8,7182	0,379	C	0,182	C	0,169	B
<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	447	218	44,1807	1,348	B	0,271	A	0,237	A
<i>Himatanthus sucuuba</i>	Apocynaceae	3	3	0,2539	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Hirtella bicornis</i>	Chrysobalanaceae	8	8	0,5064	0,026	C	0,119	C	0,125	C
<i>Hirtella duckei</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0092	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Hirtella excelsa</i>	Chrysobalanaceae	3	3	0,4585	0,014	C	0,116	C	0,125	C
<i>Hirtella obidensis</i>	Chrysobalanaceae	7	7	1,1883	0,033	C	0,119	C	0,125	C
<i>Hirtella piresi</i>	Chrysobalanaceae	5	5	0,1884	0,015	C	0,117	C	0,125	C
<i>Hirtella racemosa</i>	Chrysobalanaceae	4	4	0,4241	0,016	C	0,116	C	0,125	C
<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpiniaceae	44	36	8,8067	0,216	C	0,142	C	0,128	C
<i>Hymenaea intermedia</i>	Caesalpiniaceae	12	12	3,4738	0,077	C	0,123	C	0,125	C
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Caesalpiniaceae	7	7	1,1744	0,033	C	0,119	C	0,125	C
<i>Hymenaea palustris</i>	Caesalpiniaceae	4	3	0,4921	0,015	C	0,116	C	0,125	C
<i>Hymenaea parvifolia</i>	Caesalpiniaceae	43	39	11,8295	0,262	C	0,146	C	0,128	C
<i>Hymenaea reticulata</i>	Caesalpiniaceae	17	16	1,2253	0,056	C	0,125	C	0,126	C
<i>Hymenolobium excelsum</i>	Fabaceae	4	4	3,8751	0,063	C	0,118	C	0,125	C
<i>Hymenolobium flavum</i>	Fabaceae	11	11	4,4589	0,088	C	0,123	C	0,125	C
<i>Hymenolobium nitidum</i>	Fabaceae	9	7	0,5863	0,027	C	0,118	C	0,125	C
<i>Hymenolobium petraeum</i>	Fabaceae	23	23	3,9031	0,110	C	0,131	C	0,127	C
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	Fabaceae	4	4	0,0630	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Indeterminada</i>	Bombacaceae	9	6	8,4176	0,134	C	0,121	C	0,125	C
<i>Inga alba</i>	Mimosaceae	221	129	14,5246	0,597	C	0,203	B	0,229	A
<i>Inga bourgoni</i>	Mimosaceae	5	3	0,1017	0,010	C	0,115	C	0,125	C
<i>Inga brachystachys</i>	Mimosaceae	116	91	1,8766	0,268	C	0,175	C	0,169	B
<i>Inga chartacea</i>	Mimosaceae	42	39	0,7692	0,107	C	0,140	C	0,128	C
<i>Inga fagifolia</i>	Mimosaceae	10	8	0,2236	0,024	C	0,119	C	0,125	C
<i>Inga gracilifolia</i>	Mimosaceae	13	13	0,4765	0,038	C	0,122	C	0,126	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Inga grandiflora</i>	Mimosaceae	1	1	0,0081	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga heterophylla</i>	Mimosaceae	1	1	0,0935	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga ingoides</i>	Mimosaceae	1	1	0,0290	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga laurina</i>	Mimosaceae	3	3	0,2887	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Inga lourifolia</i>	Mimosaceae	1	1	0,0625	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga macrophylla</i>	Mimosaceae	86	69	1,8343	0,207	C	0,160	C	0,131	C
<i>Inga marginata</i>	Mimosaceae	37	32	0,5544	0,089	C	0,135	C	0,128	C
<i>Inga microcalyx</i>	Mimosaceae	88	49	3,6086	0,204	C	0,146	C	0,129	C
<i>Inga nitida</i>	Mimosaceae	3	3	0,0587	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Inga nobilis</i>	Mimosaceae	22	20	0,7933	0,061	C	0,127	C	0,126	C
<i>Inga paraensis</i>	Mimosaceae	20	15	2,7137	0,078	C	0,125	C	0,126	C
<i>Inga rubiginosa</i>	Mimosaceae	96	73	3,7247	0,249	C	0,164	C	0,132	C
<i>Inga sp.1</i>	Mimosaceae	1	1	0,0078	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga sp.2</i>	Mimosaceae	2	2	0,0180	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Inga sp.3</i>	Mimosaceae	4	3	0,2003	0,011	C	0,115	C	0,125	C
<i>Inga sp.4</i>	Mimosaceae	5	4	0,3197	0,015	C	0,116	C	0,125	C
<i>Inga sp.5</i>	Mimosaceae	2	1	0,0603	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga sp.6</i>	Mimosaceae	1	1	0,0078	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga splendens</i>	Mimosaceae	1	1	0,0368	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Inga stipularis</i>	Mimosaceae	4	4	0,0468	0,010	C	0,116	C	0,125	C
<i>Inga thibaudiana</i>	Mimosaceae	59	46	1,5141	0,144	C	0,145	C	0,129	C
<i>Inga umbelifera</i>	Mimosaceae	36	33	0,7251	0,092	C	0,136	C	0,128	C
<i>Iriartea exorrhiza</i>	Arecaceae	1	1	0,0078	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Iryanthera juruensis</i>	Myristicaceae	37	34	2,0453	0,113	C	0,137	C	0,128	C
<i>Iryanthera laevis</i>	Myristicaceae	29	26	1,6031	0,088	C	0,132	C	0,127	C
<i>Iryanthera lancifolia</i>	Myristicaceae	111	91	13,4162	0,424	C	0,181	C	0,200	B
<i>Iryanthera sagotiana</i>	Myristicaceae	3	3	0,0614	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Isertia hypoleuca</i>	Rubiaceae	2	2	0,0626	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	72	61	3,5751	0,207	C	0,156	C	0,130	C
<i>Joanesia heveoides</i>	Euphorbiaceae	5	5	1,0850	0,027	C	0,117	C	0,125	C
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemaceae	11	10	0,1905	0,028	C	0,120	C	0,125	C
<i>Lacistema grandifolium</i>	Lacistemaceae	28	25	0,5272	0,070	C	0,131	C	0,127	C
<i>Lacmellea lactescens</i>	Apocynaceae	3	3	0,0392	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Lacunaria crenata</i>	Quinaceae	2	2	0,0403	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Lacunaria jenmani</i>	Quinaceae	41	36	0,8286	0,103	C	0,138	C	0,128	C
<i>Laetia cupulata</i>	Flacourtiaceae	3	2	0,0359	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Laetia procera</i>	Flacourtiaceae	157	119	18,2911	0,576	C	0,201	B	0,202	B
<i>Lecythis allutacea</i>	Lecythidaceae	4	4	0,5813	0,018	C	0,116	C	0,125	C
<i>Lecythis corrugata</i>	Lecythidaceae	7	7	1,1461	0,033	C	0,119	C	0,125	C
<i>Lecythis holcogyne</i>	Lecythidaceae	152	112	24,8017	0,651	C	0,200	B	0,202	B
<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	22	20	3,3965	0,097	C	0,129	C	0,126	C
<i>Lecythis prancei</i>	Lecythidaceae	108	89	10,3695	0,376	C	0,178	C	0,168	B
<i>Lecythis zabucajo</i>	Lecythidaceae	2	2	0,2962	0,009	C	0,115	C	0,124	C
<i>Leonia cymosa</i>	Violaceae	45	41	1,9567	0,130	C	0,142	C	0,128	C
<i>Leonia glycyarpa</i>	Violaceae	31	30	0,8127	0,084	C	0,134	C	0,127	C
<i>Licania alba</i>	Chrysobalanaceae	94	68	4,5485	0,251	C	0,161	C	0,131	C
<i>Licania apetala</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,3101	0,007	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania canescens</i>	Chrysobalanaceae	12	11	0,8116	0,039	C	0,121	C	0,125	C
<i>Licania egléri</i>	Chrysobalanaceae	25	24	1,4466	0,079	C	0,130	C	0,127	C
<i>Licania heteromorpha</i>	Chrysobalanaceae	129	96	5,9389	0,344	C	0,180	C	0,169	B
<i>Licania impressa</i>	Chrysobalanaceae	311	160	46,2515	1,166	B	0,237	B	0,232	A
<i>Licania longistyla</i>	Chrysobalanaceae	3	3	0,1710	0,010	C	0,115	C	0,125	C
<i>Licania membranacea</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,1824	0,005	C	0,114	C	0,124	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Licania oblongifolia</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0107	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania octandra</i>	Chrysobalanaceae	289	175	10,4789	0,671	C	0,231	B	0,203	A
<i>Licania octandra var. octandra</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0413	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.1</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0329	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.2</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,2834	0,006	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.3</i>	Chrysobalanaceae	3	1	0,1664	0,007	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.4</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0300	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.5</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0087	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.6</i>	Chrysobalanaceae	2	2	0,0314	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Licania sp.7</i>	Chrysobalanaceae	2	2	0,1135	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Licania sp.8</i>	Chrysobalanaceae	1	1	0,0183	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licania sp.9</i>	Chrysobalanaceae	2	2	0,0384	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Licania unguiculata</i>	Chrysobalanaceae	21	20	2,6021	0,085	C	0,128	C	0,126	C
<i>Licaria aritu</i>	Lauraceae	24	24	1,4546	0,078	C	0,130	C	0,127	C
<i>Licaria brasiliensis</i>	Lauraceae	45	37	3,1267	0,140	C	0,140	C	0,128	C
<i>Licaria canella</i>	Lauraceae	22	19	1,3204	0,067	C	0,127	C	0,126	C
<i>Licaria guianensis</i>	Lauraceae	8	6	0,5614	0,024	C	0,118	C	0,125	C
<i>Licaria rigida</i>	Lauraceae	39	34	2,3609	0,119	C	0,137	C	0,128	C
<i>Licaria sp.1</i>	Lauraceae	1	1	0,0103	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Licaria sp.2</i>	Lauraceae	4	4	0,5237	0,017	C	0,116	C	0,125	C
<i>Lindackeria latifolia</i>	Flacourtiaceae	28	27	0,9896	0,080	C	0,132	C	0,127	C
<i>Loreya spruceana</i>	Melastomataceae	1	1	0,0122	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Luehea speciosa</i>	Tiliaceae	52	47	6,0508	0,202	C	0,148	C	0,129	C
<i>Lueheopsis duckeana</i>	Tiliaceae	2	2	0,2033	0,008	C	0,115	C	0,124	C
<i>Mabea angularis</i>	Euphorbiaceae	156	99	2,6587	0,327	C	0,179	C	0,169	B
<i>Mabea caudata</i>	Euphorbiaceae	1	1	0,0570	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Mabea speciosa</i>	Euphorbiaceae	58	30	0,8784	0,110	C	0,133	C	0,127	C
<i>Macrolobium campestris</i>	Casealpiniaceae	2	2	0,0851	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Macrolobium microcalyx</i>	Casealpiniaceae	1	1	0,1181	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Macrolobium sp.1</i>	Caesalpiniaceae	1	1	0,0089	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Macrolobium sp.2</i>	Casealpiniaceae	1	1	0,0514	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Macrolobium sp.3</i>	Casealpiniaceae	1	1	0,0342	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Malmea sp.</i>	Annonaceae	4	4	0,1676	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Malouetia sp.</i>	Apocynaceae	12	12	1,5223	0,050	C	0,122	C	0,125	C
<i>Manilkara amazonica</i>	Sapotaceae	97	79	11,6489	0,369	C	0,172	C	0,132	C
<i>Manilkara huberi</i>	Sapotaceae	12	9	2,4862	0,059	C	0,121	C	0,125	C
<i>Maquira calophylla</i>	Moraceae	48	43	1,5254	0,129	C	0,143	C	0,129	C
<i>Maquira guianensis</i>	Moraceae	68	62	4,7877	0,221	C	0,158	C	0,131	C
<i>Maquira sclerophylla</i>	Moraceae	85	75	8,5532	0,309	C	0,168	C	0,132	C
<i>Maquira sp.</i>	Moraceae	1	1	0,2073	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Marlierea sp.1</i>	Myrtaceae	1	1	0,0078	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Marlierea sp.2</i>	Myrtaceae	1	1	0,0318	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Marlierea sp.3</i>	Myrtaceae	1	1	0,0125	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Marlierea sp.4</i>	Myrtaceae	1	1	0,0338	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Marlierea umbraticola</i>	Myrtaceae	71	58	1,1922	0,168	C	0,153	C	0,130	C
<i>Marlierea velutina</i>	Myrtaceae	34	31	0,7299	0,088	C	0,135	C	0,127	C
<i>Martiodendron elatum</i>	Caesalpiniaceae	68	58	9,0332	0,274	C	0,157	C	0,130	C
<i>Matayba olygandra</i>	Sapindaceae	39	37	1,2046	0,108	C	0,139	C	0,128	C
<i>Matayba sp.</i>	Sapindaceae	1	1	0,0214	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Matisia ochrocalyx</i>	Bombacaceae	268	170	4,0608	0,555	C	0,226	B	0,202	B
<i>Maytenus guianensis</i>	Celastraceae	11	11	0,4356	0,033	C	0,121	C	0,125	C
<i>Maytenus myrcinoides</i>	Celastraceae	4	4	0,1417	0,012	C	0,116	C	0,125	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Mezilaurus duckei</i>	Lauraceae	73	63	9,5053	0,293	C	0,160	C	0,131	C
<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	47	39	5,8529	0,183	C	0,142	C	0,128	C
<i>Miconia affins</i>	Melastomataceae	22	18	0,2860	0,051	C	0,126	C	0,126	C
<i>Miconia argyrophylla</i>	Melastomataceae	27	20	0,5451	0,062	C	0,127	C	0,126	C
<i>Miconia chrysophylla</i>	Melastomataceae	20	16	0,2825	0,046	C	0,124	C	0,126	C
<i>Miconia gratissima</i>	Melastomataceae	3	2	0,0862	0,007	C	0,115	C	0,124	C
<i>Miconia phanerostila</i>	Melastomataceae	76	53	1,1008	0,164	C	0,149	C	0,130	C
<i>Miconia poeppigii</i>	Melastomataceae	2	2	0,1523	0,007	C	0,115	C	0,124	C
<i>Miconia punctata</i>	Melastomataceae	81	56	1,5013	0,179	C	0,151	C	0,130	C
<i>Miconia pyrifolia</i>	Melastomataceae	42	33	1,3426	0,106	C	0,136	C	0,128	C
<i>Miconia sp.1</i>	Melastomataceae	2	1	0,0161	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Miconia sp.2</i>	Melastomataceae	1	1	0,0111	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Micrandra sp.</i>	Euphorbiaceae	82	26	10,8861	0,265	C	0,133	C	0,126	C
<i>Micrandropsis scleroxylon</i>	Euphorbiaceae	96	32	1,1107	0,151	C	0,132	C	0,127	C
<i>Micropholis caudata</i>	Sapotaceae	76	65	6,2431	0,253	C	0,160	C	0,131	C
<i>Micropholis egensis</i>	Sapotaceae	21	20	2,0493	0,078	C	0,128	C	0,126	C
<i>Micropholis guianensis</i>	Sapotaceae	9	9	0,4081	0,027	C	0,120	C	0,125	C
<i>Micropholis melinoniana</i>	Sapotaceae	18	15	2,1850	0,069	C	0,125	C	0,126	C
<i>Micropholis sp.1</i>	Sapotaceae	6	6	0,6330	0,023	C	0,118	C	0,125	C
<i>Micropholis sp.2</i>	Sapotaceae	1	1	0,0168	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Micropholis venulosa</i>	Sapotaceae	33	32	3,5791	0,128	C	0,137	C	0,128	C
<i>Micropolis williamii</i>	Sapotaceae	297	179	6,7021	0,632	C	0,232	B	0,203	A
<i>Minuartia guanensis</i>	Olcaceae	411	223	35,8616	1,207	B	0,272	A	0,238	A
<i>Mouriri brachyantha</i>	Melastomataceae	20	19	1,4468	0,067	C	0,127	C	0,126	C
<i>Mouriri callocarpa</i>	Melastomataceae	11	11	0,7236	0,037	C	0,121	C	0,125	C
<i>Mouriri duckeana</i>	Melastomataceae	146	103	9,4171	0,418	C	0,186	C	0,170	B
<i>Mouriri nigra</i>	Melastomataceae	4	4	0,4690	0,016	C	0,116	C	0,125	C
<i>Mouriri sagotianum</i>	Melastomataceae	4	3	0,2186	0,011	C	0,115	C	0,125	C
<i>Myrcia acuminata</i>	Myrtaceae	8	7	0,2270	0,021	C	0,118	C	0,125	C
<i>Myrcia atramentifera</i>	Myrtaceae	9	8	0,2427	0,024	C	0,119	C	0,125	C
<i>Myrcia eximia</i>	Myrtaceae	3	3	0,0476	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Myrcia fallax</i>	Myrtaceae	30	26	0,6352	0,075	C	0,131	C	0,127	C
<i>Myrcia mutiflora</i>	Myrtaceae	70	62	1,9052	0,183	C	0,156	C	0,131	C
<i>Myrcia paivae</i>	Myrtaceae	4	4	0,1793	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae	1	1	0,0347	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Myrciaria floribunda</i>	Myrtaceae	44	42	0,9407	0,116	C	0,142	C	0,129	C
<i>Naucleopsis krukovii</i>	Moraceae	18	17	0,2365	0,045	C	0,125	C	0,126	C
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	Moraceae	31	31	0,4136	0,080	C	0,135	C	0,127	C
<i>Nectandra cuspidata</i>	Lauraceae	10	7	0,1949	0,022	C	0,118	C	0,125	C
<i>Neea macrophylla</i>	Nyctaginaceae	26	20	0,9064	0,066	C	0,127	C	0,126	C
<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	3	2	0,1687	0,008	C	0,115	C	0,124	C
<i>Ocotea canaliculata</i>	Lauraceae	11	8	0,2308	0,025	C	0,119	C	0,125	C
<i>Ocotea caudata</i>	Lauraceae	67	60	4,7691	0,217	C	0,156	C	0,130	C
<i>Ocotea cernua</i>	Lauraceae	1	1	0,0636	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ocotea cujumary</i>	Lauraceae	103	82	4,4477	0,279	C	0,170	C	0,168	B
<i>Ocotea cymbarum</i>	Lauraceae	3	3	0,5866	0,015	C	0,116	C	0,125	C
<i>Ocotea douradensis</i>	Lauraceae	1	1	0,0336	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ocotea fasciculata</i>	Lauraceae	17	17	0,3048	0,045	C	0,125	C	0,126	C
<i>Ocotea glomerata</i>	Lauraceae	72	58	6,1665	0,238	C	0,155	C	0,130	C
<i>Ocotea kubtzikia</i>	Lauraceae	4	4	0,0559	0,010	C	0,116	C	0,125	C
<i>Ocotea longifolia</i>	Lauraceae	23	17	0,8272	0,058	C	0,125	C	0,126	C
<i>Ocotea percurrans</i>	Lauraceae	319	165	14,2768	0,736	C	0,224	B	0,232	A
<i>Ocotea petalanthera</i>	Lauraceae	126	95	11,0107	0,410	C	0,182	C	0,169	B

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Ocotea rubra</i>	Lauraceae	5	5	1,0470	0,027	C	0,117	C	0,125	C
<i>Ocotea rubrinervis</i>	Lauraceae	19	17	4,4101	0,104	C	0,127	C	0,126	C
<i>Ocotea sp.1</i>	Lauraceae	1	1	0,1720	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ocotea sp.2</i>	Lauraceae	1	1	0,0117	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ocotea sp.3</i>	Lauraceae	1	1	0,0542	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ocotea sp.4</i>	Lauraceae	19	17	3,8352	0,096	C	0,127	C	0,126	C
<i>Ocotea sp.5</i>	Lauraceae	1	1	0,0235	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ocotea tomentella</i>	Lauraceae	4	4	0,1533	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Ocotea wachenheimii</i>	Lauraceae	66	53	2,9031	0,180	C	0,150	C	0,130	C
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Arecaceae	672	252	14,8011	1,196	B	0,268	A	0,240	A
<i>Oenocarpus bataua</i> var. <i>bataua</i>	Arecaceae	5	4	0,1463	0,013	C	0,116	C	0,125	C
<i>Oenocarpus mapora</i>	Arecaceae	8	7	0,0799	0,019	C	0,118	C	0,125	C
<i>Oenocarpus minor</i>	Arecaceae	1	1	0,0085	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Olmedia sp.</i>	Moraceae	2	2	0,1026	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Onychopetalum amazonicum</i>	Annonaceae	251	168	12,1885	0,650	C	0,229	B	0,202	B
<i>Ormosia coccinea</i>	Fabaceae	1	1	1,2732	0,020	C	0,115	C	0,124	C
<i>Ormosia flavum</i>	Fabaceae	1	1	0,2182	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ormosia grandiflora</i>	Fabaceae	1	1	0,0167	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ormosia holerythra</i>	Fabaceae	7	6	0,1475	0,017	C	0,117	C	0,125	C
<i>Ormosia paraensis</i>	Fabaceae	16	14	0,9513	0,049	C	0,123	C	0,126	C
<i>Ormosia sp.1</i>	Fabaceae	1	1	0,0433	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ormosia sp.2</i>	Fabaceae	1	1	0,0457	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Ormosia sp.3</i>	Fabaceae	1	1	0,0170	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Myristicaceae	72	60	9,8312	0,292	C	0,158	C	0,130	C
<i>Ouratea discophora</i>	Ochnaceae	13	12	0,3177	0,034	C	0,122	C	0,125	C
<i>Parahancornia amapa</i>	Apocynaceae	5	5	0,5381	0,020	C	0,117	C	0,125	C
<i>Parinari rodolphi</i>	Chrysobalanaceae	17	16	0,8727	0,052	C	0,125	C	0,126	C
<i>Parinari sprucei</i>	Chrysobalanaceae	3	3	0,7157	0,017	C	0,116	C	0,125	C
<i>Parkia decussata</i>	Mimosaceae	20	16	1,8617	0,068	C	0,125	C	0,126	C
<i>Parkia multijuga</i>	Mimosaceae	36	33	5,8873	0,164	C	0,139	C	0,128	C
<i>Parkia pendula</i>	Mimosaceae	4	4	0,0451	0,010	C	0,116	C	0,125	C
<i>Parkia sp.</i>	Mimosaceae	1	1	0,1706	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Parkia ulei</i>	Mimosaceae	24	24	3,5982	0,108	C	0,132	C	0,127	C
<i>Pausandra macropetala</i>	Euphorbiaceae	63	53	0,5822	0,145	C	0,149	C	0,130	C
<i>Paypayrola grandiflora</i>	Violaceae	114	88	2,2842	0,268	C	0,173	C	0,168	B
<i>Peltogyne paniculata</i>	Caesalpiniaceae	17	16	1,3210	0,058	C	0,125	C	0,126	C
<i>Peltogyne paniculata ssp.</i> <i>paniculata</i>	Caesalpiniaceae	1	1	0,0749	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Peltogyne venosa</i>	Caesalpiniaceae	73	59	9,4660	0,286	C	0,158	C	0,130	C
<i>Peltogyne venosa ssp.</i> <i>densiflora</i>	Caesalpiniaceae	1	1	0,2063	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pera discolor</i>	Euphorbiaceae	3	3	0,2713	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Perebea mollis</i>	Moraceae	2	2	0,1051	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Phyllanthus sp.1</i>	Euphorbiaceae	1	1	0,0147	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Phyllanthus sp.2</i>	Euphorbiaceae	7	6	0,4498	0,022	C	0,118	C	0,125	C
<i>Phyllanthus sp.3</i>	Euphorbiaceae	5	4	0,0521	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Phyllanthus sp.4</i>	Euphorbiaceae	2	2	0,0249	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Platymiscium trinitatis</i>	Fabaceae	5	5	0,2824	0,016	C	0,117	C	0,125	C
<i>Poecilanthe effusa</i>	Fabaceae	82	54	1,1530	0,172	C	0,149	C	0,130	C
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Euphorbiaceae	4	4	0,4896	0,016	C	0,116	C	0,125	C
<i>Poraqueiba guianensis</i>	Icacinaceae	6	6	0,2692	0,018	C	0,118	C	0,125	C
<i>Pourouma acuminata</i>	Cecropiaceae	1	1	0,0306	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pourouma guianensis</i>	Cecropiaceae	68	54	3,1541	0,187	C	0,151	C	0,130	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Pourouma guianensis ssp. guianensis</i>	Cecropiaceae	55	37	2,8909	0,146	C	0,139	C	0,128	C
<i>Pourouma mollis</i>	Cecropiaceae	11	10	0,4588	0,031	C	0,120	C	0,125	C
<i>Pourouma mollis ssp. mollis</i>	Cecropiaceae	47	36	2,2517	0,128	C	0,138	C	0,128	C
<i>Pourouma palmata</i>	Cecropiaceae	2	1	0,1907	0,006	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pourouma villosa</i>	Cecropiaceae	41	34	1,2642	0,106	C	0,137	C	0,128	C
<i>Pouteria acuminata</i>	Sapotaceae	4	3	0,4147	0,014	C	0,116	C	0,125	C
<i>Pouteria anibifolia</i>	Sapotaceae	20	17	2,2015	0,074	C	0,126	C	0,126	C
<i>Pouteria anomala</i>	Sapotaceae	123	76	10,6476	0,374	C	0,168	C	0,132	C
<i>Pouteria apeibocarpa</i>	Sapotaceae	3	3	0,0650	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Pouteria banguii</i>	Sapotaceae	77	59	2,3908	0,192	C	0,154	C	0,130	C
<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	43	33	4,8627	0,156	C	0,138	C	0,128	C
<i>Pouteria campanulata</i>	Sapotaceae	22	18	2,0188	0,075	C	0,126	C	0,126	C
<i>Pouteria claudanthea</i>	Sapotaceae	216	126	10,4216	0,531	C	0,199	B	0,198	B
<i>Pouteria crassiflora</i>	Sapotaceae	76	70	2,1627	0,204	C	0,162	C	0,131	C
<i>Pouteria cuneata</i>	Sapotaceae	16	14	2,1872	0,066	C	0,124	C	0,126	C
<i>Pouteria cuspidata</i>	Sapotaceae	10	9	0,9533	0,036	C	0,120	C	0,125	C
<i>Pouteria decorticans</i>	Sapotaceae	98	58	2,1876	0,207	C	0,152	C	0,130	C
<i>Pouteria engleri</i>	Sapotaceae	101	59	4,0606	0,237	C	0,153	C	0,130	C
<i>Pouteria eugeniifolia</i>	Sapotaceae	166	126	21,8578	0,644	C	0,208	B	0,229	A
<i>Pouteria filipes</i>	Sapotaceae	145	99	7,0648	0,379	C	0,182	C	0,169	B
<i>Pouteria fimbriata</i>	Sapotaceae	142	94	9,3104	0,400	C	0,179	C	0,169	B
<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	4	4	0,6003	0,018	C	0,116	C	0,125	C
<i>Pouteria gongrijpii</i>	Sapotaceae	81	66	3,9541	0,228	C	0,160	C	0,131	C
<i>Pouteria guianensis</i>	Sapotaceae	210	136	17,4553	0,638	C	0,211	B	0,230	A
<i>Pouteria heterosepala</i>	Sapotaceae	20	19	0,4861	0,053	C	0,127	C	0,126	C
<i>Pouteria hispida</i>	Sapotaceae	9	6	0,6454	0,026	C	0,118	C	0,125	C
<i>Pouteria jariensis</i>	Sapotaceae	124	88	4,5153	0,308	C	0,174	C	0,168	B
<i>Pouteria krukovii</i>	Sapotaceae	214	141	8,1464	0,520	C	0,209	B	0,199	B
<i>Pouteria laevigata</i>	Sapotaceae	60	46	5,3942	0,199	C	0,147	C	0,129	C
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	Sapotaceae	83	64	2,9881	0,213	C	0,157	C	0,131	C
<i>Pouteria macrocarpa</i>	Sapotaceae	3	3	0,0849	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Pouteria macrophylla</i>	Sapotaceae	64	52	4,7099	0,202	C	0,150	C	0,130	C
<i>Pouteria manausensis</i>	Sapotaceae	6	6	0,5122	0,022	C	0,118	C	0,125	C
<i>Pouteria melanopoda</i>	Sapotaceae	2	2	0,0715	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Pouteria minutiflora</i>	Sapotaceae	403	212	21,1815	0,979	C	0,257	B	0,237	A
<i>Pouteria opposita</i>	Sapotaceae	26	24	2,6813	0,097	C	0,131	C	0,127	C
<i>Pouteria oppositifolia</i>	Sapotaceae	33	27	7,7458	0,178	C	0,135	C	0,127	C
<i>Pouteria pariri</i>	Sapotaceae	1	1	0,0120	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria peruviana</i>	Sapotaceae	265	130	18,9289	0,699	C	0,204	B	0,229	A
<i>Pouteria petiolata</i>	Sapotaceae	219	139	8,9904	0,533	C	0,208	B	0,199	B
<i>Pouteria pomifera</i>	Sapotaceae	17	15	0,5975	0,046	C	0,124	C	0,126	C
<i>Pouteria prancei</i>	Sapotaceae	299	158	12,0988	0,677	C	0,219	B	0,201	B
<i>Pouteria procera</i>	Sapotaceae	122	77	9,3853	0,357	C	0,168	C	0,132	C
<i>Pouteria resinifera</i>	Sapotaceae	306	161	25,8883	0,880	C	0,228	B	0,232	A
<i>Pouteria reticulata</i>	Sapotaceae	101	80	7,9629	0,323	C	0,171	C	0,167	B
<i>Pouteria retinervis</i>	Sapotaceae	13	12	2,3227	0,062	C	0,123	C	0,125	C
<i>Pouteria sp.1</i>	Sapotaceae	21	21	1,1420	0,066	C	0,128	C	0,126	C
<i>Pouteria sp.10</i>	Sapotaceae	1	1	0,0154	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.11</i>	Sapotaceae	1	1	0,0235	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.12</i>	Sapotaceae	1	1	0,0484	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.13</i>	Sapotaceae	1	1	0,0828	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.14</i>	Sapotaceae	1	1	0,0140	0,003	C	0,114	C	0,124	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Pouteria sp.2</i>	Sapotaceae	19	17	1,5861	0,065	C	0,126	C	0,126	C
<i>Pouteria sp.3</i>	Sapotaceae	4	4	0,4542	0,016	C	0,116	C	0,125	C
<i>Pouteria sp.4</i>	Sapotaceae	2	1	0,0813	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.5</i>	Sapotaceae	1	1	0,0159	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.6</i>	Sapotaceae	1	1	0,0087	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.7</i>	Sapotaceae	4	4	0,1525	0,012	C	0,116	C	0,125	C
<i>Pouteria sp.8</i>	Sapotaceae	1	1	0,0095	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria sp.9</i>	Sapotaceae	1	1	0,0998	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pouteria trichopoda</i>	Sapotaceae	37	31	2,0612	0,109	C	0,135	C	0,127	C
<i>Pouteria venosa ssp. venosa</i>	Sapotaceae	5	5	0,4681	0,019	C	0,117	C	0,125	C
<i>Pouteria vernicosa</i>	Sapotaceae	87	63	3,6729	0,225	C	0,157	C	0,131	C
<i>Pouteria versicolor</i>	Sapotaceae	28	23	1,8378	0,086	C	0,130	C	0,127	C
<i>Pradosia praealta</i>	Sapotaceae	15	12	1,6752	0,055	C	0,122	C	0,125	C
<i>Pradosia sp.1</i>	Sapotaceae	1	1	0,0877	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pradosia sp.2</i>	Sapotaceae	1	1	0,0780	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pradosia sp.3</i>	Sapotaceae	1	1	0,1962	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Protium altisonii</i>	Burseraceae	3	3	0,0629	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Protium amazonicum</i>	Burseraceae	269	161	10,2091	0,628	C	0,222	B	0,201	B
<i>Protium apiculatum</i>	Burseraceae	251	154	6,6605	0,552	C	0,216	B	0,201	B
<i>Protium crenatum</i>	Burseraceae	55	31	6,7383	0,190	C	0,136	C	0,127	C
<i>Protium decandrum</i>	Burseraceae	56	36	1,3464	0,124	C	0,137	C	0,128	C
<i>Protium guianensis ssp. pilosissimum</i>	Burseraceae	3	3	0,0314	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Protium hebetatum</i>	Burseraceae	388	194	9,6735	0,779	C	0,239	B	0,204	A
<i>Protium opacum</i>	Burseraceae	2	2	0,1125	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Protium opacum ssp. opacum</i>	Burseraceae	130	91	3,5727	0,304	C	0,175	C	0,169	B
<i>Protium pallidum</i>	Burseraceae	1	1	0,0796	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Protium paniculatum</i>	Burseraceae	47	38	0,8999	0,112	C	0,139	C	0,128	C
<i>Protium pilosissimum</i>	Burseraceae	1	1	0,0136	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Protium polybotryum</i>	Burseraceae	3	3	0,0664	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Protium robustum</i>	Burseraceae	2	2	0,0431	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	12	9	0,4374	0,031	C	0,120	C	0,125	C
<i>Protium sp.1</i>	Burseraceae	4	4	0,1205	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Protium sp.2</i>	Burseraceae	1	1	0,0608	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Protium sp.3</i>	Burseraceae	3	3	0,1940	0,010	C	0,116	C	0,125	C
<i>Protium spruceanum</i>	Burseraceae	38	34	1,0786	0,101	C	0,137	C	0,128	C
<i>Protium strumosum</i>	Burseraceae	17	13	0,5362	0,042	C	0,122	C	0,126	C
<i>Protium subserratum</i>	Burseraceae	28	18	0,8668	0,065	C	0,125	C	0,126	C
<i>Protium tenuifolium</i>	Burseraceae	123	97	4,6352	0,322	C	0,180	C	0,169	B
<i>Protium trifoliolatum</i>	Burseraceae	7	7	0,0753	0,018	C	0,118	C	0,125	C
<i>Prunus mirtifolium</i>	Rosaceae	1	1	0,0255	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	22	21	1,2933	0,069	C	0,128	C	0,126	C
<i>Pseudolmedia murure</i>	Moraceae	8	7	0,8450	0,030	C	0,119	C	0,125	C
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Mimosaceae	97	83	17,7370	0,459	C	0,178	C	0,199	B
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	10	10	0,7827	0,035	C	0,121	C	0,125	C
<i>Ptychopetalum olacoides</i>	Olacaceae	33	31	0,6950	0,086	C	0,135	C	0,127	C
<i>Ptychopetalum uncinatum</i>	Olacaceae	15	9	0,3601	0,032	C	0,119	C	0,125	C
<i>Qualea albiflora</i>	Vochysiaceae	13	11	2,9708	0,070	C	0,122	C	0,125	C
<i>Qualea sp.1</i>	Vochysiaceae	1	1	0,4584	0,009	C	0,114	C	0,124	C
<i>Qualea sp.2</i>	Vochysiaceae	3	3	0,6858	0,017	C	0,116	C	0,125	C
<i>Qualea sp.3</i>	Vochysiaceae	1	1	0,4622	0,009	C	0,114	C	0,124	C
<i>Quiina florida</i>	Quinaceae	123	102	2,7533	0,303	C	0,183	C	0,170	B
<i>Quiina obovata</i>	Quinaceae	4	4	0,1379	0,012	C	0,116	C	0,125	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Rhabdodendron amazonicus</i>	Rutaceae	22	20	0,4516	0,056	C	0,127	C	0,126	C
<i>Rheedia acuminata</i>	Clusiaceae	1	1	0,0426	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i>	Lauraceae	63	52	2,0339	0,164	C	0,149	C	0,130	C
<i>Rinorea guianensis</i>	Violaceae	1762	272	51,1976	2,726	A	0,237	B	0,234	A
<i>Rinorea passoura</i>	Violaceae	84	34	0,9718	0,141	C	0,134	C	0,127	C
<i>Rinorea racemosa</i>	Violaceae	1767	288	22,8846	2,361	A	0,234	B	0,235	A
<i>Rinorea riana</i>	Violaceae	662	132	8,4042	0,918	C	0,177	C	0,195	B
<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	2	1	0,2481	0,007	C	0,114	C	0,124	C
<i>Rollinia edulis</i>	Annonaceae	11	10	0,6397	0,034	C	0,120	C	0,125	C
<i>Roucheria punctata</i>	Linaceae	46	40	0,9359	0,115	C	0,141	C	0,128	C
<i>Roupala obtusata</i>	Proteaceae	34	26	6,3415	0,158	C	0,134	C	0,127	C
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Humiriaceae	58	48	4,5460	0,188	C	0,148	C	0,129	C
<i>Salacia sp.</i>	Celastraceae	1	1	0,0117	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Sapium glandulifera</i>	Euphorbiaceae	10	9	0,4974	0,030	C	0,120	C	0,125	C
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	Sapotaceae	70	56	2,7098	0,185	C	0,152	C	0,130	C
<i>Schefflera morototonii</i>	Araliaceae	6	6	0,4895	0,021	C	0,118	C	0,125	C
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i>	Caesalpiniaceae	160	111	10,1523	0,453	C	0,191	B	0,171	B
<i>Sclerolobium guianensis</i>	Caesalpiniaceae	11	10	1,2998	0,043	C	0,121	C	0,125	C
<i>Sclerolobium melinonii</i>	Caesalpiniaceae	13	10	1,6550	0,050	C	0,121	C	0,125	C
<i>Sclerolobium sp.</i>	Caesalpiniaceae	28	24	1,0439	0,076	C	0,130	C	0,127	C
<i>Simaba cedron</i>	Simaroubaceae	6	6	0,0795	0,016	C	0,118	C	0,125	C
<i>Simaba polyphylla</i>	Simaroubaceae	83	71	2,3128	0,214	C	0,162	C	0,132	C
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	44	42	4,9118	0,171	C	0,144	C	0,129	C
<i>Siparuna amazonica</i>	Monimiaceae	159	97	2,4570	0,324	C	0,177	C	0,169	B
<i>Siparuna cuspidata</i>	Monimiaceae	71	44	0,9406	0,144	C	0,142	C	0,129	C
<i>Siparuna decipiens</i>	Monimiaceae	36	27	1,0324	0,088	C	0,132	C	0,127	C
<i>Siparuna depressa</i>	Monimiaceae	63	51	1,1521	0,150	C	0,148	C	0,129	C
<i>Sloanea eichleri</i>	Myristicaceae	39	36	1,5428	0,111	C	0,139	C	0,128	C
<i>Sloanea excelsa</i>	Myristicaceae	6	6	0,7795	0,025	C	0,118	C	0,125	C
<i>Sloanea fendleriana</i>	Myristicaceae	14	14	0,4114	0,039	C	0,123	C	0,126	C
<i>Sloanea garkeana</i>	Myristicaceae	20	16	0,8393	0,054	C	0,124	C	0,126	C
<i>Sloanea grandiflora</i>	Myristicaceae	28	26	1,2404	0,082	C	0,132	C	0,127	C
<i>Sloanea sp.1</i>	Myristicaceae	1	1	0,1146	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Sloanea sp.2</i>	Myristicaceae	4	4	0,0653	0,011	C	0,116	C	0,125	C
<i>Spiranthera sp.</i>	Rutaceae	25	8	0,4261	0,041	C	0,118	C	0,125	C
<i>Sterculia duckeana</i>	Sterculiaceae	40	32	0,8452	0,096	C	0,135	C	0,127	C
<i>Sterculia duckei</i>	Sterculiaceae	34	28	1,0071	0,087	C	0,133	C	0,127	C
<i>Sterculia pruriens</i>	Sterculiaceae	12	12	0,3134	0,033	C	0,122	C	0,125	C
<i>Sterculia speciosa</i>	Sterculiaceae	63	54	2,7215	0,176	C	0,151	C	0,130	C
<i>Sterigmatopetalum obovatum</i>	Rhizophoraceae	2	2	0,0724	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	Mimosaceae	7	7	0,8674	0,029	C	0,119	C	0,125	C
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	Mimosaceae	77	60	4,6059	0,224	C	0,156	C	0,130	C
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	Mimosaceae	4	3	0,5667	0,016	C	0,116	C	0,125	C
<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	Mimosaceae	80	74	3,2349	0,229	C	0,165	C	0,132	C
<i>Swartzia arborencens</i>	Fabaceae	41	38	1,2304	0,111	C	0,140	C	0,128	C
<i>Swartzia brachyrachis</i>	Fabaceae	2	2	0,0582	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Swartzia corrugata</i>	Fabaceae	11	11	0,3891	0,032	C	0,121	C	0,125	C
<i>Swartzia laurifolia</i>	Fabaceae	19	16	0,2889	0,045	C	0,124	C	0,126	C
<i>Swartzia laxiflora</i>	Fabaceae	44	40	1,4348	0,120	C	0,141	C	0,128	C
<i>Swartzia polyphylla</i>	Fabaceae	132	107	34,1865	0,756	C	0,202	B	0,201	B
<i>Swartzia racemosa</i>	Fabaceae	37	35	8,0731	0,198	C	0,141	C	0,128	C
<i>Swartzia recurva</i>	Fabaceae	118	101	23,9792	0,592	C	0,193	B	0,201	B

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Swartzia sp.1</i>	Fabaceae	1	1	0,1146	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Swartzia sp.2</i>	Fabaceae	21	16	1,5671	0,065	C	0,125	C	0,126	C
<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	6	6	0,4863	0,021	C	0,118	C	0,125	C
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	21	20	7,3032	0,151	C	0,131	C	0,126	C
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	12	12	1,5940	0,051	C	0,122	C	0,125	C
<i>Tabernaemoritana sp.</i>	Apocynaceae	3	3	0,0385	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Tachigali alba</i>	Caesalpiniaceae	98	79	7,3935	0,310	C	0,170	C	0,132	C
<i>Tachigali myrmecophila</i>	Caesalpiniaceae	6	5	0,0643	0,014	C	0,117	C	0,125	C
<i>Tachigali paniculata</i>	Caesalpiniaceae	19	11	0,2716	0,038	C	0,121	C	0,125	C
<i>Tachigali sp.1</i>	Caesalpiniaceae	47	32	3,0898	0,134	C	0,136	C	0,127	C
<i>Tachigali sp.2</i>	Caesalpiniaceae	6	3	0,2025	0,013	C	0,115	C	0,125	C
<i>Talisia angustifolia</i>	Sapindaceae	47	43	2,1745	0,137	C	0,144	C	0,129	C
<i>Talisia guianensis</i>	Sapindaceae	14	14	0,3384	0,038	C	0,123	C	0,126	C
<i>Talisia longifolia</i>	Sapindaceae	12	12	0,2334	0,032	C	0,122	C	0,125	C
<i>Talisia mollis</i>	Sapindaceae	3	3	0,0330	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Talisia muricata</i>	Sapindaceae	3	3	0,0315	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Talisia sp.1</i>	Sapindaceae	1	1	0,0898	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Talisia sp.2</i>	Sapindaceae	1	1	0,0079	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Talisia sp.3</i>	Sapindaceae	2	2	0,1273	0,007	C	0,115	C	0,124	C
<i>Talisia sp.4</i>	Sapindaceae	2	2	0,1740	0,007	C	0,115	C	0,124	C
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	29	16	1,0080	0,064	C	0,124	C	0,126	C
<i>Tapirira peckoltiana</i>	Anacardiaceae	6	6	0,1752	0,017	C	0,118	C	0,125	C
<i>Tapura amazonica</i>	Dichapetalaceae	144	105	3,3280	0,335	C	0,184	C	0,170	B
<i>Tetragastris altissima</i>	Burseraceae	6	5	0,4348	0,019	C	0,117	C	0,125	C
<i>Tetragastris panamensis</i>	Burseraceae	231	131	7,1701	0,507	C	0,200	B	0,198	B
<i>Theobroma glaucum</i>	Sterculiaceae	292	178	3,8081	0,586	C	0,230	B	0,203	A
<i>Theobroma speciosa</i>	Sterculiaceae	86	52	0,8578	0,168	C	0,147	C	0,129	C
<i>Theobroma subincanum</i>	Sterculiaceae	67	56	1,4498	0,165	C	0,152	C	0,130	C
<i>Thyrsodium paraense</i>	Anacardiaceae	25	25	0,6946	0,070	C	0,131	C	0,127	C
<i>Toulicia guianensis</i>	Sapindaceae	9	6	0,2814	0,021	C	0,117	C	0,125	C
<i>Touroulia guianensis</i>	Quinaceae	53	45	1,1651	0,132	C	0,144	C	0,129	C
<i>Touroulia sampaioi</i>	Quinaceae	2	2	0,0284	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Tovomita schomburgkii</i>	Clusiaceae	22	21	0,7724	0,062	C	0,128	C	0,126	C
<i>Tovomita speciosa</i>	Clusiaceae	23	21	0,7517	0,063	C	0,128	C	0,126	C
<i>Trattinnickia burseraefolia</i>	Burseraceae	15	13	6,9557	0,130	C	0,126	C	0,126	C
<i>Trattinnickia glaziovii</i>	Burseraceae	3	3	0,0709	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Trattinnickia lawrencei</i> var. <i>boliviana</i>	Burseraceae	11	10	0,6105	0,033	C	0,120	C	0,125	C
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	Burseraceae	45	42	9,7684	0,240	C	0,147	C	0,129	C
<i>Trattinnickia sp.</i>	Burseraceae	1	1	0,0100	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Trichilia micrantha</i>	Meliaceae	44	39	0,9620	0,112	C	0,140	C	0,128	C
<i>Trichilia quadrijuga</i>	Meliaceae	2	2	0,2955	0,009	C	0,115	C	0,124	C
<i>Trichilia rubra</i>	Meliaceae	2	2	0,0581	0,006	C	0,115	C	0,124	C
<i>Trichilia schomburgkii</i>	Meliaceae	38	29	0,7252	0,088	C	0,133	C	0,127	C
<i>Trichilia septentrionalis</i>	Meliaceae	39	34	1,2861	0,104	C	0,137	C	0,128	C
<i>Trichilia sp.</i>	Meliaceae	1	1	0,0151	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Trymatococos amazonicum</i>	Moraceae	1	1	0,0482	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Unonopsis duckei</i>	Annonaceae	279	173	6,7011	0,607	C	0,229	B	0,203	A
<i>Unonopsis guatterioides</i>	Annonaceae	4	1	0,0495	0,006	C	0,114	C	0,124	C
<i>Unonopsis rufescens</i>	Annonaceae	4	4	0,2682	0,013	C	0,116	C	0,125	C
<i>Vantanea guianensis</i>	Humiriaceae	3	3	0,8877	0,020	C	0,116	C	0,125	C
<i>Vantanea macrocarpa</i>	Humiriaceae	4	4	0,5948	0,018	C	0,116	C	0,125	C
<i>Vantanea parviflora</i>	Humiriaceae	67	54	7,2469	0,243	C	0,153	C	0,130	C

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ABA	FRA	DOA (m ² /75,25 ha)	IVI (%)	CAT	IFH (%)	CAT	IFH-VD (%)	CAT
<i>Vatairea sericea</i>	Fabaceae	12	12	1,7059	0,053	C	0,122	C	0,125	C
<i>Virola caducifolia</i>	Myristicaceae	7	7	0,3567	0,022	C	0,118	C	0,125	C
<i>Virola calophylla</i>	Myristicaceae	216	152	4,8270	0,492	C	0,216	B	0,201	B
<i>Virola crebinervia</i>	Myristicaceae	2	2	0,0284	0,005	C	0,115	C	0,124	C
<i>Virola elongata</i>	Myristicaceae	8	6	0,3055	0,021	C	0,117	C	0,125	C
<i>Virola flexuosa</i>	Myristicaceae	1	1	0,1814	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Virola michelii</i>	Myristicaceae	136	108	10,0275	0,425	C	0,190	B	0,170	B
<i>Virola multicostata</i>	Myristicaceae	1	1	0,1345	0,004	C	0,114	C	0,124	C
<i>Virola multinervia</i>	Myristicaceae	23	22	0,6178	0,063	C	0,129	C	0,126	C
<i>Virola theiodora</i>	Myristicaceae	3	3	0,0543	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Vismia cayennensis</i>	Clusiaceae	5	4	0,1557	0,013	C	0,116	C	0,125	C
<i>Vismia cayennensis</i> <i>var. sessilifolia</i>	Clusiaceae	3	3	0,0264	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	9	9	0,2673	0,025	C	0,120	C	0,125	C
<i>Vismia latifolia</i>	Clusiaceae	57	39	1,4551	0,131	C	0,140	C	0,128	C
<i>Vitex triflora</i>	Verbenaceae	13	12	0,2506	0,033	C	0,122	C	0,125	C
<i>Vochysia vismiifolia</i>	Vochysiaceae	1	1	0,1701	0,005	C	0,114	C	0,124	C
<i>Warszewiczia schwackei</i>	Rubiaceae	102	70	3,3367	0,244	C	0,161	C	0,131	C
<i>Xylopia amazonica</i>	Annonaceae	87	76	3,2064	0,238	C	0,166	C	0,132	C
<i>Xylopia benthami</i>	Annonaceae	23	21	0,2961	0,057	C	0,128	C	0,126	C
<i>Xylopia cayennensis</i>	Annonaceae	25	24	0,8446	0,070	C	0,130	C	0,127	C
<i>Xylopia nitida</i>	Annonaceae	77	60	4,3099	0,220	C	0,155	C	0,130	C
<i>Zanthoxylum huberi</i>	Rutaceae	4	3	0,2147	0,011	C	0,115	C	0,125	C
<i>Zanthoxylum regnelianum</i>	Rutaceae	3	3	0,0625	0,008	C	0,115	C	0,125	C
<i>Zanthoxylum sp.</i>	Rutaceae	1	1	0,0109	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Zollernia paraensis</i>	Fabaceae	14	14	2,5289	0,069	C	0,124	C	0,126	C
<i>Zollernia sp.</i>	Fabaceae	1	1	0,0163	0,003	C	0,114	C	0,124	C
<i>Zygia racemosa</i>	Mimosaceae	274	175	10,4365	0,657	C	0,232	B	0,203	A
<i>Zygia sp.1</i>	Mimosaceae	34	17	1,0401	0,071	C	0,124	C	0,126	C
<i>Zygia sp.2</i>	Mimosaceae	85	34	1,2347	0,146	C	0,134	C	0,127	C
TOTAL		36.546	22.256	2.399,41	100,0		100,0		100,0	

CAPÍTULO 3 - SELEÇÃO DE ESPÉCIES-CHAVE DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA E INDICAÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTIO NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DEGRADADAS NA AMAZÔNIA⁴

RESUMO

A identificação de espécies-chave que influenciam a ocorrência das demais espécies associadas, é de fundamental importância para o sucesso da restauração florestal em áreas degradadas. Objetivou-se neste trabalho apresentar um índice fitossociológico e socioeconômico (IFSE), obtido por técnicas de análise fatorial, cujo modelo envolveu seis variáveis quantitativas (abundância, frequência, dominância, biomassa, valor comercial da madeira e quantidade de produtos florestais não madeireiros) e igual número de variáveis qualitativas, cuja variável *dummy* assumiu valor igual a 1 para aquelas espécies cujos maiores valores acumulados equivaleram a 50% do total para cada uma das variáveis quantitativas analisadas. A amostra para o inventário florestal em 407 ha de floresta ombrófila densa, foi composta por 80 parcelas de 0,25 ha (4,91% de intensidade amostral) onde todos os indivíduos com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) foram identificados e mensurados. Foram registrados 10.105 indivíduos, distribuídos em 493 espécies, abrangendo 58 famílias. As espécies foram ranqueadas através do índice proposto em três categorias de prioridade fitossociológica e socioeconômica (alta, média e baixa). A adequação da análise fatorial foi determinada pelos testes Bartlett e KMO. O teste de Bartlett avaliou a significância geral da matriz de correlação indicando que as correlações, em geral, são significantes ao nível de 1% de probabilidade. O teste KMO, indicou que as variáveis estão correlacionadas e o modelo fatorial apresentou um nível muito bom de adequação aos dados. Estes resultados respaldaram o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais. O uso de análise multivariada foi estatisticamente validado para a construção do IFSE e, 25 espécies foram selecionados como prioritárias (categorias alta e média). Recomendou-se a densidade de plantio para essas espécies florestais para recuperação de áreas degradadas na Amazônia.

PALAVRAS-CHAVE: índice fitossociológico e socioeconômico; análise multivariada; restauração florestal; Amazônia.

ABSTRACT

SELECTION OF KEY SPECIES FROM NATURAL FOREST AND INDICATION OF PLANTING DENSITY FOR RECLAMATION OF DEGRADED AREAS IN THE AMAZON. The identification of key species influencing the occurrence of other associated species, is of fundamental importance for the success of forest restoration of degraded areas. The objective of this work is present a phytosociological and socioeconomic index (IFSE), obtained by techniques of factor analysis, modeling six quantitative variables (abundance, frequency, dominance, biomass, the commercial value of timber and amount of non-timber forest products) and equal number of qualitative variables, whose dummy variable is equal to one, assumed value for those species whose higher earnings amounted to 50% of the total for each quantitative variables analyzed. Sampling of the dense rain forest (407 ha) was composed by 80 plots of 0.25 ha

⁴ Artigo no prelo: revista CIÊNCIA FLORESTAL, Santa Maria, RS (aceito em 24/10/2011).

(4.91% of sampling intensity) and all individuals with diameter at 1.30 m above the ground (DBH) were identified and measured. It was recorded 10,105 individuals, including 493 species covering 58 families. The species were ranked by the index proposed in three categories of priority phytosociological and socioeconomic status (high, medium and low). The appropriateness of factor analysis was determined by tests of Bartlett and KMO. The Bartlett's test evaluated the overall significance of the correlation matrix and indicated that correlations were significant at 1% probability. The KMO test showed that the variables were correlated and the model of variance showed a very good level of fitness to the data. These results endorsed the use of factor analysis to extract factors and estimate the factor scores. The use of multivariate analysis was statistically validated for construction of the index IFSE and 25 species were selected as priority key (upper and middle classes). And also, it was recommended the planting density for these forest species for restoration of degraded areas in Amazonia.

Key words: phytosociological and socioeconomic index; multivariate analysis; forest restoration; Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

A restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído (SER, 2004) e que consiste de um conjunto de intervenções técnicas e científicas, de caráter intensivo, que visam a garantir, no âmbito de uma metodologia técnico-científica, a perenidade de um patrimônio natural. Geralmente o ecossistema que requer restauração foi transformado, danificado, degradado ou totalmente destruído como resultado direto ou indireto de atividades humanas. De acordo com Vieira *et al.* (1993) e Brienza Júnior *et al.* (1995) a degradação pode ser ambiental (ou ecológica) e degradação da capacidade produtiva. A restauração ecológica envolve o atendimento a pelo menos nove atributos listados em Ser (2004). Dentre esses, destacam-se que o ecossistema restaurado deve conter um conjunto característico de espécies (espécies-chave) que ocorrem no ecossistema de referência, fornecendo uma estrutura apropriada de comunidade e, também, que seja constituído do maior número possível de espécies nativas. Na base da definição dos métodos adequados para a restauração ecológica dos ecossistemas duas questões são essenciais para o sucesso do objetivo, independentemente do método selecionado, qual espécie plantar e quanto plantar de cada espécie de modo a recobrir o solo e restaurar os processos ecológicos intrínsecos à vegetação em menos tempo, com menores perdas e menor custo.

Em áreas de mineração a céu aberto, em Porto Trombetas, na Amazônia, a bauxita é encontrada no subsolo, entre 5 m e 10 m de profundidade e em áreas geralmente cobertas pela floresta ombrófila densa. De acordo com a meta anual de produção, as áreas desmatadas (corte raso) variam de 400 ha a 500 ha por ano (Mineração Rio do Norte-MRN). Após a lavra, tem início o processo de restauração da paisagem florestal via reflorestamento com espécies arbóreas

majoritariamente nativas da Amazônia e, também, pela adição de solo superficial ('terra-preta') nas áreas de plantio para, entre outras, favorecer a sucessão natural. É oportuno ressaltar que o ecossistema artificial formado após a lavra pode ser classificado como de extrema degradação ambiental, pois as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo foram profundamente alteradas, sendo superado somente pelos 'lagos de rejeito' analisados por Franco *et al.* (1992).

A identificação de espécies-chave, que são aquelas que controlam a estrutura da comunidade devido à sua abundância, distribuição espacial, biomassa, porte ou cobertura e que influenciam a ocorrência das demais espécies associadas, é de fundamental importância para o sucesso da restauração florestal em áreas degradadas, principalmente por mineração a céu aberto. Um importante instrumento da ecologia de comunidade é a análise multivariada, que trata todas as variáveis simultaneamente, resumindo os dados e revelando a sua estrutura com a menor perda de informações possível (GAUCH, 1982; PIELOU, 1984). Diferentemente da estatística clássica, que possibilita o teste de hipótese, as análises multivariadas se prestam mais a investigar os dados e gerar hipóteses (GAUCH, 1982; OLIVEIRA-FILHO). Recentemente as análises multivariadas tornaram-se instrumentos acessíveis, apesar de há muito conhecidas (GOODALL, 1954).

Muitos estudos em comunidades vegetais utilizam como base esse tipo de análise, seja para agrupar amostras, classificar tipos de formações, relacionar variáveis ambientais a diferenças na comunidade ou mesmo para definir prioridades para a conservação (TAGGART, 1994; OGUTU, 1996; LA ROI, 1992; KAPPELLE *et al.*, 1995). A análise multivariada foi empregada por Toledo *et al.* (2009) para caracterização fitossociológica em vegetação de cerrado no norte de Minas Gerais. Santos *et al.* (2007) analisaram a riqueza e a similaridade florística de fragmentos florestais no norte de Minas Gerais baseado no dendrograma e na distância euclidiana entre as parcelas, calculada a partir da matriz de correlação entre as variáveis selecionadas. Poucos, no entanto, tratam simultaneamente vários tipos de formações vegetais por métodos de análise multivariada. Silva & Shepherd (1986), estabeleceram relações entre diferentes amostras de mata atlântica e floresta amazônica, utilizando a análise de agrupamento ao nível de gêneros.

Objetivou-se neste trabalho construir um índice fitossociológico e socioeconômico (IFSE), baseado na estrutura fitossociológica horizontal (abundância, frequência e dominância), na biomassa, no volume de madeira e no seu respectivo valor comercial, além dos usos e utilidades dos produtos florestais não madeireiros – PFNM das espécies arbóreas da floresta primária densa, obtido por técnicas de análise multivariada, via hierarquização das espécies amostradas no inventário florestal e fitossociológico, em três categorias ecológicas e socioeconômicas

previamente estabelecidas: prioridade de plantio alta, média e baixa. Concomitantemente à indicação das espécies de prioridade alta e média, foi sugerida a densidade de plantio de cada uma delas em áreas de máxima antropização na Amazônia, ou seja, nas áreas de mineração a céu aberto cuja cobertura florestal primária foi suprimida, através de corte raso, para lavra do minério.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo acha-se inserida na Região da Floresta Ombrófila Densa, Subregião dos Baixos Platôs da Amazônia, domínio da floresta densa das baixas altitudes (submontana), cuja fisionomia refere-se à floresta localizada principalmente nos platôs Terciários e terraços antigos e recentes, apresentando-se em dois estratos distintos: um emergente e outro uniforme. As principais espécies que caracterizam o estrato emergente são: *Dinizia excelsa* (angelim-pedra), *Bertholletia excelsa* (castanheira) e *Cedrelinga catanaeformis* (cedrorana). O estrato uniforme é caracterizado por *Manilkara* spp (maçarandubas), *Protium* spp (breus) e *Pouteria* spp (abius). Trata-se de florestas com alto volume de madeira de grande valor comercial. Comparada com outras áreas florestais da Amazônia é uma das mais imponentes com sub-bosque limpo, boa regeneração natural e fácil penetração (RADAMBRASIL, 1974). O inventário florestal e fitossociológico foi realizado em uma área de 407 ha, no platô Almeidas (01°45'16,0" S - 056°23'09,4" W), com altitude média de 170 m, localizado na Floresta Nacional de Saracá Taquera, subordinada ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade/ICMBIO, no distrito de Porto Trombetas, município de Oriximiná, Pará, onde a Mineração Rio do Norte S.A. – MRN promove a lavra da bauxita, em vários platôs, desde 1979.

2.2. PROCESSO DE AMOSTRAGEM E VARIÁVEIS ANALISADAS

O processo de amostragem utilizado no inventário florestal foi baseado na amostragem sistemática, também conhecida como seleção mecânica, onde as unidades amostrais são selecionadas segundo um rígido e pré-determinado esquema que procura cobrir toda a população. A vantagem mais importante da amostra sistemática, quando aplicada em florestas primárias, é que as unidades amostrais se distribuem mais uniformemente na população, originando uma maior representatividade, tornando-se eficiente para detectar tendência ou concentração de certas características, assim como é mais precisa na observação das variáveis tipológicas (CAMPOS e LEITE, 2002). A unidade amostral empregada tinha forma retangular

com 10 m de largura por 250 m de comprimento (0,25 ha), onde foram registradas, identificadas e tiveram mensurados o diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) e estimada a altura do fuste de todas as árvores e palmeiras com DAP \geq 10 cm.

A estrutura horizontal da floresta foi caracterizada através das variáveis fitossociológicas incluídas na análise fatorial como abundância (NI), frequência (FQ) e área basal/dominância (AB) das espécies registradas nas parcelas da amostra. Além destas variáveis foram incluídas na construção do índice uma variável relativa a biomassa da espécie (Y), uma variável econômica relativa ao valor comercial da madeira em pé de cada espécie (VCM) e uma variável socioeconômica que abrangeu o uso e a utilidade expressado através da quantidade de produtos florestais não madeireiros da espécie (PFNM). A biomassa aérea viva (peso seco, em kg) de todos os indivíduos das espécies foi estimada através da equação alométrica em função do diâmetro a 1,30 m do solo (D, em cm), $Y = 38.4908 - 11.7883.D + 1.1926.D^2$ ($r^2 = 0,78$), proposta por Brown *et al.* (1989). No caso da variável econômica (VCMr) multiplicou-se o volume comercial total (m³) da espécie pelo respectivo valor da madeira em tora e em pé (R\$/m³), de acordo com a Instrução Normativa N° 02/2010, do Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará (IDEFLOR, 2010). A variável socioeconômica, referente ao uso/utilidade da espécie quantificou o número de aplicações (PFNM) de cada espécie de acordo com Salomão *et al.* (1995), Shanley e Medina (2005), Shanley e Rosa (2005) e Salomão *et al.* (2007) em: AH (alimento para o homem), ME (espécie medicinal), CO (produção de corante), EA (produção de essência aromática), FI (produção de fibra), LA (produção de látex), OE (produção de óleos essenciais); RE (produção de resina) e VE (produção de substância venenosa).

2.3. MODELO ANALÍTICO

2.3.1. CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE FITOSSOCIOLÓGICO E SOCIOECONÔMICO

O modelo do índice fitossociológico e socioeconômico (IFSE), proposto neste trabalho, é uma função de seis variáveis quantitativas e igual número de variáveis qualitativas expressadas pelas respectivas variáveis *dummy* (VD).

$$IFSE = f(NIr, NIr - VD, FQr, FQr - VD, ABr, ABr - VD, Yr, Yr - VD, VCMr, VCMr - VD, PFNMr, PFNMr - VD)$$

onde: abundância relativa (N_{Ir}), frequência absoluta (FQ), área basal/dominância relativa (ABr), biomassa relativa (Yr), valor comercial da madeira em tora e em pé relativa (VCMr), quantidade de usos dos produtos florestais não madeireiros relativa (PFNMr).

Variáveis quantitativas: $N_{Ir} = (\text{n}^\circ \text{ de indivíduos da espécie} / \text{n}^\circ \text{ total de indivíduos}) * 100$; $FQr = (\text{n}^\circ \text{ de parcelas de ocorrência da espécie} / \text{soma do n}^\circ \text{ total de parcelas de ocorrência de todas as espécies}) * 100$; $ABr = (\text{área basal total dos indivíduos da espécie} / \text{área seccional total de todos os indivíduos das espécies}) * 100$; $Yr = (\text{biomassa aérea viva em pé da espécie} / \text{biomassa aérea viva em pé de todas as espécies}) * 100$; $VCMr = (\text{valor comercial da madeira em tora e em pé da espécie} / \text{valor comercial da madeira em tora e em pé de todas as espécies}) * 100$; $PFNMr = (\text{quantidade de usos ou utilidades da espécie} / \text{soma das quantidade de usos ou utilidades de todas as espécies}) * 100$.

Variáveis qualitativas: os fenômenos analisados, cuja variável qualitativa ou *dummy* assumiu valor igual a 1, referem-se àquelas espécies cujos maiores valores acumulados da abundância, frequência, área basal, biomassa, valor comercial da madeira e número de produtos florestais não madeireiros responderam por mais de 50% do valor total de qualquer uma destas variáveis. Considerando-se, por exemplo, a variável abundância procedeu-se da seguinte forma: i) após a hierarquização decrescente da abundância das espécies (do maior para o menor valor da variável) efetuou-se a soma do número total de indivíduos de cada espécie até se atingir 50% do total de indivíduos de todas as espécies, as espécies aí incluídas receberam valor 1 na variável *dummy*, enquanto as demais o valor zero; e ii) raciocínio análogo foi feito para todas as demais variáveis. Normalmente essas variáveis constituem um número pequeno em relação ao tamanho da amostra. Posteriormente, foram relativizadas, ou seja, os valores foram expressos em percentagem cuja soma perfazia 100%.

2.3.2. ANÁLISE FATORIAL

A análise fatorial, de modo geral, é utilizada para analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis quantitativas e/ou qualitativas para definir um conjunto de dimensões latentes comuns, com a missão de facilitar a compreensão sobre a estrutura e representação da nuvem de dados, chamadas de fatores comuns. Com o emprego dessa técnica, inicialmente pode-se identificar as dimensões isoladas da estrutura dos dados e então determinar o grau em que cada variável é explicada por cada dimensão latente ou fator. Depois dessa etapa, a análise fatorial pode ser empregada para reduzir o número de variáveis e, mesmo assim, representar adequadamente a massa de dados (SANTANA, 2005, SANTANA,

2008). O modelo geral de análise fatorial pode ser apresentado na forma matricial como em Dillon e Goldstein (1984):

$$X = \alpha F + \varepsilon$$

em que: (i) $X =$ é o p-dimensional vetor transposto das variáveis observáveis, denotado por $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)'$; (ii) $F =$ é o q-dimensional vetor transposto de variáveis não-observáveis ou variáveis latentes chamadas de fatores comuns, denotado por, $F = (f_1, f_2, \dots, f_q)'$, sendo que $q < p$; (iii) $\varepsilon =$ é o p-dimensional vetor transposto de variáveis aleatórias ou fatores únicos, $e = (e_1, e_2, \dots, e_p)'$ e, (iv) $\alpha =$ é a matriz (p,q) de constantes desconhecidas, chamadas de cargas fatoriais.

A estrutura inicial utilizada para determinar a matriz de cargas fatoriais, em geral não é definitiva por não assumirem uma adequada posição ortogonal logo, pode não gerar um padrão significativo para as cargas das variáveis. A confirmação ou não dessa estrutura ortogonal inicial pode ser feita por meio de vários métodos de rotação dos fatores (DILLON; GOLDSTEIN, 1984). Neste trabalho, utilizou-se o método *varimax* de rotação ortogonal dos fatores pela simplicidade e os bons resultados que apresenta. O método *varimax* é um processo em que os eixos de referência dos fatores são rotacionados em torno da origem até que alguma outra posição ortogonal seja alcançada. Neste processo, ocorre uma redistribuição da variância dos primeiros fatores para os demais até atingir um padrão fatorial mais simples e teoricamente mais significativo (HAIR *et al.*, 2005; SANTANA, 2004; SANTANA, 2005).

A escolha dos fatores foi realizada por meio da técnica de raiz latente. Esta técnica parte do princípio de que qualquer fator individual para ser extraído deve explicar a variância de pelo menos uma variável para que seja mantido para interpretação. Cada variável contribui com um valor 1 da variância total ou do autovalor total. Com efeito, apenas os fatores que têm raízes latentes ou autovalores maiores que 1 são considerados significantes e os demais fatores com autovalores menores do que 1 são considerados insignificantes e descartados (HAIR *et al.*, 2005; MINGOTI, 2005; SANTANA, 2007). A matriz de cargas fatoriais, que mede a correlação entre os fatores comuns e as variáveis observáveis, é determinada a partir da matriz de correlação, conforme Dillon e Goldstein (1984).

Para a definição do índice fitossociológico e socioeconômico com variável *dummy* (IFSE), procedeu-se conforme sugerido por Santana (2008) a estimação da matriz de escores fatoriais

após a rotação ortogonal da estrutura fatorial inicial. O escore fatorial, por definição, situa cada observação no espaço dos fatores comuns. Para cada fator f_j , o i -ésimo escore fatorial extraído é definido por F_{ij} , expresso por meio de uma combinação linear da forma descrita em Dillon e Goldstein (1984):

$$F_{ij} = b_1x_{i1} + b_2x_{i2} + \dots + b_px_{ip}; (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p)$$

em que: b_i são os coeficientes de regressão estimados para os n escores fatoriais comuns; x_{ij} são as n observações das p variáveis observáveis, padronizadas pelo método *Z-score* para apresentar uma distribuição com média 0 e desvio igual a 1. A variável F_{ij} não é observável, mas pode ser estimada por meio das técnicas de análise fatorial, utilizando-se a matriz de observações do vetor x de variáveis observáveis.

Para a construção do IFSE, o escore fatorial (F_i) foi padronizado para se obter valores positivos dos escores originais para variar entre 0 e 1 (FP_i) e permitir a hierarquização das espécies. A fórmula matemática é a seguinte:

$$FP_i = \left(\frac{F_i - F_{mín}}{F_{máx} - F_{mín}} \right)$$

em que, $F_{máx}$ e $F_{mín}$ são os valores máximo e mínimo observados para os escores fatoriais associados às variáveis (abundância, frequência, área basal, valor comercial da madeira, biomassa, número de PFNM) das espécies.

O IFSE foi definido como uma combinação linear desses escores fatoriais e a proporção da variância explicada por cada fator, em relação à variância explicada pelos fatores comuns, com a variável *dummy* (k). A expressão matemática é dada por (SANTANA, 2008):

$$IFSE_{i,k} = \sum_{j=1}^q \left(\frac{\lambda_j}{\sum_j \lambda_j} FP_{ij} \right)$$

em que λ é a variância explicada por cada fator e $\Sigma\lambda$ é a soma total da variância explicada pelo conjunto de fatores comuns extraídos.

Para facilitar a interpretação dos resultados, foram estabelecidos três intervalos de valores do IFSE; obtidos pela diferença entre o maior e o menor valores calculados, dividida por 3; aqui denominada amplitude de ranqueamento (*AR*). Espécies de alta prioridade foram aquelas com valores situados no intervalo entre o maior valor do IFSE, menos o valor da amplitude de ranqueamento; espécies com prioridade baixa foram aquelas cujos índices calculados encontravam-se no intervalo entre o menor valor do IFSE, mais o valor da amplitude de ranqueamento. As espécies de prioridade média foram aquelas situadas no intervalo entre o limite inferior das de prioridade alta e o limite superior das de prioridade baixa.

Para aferir a adequação do método à amostra de dados foram aplicados os dois principais testes: teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que se baseia no princípio de que a inversa da matriz de correlação se aproxima da matriz diagonal - para tanto compara as correlações entre as variáveis observáveis (HAIR *et al.*, 2005) e, teste de esfericidade de Bartlett, que avalia a significância geral da matriz de correlação, ou seja, testa a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (DILLON; GOLDSTEIN, 1984). Os resultados foram obtidos por meio do *software* SPSS Statistics 17.0™.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados nas 80 parcelas (0,25 ha cada, totalizando 20 ha) do inventário florestal do platô Almeidas, na Floresta Nacional Saracá-Taquera/ICMBio, 10.105 indivíduos (DAP \geq 10 cm), totalizando 493 espécies, distribuídas em 58 famílias (Anexo 1); foram computados à parte 34 cipós de cinco espécies.

3.1. ÍNDICE FITOSSOCIOLÓGICO E SOCIOECONÔMICO - IFSE

No presente estudo a adequação da análise fatorial foi determinada pelos testes Bartlett e KMO. O teste de *Bartlett* avaliou a significância geral da matriz de correlação e apresentou um valor de 7.444,906, indicando que as correlações, em geral, são significantes ao nível de 1% de probabilidade, ou seja, a matriz de correlação não é diagonal. O teste KMO, da ordem de 0,72 indicou que as variáveis estão correlacionadas e o modelo fatorial apresentou um nível bom de adequação aos dados. Estes resultados respaldam o emprego da análise fatorial para a extração de fatores e a estimação dos escores fatoriais. Os resultados da solução inicial foram

rotacionados para os três fatores pré-determinados visando confirmar a adequação dos resultados obtidos com relação à significância das cargas fatoriais estimadas. Aplicando-se o critério da raiz latente (DILLON; GOLDSTEIN, 1984), três componentes foram extraídos. Observou-se que os três fatores extraídos, juntos, explicaram 78,187% da variância total da nuvem de dados e em termos individuais a componente 1 explicou 34,895% da variância total, a componente 2 explicou 28,547% e a componente 3 explicou 14,745% (Tabela 1). A comunalidade mostra o grau em que a variância de cada variável é explicada pelos fatores comuns. A comunalidade foi superior a 0,65, indicando que pelo menos 65% da variância de cada variável foi explicada pelos três fatores comuns extraídos na análise fatorial. Isto significa que a variância única é reduzida e o modelo é adequado para expressar o fenômeno estudado por meio das dimensões latentes extraídas do modelo.

A Componente 1 pode ser compreendida como *fator econômico das espécies* em se considerando que o porte de uma árvore é uma função direta do diâmetro do tronco e da altura. Observou-se que a área basal e a biomassa, que são uma função do diâmetro, e o valor comercial da madeira, que é uma função do diâmetro e da altura, estão inseridas nesta mesma dimensão. Este fator, considerado o mais importante, responde por quase 35% da variância explicada. A Componente 2 pode ser denominada como *fator ecológico das espécies* uma vez que envolveu a abundância, que informa o número de indivíduos da espécie por unidade de área, e a frequência, que relaciona a distribuição espacial dos indivíduos da espécie na área considerada. Esta dimensão respondeu por cerca de aproximadamente 29% do total da variância explicada. A Componente 3 pode ser entendida como *fator social das espécies* uma vez que abrangeu os usos e utilidades das mesmas, entendidos no modelo como sendo o número de produtos florestais não madeireiros intrínsecos a cada espécie. Este fator foi responsável por aproximadamente 15% da variância total explicada.

O índice fitossociológico e socioeconômico foi construído para 78,187% da variância total explicada pelos três fatores extraídos. Em função da significância estatística da análise e a forte aderência aos aspectos teóricos e práticos refletido nas dimensões fatoriais econômica, ambiental e social, o IFSE pode se revelar como importante indicador para a escolha das espécies com maior potencial de reproduzir essas características nos processos de restauração florestal de áreas degradadas. O índice para esta solução mostrou que 78,187% da variância total são representados pela informação contida na matriz fatorial da solução em termos dos três fatores. O índice é considerado muito bom, e as variáveis estão, como esperado, estreitamente relacionadas umas com as outras.

O IFSE calculado variou de 0,164% a 0,752% conseqüentemente, a amplitude total de 0,588%, dividida por 3, resultou em uma amplitude de ranqueamento (AR) de 0,196%, que gerou os três intervalos de categorias pré-estabelecidas quanto a prioridade ecológica e socioeconômica das espécies em alta (0,752% a 0,556%), média (0,555% a 0,361%) e baixa (0,360% a 0,164%). Foram classificadas três espécies como de alta prioridade, 22 como de prioridade média e as demais 468 espécies como de baixa prioridade. A relação das espécies classificadas como de alta e média prioridades é apresentada na Tabela 2.

TABELA 1: Matriz de cargas fatoriais (α) rotacionadas após a rotação ortogonal pelo método Varimax com respectivas variáveis dos componentes obtidos.

TABLE 1: Matrix of factor loadings (α) rotated after the orthogonal rotation method Varimax with their component variables obtained.

VARIÁVEL	COMPONENTE			COMUNALIDADE
	1	2	3	
Abundância relativa - Nlr	0,182	0,771	0,154	0,651
Abundância relativa variável <i>dummy</i> - Nlr-VD	0,055	0,881	0,050	0,782
Frequencia relativa - FQr	0,378	0,799	0,092	0,790
Frequencia relativa variável <i>dummy</i> - FQr-VD	0,145	0,861	0,021	0,763
Área basal relativa - ABr	0,743	0,478	0,201	0,822
Área basal relativa variável <i>dummy</i> - ABr-VD	0,792	0,435	0,055	0,820
Biomassa relativa - Yr	0,784	0,352	0,192	0,776
Biomassa relativa variável <i>dummy</i> - Yr-VD	0,841	0,329	0,058	0,819
Valor comercial madeira - VCM	0,844	-0,011	0,075	0,718
Valor comercial madeira variável <i>dummy</i> - VCMr-VD	0,866	-0,040	-0,013	0,752
Produto florestal não madeireiro - PFNM	0,042	0,055	0,923	0,857
Produto florestal não madeireiro variável <i>dummy</i> - PFNM-VD	0,152	0,138	0,891	0,835
AUTO VALOR	4,187	3,426	1,769	9,382
VARIÂNCIA EXPLICADA (%)	34,895	28,547	14,745	78,187

3.2. SELEÇÃO DE ESPÉCIES PELO IFSE

A seleção de espécies arbóreas a ser usada sob diferentes métodos de restauração é decisiva quando o objetivo é o de procurar aproximar-se ao máximo da composição florística e estrutura

vertical da floresta primitiva anteriormente existente na área. A escolha das espécies deve ser fundamentada em pesquisas desenvolvidas na mesma área a ser restaurada ou em outras similares. A longo prazo, devem ser considerados vários aspectos para o sucesso da restauração, entre eles, aqueles que procuram garantir a variabilidade genética (MCKAY *et al.*, 2005). Neste estudo, em que foram selecionadas 25 espécies com prioridade alta e média, considerando-se algumas variáveis fitossociológicas e socioeconômicas incluídas no índice, houve uma pesquisa de campo intensiva através do inventário florestal e fitossociológico com 4,91% de intensidade amostral e erro amostral de 3,14% para probabilidade *t-student* a 95%. Como se comportaram essas espécies selecionadas em relação às variáveis incluídas na construção do índice?

A abundância informa quantos indivíduos de diferentes espécies existem por unidade de área. No presente estudo, somando-se as maiores abundâncias observou-se que apenas 28 espécies (ou 5,7% do total) responderam por mais de 50% do total de 10.105 indivíduos. Essas espécies foram discriminadas no modelo com uma variável qualitativa de valor 1 por serem aquelas de maior importância em relação a abundância. Entre as 25 espécies selecionadas pelo IFSE, 13 apresentaram esta qualidade com variável *dummy* (VD) igual a unidade. Também, a abundância relativa dessas 25 espécies selecionadas equivaleu a praticamente 39% da abundância de todas as 493 espécies amostradas (Tabela 2).

A frequência permite conhecer a distribuição espacial da espécie na área estudada. A palmeira *Oenocarpus bacaba* ocorreu em todas as 80 parcelas, podendo-se concluir que a espécie possui distribuição uniforme em toda a área do platô. Em contraposição, outras 97 espécies (19,7% do total) ocorreram em apenas uma unidade amostral; com certeza essas espécies possuem distribuição aleatória (pontual). Na amostragem, 20 espécies ocorreram em mais da metade do total de parcelas (variável *dummy* igual a 1), evidenciando uma tendência a uma distribuição uniforme; dentre estas, 13 foram incluídas entre as 25 selecionadas através do IFSE (Tabela 2).

A dominância é aqui entendida como sendo a área seccional do tronco a 1,30 m do solo. O somatório dessas áreas seccionais dos indivíduos da espécie, por unidade de área física, é traduzida pela área basal que é uma importante ferramenta para compreensão da floresta como um todo e de suas populações. Apenas 30 espécies (ou 6,1%) responderam por mais de 50% da área basal total. A seleção, através do IFSE (Tabela 2), indicou 23 destas espécies, que apresentaram uma área basal equivalente a 44,9% do total.

O valor da biomassa aérea viva das árvores de uma floresta é majoritariamente representado pelo resultado de um pequeno número de árvores de maiores diâmetros ou de um grande número de

indivíduos de menores diâmetros. Entre as 493 espécies amostradas, 27 apresentaram valor cumulativo de biomassa superior a 50% do total, sendo que o IFSE conseguiu captar 21 dessas espécies (Tabela 2). As 25 espécies selecionadas pelo índice tiveram uma participação relativa de 46,1% do valor da biomassa para totalidade das espécies.

Dentre as 493 espécies amostradas, 292 apresentaram valor comercial da madeira em tora e em pé, sendo que apenas 21 delas apresentaram volumes com valores cumulativos superiores a 50% do total. A seleção, através do IFSE, conseguiu incluir 13 dessas espécies (VD = 1) que representaram, em conjunto, um volume comercial equivalente a 40,9% do total (Tabela 2). Considerando aquelas espécies que foram excluídas pelo índice como *Cordia bicolor* (freijó branco), *Hymenolobium nitidum* (angelim pedra folha grande), *Tabebuia serratifolia* (ipê amarelo), *Lecythis prancei* (jarana amarela), *Manilkara amazonica* (maparajuba folha miúda), *Hymenolobium flavum* (angelim fava amarela), *Dinizia excelsa* (angelim vermelho) e *Astronium gracile* (muiracatiara), sugere-se que por se tratar de espécies de alto ou médio valor comercial podem, e devem, ser também priorizadas nos trabalhos de restauração florestal.

Os produtos florestais não madeireiros (PFNM) são de muita importância (sobretudo para as populações tradicionais da Amazônia) no que concerne a seleção de espécies para restauração florestal, daí terem sido incluídos no modelo. Esta variável foi analisada quanto ao número de PFNM que cada espécie apresentava. Uma centena de espécies apresentaram usos e utilidades entre as 493 amostradas, sendo que entre aquelas apenas 12 foram incluídas pelo índice entre as 25 indicadas como de prioridade alta e média (Tabela 2). Oportuno se faz esclarecer que 14 espécies, entre aquelas 100, apresentaram mais de um PFNM, sendo que quatro delas foram captadas pelo modelo - *Aniba canelila* (casca preciosa), *Oenocarpus bacaba* (bacaba), *Bertholletia excelsa* (castanheira) e *Bellucia grossularioides* (muúba).

Em síntese, as variáveis quantitativas e qualitativas incluídas no índice e que envolveram fatores ecológicos, econômicos e sociais permitiram definir 25 espécies-chave para o sucesso da restauração florestal sem, no entanto, excluir a opção de inclusão de outras espécies, uma vez que as legislações estaduais de alguns Estados brasileiros estabeleceram um mínimo de 80 espécies nos trabalhos com este objetivo. Alguns estudos abordando quais seriam as espécies florestais que melhor se adaptariam às condições vigentes do ecossistema antropizado a restaurar, após a remoção da cobertura florestal original, são apresentados por Guedes *et al.* (1997), Barbosa *et al.* (1997a), Barbosa *et al.* (1997b), Drummond *et al.* (1997) e Marques *et al.* (1997).

Segundo Lamb (1994), alguns outros aspectos devem ser considerados durante a escolha de espécies, tais como: (i) espécies vegetais de crescimento rápido que excluam ervas daninhas e gramíneas agressivas; (ii) espécies com baixa dispersão natural (por exemplo, de sementes grandes); (iii) espécies que ofereçam alimentação, proteção e possibilidade de aninhar à fauna residente; (iv) espécies raras e ameaçadas de extinção. Certos cuidados devem ser levados em consideração quando se opta pelo uso de espécies exóticas. Essas plantas devem ser usadas em locais com degradação extrema e onde sua reprodução possa ser controlada de forma a prever sua erradicação de forma rápida, caso necessário. Salomão *et al.* (2002) avaliaram o crescimento anual do diâmetro basal médio de 35 espécies empregadas pela MRN em suas áreas anuais de restauração florestal pós-lavra, extremamente degradadas. Foi calculado o incremento periódico anual (IPA) da espécie, relativo ao crescimento do diâmetro basal de cada indivíduo, gerando-se, a seguir o IPA médio da espécie. Quatro espécies foram consideradas como excelentes quanto à aptidão ecológica por apresentarem incremento anual superior ao dobro da média geral (*Senna multijuga*, *Stryphnodendron guianensis*, *Sclerolobium paniculata* e *Tapirira guianensis*); seis espécies foram classificadas como boas (*Acacia polyphylla*, *Anacardium occidentale*, *Parkia multijuga*, *Inga edulis*, *Eugenia cumini* e *Abarema turbinata*); outras 50% do total de espécies analisadas foram consideradas com aptidão regular e sete espécies foram enquadradas como de fraca aptidão.

3.3. DENSIDADE DE PLANTIO

O método de plantio adensado, onde são plantadas mais de mil mudas por hectare, é indicado para a restauração de áreas de reserva legal e de preservação permanente que originalmente eram recobertas pela floresta ombrófila e que foram degradadas, principalmente nas áreas utilizadas pela mineração a céu aberto. As áreas com exploração mineral apresentam alta degradação, precisando, portanto, de práticas especiais para sua restauração. Dada a rentabilidade desta atividade, geralmente, não se tem limitação de recursos para sua recomposição, considerando-se as relativas pequenas extensões espaciais de lavra. Por norma, em alguns países, a lei obriga as empresas a restaurar as áreas após sua exploração, entretanto, algumas se limitam a recuperar as áreas perturbadas, em alguns casos com espécies exóticas, não restaurando, portanto, o habitat natural (LAMB, 1994). Se a finalidade é realmente a restauração da área degradada, o primeiro

TABELA 2: Relação das espécies classificadas nas categorias ecológicas e socioeconômicas como de prioridade alta (1) e média (2), determinadas através do índice fitossociológico e socioeconômico (IFSE); da floresta ombrófila densa, platô Almeidas, Flona Saracá-Taquera/ICMBio, Porto Trombetas, Pará.

TABLE 2: List of species, categorized as ecological and socioeconomic of high priority (1) and average (2), determined by the socioeconomic and phytosociological index (IFSE) of dense rain forest, plateau Almeidas Saracá-Taquera/ICMBio National Forest, Puerto Trumpets, Para State.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FAMÍLIA	N _{lr}		FQ _r		AB _r		Y _r		VCM _r		PFNM _r		IFSE (%)	CAT
			%	VD	%	VD	%	VD	%	VD	%	VD	%	VD		
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Arecaceae	12,95	1	1,61	1	4,62	1	3,25	1	0,00	0	1,75	1	0,752	1
<i>Geissopermum sericeum</i>	quinarana	Apocynaceae	3,73	1	1,53	1	4,14	1	4,03	1	2,86	1	0,88	1	0,697	1
<i>Bertholletia excelsa</i>	castanha do pará	Lecythidaceae	0,27	0	0,40	0	5,90	1	7,37	1	0,00	0	1,75	1	0,653	1
<i>Pouteria oppositifolia</i>	guajará bolacha	Sapotaceae	0,60	0	0,68	0	3,27	1	3,77	1	8,47	1	0,00	0	0,552	2
<i>Tetragastris panamensis</i>	barrotinho	Burseraceae	2,52	1	1,47	1	1,57	1	1,34	1	1,18	0	0,88	1	0,520	2
<i>Aniba canelila</i>	casca preciosa	Lauraceae	0,39	0	0,50	0	1,31	1	1,46	1	3,29	1	1,75	1	0,514	2
<i>Goupia glabra</i>	cupiúba	Celastraceae	0,49	0	0,64	0	1,54	1	1,75	1	1,94	1	0,88	1	0,479	2
<i>Bellucia grossularioides</i>	muúba	Melastomataceae	1,19	1	0,72	0	0,96	1	0,87	1	0,00	0	1,75	1	0,455	2
<i>Hevea guianensis</i>	seringa itaúba	Euphorbiaceae	1,15	1	1,00	1	2,28	1	2,42	1	0,00	0	0,88	0	0,455	2
<i>Licaria rigida</i>	louro ferro	Lauraceae	1,24	1	1,11	1	1,48	1	1,44	1	2,49	1	0,00	0	0,452	2
<i>Dipteryx odorata</i>	cumarú	Fabaceae	0,14	0	0,22	0	0,88	1	1,05	1	2,85	1	0,88	1	0,447	2
<i>Aspidosperma nitidum</i>	carapanaúba miúda	Apocynaceae	0,36	0	0,64	0	2,16	1	2,55	1	2,89	1	0,00	0	0,428	2
<i>Brosimum guianense</i>	janitá	Moraceae	0,86	1	1,06	1	1,29	1	1,32	1	1,41	1	0,00	0	0,427	2
<i>Virola michelli</i>	ucuúba preta	Myristicaceae	0,87	1	1,00	1	0,74	1	0,68	0	0,81	0	0,88	1	0,415	2

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FAMÍLIA	Nlr		FQr		ABr		Yr		VCMr		PFNMr		IFSE (%)	CAT
			%	VD	%	VD	%	VD	%	VD	%	VD	%	VD		
<i>Swartzia recurva</i>	gombeira pé de anta	Fabaceae	0,59	0	0,80	1	1,61	1	1,78	1	1,60	1	0,00	0	0,414	2
<i>Endopleura uchi</i>	uchi	Humiriaceae	0,58	0	0,72	0	1,76	1	1,94	1	2,09	1	0,00	0	0,400	2
<i>Brosimum rubescens</i>	muirapiranga	Moraceae	0,52	0	0,76	0	1,72	1	1,90	1	2,03	1	0,00	0	0,398	2
<i>Chimarrhis turbinata</i>	pau de remo	Rubiaceae	0,35	0	0,58	0	1,64	1	1,90	1	2,43	1	0,00	0	0,395	2
<i>Protium crenata</i>	breu grande	Burseraceae	0,45	0	0,28	0	0,90	1	0,95	1	1,00	0	0,88	1	0,395	2
<i>Protium tenuifolium</i>	breu preto	Burseraceae	1,04	1	1,13	1	0,73	0	0,65	0	0,61	0	0,88	1	0,381	2
<i>Protium hebetatum</i>	breu mescla vermelho	Burseraceae	1,09	1	1,08	1	0,43	0	0,32	0	0,33	0	0,88	1	0,379	2
<i>Rinorea riana</i>	jacamim branco	Violaceae	4,86	1	1,33	1	1,04	1	0,60	0	0,00	0	0,00	0	0,367	2
<i>Eschweilera coriacea</i>	matamatá branco	Lecythidaceae	0,82	1	0,82	1	0,88	1	0,87	1	0,96	0	0,00	0	0,364	2
<i>Pouteria gongrypii</i>	abiu vermelho grande	Sapotaceae	1,23	1	0,98	1	1,00	1	0,90	1	0,00	0	0,00	0	0,364	2
<i>Lecythis prancei</i>	jarana amarela	Lecythidaceae	0,56	0	0,78	0	1,01	1	1,04	1	1,61	1	0,00	0	0,361	2
TOTAIS			38,9	13	21,88	13	44,85	23	46,14	21	40,87	13	14,91	12	11,46	-

CONVENÇÃO: abundância relativa (Nlr), variável *dummy* (VD), frequência relativa (FQr), área basal relativa (ABr), biomassa relativa (Yr), valor comercial da madeira em pé relativa (VCMr), quantidade de produtos florestais não madeireiros relativa (PFNMr), categoria de prioridade fitossociológica e socioeconômica (CAT), CAT = 1 - prioridade alta, CAT = 2 - prioridade média.

esforço deve ser direcionado para a recuperação do solo e de sua fertilidade para posteriormente, continuar com os demais processos de recuperação. A melhor prática para a restauração dessas áreas consiste em reutilizar as camadas superficiais do solo que foram retiradas e armazenadas enquanto ocorria a exploração do subsolo (PARROTA; KNOWLES, 2001; SALOMÃO *et al.* 2002). Por sua vez, é ideal a reconfiguração das características topográficas da área, de forma tal que sejam minimizada a erosão e restabelecida a drenagem. Uma vez que as condições do solo para plantio são recuperadas, a restauração pode ser realizada por meio de várias técnicas, sendo o mais comum o plantio adensado. Nos trabalhos de restauração florestal, nas áreas anuais pós-lavoura, desenvolvidos pela MRN, desde 1981, em Porto Trombetas (PA), houve variações nos adensamentos empregados assim como na origem (exóticas, nativas e introduzidas) e quantidade de espécies utilizadas (SALOMÃO *et al.* 2002). Atualmente, são plantadas 1.667 mudas.ha⁻¹ (espaçamento de 3 m na linha e de 2 m entre linhas de plantio) em cerca de 400-500 ha anuais.

Considerando-se, então, a seleção das espécies-chave obtida através do IFSE proposto, o próximo passo consistiu na quantificação do número de mudas a ser plantado de cada espécie nas áreas anuais de restauração florestal. Através do inventário florestal e fitossociológico executado antes da supressão da vegetação (corte raso) para lavoura da bauxita, obteve-se as estimativas da abundância absoluta e relativa de cada uma 493 espécies registradas. De posse dessas informações foi construída a Tabela 3, partindo-se da premissa que: i) o percentual de mudas relativo às espécies selecionadas seria 10% superior àquele registrado no inventário, ii) nenhuma espécie deveria exceder a 20% do total de mudas plantadas por unidade de área e, iii) quando o número de mudas calculado de uma determinada espécie fosse inferior a 10 mudas.ha⁻¹ este seria arredondado para este limite, gerando o número de mudas efetivo da espécie. Observou-se que no caso do platô Almeidas, entre as 25 espécies selecionadas pelo IFSE quatro apresentaram número calculado de mudas a plantar inferior a 10 mudas.ha⁻¹ (Tabela 3). O número de mudas efetivo a plantar das 25 espécies foi de 736, ou seja, 44,2% do total de 1.667 mudas.ha⁻¹ previstas para a restauração florestal. As demais 931 mudas.ha⁻¹ devem ser complementadas por no mínimo 55 outras espécies entre as demais 468 que foram registradas no inventário. Adicionalmente, pode-se optar pelas espécies prioritárias para a conservação relacionadas nas listas oficiais do IBAMA e da SEMA/PA e que se encontram em perigo de extinção. Uma outra estratégia seria incrementar os plantios priorizando as espécies de valor comercial da madeira que ocorriam no platô, como aquelas já citadas anteriormente e, também, aquelas que apresentam usos e utilidades de seus produtos florestais não madeireiros (PFNM). Uma outra opção interessante seria complementar o número de espécies projetado (1.667 mudas.ha⁻¹) com aquelas classificadas pelo IFSE a partir da 25ª posição, ou seja, as de categoria 3 (baixa

prioridade) e com maiores valores do índice. Adicionalmente, a de se considerar a proporção desejada de 40% do total de espécies de quaisquer um dos grupos ecológicos: pioneiras e climáticas.

No contexto da restauração, há de se frisar que todas as espécies são únicas e relacionadas entre si no complexo ecossistema florestal amazônico. Ao se procurar caracterizar as espécies-chave de um determinado ambiente, não se pode excluir da análise as demais, pois, como se sabe, cerca de $\frac{1}{6}$ a $\frac{1}{3}$ das espécies ocorrem com apenas um indivíduo na totalidade dos estudos desenvolvidos em florestas primárias na Amazônia. Neste trabalho, foi observada a ocorrência de 88 espécies (ou 17,9% do total) com apenas um indivíduo na amostragem; outras 56 (11,6%) ocorreram com apenas dois indivíduos, ou seja, 144 espécies (29,5% do total) podem ser consideradas como localmente raras.

TABELA 3: Relação das espécies de prioridade alta (em negrito) e média baseadas no índice fitossociológico e socioeconômico, com respectivas abundâncias absolutas e relativas e número de mudas a plantar por hectare calculado e efetivo.

TABLE 3: List of high priority species (in bold) and average index calculated by phytosociological and socioeconomic status, with their absolute and relative abundances and number of seedlings planted per hectare, calculated and effective.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CAT	ABUNDÂNCIA		Nº MUDAS.HA ⁻¹	
			Nº IND. 20HA ⁻¹	%	CALCULADO	EFETIVO
<i>Oenocarpus bacaba</i>	bacaba	1	1309	12,95	237,4	237
<i>Geissopermum sericeum</i>	quinarana	1	377	3,73	68,4	68
<i>Bertholletia excelsa</i>	castanha do pará	1	27	0,27	4,9	10
<i>Pouteria oppositifolia</i>	guajará bolacha	2	61	0,60	11,1	11
<i>Tetragastris panamensis</i>	barrotinho	2	255	2,52	46,2	46
<i>Aniba canelila</i>	casca preciosa	2	39	0,39	7,1	10
<i>Goupia glabra</i>	cupiúba	2	50	0,49	9,1	10
<i>Bellucia grossularioides</i>	muúba	2	120	1,19	21,8	22
<i>Hevea guianensis</i>	seringa itaúba	2	116	1,15	21,0	21
<i>Licaria rigida</i>	louro ferro	2	125	1,24	22,7	23
<i>Dipteryx odorata</i>	cumarú	2	14	0,14	2,5	10
<i>Aspidosperma nitidum</i>	carapanaúba miúda	2	36	0,36	6,5	10
<i>Brosimum guianense</i>	janitá	2	87	0,86	15,8	16

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CAT	ABUNDÂNCIA		N° MUDAS.HA ⁻¹	
			N° IND. 20HA ⁻¹	%	CALCULADO	EFETIVO
<i>Virola michelli</i>	ucuúba preta	2	88	0,87	16,0	16
<i>Swartzia recurva</i>	gombeira pé de anta	2	60	0,59	10,9	11
<i>Endopleura uchi</i>	uchi	2	59	0,58	10,7	11
<i>Brosimum rubescens</i>	muirapiranga	2	53	0,52	9,6	10
<i>Chimarrhis turbinata</i>	pau de remo	2	35	0,35	6,3	10
<i>Protium crenata</i>	breu grande	2	45	0,45	8,2	10
<i>Protium tenuifolium</i>	breu preto	2	105	1,04	19,0	19
<i>Protium hebetatum</i>	breu mescla vermelho	2	110	1,09	19,9	20
<i>Rinorea riana</i>	jacamim branco	2	491	4,86	89,0	89
<i>Eschweilera coriacea</i>	matamatá branco	2	83	0,82	15,1	15
<i>Pouteria gongrypii</i>	abiu vermelho folha grande	2	124	1,23	22,5	22
<i>Lecythis prancei</i>	jarana amarela	2	57	0,56	10,3	10
TOTAIS		-	3.926	38,85	712,0	737

4. CONCLUSÃO

Os testes estatísticos utilizados permitiram verificar a validação da amostra de dados para o emprego da técnica de análise multivariada e, portanto, para a construção do índice fitossociológico e socioeconômico - IFSE.

A indicação do índice proposto neste trabalho como metodologia alternativa, em função do rigor científico, deve merecer aplicações em outras comunidades vegetais para efeito de validação.

O índice IFSE proposto pode contribuir para as propostas que visam a recuperação de áreas degradadas pelas atividades minerárias e, também, para a restauração de áreas de preservação permanente (APP) de reserva legal (RL), com base na indicação das espécies-chave mais adequadas assim como da quantidade de mudas das mesmas para o plantio visando restaurar a paisagem primitiva.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.M. *et al.* Comportamento inicial de espécies arbóreas nativas em comunidades implantadas e seu potencial de utilização. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE

- ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Anais....** Departamento de Engenharia Florestal: Universidade Federal de Viçosa, 1997b. p. 385-402.
- BARBOSA, L.M. *et al.* Desenvolvimento inicial de oito espécies vegetais arbóreas em dois modelos de reflorestamentos implantados em área de mata ciliar degradada em Santa Cruz das Palmeiras, SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Anais....** Departamento de Engenharia Florestal: Universidade Federal de Viçosa, 1997a. p. 437-445.
- BRIENZA JÚNIOR, S. *et al.* Considerações sobre a recuperação de áreas alteradas por atividades agropecuária e florestal na Amazônia brasileira. **Documentos**, Belém, EMBRAPA/CPATU, v. 83, p. 3-27p, 1995.
- BROWN, S. *et al.* Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. **Forest Science** v. 35, n. 4, p. 881-902, 1989.
- CAMPOS, J.C.C.; LEITE, H.G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. Viçosa: UFV, 407 p. 2002
- DRUMOND, M.A. *et al.* Comportamento silvicultural de algumas espécies arbóreas na bacia de rejeitos da Mineração Caraíba. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Anais....** Departamento de Engenharia Florestal: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 403-406.
- FRANCO, A.A. *et al.* Revegetação de solos degradados. **Comunicado Técnico**, Seropédica, EMBRAPA/CNPAB, v. 9. 11, 3-11, 1992.
- GAMA, Z.J.C. *et al.* Índice de desempenho competitivo das empresas de móveis da Região Metropolitana de Belém. **Revista de Economia e Agronegócio**, Belém v.5, p.127 - 159, 2007.
- GAUCH, H.G. 1982. *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge Univ. Press. New York.
- GOODALL, D.W. Objective methods for the classification of vegetation. III. An essay in the use of factor analysis. **Austral J. Bot.**, v.2, p. 304-324. 1954.
- GUEDES, M.C. *et al.* Seleção de espécies para recuperação de áreas degradadas por meio da formação de ilhas de vegetação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Anais....** Departamento de Engenharia Florestal: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 276-282.
- HAIR JR, J.F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- IDEFLOR Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará, Instrução Normativa N° 02/2010. Disponível em: <<http://www.ideflor.pa.gov.br/files/u3/IN02-2010.pdf>> Acesso em: 18 de outubro de 2010.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. Prentice- Hall, 1992.
- KAPPELLE, M.K. *et al.* Changes in diversity along a successional gradient in a Costa Rican upper montane. **Biodiversity and Conservation**, v.4, p. 10-34, 1995.
- LA ROI, G.H. Classification and ordination of southern boreal forest from the Hondo – Slave Lake area of central Alberta. **Canad. J. Bot.**, v. 70, p. 614-628, 1992.
- LAMB, D. *et al.* Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**, v. 310, p.1628-1632, 2005.
- LAMB, D. Reforestation of degraded tropical forest lands in the Asia-Pacific region. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 7, n. 1, p. 1-7, 1994.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey, USA: Princeton Univ. Press. 420 p., 1988.
- MARGALEF, R. Homage to Evelyn Hutchinson or why is there an upper limit to diversity. **Trans. Connect. Acad. Arts Sci.**, v. 44, p. 221-35, 1972.
- MARQUES, T.C.L.L.S.M. *et al.* Crescimento de mudas de espécies arbóreas em solo contaminado com metais pesados. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3.,

- 1997, Ouro Preto. **Anais...** Departamento de Engenharia Florestal : Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 429-436.
- MCKAY, J.K. *et al.* "How Local Is Local?" A Review of Practical and Conceptual Issues in the Genetics of Restoration. **Restoration Ecology**, v. 13, n. 3, p. 432-440, 2005.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 297 p., 2005.
- OGUTU, Z.A. Multivariate analysis of plant communities in Narok district, Kenya: the influence of environmental factors and human disturbance. **Vegetatio**, v. 126, p. 181-189. 1996.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. *et al.* Comparison of the Woody flora and soils of six areas of montane semiciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh. J. Bot.** v. 51, n. 3, p. 355-389, 1994.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh. J. Bot.** 52(2): 141-194.
- PARROTTA, J.; O.H. KNOWLES. Restoring tropical forests on land mined for bauxite: Examples from the Brazilian Amazon. **Ecological Engineering**, v. 17, p. 219-239, 2001.
- PIELOU, E.C. **The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination**. New York: John Wiley & Sons Publ., 263 p. 1984.
- RADAMBRASIL. **Folha SA 22 - Belém**. Rio Janeiro, Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Projeto Radambrasil, v. 5, 558p. 1974.
- SALOMÃO, R. P. *et al.* As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. Belém, **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, v. 2, n. 3, p. 57-153, set-dez, 2007.
- SALOMÃO, R. P. *et al.* Estrutura diamétrica e breve caracterização ecológica-econômica de 108 espécies arbóreas da floresta amazônica brasileira. **Interciência**, v. 20, n. 1, p. 20-9. 1995.
- SALOMÃO, R. P. *et al.* Dinâmica de reflorestamentos visando a restauração da paisagem florestal em áreas de mineração na Amazônia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.**, Belém, v. 18, n. 1, p. 157-194. 2002.
- SANTANA, A. C. de. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, p. 749 - 775, 2007.
- SANTANA, A. C. de. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará In: Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial. 1 Belém, **Banco da Amazônia**, v.1, p. 115-143, 2008.
- SANTANA, A.C. Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local. Belém: GTZ; TUD; UFRA, **Série Acadêmica**, v. 1, p.133-142, 2005.
- SANTANA, A.C.; SANTANA, Á.L. Mapeamento e análise de arranjos produtivos locais na Amazônia. **Teoria e Evidência Econômica**, Belém, v. 12, p. 9 - 34, 2004.
- SANTOS, R.M. *et al.* Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 135-144, 2007.
- SER. Society for Ecological Restoration, **Princípios da SER Internacional sobre a restauração ecológica, 2004**. SER and Tucson: Society for Ecological Restoration International. Disponível em: <(http://www.ser.org)> Acesso em: 4 de outubro de 2010.
- SHANLEY, P.; MEDINA G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém, CIFOR:Imazon. 300 p. 2005.
- SHANLEY, P.; ROSA, N.A. Conhecimento em erosão: um inventário etnobotânico na fronteira de exploração da Amazônia oriental. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, v. 1, n. 1, p. 147-71. 2005.
- SILVA, A.F.; SHEPHERD, G.J. Comparações florísticas entre algumas matas em floresta densa da bacia do Rio Juruá. **Bol. Mus. Paraense Emilio Goeld, sér.Bot.**, v. 8, n. 2, p. 203-258, 1986.

- SILVA, A.S.L. *et al.* Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do Rio Juruá. **Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, sér. Bot.**, v. 8, n. 2, p. 203-258, 1992.
- SUDAM. **Levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia.** Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia: Belém, **Relatórios Técnicos**, v. 1, p. 5-397, 1974.
- TAGGART, J.B. Ordination as an aid in determining priorities for plant community protection. **Biol. Conservation**, v. 68, p. 135-141. 1994.
- TOLEDO, L.O. *et al.* Análise multivariada de atributos pedológicos e fitossociológicos aplicada na caracterização de ambientes de cerrado no norte de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 957-968, 2009.
- VIEIRA, I.C. *et al.* Importância das áreas degradadas no contexto agrícola e ecológico da Amazônia. In. BASES CIENTÍFICAS PARA ESTRATÉGIAS DE PRESERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1993, Manaus. **Anais...** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia: Manaus, 1993. v. 2, p.230-243.
- VIEIRA, I.C.G. *et al.* Bases técnicas e referenciais para o Programa de Restauração Florestal do Pará: Um Bilhão de Árvores para a Amazônia. **Pará Desenvolvimento**, Belém, v. 2, p. 9-103, 2009.
- YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método recru e espécies promissoras. Belém: Embrapa-CPATU, **Boletim de Pesquisa**, 27 p, 1981.



Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Departamento de Ciências Florestais
Revista Ciência Florestal

DECLARAÇÃO

Atestamos, para os devidos fins, que o artigo “SELEÇÃO DE ESPÉCIES-CHAVE DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA E INDICAÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTIO NA RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DEGRADADAS NA AMAZÔNIA” cuja autoria é de **Rafael Paiva Salomão, Antônio Cordeiro Santana e Sílvio Brienza Júnior** encontra-se na seguinte situação:

- Com o Comitê de Área (1)
- Com os revisores – em avaliação
- Com os autores
- Com o Editor Associado
- Com o Comitê de Área (2)
- No prelo para ser publicado**
- Publicado

A revista é uma publicação conjunta do Departamento de Ciências Florestais, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal e Centro de Pesquisas Florestais, do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Santa Maria, RS, 2 de maio de 2012.



ELIO JOSÉ SANTINI
Editor-Chefe

**Ciência
Florestal**

Revista Ciência Florestal
DCFL/CCR – Prédio 44 – CCR II, Campus Universitário, CEP 97115-900, Santa Maria, RS, Brasil
Tel.: (55)3220.8444 ramal 37 Fax.: (55)3220.8444 ramal 22 E-mail: cienciaflorestal@ufsm.br
Site: www.ufsm.br/cienciaflorestal

ANEXO 1⁵: Relação de todas as 493 espécies (DAP \geq 10 cm) registradas nas 80 parcelas (total de 20 ha) do inventário florestal do Platô Almeidas, na Flona Saracá-Taquera/ICMBio, classificadas através do índice fitossociológico com variável *dummy* (IFH-VD), e respectivos valores do índice fitossociológico horizontal (IFH) e índice de valor de importância (IVI).

OBS: ABa: abundância absoluta da espécie na amostragem (20 ha); ABr: abundância relativa; FRa: n° de parcelas de ocorrência; FRr: % do n° de parcelas de ocorrência; Doa: dominância absoluta da espécie em m²/20 ha; DOr: dominância relativa; BIOM: biomassa, peso seco (t); BIOMr: biomassa relativa; VOL*R\$: valor de 1 m³ de madeira em pé; VCMr: valor comercial relativo; N° USOS: n° de produtos florestais não madeireiros (PFNM) da espécie; USOr: % do n° de produtos florestais não madeireiros (PFNM) da espécie; IFSE: índice fitossociológico e sócio-econômico; CAT: categoria de predominância ecológica 1 (alta), 2 (média) e 3 (baixa).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	N° USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Abarema auriculata</i>	Paricá ferro	Mimosaceae	8	0,08	7	0,14	0,34	0,06	3,449	0,05	0,00	0,00		0,00	0,170	3
<i>Abarema floribunda</i>	Saboeiro	Mimosaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,158	0,00	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Abarema kocleata</i>	Ingarana de rosca	Mimosaceae	5	0,05	5	0,10	0,21	0,04	2,055	0,03	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Abarema mataybifolia</i>	Ingarana amarela	Mimosaceae	3	0,03	3	0,06	0,12	0,02	1,263	0,02	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Abarema piresii</i>	Saboeirinho	Mimosaceae	2	0,02	1	0,02	0,18	0,03	2,135	0,03	0,00	0,00	1	0,88	0,198	3
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Marfin	Opiliaceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,387	0,01	12,04	0,01		0,00	0,164	3
<i>Aiouea myristicoides</i>	Louro casca grossa	Lauraceae	8	0,08	8	0,16	0,58	0,10	6,386	0,10	0,00	0,00		0,00	0,173	3
<i>Alibertia edulis</i>	Puruízinho	Rubiaceae	6	0,06	6	0,12	0,11	0,02	0,830	0,01	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Allophylus sp.</i>	Tarumazinho	Sapindaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,149	0,00	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Amaioua guianensis</i>	Puruí canela de veado	Rubiaceae	5	0,05	4	0,08	0,11	0,02	0,860	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Ambelania acida</i>	Pepino do mato	Apocynaceae	3	0,03	3	0,06	0,05	0,01	0,364	0,01	0,00	0,00	1	0,88	0,199	3
<i>Ampelocera edentula</i>	Trapiarana	Ulmaceae	13	0,13	13	0,26	0,82	0,14	8,982	0,14	0,00	0,00		0,00	0,178	3
<i>Anacardium spruceanum</i>	Cajú amarelo	Anacardiaceae	8	0,08	7	0,14	0,83	0,15	9,852	0,15	147,81	0,17	1	0,88	0,269	3
<i>Anacardium tenuifolium</i>	Cajú fl. fina	Anacardiaceae	6	0,06	5	0,10	0,31	0,06	3,279	0,05	56,11	0,07		0,00	0,170	3
<i>Andira sp</i>	Buiusu mira	Fabaceae	7	0,07	7	0,14	1,08	0,19	13,350	0,21	211,19	0,25		0,00	0,179	3
<i>Aniba canelila</i>	Casca preciosa	Lauraceae	39	0,39	25	0,50	7,44	1,31	93,112	1,46	2.799,11	3,29	2	1,75	0,514	2
<i>Aniba parviflora</i>	Louro amarelo	Lauraceae	5	0,05	5	0,10	0,10	0,02	0,829	0,01	23,34	0,03		0,00	0,167	3
<i>Anizophylla manausensis</i>	Maria pretinha	Rhizophoraceae	2	0,02	2	0,04	0,30	0,05	3,545	0,06	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Annona ambotay</i>	Envira taia	Annonaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,071	0,00	0,00	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Annona sp</i>	Envira biribá	Annonaceae	5	0,05	5	0,10	0,07	0,01	0,506	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Annona tenuipes</i>	Envira mole	Annonaceae	9	0,09	6	0,12	0,35	0,06	3,608	0,06	0,00	0,00	1	0,88	0,203	3
<i>Aparisthmium cordata</i>	Uvarana	Euphorbiaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,043	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Apeiba albiflora</i>	Pente de macaco fôfo	Tiliaceae	3	0,03	2	0,04	0,17	0,03	1,902	0,03	27,66	0,03		0,00	0,166	3
<i>Apeiba burchellii</i>	Pente de macaco	Tiliaceae	7	0,07	5	0,10	0,16	0,03	1,346	0,02	13,03	0,02		0,00	0,168	3
<i>Apeiba echinata</i>	Pente de macaco fl. amarela	Tiliaceae	23	0,23	19	0,38	1,05	0,19	11,266	0,18	147,87	0,17	1	0,88	0,279	3
<i>Apeiba sp</i>	Pente de macaco fl. globoso	Tiliaceae	1	0,01	1	0,02	0,07	0,01	0,687	0,01	11,18	0,01		0,00	0,164	3
<i>Apuleia leiocarpa var molaris</i>	Amarelão	Fabaceae	2	0,02	2	0,04	0,55	0,10	7,091	0,11	205,71	0,24		0,00	0,172	3
<i>Aspidosperma auriculatum</i>	Araracanga	Apocynaceae	4	0,04	4	0,08	0,09	0,02	0,757	0,01	13,76	0,02		0,00	0,167	3

⁵ Este Anexo não foi incluído no trabalho que se encontra no prelo (Rev. Ciência Florestal).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Araracanga preta	Apocynaceae	18	0,18	14	0,28	0,88	0,15	9,365	0,15	222,90	0,26		0,00	0,183	3
<i>Aspidosperma macrocarpum</i>	Piquiá marfim	Apocynaceae	1	0,01	1	0,02	0,78	0,14	10,702	0,17	196,54	0,23		0,00	0,173	3
<i>Aspidosperma marcgravianum</i>	Carapanaúba preta	Apocynaceae	13	0,13	10	0,20	1,57	0,28	19,078	0,30	0,00	0,00	1	0,88	0,215	3
<i>Aspidosperma nitidum</i>	Carapanaúba miúda	Apocynaceae	36	0,36	32	0,64	12,20	2,16	162,989	2,55	2.456,15	2,89		0,00	0,428	2
<i>Aspidosperma sp1</i>	Araracanga vermelha	Apocynaceae	1	0,01	1	0,02	0,10	0,02	1,076	0,02	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Aspidosperma sp2</i>	Araracanga fl. média	Apocynaceae	1	0,01	1	0,02	0,16	0,03	1,912	0,03	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Araracanga fl. comprida	Apocynaceae	18	0,18	14	0,28	0,44	0,08	3,938	0,06	97,25	0,11		0,00	0,178	3
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Tucumã	Arecaceae	4	0,04	4	0,08	0,13	0,02	1,187	0,02	0,00	0,00	2	1,75	0,292	3
<i>Astrocaryum murumuru</i>	Murumuru	Arecaceae	67	0,66	32	0,64	0,78	0,14	4,864	0,08	0,00	0,00		0,00	0,193	3
<i>Astrocaryum sp</i>	Tucumã açu	Arecaceae	2	0,02	2	0,04	0,07	0,01	0,666	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Astronium gracile</i>	Muiracatiara	Anacardiaceae	13	0,13	8	0,16	2,97	0,53	38,818	0,61	2.024,50	2,38	1	0,88	0,347	3
<i>Astronium lecointei</i>	Aroeira	Anacardiaceae	16	0,16	14	0,28	1,12	0,20	12,604	0,20	704,84	0,83	1	0,88	0,284	3
<i>Attalea maripa</i>	Inajá	Arecaceae	10	0,10	8	0,16	0,36	0,06	3,417	0,05	0,00	0,00	1	0,88	0,204	3
<i>Attalea sp</i>	Mão de palha	Arecaceae	8	0,08	6	0,12	0,31	0,05	2,917	0,05	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Balizia pedicellaris</i>	Paricá vermelho	Mimosaceae	3	0,03	3	0,06	0,14	0,03	1,439	0,02	28,91	0,03		0,00	0,167	3
<i>Bellucia grossularioides</i>	Muíba	Melastomataceae	120	1,19	36	0,72	5,41	0,96	55,314	0,87	0,00	0,00	2	1,75	0,455	2
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha do pará	Lecythidaceae	27	0,27	20	0,40	33,38	5,90	470,746	7,37	0,00	0,00	2	1,75	0,653	1
<i>Bocageopsis multiflora</i>	Envira turi fl. miúda	Annonaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,163	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Bombax globosa</i>	Mamorana da terra firme	Bombacaceae	1	0,01	1	0,02	0,05	0,01	0,505	0,01	6,93	0,01		0,00	0,164	3
<i>Bowdichia nitida</i>	Sucupira escamosa	Fabaceae	5	0,05	5	0,10	0,50	0,09	5,936	0,09	314,01	0,37		0,00	0,175	3
<i>Bracteanthus duckei</i>	Capitiú grande	Monimiaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,073	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Brosimum guianense</i>	Janitá	Moraceae	87	0,86	53	1,06	7,31	1,29	84,231	1,32	1.196,32	1,41		0,00	0,427	2
<i>Brosimum lactescens</i>	Muirapiranga branca	Moraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,040	0,00	0,36	0,00		0,00	0,164	3
<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá doce	Moraceae	3	0,03	3	0,06	0,46	0,08	5,845	0,09	109,59	0,13		0,00	0,170	3
<i>Brosimum parinarioides ssp. parinarioides</i>	Caucho macho	Moraceae	4	0,04	4	0,08	0,93	0,16	12,028	0,19	173,44	0,20	1	0,88	0,268	3
<i>Brosimum potabili</i>	Amapá amargoso	Moraceae	7	0,07	5	0,10	1,01	0,18	12,323	0,19	167,37	0,20		0,00	0,177	3
<i>Brosimum rubescens</i>	Muirapiranga	Moraceae	53	0,52	38	0,76	9,72	1,72	121,472	1,90	1.724,44	2,03		0,00	0,398	2
<i>Buchenavia congesta</i>	Tanimbuca amarela	Combretaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,153	0,00	3,19	0,00		0,00	0,164	3
<i>Buchenavia grandis</i>	Mirindiba	Combretaceae	3	0,03	3	0,06	2,51	0,44	34,795	0,54	355,28	0,42		0,00	0,191	3
<i>Buchenavia parviflora</i>	Piriquiteira	Combretaceae	3	0,03	3	0,06	0,54	0,10	6,819	0,11	70,52	0,08	1	0,88	0,204	3
<i>Byrsoniana aerugo</i>	Murucí da mata	Malpighiaceae	20	0,20	14	0,28	1,57	0,28	17,729	0,28	238,24	0,28		0,00	0,189	3
<i>Byrsonima crispera</i>	Murucí	Malpighiaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,155	0,00	3,45	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Byrsonima densa</i>	Murucí vermelho	Malpighiaceae	9	0,09	8	0,16	0,30	0,05	2,840	0,04	36,05	0,04	1	0,88	0,204	3
<i>Byrsonima stipulacea</i>	Murucí da mata fl. peluda	Malpighiaceae	29	0,29	19	0,38	1,58	0,28	16,640	0,26	203,06	0,24		0,00	0,192	3
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Jacaréuba	Clusiaceae	1	0,01	1	0,02	0,07	0,01	0,716	0,01	10,03	0,01		0,00	0,164	3
<i>Calyptanthus bipennis</i>	Cumatê preto	Myrtaceae	12	0,12	11	0,22	0,16	0,03	1,063	0,02	0,00	0,00		0,00	0,172	3
<i>Calyptanthus sp</i>	Goiabinha canelada	Myrtaceae	3	0,03	3	0,06	0,09	0,02	0,803	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Candeleodendron brachystachyum</i>	Gombeira amarela	Fabaceae	138	1,37	64	1,29	2,03	0,36	13,878	0,22	0,00	0,00		0,00	0,272	3
<i>Candeleodendron viridiflora</i>	Gombeira	Fabaceae	1	0,01	1	0,02	0,03	0,00	0,213	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Cariniana decandra</i>	Tauari côco	Lecythidaceae	14	0,14	11	0,22	2,36	0,42	29,656	0,46	576,80	0,68		0,00	0,198	3
<i>Caryocar glabrum</i>	Piquiarana	Caryocaraceae	5	0,05	4	0,08	0,63	0,11	8,086	0,13	107,86	0,13		0,00	0,172	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	Caryocaraceae	6	0,06	5	0,10	2,97	0,53	40,360	0,63	490,29	0,58		0,00	0,198	3
<i>Casearia arborescens</i>	Sardinheira branca	Flacourtiaceae	13	0,13	9	0,18	0,13	0,02	0,753	0,01	9,15	0,01		0,00	0,171	3
<i>Casearia decandra</i>	Sardinheira	Flacourtiaceae	4	0,04	4	0,08	0,08	0,01	0,613	0,01	7,69	0,01		0,00	0,166	3
<i>Casearia javitensis</i>	Matacaladorana/Canela de veado	Flacourtiaceae	12	0,12	10	0,20	0,33	0,06	3,141	0,05	43,02	0,05		0,00	0,173	3
<i>Casearia pitomba</i>	Sardinheira fr. grande	Flacourtiaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,144	0,00	1,41	0,00		0,00	0,165	3
<i>Casearia sp</i>	Casca branca fl. miúda	Flacourtiaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,188	0,00	2,13	0,00		0,00	0,164	3
<i>Casearia sylvestris</i>	Sardinheirinha	Flacourtiaceae	8	0,08	7	0,14	0,10	0,02	0,661	0,01	8,89	0,01		0,00	0,169	3
<i>Cassia sp</i>	Umarirana	Caesalpinaceae	1	0,01	1	0,02	0,10	0,02	1,186	0,02	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Cassia spruceana</i>	Mariçarro	Caesalpinaceae	3	0,03	3	0,06	0,17	0,03	1,916	0,03	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Catedra sp</i>	Olacacia	Olacaceae	2	0,02	2	0,04	0,16	0,03	1,719	0,03	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Cecropia concolor</i>	Imbaúba fl. branca	Cecropiaceae	63	0,62	26	0,52	2,69	0,47	26,585	0,42	0,00	0,00		0,00	0,203	3
<i>Cecropia distachya</i>	Imbaúba vermelha	Cecropiaceae	16	0,16	13	0,26	0,66	0,12	6,435	0,10	0,00	0,00		0,00	0,177	3
<i>Cecropia fissifolia</i>	Imbaúba três pares	Cecropiaceae	14	0,14	10	0,20	0,36	0,06	3,083	0,05	0,00	0,00		0,00	0,173	3
<i>Cecropia palmata</i>	Imbaúba	Cecropiaceae	6	0,06	5	0,10	0,15	0,03	1,281	0,02	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Cecropia sciadophylla</i>	Imbaúba torém	Cecropiaceae	40	0,40	17	0,34	1,64	0,29	16,136	0,25	0,00	0,00	2	1,75	0,314	3
<i>Cecropia sp</i>	Imbaúba fl. branca	Cecropiaceae	2	0,02	1	0,02	0,07	0,01	0,659	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Chaenochiton kappleri</i>	Pau vermelho	Olacaceae	8	0,08	7	0,14	0,52	0,09	5,750	0,09	0,00	0,00		0,00	0,172	3
<i>Chimarrhis turbinata</i>	Pau de remo	Rubiaceae	35	0,35	29	0,58	9,28	1,64	121,565	1,90	2,069,32	2,43		0,00	0,395	2
<i>Chrysophyllum auratum</i>	Camitiê bravo	Sapotaceae	8	0,08	6	0,12	0,70	0,12	8,038	0,13	134,09	0,16		0,00	0,175	3
<i>Chrysophyllum cuneifolium</i>	Abiu fl. séssil	Sapotaceae	20	0,20	13	0,26	3,24	0,57	39,989	0,63	0,00	0,00		0,00	0,198	3
<i>Chrysophyllum excelsum</i>	Guajarazão	Sapotaceae	4	0,04	4	0,08	0,59	0,10	7,605	0,12	134,54	0,16		0,00	0,172	3
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Abiu mocambi	Sapotaceae	16	0,16	11	0,22	1,10	0,19	12,000	0,19	181,42	0,21		0,00	0,182	3
<i>Chrysophyllum sp</i>	Casca branca fl. grande	Sapotaceae	2	0,02	1	0,02	0,05	0,01	0,415	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Clarisia ilicifolia</i>	Moracea fura-fura	Moraceae	10	0,10	10	0,20	0,11	0,02	0,675	0,01	8,19	0,01	1	0,88	0,204	3
<i>Clarisia racemosa</i>	Guariúba	Moraceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,119	0,00	1,71	0,00		0,00	0,164	3
<i>Connarus perrottetii var. angustifolius</i>	Pau sangue	Connaraceae	9	0,09	9	0,18	0,21	0,04	1,741	0,03	0,00	0,00	1	0,88	0,204	3
<i>Cordia bicolor</i>	Freijó branco	Borraginaceae	43	0,43	23	0,46	2,25	0,40	24,450	0,38	1.386,93	1,63		0,00	0,250	3
<i>Cordia scabrida</i>	Freijó branco fl. miúda	Borraginaceae	5	0,05	5	0,10	0,13	0,02	1,132	0,02	76,79	0,09		0,00	0,168	3
<i>Cordia sp</i>	Freijozinho	Borraginaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,044	0,00	1,42	0,00		0,00	0,164	3
<i>Cordia umbraculifera</i>	Freijó branco fl. grande	Borraginaceae	7	0,07	7	0,14	0,07	0,01	0,366	0,01	27,23	0,03		0,00	0,169	3
<i>Couepia canumanensis</i>	Cariperana amarela	Chrysobalanaceae	4	0,04	4	0,08	0,11	0,02	0,956	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Couepia guianensis</i>	Macucu vermelho	Chrysobalanaceae	3	0,03	3	0,06	0,21	0,04	2,263	0,04	32,38	0,04		0,00	0,167	3
<i>Couepia guianensis subsp divaricata</i>	Macucurana	Chrysobalanaceae	7	0,07	6	0,12	0,21	0,04	1,860	0,03	26,90	0,03		0,00	0,169	3
<i>Couepia longipendula</i>	Castanha de galinha	Chrysobalanaceae	12	0,12	11	0,22	0,62	0,11	6,588	0,10	91,10	0,11		0,00	0,177	3
<i>Couratari guanensis</i>	Murrão preto	Lecythidaceae	13	0,13	13	0,26	1,69	0,30	21,258	0,33	356,08	0,42	1	0,88	0,283	3
<i>Couratari sp</i>	Tauari casca vermelha	Lecythidaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,153	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Couratari stelata</i>	Tauari	Lecythidaceae	3	0,03	3	0,06	0,16	0,03	1,682	0,03	18,59	0,02	1	0,88	0,200	3
<i>Croton lanjouwensis</i>	Pau gaivota	Euphorbiaceae	187	1,85	21	0,42	6,99	1,23	69,038	1,08	0,00	0,00		0,00	0,338	3
<i>Croton trombetensis</i>	Pau de índio	Euphorbiaceae	195	1,93	40	0,80	5,29	0,94	47,452	0,74	0,00	0,00		0,00	0,323	3
<i>Cupania scrobiculata</i>	Espetorana vermelha	Sapindaceae	2	0,02	2	0,04	0,03	0,00	0,184	0,00	2,49	0,00	1	0,88	0,198	3
<i>Cymbopetalum sp</i>	Envira catanga de cutia	Annonaceae	4	0,04	4	0,08	0,07	0,01	0,506	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Dalbergia spruceanum</i>	Jacarandá do Pará	Fabaceae	1	0,01	1	0,02	0,11	0,02	1,303	0,02	170,03	0,20		0,00	0,167	3
<i>Dialium guianensis</i>	Jutaí pororoca	Caesalpiniaceae	29	0,29	26	0,52	3,10	0,55	37,119	0,58	422,47	0,50	2	1,75	0,337	3
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim vermelho	Mimosaceae	2	0,02	2	0,04	1,80	0,32	24,848	0,39	867,13	1,02		0,00	0,192	3
<i>Diospyros melinonii</i>	Caqui fl. branca	Ebenaceae	20	0,20	20	0,40	1,61	0,28	20,032	0,31	245,63	0,29		0,00	0,193	3
<i>Diospyros praetermissa</i>	Caqui fl. miúda	Ebenaceae	14	0,14	14	0,28	0,98	0,17	11,189	0,18	190,26	0,22		0,00	0,183	3
<i>Diospyros sp</i>	Caqui preto	Ebenaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,094	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Diplotropis purpurea</i>	Sucupira amarela	Fabaceae	5	0,05	4	0,08	0,48	0,09	5,979	0,09	196,43	0,23		0,00	0,173	3
<i>Diplotropis triloba</i>	Sucupira fl. grande	Fabaceae	4	0,04	4	0,08	0,49	0,09	5,833	0,09	147,07	0,17		0,00	0,172	3
<i>Dipteryx magnifica</i>	Cumarú rosa	Fabaceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,523	0,01	31,31	0,04		0,00	0,165	3
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	Fabaceae	14	0,14	11	0,22	4,99	0,88	66,791	1,05	2.427,51	2,85	1	0,88	0,447	2
<i>Duckesia verrucosa</i>	Uchi coroa	Humiriaceae	2	0,02	2	0,04	0,43	0,08	5,438	0,09	87,49	0,10		0,00	0,169	3
<i>Duguetia echinophora</i>	Envira casca amarela	Annonaceae	13	0,13	13	0,26	0,73	0,13	7,884	0,12	0,00	0,00		0,00	0,177	3
<i>Duguetia stalacantha</i>	Pindaúba amarela	Annonaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,047	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Dulacia candida</i>	Cachaceiro	Olacaceae	1	0,01	1	0,02	0,06	0,01	0,644	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Duquetia echinophora</i>	Envira surucucu	Annonaceae	14	0,14	12	0,24	0,68	0,12	6,998	0,11	0,00	0,00		0,00	0,176	3
<i>Duroia macrophylla</i>	Puruí fl. grande	Rubiaceae	36	0,36	28	0,56	0,97	0,17	8,684	0,14	0,00	0,00		0,00	0,190	3
<i>Ecclinusa abbreviata</i>	Balatarana fl. peluda	Sapotaceae	14	0,14	13	0,26	0,52	0,09	5,110	0,08	58,54	0,07	1	0,88	0,210	3
<i>Ecclinusa guianensis</i>	Abiu balatinha	Sapotaceae	32	0,32	22	0,44	2,84	0,50	33,802	0,53	530,87	0,62		0,00	0,209	3
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Balatarana	Sapotaceae	18	0,18	14	0,28	0,38	0,07	3,202	0,05	47,27	0,06		0,00	0,176	3
<i>Endlicheria sprucei</i>	Louro fl. grande peluda	Lauraceae	2	0,02	2	0,04	0,05	0,01	0,390	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Endlicheria williansii</i>	Louro verticilado	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,098	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Endopleura uchi</i>	Uchi	Humiriaceae	59	0,58	36	0,72	9,94	1,76	124,292	1,94	1.780,62	2,09		0,00	0,400	2
<i>Enterolobium maximum</i>	Fava tamboril/Cachipa	Mimosaceae	6	0,06	4	0,08	1,71	0,30	22,712	0,36	339,71	0,40		0,00	0,185	3
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava orelha	Mimosaceae	5	0,05	4	0,08	1,56	0,28	20,691	0,32	246,44	0,29		0,00	0,182	3
<i>Erisma uncinatum</i>	Quarubarana	Vochysiaceae	2	0,02	2	0,04	2,17	0,38	30,214	0,47	411,58	0,48		0,00	0,188	3
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	Cocarana	Erythroxylaceae	2	0,02	2	0,04	0,03	0,01	0,254	0,00	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Eschweilera amazonica</i>	Matamatá-cí	Lecythidaceae	115	1,14	16	0,32	3,28	0,58	30,530	0,48	430,26	0,51		0,00	0,233	3
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	Matamatá casca vermelho	Lecythidaceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,409	0,01	7,78	0,01		0,00	0,164	3
<i>Eschweilera coriacea</i>	Matamatá branco	Lecythidaceae	83	0,82	41	0,82	5,01	0,88	55,770	0,87	819,67	0,96		0,00	0,364	2
<i>Eschweilera pedicellata</i>	Matamatá casca lisa	Lecythidaceae	21	0,21	19	0,38	0,28	0,05	1,903	0,03	27,23	0,03	1	0,88	0,212	3
<i>Eugenia brachipoda</i>	Goiabinha vermelha	Myrtaceae	14	0,14	13	0,26	0,35	0,06	3,067	0,05	44,93	0,05		0,00	0,175	3
<i>Eugenia cupulata</i>	Goiabinha fl. grande	Myrtaceae	43	0,43	31	0,62	0,89	0,16	7,169	0,11	113,83	0,13		0,00	0,193	3
<i>Eugenia flavescens</i>	Cumatê branco	Myrtaceae	10	0,10	10	0,20	0,21	0,04	1,735	0,03	20,39	0,02		0,00	0,172	3
<i>Eugenia ochra</i>	Goiaba da mata	Myrtaceae	3	0,03	2	0,04	0,10	0,02	0,924	0,01	12,43	0,01		0,00	0,165	3
<i>Eugenia omisssa</i>	Goiabinha casca solta	Myrtaceae	9	0,09	8	0,16	0,22	0,04	1,831	0,03	24,16	0,03		0,00	0,170	3
<i>Eugenia patrisii</i>	Fruta de jabuti	Myrtaceae	16	0,16	14	0,28	0,32	0,06	2,638	0,04	30,74	0,04	1	0,88	0,209	3
<i>Eugenia sp1</i>	Goiabinha casca vermelha	Myrtaceae	7	0,07	7	0,14	0,15	0,03	1,209	0,02	21,03	0,02		0,00	0,169	3
<i>Eugenia sp2</i>	Goiaba casca grossa	Myrtaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,114	0,00	0,92	0,00		0,00	0,164	3
<i>Ferdinandusa elipitica</i>	Bacabinha quina	Rubiaceae	1	0,01	1	0,02	0,12	0,02	1,379	0,02	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Ficus gomelleira</i>	Apuí	Moraceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,423	0,01	4,99	0,01		0,00	0,164	3
<i>Geissopermum sericeum</i>	Quinarana	Apocynaceae	377	3,73	76	1,53	23,42	4,14	257,326	4,03	2.436,74	2,86	1	0,88	0,697	1

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Glycidendron amazonicum</i>	Pau doce	Euphorbiaceae	11	0,11	11	0,22	0,51	0,09	5,472	0,09	0,00	0,00	1	0,88	0,208	3
<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	Celastraceae	50	0,49	32	0,64	8,71	1,54	112,032	1,75	1.651,01	1,94	1	0,88	0,479	2
<i>Guapira noxia</i>	João mole fl. grande	Nyctaginaceae	2	0,02	2	0,04	0,12	0,02	1,324	0,02	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Guapira venosa</i>	João mole grande	Nyctaginaceae	2	0,02	2	0,04	0,07	0,01	0,630	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Guarea carinata</i>	Andirobarana	Meliaceae	20	0,20	12	0,24	0,38	0,07	2,980	0,05	0,00	0,00		0,00	0,175	3
<i>Guarea grandiflora</i>	Andirobarana fl. grande	Meliaceae	4	0,04	2	0,04	0,13	0,02	1,236	0,02	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Guarea silvatica</i>	Fruta de porco	Meliaceae	6	0,06	6	0,12	0,19	0,03	1,789	0,03	27,77	0,03		0,00	0,169	3
<i>Guatteria cardoniana</i>	Envira preta fl. grande peluda	Annonaceae	14	0,14	12	0,24	0,24	0,04	1,876	0,03	0,00	0,00		0,00	0,173	3
<i>Guatteria olivacea</i>	Envira preta fl. grande	Annonaceae	13	0,13	9	0,18	0,37	0,07	3,405	0,05	54,01	0,06		0,00	0,173	3
<i>Guatteria poeppigiana</i>	Envira preta	Annonaceae	16	0,16	12	0,24	0,60	0,11	6,026	0,09	120,82	0,14	1	0,88	0,211	3
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	Envira preta fl. miúda	Annonaceae	4	0,04	4	0,08	0,09	0,02	0,782	0,01	15,03	0,02	1	0,88	0,200	3
<i>Guatteria umbonata</i>	Envira preta fl. média	Annonaceae	2	0,02	2	0,04	0,03	0,01	0,218	0,00	5,28	0,01	1	0,88	0,198	3
<i>Guatteria villosa</i>	Envira preta fl. peluda pequena	Annonaceae	4	0,04	2	0,04	0,08	0,01	0,616	0,01	11,95	0,01		0,00	0,165	3
<i>Hebepetalum humirifolium</i>	Linacea	Linaceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,560	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Heisteria brachyteosa</i>	Pipo de macaco	Olacaceae	1	0,01	1	0,02	0,03	0,00	0,211	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Helicostylis pedunculata</i>	Muiratinga/Janité	Moraceae	43	0,43	26	0,52	1,01	0,18	8,735	0,14	134,77	0,16		0,00	0,191	3
<i>Helicostylis scabra</i>	Muiratinga fl. áspera	Moraceae	15	0,15	12	0,24	0,29	0,05	2,382	0,04	33,67	0,04		0,00	0,174	3
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Muiratinga mão de gato	Moraceae	7	0,07	5	0,10	0,19	0,03	1,686	0,03	25,46	0,03		0,00	0,168	3
<i>Hevea guianensis</i>	Seringa itaúba	Euphorbiaceae	116	1,15	50	1,00	12,88	2,28	154,464	2,42	0,00	0,00	1	0,88	0,455	2
<i>Hirtela bicornis var. vilosa</i>	Caripé branco fl. fina	Chrysobalanaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,046	0,00	0,60	0,00		0,00	0,164	3
<i>Hirtela faciculata</i>	Cariperana fl. peluda	Chrysobalanaceae	16	0,16	13	0,26	0,71	0,13	7,174	0,11	0,00	0,00		0,00	0,177	3
<i>Hirtela obidensis</i>	Cariperana branca fl. peluda	Chrysobalanaceae	22	0,22	19	0,38	1,06	0,19	10,954	0,17	160,18	0,19		0,00	0,186	3
<i>Hirtela racemosa</i>	Caripezinho	Chrysobalanaceae	5	0,05	4	0,08	0,12	0,02	1,069	0,02	16,23	0,02		0,00	0,167	3
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Caesalpinaceae	2	0,02	2	0,04	0,04	0,01	0,293	0,00	13,82	0,02	2	1,75	0,291	3
<i>Hymenaea parvifolia</i>	Jutaí vermelho	Caesalpinaceae	1	0,01	1	0,02	0,44	0,08	5,904	0,09	286,81	0,34	1	0,88	0,264	3
<i>Hymenolobium flavum</i>	Angelim fava amarela	Fabaceae	9	0,09	8	0,16	2,64	0,47	35,108	0,55	1.012,36	1,19		0,00	0,205	3
<i>Hymenolobium nitidum</i>	Angelim pedra fl. grande	Fabaceae	7	0,07	7	0,14	3,30	0,58	44,830	0,70	1.164,39	1,37		0,00	0,244	3
<i>Hymenolobium petraeum</i>	Angelim fl. miúda	Fabaceae	5	0,05	4	0,08	0,61	0,11	7,273	0,11	180,05	0,21		0,00	0,173	3
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	Angelim aroeira fl. peluda	Fabaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,048	0,00	2,23	0,00		0,00	0,164	3
<i>Ilex sp</i>	Verdinho	Aquifoliaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,102	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Inga alba</i>	Ingá xixica	Mimosaceae	35	0,35	22	0,44	1,98	0,35	21,339	0,33	324,95	0,38	1	0,88	0,291	3
<i>Inga brachystachys</i>	Ingá dois pares	Mimosaceae	20	0,20	14	0,28	0,23	0,04	1,437	0,02	17,98	0,02		0,00	0,175	3
<i>Inga cayemensis</i>	Ingá fl. peluda	Mimosaceae	2	0,02	2	0,04	0,05	0,01	0,436	0,01	5,71	0,01	1	0,88	0,198	3
<i>Inga flavescens</i>	Ingá pretinho da mata	Mimosaceae	8	0,08	7	0,14	0,26	0,05	2,425	0,04	32,08	0,04		0,00	0,170	3
<i>Inga gracilifolia</i>	Ingá coração de preguiça	Mimosaceae	7	0,07	2	0,04	0,18	0,03	1,729	0,03	29,94	0,04	1	0,88	0,200	3
<i>Inga lateriflora</i>	Ingá de sangue	Mimosaceae	10	0,10	6	0,12	0,23	0,04	1,959	0,03	30,21	0,04		0,00	0,170	3
<i>Inga marginata</i>	Ingá branco	Mimosaceae	10	0,10	9	0,18	0,13	0,02	0,874	0,01	10,77	0,01		0,00	0,170	3
<i>Inga rubiginosa</i>	Ingá guariba	Mimosaceae	51	0,50	32	0,64	1,49	0,26	13,998	0,22	184,24	0,22		0,00	0,200	3
<i>Inga sp1</i>	Ingá	Mimosaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,151	0,00	1,34	0,00		0,00	0,165	3
<i>Inga sp2</i>	Ingá branco fl. miúda	Mimosaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,055	0,00	0,56	0,00		0,00	0,164	3
<i>Inga stipularis</i>	Ingá de orelha	Mimosaceae	4	0,04	3	0,06	0,05	0,01	0,308	0,00	3,19	0,00		0,00	0,166	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Inga thibaudiana</i>	Inga roceiro	Mimosaceae	2	0,02	1	0,02	0,04	0,01	0,351	0,01	6,39	0,01		0,00	0,164	3
<i>Iryanthera juruensis</i>	Ucuabarana peito de moça	Myristicaceae	7	0,07	7	0,14	0,15	0,03	1,161	0,02	16,00	0,02		0,00	0,169	3
<i>Iryanthera laevis</i>	Ucuabarana fl. miúda	Myristicaceae	6	0,06	6	0,12	0,13	0,02	1,149	0,02	16,57	0,02	1	0,88	0,202	3
<i>Jacaranda copaia</i>	Parapará	Bignoniaceae	49	0,48	20	0,40	1,28	0,23	11,473	0,18	228,67	0,27		0,00	0,192	3
<i>Joanesia heveoides</i>	Castanha de arara	Euphorbiaceae	31	0,31	21	0,42	2,57	0,45	30,446	0,48	0,00	0,00		0,00	0,198	3
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistema	Lacistemaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,054	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Lacistema grandifolium</i>	Comida de pombo fl. grande	Lacistemaceae	7	0,07	6	0,12	0,10	0,02	0,726	0,01	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Lacmellea arborescens</i>	Pau de colher	Apocynaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,129	0,00	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Lacunaria crenata</i>	Papo de mutúm fl. miúda	Quiinaceae	7	0,07	6	0,12	0,09	0,02	0,633	0,01	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Lacunaria jenmanii</i>	Papo de mutúm fl. grande	Quiinaceae	6	0,06	6	0,12	0,19	0,03	1,764	0,03	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Lacunaria siqueirae</i>	Papo de mutúm fl. longa	Quiinaceae	3	0,03	3	0,06	0,07	0,01	0,573	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Laetia procera</i>	Pau jacaré	Flacourtiaceae	91	0,90	32	0,64	4,03	0,71	43,270	0,68	739,32	0,87		0,00	0,252	3
<i>Lecythis holcogyne</i>	Matamatá jaraní	Lecythidaceae	9	0,09	8	0,16	0,86	0,15	10,253	0,16	132,30	0,16		0,00	0,177	3
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia fl. miúda	Lecythidaceae	7	0,07	7	0,14	3,29	0,58	44,385	0,69	669,63	0,79	1	0,88	0,297	3
<i>Lecythis prancei</i>	Jarana amarela	Lecythidaceae	57	0,56	39	0,78	5,70	1,01	66,495	1,04	1.369,51	1,61		0,00	0,361	2
<i>Lecythis retusa</i>	Jarana vermelha fl. retusa	Lecythidaceae	1	0,01	1	0,02	0,44	0,08	5,830	0,09	148,89	0,17		0,00	0,169	3
<i>Lecythis zabucajo</i>	Sapucaia fl. grande	Lecythidaceae	3	0,03	3	0,06	1,72	0,30	23,276	0,36	331,65	0,39	1	0,88	0,277	3
<i>Leonia cymosa</i>	Vermelhinho casca fina	Violaceae	14	0,14	13	0,26	0,60	0,11	6,293	0,10	0,00	0,00		0,00	0,176	3
<i>Leonia glycyarpa</i>	Trapiarana	Violaceae	3	0,03	3	0,06	0,06	0,01	0,450	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Licania affinis</i>	Cariperana fl. amarela	Chrysobalanaceae	8	0,08	8	0,16	0,38	0,07	3,862	0,06	58,88	0,07		0,00	0,172	3
<i>Licania alba</i>	Cariperama fl.parda	Chrysobalanaceae	7	0,07	5	0,10	0,15	0,03	1,284	0,02	21,37	0,03		0,00	0,168	3
<i>Licania brasiliensis</i>	Arituzinho	Chrysobalanaceae	9	0,09	8	0,16	1,04	0,18	12,136	0,19	0,00	0,00		0,00	0,176	3
<i>Licania canescens</i>	Cariperana fl. grande	Chrysobalanaceae	5	0,05	5	0,10	0,18	0,03	1,776	0,03	24,65	0,03		0,00	0,168	3
<i>Licania egleri</i>	Macucurana	Chrysobalanaceae	2	0,02	2	0,04	0,04	0,01	0,350	0,01	3,93	0,00		0,00	0,165	3
<i>Licania guianensis</i>	Cariperana	Chrysobalanaceae	3	0,03	2	0,04	0,16	0,03	1,664	0,03	22,11	0,03		0,00	0,166	3
<i>Licania guianensis subs varicata</i>	Cariperana	Chrysobalanaceae	3	0,03	3	0,06	0,08	0,01	0,642	0,01	11,47	0,01		0,00	0,166	3
<i>Licania heteromorpha</i>	Macucú de sangue	Chrysobalanaceae	33	0,33	24	0,48	1,69	0,30	17,831	0,28	250,84	0,29	1	0,88	0,289	3
<i>Licania hipoleuca</i>	Cariperana fl. miúda	Chrysobalanaceae	1	0,01	1	0,02	0,26	0,05	3,318	0,05	59,75	0,07		0,00	0,167	3
<i>Licania oblongifolia</i>	Macucú fôfo	Chrysobalanaceae	21	0,21	12	0,24	1,27	0,22	14,146	0,22	203,16	0,24		0,00	0,185	3
<i>Licania octandra</i>	Caripé casca torrada	Chrysobalanaceae	21	0,21	17	0,34	0,85	0,15	8,459	0,13	141,17	0,17		0,00	0,183	3
<i>Licania octandra subs pallida</i>	Caripé vermelho	Chrysobalanaceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,332	0,01	4,12	0,00		0,00	0,164	3
<i>Licania pallida</i>	Cariperana fl. pálida	Chrysobalanaceae	9	0,09	8	0,16	1,22	0,22	14,973	0,23	201,00	0,24		0,00	0,181	3
<i>Licania sp1</i>	Cariperana fl. marrom	Chrysobalanaceae	2	0,02	2	0,04	0,08	0,01	0,781	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Licania sp2</i>	Cariperana casca grossa	Chrysobalanaceae	1	0,01	1	0,02	0,15	0,03	1,740	0,03	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Licania unguiculata</i>	Cariperana fl. dura	Chrysobalanaceae	5	0,05	4	0,08	0,19	0,03	1,838	0,03	24,43	0,03	1	0,88	0,201	3
<i>Licaria aritu</i>	Louro aritú	Lauraceae	24	0,24	17	0,34	1,49	0,26	16,442	0,26	462,13	0,54		0,00	0,193	3
<i>Licaria brasiliensis</i>	Louro arituzinho	Lauraceae	9	0,09	9	0,18	0,44	0,08	4,624	0,07	149,26	0,18	2	1,75	0,300	3
<i>Licaria guianensis</i>	Arituzinho	Lauraceae	6	0,06	6	0,12	1,21	0,21	15,500	0,24	451,07	0,53	2	1,75	0,309	3
<i>Licaria rigida</i>	Louro ferro	Lauraceae	125	1,24	55	1,11	8,38	1,48	92,336	1,44	2.119,42	2,49		0,00	0,452	2
<i>Lindackeria latifolia</i>	Farinha seca	Flacourtiaceae	6	0,06	6	0,12	0,09	0,02	0,621	0,01	6,94	0,01		0,00	0,168	3
<i>Luehea speciosa</i>	Açoita cavalo	Tiliaceae	10	0,10	9	0,18	0,72	0,13	8,054	0,13	119,65	0,14	1	0,88	0,210	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Lueheopsis duckeana</i>	Açoita cavalo fl. grande	Tiliaceae	6	0,06	6	0,12	0,54	0,10	6,437	0,10	0,00	0,00	1	0,88	0,204	3
<i>Mabea fistulifera</i>	Taquari fl. miúda	Euphorbiaceae	6	0,06	5	0,10	0,07	0,01	0,405	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Malouetia sp</i>	Sorvinha	Apocynaceae	3	0,03	3	0,06	0,32	0,06	3,835	0,06	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Manilkara amazonica</i>	Maparajuba fl. miúda	Sapotaceae	8	0,08	7	0,14	1,90	0,33	24,871	0,39	1.117,83	1,31		0,00	0,200	3
<i>Manilkara bidentata</i>	Maparajuba fl. verde	Sapotaceae	10	0,10	8	0,16	0,94	0,17	11,528	0,18	419,52	0,49		0,00	0,182	3
<i>Maprounea guianensis</i>	Caxixá	Euphorbiaceae	3	0,03	3	0,06	0,17	0,03	1,825	0,03	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Maquira callophylla</i>	Muiratinga fl. dura	Moraceae	9	0,09	8	0,16	0,45	0,08	4,816	0,08	78,10	0,09		0,00	0,173	3
<i>Maquira guianensis</i>	Muiratinga	Moraceae	13	0,13	7	0,14	1,21	0,21	14,113	0,22	195,59	0,23		0,00	0,181	3
<i>Maquira sclerophylla</i>	Muiratinga chorona	Moraceae	16	0,16	14	0,28	1,98	0,35	24,617	0,39	433,92	0,51		0,00	0,195	3
<i>Marlierea umbraticola</i>	Araçá branco	Myrtaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,059	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Marlieria sp</i>	Goiabinha casca roxa	Myrtaceae	3	0,03	3	0,06	0,08	0,01	0,682	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Matayba arborescens</i>	Espetorana vermelha fl. grande	Sapindaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,126	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Matayba guianensis</i>	Espetorana	Sapindaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,050	0,00	0,00	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Matayba olygandra</i>	Espeturana vermelha	Sapindaceae	17	0,17	15	0,30	0,40	0,07	3,508	0,05	0,00	0,00		0,00	0,176	3
<i>Maytenus guianensis</i>	Chichuá	Celastraceae	3	0,03	3	0,06	0,15	0,03	1,525	0,02	14,77	0,02	1	0,88	0,200	3
<i>Mezilaurus duckei</i>	Itaúba abacate	Lauraceae	33	0,33	23	0,46	3,48	0,62	41,390	0,65	0,00	0,00		0,00	0,206	3
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	Lauraceae	3	0,03	3	0,06	0,58	0,10	7,287	0,11	285,97	0,34		0,00	0,174	3
<i>Mezilaurus lindaviana</i>	Itaúba amarela	Lauraceae	11	0,11	11	0,22	0,84	0,15	9,492	0,15	135,30	0,16		0,00	0,179	3
<i>Miconia chrysophylla</i>	Tinteiro vermelho	Melastomataceae	7	0,07	6	0,12	0,12	0,02	0,932	0,01	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Miconia crassinervis</i>	Tinteiro vermelho fl. grande	Melastomataceae	18	0,18	11	0,22	0,25	0,04	1,698	0,03	0,00	0,00		0,00	0,173	3
<i>Miconia gratissima</i>	Tinteiro	Melastomataceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,063	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Miconia minutiflora</i>	Tinteiro branco fl. miúda	Melastomataceae	1	0,01	1	0,02	0,06	0,01	0,579	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Miconia punctata</i>	Maramará vermelho	Melastomataceae	116	1,15	39	0,78	2,33	0,41	18,683	0,29	0,00	0,00		0,00	0,233	3
<i>Miconia pyrifolia</i>	Tinteiro branco	Melastomataceae	126	1,25	35	0,70	4,14	0,73	38,870	0,61	0,00	0,00		0,00	0,245	3
<i>Miconia serialis</i>	Maramará branco	Melastomataceae	92	0,91	28	0,56	1,68	0,30	12,929	0,20	0,00	0,00		0,00	0,220	3
<i>Micropholis egensis</i>	Currupichazinho	Sapotaceae	2	0,02	2	0,04	0,11	0,02	1,184	0,02	13,95	0,02		0,00	0,165	3
<i>Micropholis guianensis</i>	Mangabarana	Sapotaceae	8	0,08	8	0,16	0,41	0,07	4,408	0,07	63,86	0,08		0,00	0,172	3
<i>Micropholis melinoniana</i>	Currupixá	Sapotaceae	2	0,02	2	0,04	0,47	0,08	5,964	0,09	61,21	0,07		0,00	0,169	3
<i>Micropholis venulosa</i>	Abiu mangabinha	Sapotaceae	28	0,28	19	0,38	2,48	0,44	29,087	0,46	398,89	0,47		0,00	0,202	3
<i>Minuartia guianensis</i>	Acariquara	Olacaceae	14	0,14	11	0,22	1,97	0,35	24,757	0,39	325,91	0,38		0,00	0,191	3
<i>Mouriri brachyanthera</i>	Miraúba fl. grande	Melastomataceae	8	0,08	8	0,16	0,58	0,10	6,301	0,10	88,88	0,10		0,00	0,174	3
<i>Mouriri callocarpa</i>	Mirauba fl. miúda	Melastomataceae	12	0,12	12	0,24	0,80	0,14	8,874	0,14	127,15	0,15		0,00	0,179	3
<i>Mouriri duckeana</i>	Miraúba fl. média	Melastomataceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,562	0,01	7,75	0,01		0,00	0,165	3
<i>Mouriri nigra</i>	Miraúba escamosa	Melastomataceae	6	0,06	6	0,12	0,35	0,06	3,679	0,06	0,00	0,00		0,00	0,170	3
<i>Mouriri sagotiana</i>	Miraúba caingá	Melastomataceae	2	0,02	1	0,02	0,05	0,01	0,403	0,01	5,70	0,01		0,00	0,164	3
<i>Myrcia atramentifera</i>	Cumatê fl. grande	Myrtaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,188	0,00	0,00	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Myrcia fallax</i>	Cumatê	Myrtaceae	23	0,23	18	0,36	0,64	0,11	5,915	0,09	0,00	0,00	1	0,88	0,214	3
<i>Myrcia multiflora</i>	Goiabinha casca lisa	Myrtaceae	7	0,07	6	0,12	0,11	0,02	0,752	0,01	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Myrcia paivai</i>	Cumatê fl. miúda	Myrtaceae	5	0,05	4	0,08	0,10	0,02	0,762	0,01	0,00	0,00	1	0,88	0,200	3
<i>Myrcia silvatica</i>	Murta branca fl. miúda	Myrtaceae	3	0,03	2	0,04	0,16	0,03	1,737	0,03	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Myrciaria floribunda</i>	Goiabinha da mata	Myrtaceae	19	0,19	16	0,32	0,83	0,15	8,641	0,14	0,00	0,00		0,00	0,180	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*RS	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Myrciaria minutiflora</i>	Murtinha	Myrtaceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,379	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Myrciaria sp</i>	Goiabinha casca mole	Myrtaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,165	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Myrciaria tenella</i>	Goiabinha fl. miúda	Myrtaceae	5	0,05	5	0,10	0,08	0,01	0,541	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Naucleopsis caloneura</i>	Muiratinga mão de onça	Moraceae	9	0,09	8	0,16	0,54	0,10	5,780	0,09	86,60	0,10		0,00	0,174	3
<i>Naucleopsis concinna</i>	Muiratinga cabeça de arara	Moraceae	6	0,06	5	0,10	0,08	0,01	0,508	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Naucleopsis krukovii</i>	Muiratinga fl. longa	Moraceae	5	0,05	4	0,08	0,12	0,02	1,091	0,02	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Nectandra pulverulenta</i>	Louro abacatinho	Lauraceae	5	0,05	5	0,10	0,31	0,05	3,292	0,05	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Nectandra sp</i>	Louro casca preta grossa	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,07	0,01	0,773	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Neea floribunda</i>	João mole	Nyctaginaceae	5	0,05	5	0,10	0,58	0,10	6,984	0,11	0,00	0,00		0,00	0,171	3
<i>Neea macrophylla</i>	João mole fl. grande peluda	Nyctaginaceae	2	0,02	2	0,04	0,08	0,01	0,766	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Neea sp</i>	João mole fl. miúda	Nyctaginaceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,342	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Neoxythece cladantha</i>	Abiu casca vermelha	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,431	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Neoxythece elegans</i>	Abiu casca branca fl. miúda	Sapotaceae	4	0,04	3	0,06	0,32	0,06	3,697	0,06	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Neoxythece sp</i>	Guajará branco	Sapotaceae	2	0,02	2	0,04	0,10	0,02	1,011	0,02	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Ocotea caniliculata</i>	Louro pimenta	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,053	0,00	3,33	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Ocotea caudata</i>	Louro preto	Lauraceae	13	0,13	10	0,20	0,96	0,17	11,040	0,17	344,38	0,40	1	0,88	0,275	3
<i>Ocotea cernua</i>	Louro preto fl. grande	Lauraceae	6	0,06	5	0,10	0,54	0,10	6,276	0,10	233,67	0,27	1	0,88	0,267	3
<i>Ocotea cujumary</i>	Louro canelado	Lauraceae	7	0,07	6	0,12	0,09	0,02	0,605	0,01	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Ocotea fasciculata</i>	Lourinho	Lauraceae	2	0,02	2	0,04	0,03	0,00	0,174	0,00	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Ocotea glomerata</i>	Louro abacate	Lauraceae	11	0,11	10	0,20	0,66	0,12	7,468	0,12	271,21	0,32		0,00	0,179	3
<i>Ocotea guianensis</i>	Louro prata	Lauraceae	28	0,28	17	0,34	0,84	0,15	7,767	0,12	314,87	0,37		0,00	0,186	3
<i>Ocotea kubitzkia</i>	Louro pitíú	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,113	0,00	4,30	0,01		0,00	0,164	3
<i>Ocotea petalanthera</i>	Louro	Lauraceae	3	0,03	3	0,06	0,37	0,07	4,448	0,07	133,60	0,16		0,00	0,170	3
<i>Ocotea puerulenta</i>	Louro abacatirana	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,051	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Ocotea rubra</i>	Louro amarelo	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,31	0,06	4,033	0,06	176,24	0,21		0,00	0,169	3
<i>Ocotea rubrinervis</i>	Louro inamuí preto	Lauraceae	6	0,06	5	0,10	0,90	0,16	11,201	0,18	0,00	0,00		0,00	0,174	3
<i>Ocotea sp</i>	Louro pele de sapo	Lauraceae	1	0,01	1	0,02	0,09	0,02	1,065	0,02	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Arecaceae	1309	12,95	80	1,61	26,17	4,62	207,841	3,25	0,00	0,00	2	1,75	0,752	1
<i>Oenocarpus mapora</i>	Bacabarana	Arecaceae	12	0,12	10	0,20	0,12	0,02	0,698	0,01	0,00	0,00		0,00	0,171	3
<i>Onychopetalum amazonicum</i>	Envira condurú	Annonaceae	52	0,51	36	0,72	3,33	0,59	36,426	0,57	639,48	0,75		0,00	0,224	3
<i>Ormosia olerythra</i>	Tento vermelho	Fabaceae	4	0,04	3	0,06	0,06	0,01	0,396	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Ormosia paraensis</i>	Tento flamengo	Fabaceae	9	0,09	9	0,18	0,97	0,17	11,604	0,18	224,46	0,26		0,00	0,180	3
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Ucubão	Myristicaceae	5	0,05	5	0,10	0,32	0,06	3,398	0,05	33,24	0,04		0,00	0,169	3
<i>Ouratea castanaefolia</i>	Pau de cobra	Ochnaceae	7	0,07	7	0,14	0,22	0,04	2,085	0,03	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Palicourea guianensis</i>	Chiadeira	Rubiaceae	48	0,48	18	0,36	0,46	0,08	2,590	0,04	0,00	0,00		0,00	0,181	3
<i>Parahancornia amapa</i>	Amapá amargo	Apocynaceae	2	0,02	2	0,04	0,05	0,01	0,436	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Parinari excelsa</i>	Parinari	Chrysobalanaceae	2	0,02	1	0,02	0,06	0,01	0,586	0,01	8,87	0,01		0,00	0,164	3
<i>Parinari rodolphii</i>	Parinari	Chrysobalanaceae	3	0,03	2	0,04	0,70	0,12	9,060	0,14	116,15	0,14		0,00	0,172	3
<i>Parinari sp</i>	Pajurá fruto grande	Chrysobalanaceae	1	0,01	1	0,02	0,14	0,02	1,604	0,03	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Parkia multijuga</i>	Paricá grande	Mimosaceae	6	0,06	5	0,10	1,77	0,31	24,200	0,38	380,37	0,45		0,00	0,187	3
<i>Parkia oppositifolia</i>	Fava bengue	Mimosaceae	2	0,02	1	0,02	0,05	0,01	0,400	0,01	5,98	0,01		0,00	0,164	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	Mimosaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,157	0,00	2,23	0,00		0,00	0,165	3
<i>Parkia ulei</i>	Espongeira	Mimosaceae	14	0,14	13	0,26	2,08	0,37	26,524	0,42	398,92	0,47		0,00	0,195	3
<i>Paypayrola grandiflora</i>	Jacaminrana	Violaceae	40	0,40	30	0,60	0,56	0,10	3,919	0,06	0,00	0,00		0,00	0,188	3
<i>Peltogyne paniculata</i>	Escorrega macaco	Caesalpiniaceae	6	0,06	6	0,12	0,38	0,07	4,302	0,07	137,28	0,16		0,00	0,172	3
<i>Pera discolor</i>	Pereira	Euphorbiaceae	2	0,02	2	0,04	0,05	0,01	0,455	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Perebea mollis</i>	Muratinga fl. peluda	Moraceae	5	0,05	5	0,10	0,34	0,06	3,795	0,06	65,42	0,08		0,00	0,170	3
<i>Phyllanthus sp</i>	Caxixá vermelho	Euphorbiaceae	4	0,04	4	0,08	0,12	0,02	1,092	0,02	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Platimyscium trinitatis</i>	Macacaúba	Fabaceae	4	0,04	4	0,08	0,23	0,04	2,382	0,04	38,58	0,05		0,00	0,168	3
<i>Poecilanthe effusa</i>	Gema de ovo	Fabaceae	41	0,41	24	0,48	0,49	0,09	3,108	0,05	0,00	0,00		0,00	0,184	3
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Aracapuri	Euphorbiaceae	3	0,03	3	0,06	0,39	0,07	4,563	0,07	52,17	0,06		0,00	0,169	3
<i>Porocystis toulicioides</i>	Pitombarana vermelha	Sapindaceae	6	0,06	5	0,10	0,59	0,10	6,973	0,11	0,00	0,00		0,00	0,171	3
<i>Pourouma bicolor</i>	Imbaubarana fl. lisa	Moraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,088	0,00	0,77	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pourouma guianensis</i>	Imbaúba benguê	Moraceae	9	0,09	5	0,10	0,20	0,04	1,635	0,03	28,67	0,03	1	0,88	0,202	3
<i>Pourouma melinonii</i>	Imbaubarana fl. áspera peluda	Moraceae	3	0,03	3	0,06	0,09	0,02	0,851	0,01	12,20	0,01		0,00	0,166	3
<i>Pourouma mollis</i>	Mapatirana fl. áspera	Moraceae	8	0,08	7	0,14	0,29	0,05	2,826	0,04	38,14	0,04		0,00	0,171	3
<i>Pourouma velutina</i>	Imbaubarana fl. áspera s. cheiro	Moraceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,504	0,01	10,60	0,01		0,00	0,165	3
<i>Pourouma villosa</i>	Imbaubarana fl. peluda	Moraceae	5	0,05	5	0,10	0,11	0,02	0,946	0,01	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Pouteria anibifolia</i>	Cramurirana	Sapotaceae	54	0,53	34	0,68	4,15	0,73	47,504	0,74	1.383,33	1,63		0,00	0,346	3
<i>Pouteria anomala</i>	Abiu rosadinho	Sapotaceae	67	0,66	34	0,68	4,32	0,76	48,624	0,76	1.203,28	1,41		0,00	0,346	3
<i>Pouteria banguii</i>	Abiu fl. parda	Sapotaceae	61	0,60	34	0,68	2,38	0,42	23,820	0,37	592,81	0,70		0,00	0,215	3
<i>Pouteria caimito</i>	Abiu	Sapotaceae	6	0,06	5	0,10	0,85	0,15	10,745	0,17	283,80	0,33	1	0,88	0,270	3
<i>Pouteria campanulata</i>	Abiu leite amarelo	Sapotaceae	7	0,07	7	0,14	0,70	0,12	8,353	0,13	314,51	0,37		0,00	0,178	3
<i>Pouteria cladantha</i>	Abiurana vermelha fl. lisa	Sapotaceae	27	0,27	22	0,44	0,88	0,16	8,172	0,13	267,60	0,31		0,00	0,189	3
<i>Pouteria crassiflora</i>	Abiu murucí	Sapotaceae	8	0,08	7	0,14	0,27	0,05	2,659	0,04	55,60	0,07		0,00	0,171	3
<i>Pouteria crenata</i>	Mesclão fl. serrilhada	Bursaceae	17	0,17	10	0,20	2,26	0,40	27,794	0,43	0,00	0,00		0,00	0,188	3
<i>Pouteria cuneata</i>	Abiu barbadinho	Sapotaceae	8	0,08	7	0,14	1,25	0,22	15,667	0,25	0,00	0,00		0,00	0,178	3
<i>Pouteria cuspidata</i>	Guajarazinho	Sapotaceae	5	0,05	3	0,06	0,17	0,03	1,651	0,03	80,06	0,09		0,00	0,168	3
<i>Pouteria decorticans</i>	Abiu arrepicado	Sapotaceae	5	0,05	5	0,10	0,20	0,04	1,957	0,03	62,52	0,07		0,00	0,169	3
<i>Pouteria egleri</i>	Rosadinho fl. verde	Sapotaceae	12	0,12	9	0,18	0,47	0,08	4,725	0,07	139,25	0,16		0,00	0,175	3
<i>Pouteria eugenifolia</i>	Abiu farinha seca	Sapotaceae	26	0,26	18	0,36	3,25	0,57	39,929	0,62	1.387,17	1,63		0,00	0,254	3
<i>Pouteria filipes</i>	Abiu cetim	Sapotaceae	61	0,60	34	0,68	3,73	0,66	40,757	0,64	0,00	0,00		0,00	0,216	3
<i>Pouteria gongrypii</i>	Abiu vermelho fl. grande	Sapotaceae	124	1,23	49	0,98	5,64	1,00	57,520	0,90	0,00	0,00		0,00	0,364	2
<i>Pouteria grandiflora</i>	Abiu fl. miúda	Sapotaceae	5	0,05	3	0,06	0,36	0,06	3,894	0,06	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Pouteria guianensis</i>	Abiu branco	Sapotaceae	70	0,69	46	0,92	5,93	1,05	67,967	1,06	0,00	0,00		0,00	0,341	3
<i>Pouteria heterosepala</i>	Abiu fl. peluda	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,063	0,00	1,45	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria hispida</i>	Abiu jarani	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,117	0,00	4,12	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria jariensis</i>	Abiu seco fl. grande	Sapotaceae	15	0,15	12	0,24	0,63	0,11	6,379	0,10	175,58	0,21		0,00	0,179	3
<i>Pouteria krukovii</i>	Abiu cramurim	Sapotaceae	87	0,86	48	0,96	2,95	0,52	28,107	0,44	841,01	0,99		0,00	0,278	3
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	Abiu seco	Sapotaceae	8	0,08	7	0,14	1,27	0,22	15,775	0,25	487,60	0,57	1	0,88	0,278	3
<i>Pouteria macrophylla</i>	Abiu cutite	Sapotaceae	8	0,08	4	0,08	0,77	0,14	8,932	0,14	305,57	0,36	1	0,88	0,269	3
<i>Pouteria manausensis</i>	Abiu cutite fl. peluda	Sapotaceae	30	0,30	26	0,52	4,64	0,82	57,546	0,90	0,00	0,00		0,00	0,292	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Pouteria melinonii</i>	Imbaubarana fl. áspera	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,161	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria minutiflora</i>	Abiu vermelho fl. miúda	Sapotaceae	42	0,42	23	0,46	1,70	0,30	17,334	0,27	530,53	0,62		0,00	0,201	3
<i>Pouteria oblanceolata</i>	Abiu casca rosa	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,125	0,00	0,76	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria oppositifolia</i>	Guajará bolacha	Sapotaceae	61	0,60	34	0,68	18,52	3,27	240,963	3,77	7.209,52	8,47		0,00	0,552	2
<i>Pouteria pachycarpa</i>	Abiu casca estriada	Sapotaceae	4	0,04	4	0,08	0,33	0,06	3,814	0,06	136,00	0,16	1	0,88	0,263	3
<i>Pouteria pariry</i>	Pariri	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,18	0,03	2,260	0,04	50,36	0,06	1	0,88	0,199	3
<i>Pouteria parvifolia</i>	Abiu casca branca fl. média	Sapotaceae	19	0,19	10	0,20	0,54	0,10	5,006	0,08	0,00	0,00		0,00	0,174	3
<i>Pouteria prancei</i>	Abiurana acariquarana	Sapotaceae	57	0,56	31	0,62	1,77	0,31	16,726	0,26	509,94	0,60		0,00	0,207	3
<i>Pouteria procera</i>	Maçarandubinha	Sapotaceae	35	0,35	18	0,36	2,27	0,40	25,345	0,40	735,05	0,86		0,00	0,205	3
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu balatarana	Sapotaceae	2	0,02	2	0,04	0,04	0,01	0,301	0,00	10,02	0,01		0,00	0,165	3
<i>Pouteria reticulata</i>	Guajará mole	Sapotaceae	39	0,39	23	0,46	2,27	0,40	25,007	0,39	763,77	0,90		0,00	0,209	3
<i>Pouteria retinervis</i>	Abiu fl. comprida	Sapotaceae	45	0,45	25	0,50	1,84	0,33	18,384	0,29	609,17	0,72		0,00	0,205	3
<i>Pouteria rostrata</i>	Abiu casca arrepiada	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,043	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria sp1</i>	Abiu canelado	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,07	0,01	0,761	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria sp2</i>	Abiu cumatê	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,05	0,01	0,466	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria sp3</i>	Abiu fl. branca	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,044	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria sp4</i>	Abiu goiabinha	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,06	0,01	0,680	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria sp5</i>	Abiurana casca amarela	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,51	0,09	6,766	0,11	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Pouteria sp6</i>	Abiurana muruci	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,03	0,00	0,217	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Pouteria venosa subsp. venosa</i>	Guajará preto	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,03	0,01	0,248	0,00	6,54	0,01		0,00	0,164	3
<i>Pradosia praeatta</i>	Casca doce	Sapotaceae	1	0,01	1	0,02	0,06	0,01	0,593	0,01	0,00	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Priourella prieurii</i>	Abiu fl. dourada	Sapotaceae	15	0,15	13	0,26	1,01	0,18	11,465	0,18	0,00	0,00		0,00	0,180	3
<i>Protium altsoni</i>	Breu mescla	Burseraceae	8	0,08	7	0,14	0,25	0,04	2,324	0,04	27,42	0,03	1	0,88	0,203	3
<i>Protium apiculatum</i>	Breu grande	Burseraceae	38	0,38	29	0,58	0,66	0,12	5,100	0,08	78,75	0,09	1	0,88	0,223	3
<i>Protium crenata</i>	Breu grande	Burseraceae	45	0,45	14	0,28	5,08	0,90	60,973	0,95	851,58	1,00	1	0,88	0,395	2
<i>Protium fimbriatum</i>	Breu grande casca aromática	Burseraceae	78	0,77	39	0,78	2,73	0,48	26,102	0,41	379,15	0,45	1	0,88	0,331	3
<i>Protium hebetatum</i>	Breu mescla vermelho	Burseraceae	110	1,09	54	1,08	2,42	0,43	20,474	0,32	284,56	0,33	1	0,88	0,379	2
<i>Protium krukovii</i>	Breu branco fl. miúda	Burseraceae	22	0,22	14	0,28	0,46	0,08	3,904	0,06	49,85	0,06	1	0,88	0,210	3
<i>Protium opacum</i>	Breu vermelho fl. peluda	Burseraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,041	0,00	0,91	0,00	1	0,88	0,197	3
<i>Protium pallidum</i>	Breu branco	Burseraceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,149	0,00	1,82	0,00	1	0,88	0,198	3
<i>Protium paniculatum</i>	Breu amarelo	Burseraceae	99	0,98	54	1,08	1,60	0,28	11,845	0,19	158,98	0,19	1	0,88	0,355	3
<i>Protium polybotrium</i>	Breu	Burseraceae	3	0,03	3	0,06	0,07	0,01	0,627	0,01	6,83	0,01	1	0,88	0,199	3
<i>Protium robustum</i>	Breu gigante	Burseraceae	27	0,27	26	0,52	1,60	0,28	19,158	0,30	89,82	0,11	1	0,88	0,228	3
<i>Protium sagotianum</i>	Breu preto fl. miúda	Burseraceae	14	0,14	8	0,16	0,32	0,06	2,805	0,04	40,75	0,05	1	0,88	0,205	3
<i>Protium sp</i>	Breu acuoso	Burseraceae	1	0,01	1	0,02	0,04	0,01	0,373	0,01	5,42	0,01	1	0,88	0,197	3
<i>Protium spruceanum</i>	Breu querosene	Burseraceae	68	0,67	35	0,70	1,92	0,34	17,492	0,27	249,07	0,29	1	0,88	0,300	3
<i>Protium tenuifolium</i>	Breu preto	Burseraceae	105	1,04	56	1,13	4,14	0,73	41,463	0,65	522,53	0,61	1	0,88	0,381	2
<i>Protium trifoliolatum</i>	Breu três folhas	Burseraceae	7	0,07	4	0,08	0,10	0,02	0,719	0,01	10,56	0,01	1	0,88	0,200	3
<i>Protium unifoliolatum</i>	Breu sem cheiro	Burseraceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,042	0,00	0,56	0,00	2	1,75	0,289	3
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Pama fl. grande	Moraceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,568	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Pseudolmedia murure</i>	Mururé	Moraceae	5	0,05	5	0,10	0,29	0,05	3,155	0,05	0,00	0,00		0,00	0,169	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*RS	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	Timborana	Mimosaceae	9	0,09	8	0,16	1,46	0,26	18,579	0,29	303,12	0,36		0,00	0,185	3
<i>Pterocarpus rhoiri</i>	Mututi duro da terra firme	Fabaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,073	0,00	1,08	0,00		0,00	0,164	3
<i>Ptychopetalum olacoides</i>	Muirapuãma	Olacaceae	3	0,03	3	0,06	0,06	0,01	0,420	0,01	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Ptychopetalum uncinatum</i>	Muirapuãma do trombetas	Olacaceae	6	0,06	6	0,12	0,13	0,02	1,045	0,02	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Quiina amazonica</i>	Quiina	Quiinaceae	2	0,02	1	0,02	0,03	0,01	0,240	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Quiina florida</i>	Muela de mutúm	Quiinaceae	10	0,10	9	0,18	0,14	0,03	1,002	0,02	0,00	0,00		0,00	0,170	3
<i>Quiina paraensis</i>	Papo de mutúm	Quiinaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,107	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Rauwolfia paraensis</i>	Peroba	Apocynaceae	1	0,01	1	0,02	0,05	0,01	0,490	0,01	16,83	0,02		0,00	0,164	3
<i>Rhabdodendron amazonicum</i>	Batiputá	Rutaceae	4	0,04	4	0,08	0,07	0,01	0,568	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i>	Louro fôfo	Lauraceae	11	0,11	9	0,18	0,38	0,07	3,828	0,06	0,00	0,00	1	0,88	0,205	3
<i>Rinorea guianensis</i>	Acariquarana	Violaceae	72	0,71	25	0,50	2,15	0,38	19,624	0,31	0,00	0,00		0,00	0,220	3
<i>Rinorea racemosa</i>	Jacamim preto	Violaceae	122	1,21	43	0,86	1,31	0,23	7,929	0,12	0,00	0,00		0,00	0,263	3
<i>Rinorea riana</i>	Jacamim branco	Violaceae	491	4,86	66	1,33	5,91	1,04	38,066	0,60	0,00	0,00		0,00	0,367	2
<i>Rollinia exsucca</i>	Envira preta birabá	Annonaceae	10	0,10	8	0,16	0,31	0,05	2,834	0,04	0,00	0,00	1	0,88	0,204	3
<i>Roupala tomesiana</i>	Louro faia	Lauraceae	7	0,07	4	0,08	2,06	0,36	27,355	0,43	432,39	0,51		0,00	0,189	3
<i>Saccoglottis guianensis</i>	Uchirana	Humiriaceae	9	0,09	7	0,14	0,76	0,13	8,734	0,14	118,60	0,14		0,00	0,176	3
<i>Saccoglottis matogrossensis</i>	Uchirana fl. serrilhada	Humiriaceae	5	0,05	4	0,08	0,49	0,09	5,781	0,09	0,00	0,00		0,00	0,170	3
<i>Sapium aereum</i>	Murupita	Euphorbiaceae	9	0,09	6	0,12	0,31	0,05	2,935	0,05	42,45	0,05		0,00	0,170	3
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	Ajará vermelho	Sapotaceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,541	0,01	0,00	0,00	1	0,88	0,198	3
<i>Schefflera morototonii</i>	Morototó	Araliaceae	23	0,23	19	0,38	1,98	0,35	23,141	0,36	0,00	0,00		0,00	0,191	3
<i>Sclerolobium alba</i>	Tachi casca vermelha	Caesalpiniaceae	4	0,04	2	0,04	0,12	0,02	1,121	0,02	21,42	0,03		0,00	0,166	3
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i>	Tachi vermelho	Caesalpiniaceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,510	0,01	7,76	0,01		0,00	0,165	3
<i>Sclerolobium guianensis</i>	Tachi branco fl. peluda	Caesalpiniaceae	3	0,03	3	0,06	0,52	0,09	6,547	0,10	124,94	0,15		0,00	0,171	3
<i>Sclerolobium melinonii</i>	Tachi pitomba	Caesalpiniaceae	3	0,03	3	0,06	2,38	0,42	33,008	0,52	397,00	0,47		0,00	0,191	3
<i>Simaba cedron</i>	Pau para tudo	Simaroubaceae	4	0,04	4	0,08	0,04	0,01	0,190	0,00	2,71	0,00		0,00	0,166	3
<i>Simaba polyphylla</i>	Maruparana	Simaroubaceae	2	0,02	2	0,04	0,02	0,00	0,156	0,00	2,13	0,00	1	0,88	0,198	3
<i>Simarouba amara</i>	Marupá	Simaroubaceae	9	0,09	9	0,18	0,90	0,16	10,873	0,17	171,66	0,20		0,00	0,179	3
<i>Siparuma amazonica</i>	Capitiú	Monimiaceae	2	0,02	2	0,04	0,11	0,02	1,197	0,02	16,78	0,02		0,00	0,165	3
<i>Siparuna cuspidata</i>	Capitari	Monimiaceae	7	0,07	5	0,10	0,23	0,04	2,123	0,03	0,00	0,00		0,00	0,168	3
<i>Sloanea grandiflora</i>	Ucubarana fl. grande	Elaeocarpaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,051	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Sloanea guianensis</i>	Urucurana fl. miúda	Elaeocarpaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,045	0,00	0,69	0,00		0,00	0,164	3
<i>Sterculia pruriens</i>	Castanha de periquito	Sterculiaceae	18	0,18	18	0,36	0,51	0,09	4,789	0,07	95,99	0,11		0,00	0,180	3
<i>Sterculia speciosa</i>	Capoteiro	Sterculiaceae	22	0,22	18	0,36	0,89	0,16	9,036	0,14	148,25	0,17		0,00	0,184	3
<i>Sterigmatopetalum obovatum</i>	Murucirana	Rhizophoraceae	1	0,01	1	0,02	0,16	0,03	1,885	0,03	26,85	0,03		0,00	0,165	3
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	Fava camuzê	Mimosaceae	4	0,04	4	0,08	0,10	0,02	0,879	0,01	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	Paricarana	Mimosaceae	25	0,25	17	0,34	1,31	0,23	14,044	0,22	193,95	0,23		0,00	0,188	3
<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	Paricá	Mimosaceae	2	0,02	2	0,04	0,17	0,03	1,831	0,03	0,00	0,00		0,00	0,166	3
<i>Swartzia arborescens</i>	Gombeirinha	Fabaceae	5	0,05	5	0,10	0,05	0,01	0,330	0,01	3,85	0,00	2	1,75	0,293	3
<i>Swartzia brachyrachys</i>	Gombeira fl. dura	Fabaceae	5	0,05	4	0,08	0,15	0,03	1,422	0,02	20,12	0,02		0,00	0,167	3
<i>Swartzia corrugata</i>	Gombeira fl. grande	Fabaceae	4	0,04	4	0,08	0,07	0,01	0,539	0,01	10,30	0,01		0,00	0,166	3
<i>Swartzia grandifolia</i>	Coração de negro	Fabaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,070	0,00	0,92	0,00		0,00	0,164	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Swartzia laxiflora</i>	Gombeira fl. peluda	Fabaceae	7	0,07	7	0,14	0,13	0,02	0,997	0,02	22,41	0,03		0,00	0,169	3
<i>Swartzia panacoco</i>	Gombeira	Fabaceae	7	0,07	6	0,12	0,14	0,02	1,082	0,02	16,67	0,02		0,00	0,168	3
<i>Swartzia polyphylla</i>	Pitaíca	Fabaceae	10	0,10	9	0,18	7,38	1,30	103,342	1,62	1.251,35	1,47		0,00	0,355	3
<i>Swartzia racemosa</i>	Pitaíca pedra de onça	Fabaceae	2	0,02	2	0,04	0,07	0,01	0,719	0,01	13,32	0,02		0,00	0,165	3
<i>Swartzia recurva</i>	Gombeira pé de anta	Fabaceae	60	0,59	40	0,80	9,11	1,61	113,477	1,78	1.359,44	1,60		0,00	0,414	2
<i>Sygygiopsis oppositifolia</i>	Abiu ucuubarana	Sapotaceae	2	0,02	2	0,04	0,06	0,01	0,531	0,01	9,34	0,01		0,00	0,165	3
<i>Tabebuia impetigianosa</i>	Ipê roxo	Bignoniaceae	5	0,05	5	0,10	0,44	0,08	5,209	0,08	0,00	0,00		0,00	0,170	3
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê amarelo	Bignoniaceae	18	0,18	15	0,30	1,84	0,32	21,553	0,34	2.339,59	2,75	1	0,88	0,347	3
<i>Tachigali alba</i>	Tachi preto sem formiga	Caesalpinaceae	1	0,01	1	0,02	0,08	0,01	0,851	0,01	37,80	0,04		0,00	0,165	3
<i>Talisia guianensis</i>	Pitambarana da mata	Sapindaceae	38	0,38	24	0,48	1,23	0,22	11,618	0,18	192,33	0,23		0,00	0,192	3
<i>Talisia subalbans</i>	Pitambarana	Sapindaceae	13	0,13	9	0,18	0,54	0,09	5,396	0,08	0,00	0,00		0,00	0,173	3
<i>Tapirira peckoltiana</i>	Tatapiririca vermelha	Anacardiaceae	5	0,05	4	0,08	0,17	0,03	1,589	0,02	0,00	0,00		0,00	0,167	3
<i>Tapura amazonica</i>	Pau de bicho	Dichapetalaceae	19	0,19	18	0,36	1,58	0,28	17,690	0,28	276,75	0,33		0,00	0,191	3
<i>Terminalia amazonica</i>	Tanibuca	Combretaceae	1	0,01	1	0,02	0,07	0,01	0,753	0,01	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Tetragastris altissima</i>	Breu manga	Burseraceae	9	0,09	5	0,10	0,51	0,09	5,362	0,08	61,68	0,07		0,00	0,171	3
<i>Tetragastris panamensis</i>	Barrotinho	Burseraceae	255	2,52	73	1,47	8,88	1,57	85,317	1,34	1.005,04	1,18	1	0,88	0,520	2
<i>Theobroma glaucum</i>	Cacaurana branca	Sterculiaceae	130	1,29	55	1,11	1,25	0,22	7,136	0,11	113,10	0,13		0,00	0,262	3
<i>Theobroma speciosum</i>	Cacauí	Sterculiaceae	13	0,13	10	0,20	0,15	0,03	0,904	0,01	0,00	0,00		0,00	0,171	3
<i>Thyrsodium paraensis</i>	Amaparana	Anacardiaceae	19	0,19	14	0,28	0,29	0,05	2,247	0,04	0,00	0,00	1	0,88	0,208	3
<i>Toulicia guianensis</i>	Caneleira da mata	Sapindaceae	9	0,09	8	0,16	0,23	0,04	2,041	0,03	38,93	0,05		0,00	0,171	3
<i>Touroulia guianensis</i>	Papo de mutúm fl. composta	Quinaceae	8	0,08	8	0,16	0,15	0,03	1,164	0,02	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Tovomita schomburgkii</i>	Manguerana fl. miúda	Clusiaceae	7	0,07	7	0,14	0,16	0,03	1,348	0,02	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	Breu sucuruba fl. lisa	Burseraceae	19	0,19	14	0,28	3,14	0,55	39,977	0,63	0,00	0,00		0,00	0,198	3
<i>Trattinickia glaziovii</i>	Breu sucuruba fl. miúda	Burseraceae	3	0,03	3	0,06	0,88	0,16	11,796	0,18	265,09	0,31		0,00	0,176	3
<i>Trattinickia laurencei var bolivianum</i>	Breu sucuruba fl. áspera	Burseraceae	51	0,50	32	0,64	1,85	0,33	19,502	0,31	318,99	0,37		0,00	0,205	3
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	Breu sucuruba	Burseraceae	13	0,13	10	0,20	1,29	0,23	15,942	0,25	195,10	0,23		0,00	0,183	3
<i>Trichilia carinata</i>	Corticeira fl. grande peluda	Meliaceae	7	0,07	4	0,08	0,08	0,01	0,452	0,01	6,11	0,01		0,00	0,167	3
<i>Trichilia micrantha</i>	Cachuá	Meliaceae	28	0,28	15	0,30	0,57	0,10	4,666	0,07	0,00	0,00		0,00	0,178	3
<i>Trichilia quadrijuga</i>	Jatuá branco	Meliaceae	4	0,04	3	0,06	0,07	0,01	0,524	0,01	5,91	0,01		0,00	0,166	3
<i>Trichilia schomburgkii</i>	Jatuá vermelho	Meliaceae	3	0,03	3	0,06	0,03	0,01	0,178	0,00	0,00	0,00		0,00	0,165	3
<i>Unnonopsis duckei</i>	Envira pindaúba preta	Annonaceae	42	0,42	24	0,48	1,11	0,20	9,862	0,15	0,00	0,00		0,00	0,189	3
<i>Unnonopsis guattertioides</i>	Envira s/ cheiro	Annonaceae	17	0,17	12	0,24	0,33	0,06	2,608	0,04	0,00	0,00		0,00	0,174	3
<i>Vantanea parviflora</i>	Parurú	Humiriaceae	13	0,13	12	0,24	1,22	0,22	14,349	0,22	0,00	0,00		0,00	0,181	3
<i>Vatairea sericea</i>	Angelim amargoso	Fabaceae	9	0,09	8	0,16	0,61	0,11	7,000	0,11	0,00	0,00		0,00	0,173	3
<i>Virola callophylla</i>	Ucuubarana vermelha fl. peluda	Myristicaceae	27	0,27	22	0,44	0,55	0,10	4,443	0,07	213,29	0,25		0,00	0,186	3
<i>Virola crebrinervia</i>	Ucuúba preta fl. miúda peluda	Myristicaceae	7	0,07	7	0,14	0,26	0,05	2,645	0,04	51,54	0,06	1	0,88	0,204	3
<i>Virola michelli</i>	Ucuúba preta	Myristicaceae	88	0,87	50	1,00	4,17	0,74	43,712	0,68	691,07	0,81	1	0,88	0,415	2
<i>Virola multinervia</i>	Ucuúba fl. peluda	Myristicaceae	18	0,18	16	0,32	0,48	0,08	4,250	0,07	62,56	0,07	1	0,88	0,212	3
<i>Virola sp</i>	Ucuuba fl. verde	Myristicaceae	1	0,01	1	0,02	0,03	0,00	0,215	0,00	2,85	0,00		0,00	0,164	3
<i>Virola theiodora</i>	Ucuúba fl. parda	Myristicaceae	13	0,13	7	0,14	0,32	0,06	2,691	0,04	30,74	0,04		0,00	0,171	3
<i>Virola venosa</i>	Ucuúba de sangue	Myristicaceae	2	0,02	2	0,04	0,07	0,01	0,695	0,01	14,02	0,02	2	1,75	0,291	3

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ABa	ABr %	FRa	FRr %	DOa	DOr %	BIOM	BIOMr %	VOL*R\$	VCMr %	Nº USOS	USOr %	IFSE (%)	CAT
<i>Vismia cayennensis</i>	Lacre goiabinha	Clusiaceae	12	0,12	8	0,16	0,61	0,11	6,491	0,10	74,49	0,09		0,00	0,174	3
<i>Vismia guianensis</i>	Lacre	Clusiaceae	8	0,08	6	0,12	0,23	0,04	2,039	0,03	0,00	0,00	2	1,75	0,295	3
<i>Vismia latifolia</i>	Lacre vermelho	Clusiaceae	18	0,18	13	0,26	0,41	0,07	3,480	0,05	0,00	0,00	1	0,88	0,208	3
<i>Vitex triflora</i>	Tarumã	Verbenaceae	10	0,10	10	0,20	0,16	0,03	1,172	0,02	0,00	0,00	1	0,88	0,204	3
<i>Vochysia vismeaefolia</i>	Quaruba cedro	Vochysiaceae	5	0,05	4	0,08	0,36	0,06	4,007	0,06	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Xylopia amazonica</i>	Envira vassourinha	Annonaceae	1	0,01	1	0,02	0,02	0,00	0,105	0,00	4,55	0,01		0,00	0,164	3
<i>Xylopia cayennensis</i>	Casqueiro vermelho	Annonaceae	2	0,02	2	0,04	0,09	0,02	0,862	0,01	0,00	0,00	1	0,88	0,198	3
<i>Xylopia nitida</i>	Envira cana	Annonaceae	77	0,76	32	0,64	3,04	0,54	30,257	0,47	0,00	0,00		0,00	0,231	3
<i>Zanthoxylum sp</i>	Laranjinha	Rutaceae	5	0,05	5	0,10	0,10	0,02	0,858	0,01	0,00	0,00	1	0,88	0,200	3
<i>Zantoxylum huberi</i>	Tamanqueira fl. miúda	Rutaceae	6	0,06	6	0,12	0,29	0,05	3,195	0,05	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Zantoxylum rigneliana</i>	Tamanqueira fl. grande	Rutaceae	1	0,01	1	0,02	0,01	0,00	0,087	0,00	0,00	0,00		0,00	0,164	3
<i>Zollernia paraensis</i>	Pau ferro	Caesalpiniaceae	5	0,05	5	0,10	0,36	0,06	4,044	0,06	0,00	0,00		0,00	0,169	3
<i>Zygia racemosa</i>	Angelim rajado	Mimosaceae	36	0,36	29	0,58	1,82	0,32	19,307	0,30	240,03	0,28		0,00	0,201	3
<i>Zygia sp</i>	Inga jarandeuá	Mimosaceae	10	0,10	3	0,06	0,14	0,02	0,924	0,01	11,51	0,01		0,00	0,167	3
TOTAIS			10.105	100,0	4.977	100,0	565,84	100,0	6390,4	100,0	-	100,0	-	100,0	100,0	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Capítulo 1, foi analisado o comportamento da dinâmica de 89 espécies usadas no reflorestamento de 1996, na área anual de restauração da empresa na FLONA. A análise conjunta da taxa de mortalidade e dos incrementos do crescimento em diâmetro e em altura, para o período de 13 anos de monitoramento, permitiu agrupar as espécies em cinco classes de aptidão ecológica (Capítulo 1, Tabela 2).

No Capítulo 2, foi proposto uma adequação do índice de valor de importância - IVI (abundância + frequência + dominância relativas), através da análise multivariada, visando uma seleção de espécies para as áreas anuais de restauração florestal mais representativa da floresta ombrófila densa submontana que originalmente recobria as áreas de lavra na FLONA. Os dados analisados foram obtidos no inventário florestal e fitossociológico do Platô Monte Branco (3.750 ha) onde, em 301 parcelas (0,25 ha cada), foram identificadas 745 espécies ($DAP \geq 10$ cm) - Anexo 1, Capítulo 2.

Considerando-se as três categorias de predominância ecológica das espécies previamente estabelecidas (Alta, Intermediária e Baixa) foram selecionadas, através do IVI, 10 espécies-chave, outras 48 através do índice fitossociológico horizontal - IFH (mesmas variáveis do IVI, mas calculado através de análise multivariada) e 81 espécies através do índice fitossociológico horizontal com variável *dummy* - IFH-VD (análogo ao IFH, acrescido das respectivas variáveis qualitativas - variável *dummy*) - Tabela 2, Capítulo 2. Nesta classificação, as espécies da categoria Alta e Intermediária foram consideradas como sendo as espécies-chave.

No Capítulo 3, foi proposta a criação de um índice para seleção de espécies-chave para plantio nas áreas anuais de restauração florestal da FLONA, que além de envolver as três variáveis fitossociológicas do IVI (abundância, frequência e dominância) envolvesse também uma variável econômica (valor comercial da madeira), uma variável dendrométrica (biomassa aérea) e uma variável 'social' PFNM (número de Produtos Florestais Não Madeireiros da espécie); a todas estas seis variáveis quantitativas foram atribuídas outras seis variáveis qualitativas. O índice obtido (índice fitossociológico e socioeconômico - IFSE) classificou as espécies também em três classes. Para geração do índice proposto foram analisados os dados referentes ao inventário florestal e fitossociológico do Platô Almeidas obtidos em 80 parcelas (0,25 ha cada), que resultaram na identificação de 493 espécies (Anexo 1, Capítulo 3). O resultado da aplicação do

IFSE agrupou três espécies na categoria Alta e 22 na categoria Intermediária, ou seja, 25 espécies foram classificadas como espécies-chave (Tabela 2, Capítulo 3).

Na FLONA de Saracá Taquera/ICMBio, acham-se localizados 23 platôs com áreas que variam desde algumas centenas a alguns milhares de hectares (200 a 4.000 ha) - Figura 6 da Contextualização. A composição florística desses platôs, entre dez já inventariados pelo autor, demonstrou uma certa semelhança (diversidade beta) entre eles. Chamou a atenção nesses platôs o alto percentual de espécies arbóreas utilitárias (PFNM) quando comparados à outros locais da Amazônia. Ao se mesclar as espécies que ocorreram em ambos os platôs estudados foi verificado um total de 927 espécies.

Como seriam classificadas as 89 espécies (9,6% do total registrado em ambos os platôs inventariados) que foram plantadas no reflorestamento de 1996, em relação aos índices analisados nos capítulos 2 e 3? Neste sentido, foram sintetizados os dados relativos a cada um dos índices para as respectivas espécies (Tabela 1) permitindo concluir que:

- (i) Trinta e sete espécies (42%) das 89 selecionadas para o plantio em 1996 não foram registradas nos inventários dos platôs Monte Branco e do Almeidas; entre as selecionadas uma foi classificada como de ótima aptidão (*Sclerolobium paniculatum*), quatro como boa e igual número como regular, 10 como de baixa aptidão e a maioria (18 espécies) como inaptas.
- (ii) Das restantes 52 espécies, 41 ocorreram em ambos os platôs sendo indicadas por todos os índices; cinco outras ocorreram somente no Platô Almeidas enquanto seis foram exclusivas do Platô Monte Branco, ou seja, 46 espécies foram indicadas em relação aos índices IVI, IFH e IFH-VD e 47 o foram através do IFSE.
- (iii) Dentre as 52 espécies avaliadas pelos índices apenas 13 foram consideradas espécies-chave por um ou mais índice(s) - grafadas em negrito na Tabela 3: quatro espécies pelo IVI, nove pelo IFH, dez pelo IFH-VD e cinco pelo IFSE - valores dos índices em negrito - desconsiderando o IVI que não se mostrou um índice apropriado, apenas três espécies foram consideradas chave pelos três índices propostos: *Geissospermum sericeum* e *Oenocarpus bacaba* (aptidão regular) e *Endopleura uchi* (aptidão baixa).
- (iv) Duas outras espécies de ótima aptidão no reflorestamento (*Bowdichia nitida* e *Tapirira guianensis*) foram consideradas como de baixa predominância ecológica quando analisadas pelo IVI, IFH e IFH-VD; a primeira também o foi pelo IFSE.

- (v) Das demais 12 espécies classificadas como de boa aptidão no reflorestamento, dez foram consideradas como de baixa predominância pelo IFSE e nove pelo IVI, IFH e IFH-VD; apenas *Licania octandra* e *Pouteria eugenifolia* foram consideradas como espécies-chave pelo IFH e IFH-VD - pelo IVI e IFSE não o foram.
- (vi) Dentre as demais 21 espécies classificadas como de aptidão regular 14 foram consideradas como de baixa predominância por quaisquer dos índices analisados; avaliadas como espécies-chave pelo IFSE, IFH-VD, IFH e IVI foram verificadas respectivamente 3, 6, 5 e 3 espécies; *Geissospermum sericeum* e *Oenocarpus bacaba* foram consideradas como de alta predominância por quaisquer dos índices analisados.
- (vii) Das demais 11 espécies de baixa aptidão, a maioria (7) foi classificada como de baixa predominância por todos os índices; *Dinizia excelsa* foi apontada como espécie-chave somente pelo IVI enquanto *Endopleura uchi* o foi pelo IFH, IFH-VD e IFSE e *Dipteryx odorata* apenas pelo IFSE.
- (viii) Apenas *Laetia procera* das demais seis espécies classificadas como inaptas foi considerada como espécie-chave pelo IFH e IFH-VD.

Tabela 1. Relação das 89 espécies plantadas no reflorestamento de 1996 classificadas quanto aos índices propostos neste trabalho em relação a aptidão para a restauração florestal em áreas de pós lavra de bauxita.

OBS: Grafia em negrito definem as espécies-chave.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	FLORESTA PRIMÁRIA			REFLORESTAMENTO	
			PLATÔ ALMEIDAS			PLATÔ MONTE BRANCO	PLATÔ SARACÁ
			IVI-CAT	IFH-CAT	IFH_VD-CAT	IFSE-CAT	CLASSE DE APTIDÃO
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	tachi-do-campo	Caesalpinaceae				1ÓTIMA	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	muruci	Malpighiaceae				2BOA	
<i>Eriotheca globosa</i>	munguba da mata	Bombacaceae				2BOA	
<i>Parkia nitida</i>	fava benguê	Mimosaceae				2BOA	
<i>Pseudobombax munguba</i>	munguba-da-mata	Bombacaceae				2BOA	
<i>Caesalpinia ferrea</i>	jucá	Caesalpinaceae				3REGULAR	
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	Chrysobalanaceae				3REGULAR	
<i>Lophanthera lactescens</i>	lanterneira	Malpighiaceae				3REGULAR	
<i>Myrtiluma eugenifolia</i>	abiu farinha seca	Sapotaceae				3REGULAR	
<i>Acacia polyphylla</i>	paricá-de-espinho	Mimosaceae				4BAIXA	
<i>Adenanthera pavonina</i>	carolina	Mimosaceae				4BAIXA	
<i>Anacardium occidentale</i>	caju	Anacardiaceae				4BAIXA	
<i>Apeiba glabra</i>	penete-de-macaco	Tiliaceae				4BAIXA	

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	FLORESTA PRIMÁRIA				REFLORES TAMENTO
			PLATÔ ALMEIDAS			PLATÔ MONTE BRANCO	PLATÔ SARACÁ
			IVI-CAT	IFH-CAT	IFH_VD-CAT	IFSE-CAT	CLASSE DE APTIDÃO
<i>Dypsis lutescens</i>	palmeira areca	Arecaceae					4BAIXA
<i>Eugenia cumini</i>	ameixa	Myrtaceae					4BAIXA
<i>Genipa americana</i>	jenipapo	Rubiaceae					4BAIXA
<i>Platymiscium duckei</i>	macacaúba da terra firme	Fabaceae					4BAIXA
<i>Pouteria speciosa</i>	pajurá-de-óbidos	Sapotaceae					4BAIXA
<i>Tabebuia barbata</i>	ipê da várzea	Bignoniaceae					4BAIXA
<i>Aiouea sp.</i>	louro	Lauraceae					5INAPTA
<i>Chrysobalanus icaco</i>	ajiru	Chrysobalanaceae					5INAPTA
<i>Clitoria fairchildiana</i>	palheteira	Fabaceae					5INAPTA
<i>Copaifera duckei</i>	copaíba	Caesalpiniaceae					5INAPTA
<i>Entada polyphylla</i>	escova de macaco	Mimosaceae					5INAPTA
<i>Euterpe oleracea</i>	açaí	Arecaceae					5INAPTA
<i>Inga edulis</i>	ingá cipó	Mimosaceae					5INAPTA
<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Mimosaceae					5INAPTA
<i>Micropholis porphyrocarpa</i>	mangabarana	Sapotaceae					5INAPTA
<i>Neoxythece robusto</i>	guajará	Sapotaceae					5INAPTA
<i>Parkia velutina</i>	paricá angico	Mimosaceae					5INAPTA
<i>Psidium guajava</i>	goiaba	Myrtaceae					5INAPTA
<i>Roystonea oleracea</i>	palmeira imperial	Arecaceae					5INAPTA
<i>Senna multijuga</i>	mari-mari pequeno	Caesalpiniaceae					5INAPTA
<i>Senna reticulata</i>	matapasto	Caesalpiniaceae					5INAPTA
<i>Spondias lutea</i>	taperebá	Anacardiaceae					5INAPTA
<i>Terminalia catappa</i>	castanhola	Combretaceae					5INAPTA
<i>Terminalia ivorensis</i>	piriquiteira	Combretaceae					5INAPTA
<i>Bowdichia nitida</i>	sucupira amarela	Fabaceae	C	C	C	3	1ÓTIMA
<i>Tapirira guianensis</i>	tatapiririca	Anacardiaceae	C	C	C		1ÓTIMA
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	piquiá marfim	Apocynaceae				3	2BOA
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	fava-de-rosca	Mimosaceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Licania alba</i>	cariperana	Chrysobalanaceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Licania octandra</i>	caripé de vidro	Chrysobalanaceae	C	B	A	3	2BOA
<i>Mezilaurus duckei</i>	itaúba-abacate	Lauraceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Ormosia holerythra</i>	tento vermelho	Fabaceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Parkia decussata</i>	fava margarida	Mimosaceae	C	C	C		2BOA
<i>Parkia pendula</i>	visgueiro	Mimosaceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Parkia ulei</i>	paricá angico	Mimosaceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Pouteria eugenifolia</i>	abiu farinha seca	Sapotaceae	C	B	A	3	2BOA
<i>Pterocarpus rhoiri</i>	mututi duro da terra firme	Fabaceae	C	C	C	3	2BOA
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	breu sucuruba	Burseraceae	C	C	C		2BOA
<i>Astronium gracile</i>	muiracatiara	Anacardiaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Bellucia glossularioides</i>	muúba	Melastomataceae	C	C	C	2	3REGULAR

ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	FLORESTA PRIMÁRIA				REFLORES TAMENTO
			PLATÔ ALMEIDAS			PLATÔ MONTE BRANCO	PLATÔ SARACÁ
			IVI-CAT	IFH-CAT	IFH_VD-CAT	IFSE-CAT	CLASSE DE APTIDÃO
<i>Candolleodendron brachystachyum</i>	gombeira amarela	Fabaceae	C	B	A	3	3REGULAR
<i>Dalbergia spruceana</i>	jacarandá-do-pará	Fabaceae				3	3REGULAR
<i>Geissospermum sericeum</i>	quinarana	Apocynaceae	A	A	A	1	3REGULAR
<i>Gutteria olivacea</i>	envira preta folha grande	Annonaceae	C	B	A	3	3REGULAR
<i>Gutteria umbonata</i>	envira preta folha média	Annonaceae	C	C	B	3	3REGULAR
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	Caesalpiniaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Hymenaea parvifolia</i>	jutaí vermelho	Caesalpiniaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Mezilaurus itauba</i>	itaúba	Lauraceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Micropholis egensis</i>	abiu currupixazinho	Sapotaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Minuartia guianensis</i>	acariquara	Olacaceae	B	A	A	3	3REGULAR
<i>Oenocarpus bacaba</i>	bacaba	Arecaceae	B	A	A	1	3REGULAR
<i>Oenocarpus bataua</i> var. <i>bataua</i>	patauá	Arecaceae	C	C	C		3REGULAR
<i>Oenocarpus mapora</i>	bacaba	Arecaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Parkia multijuga</i>	paricá grande	Mimosaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	fava maçaroca	Mimosaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Swartzia brachyrachis</i>	pacapeuá	Fabaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Swartzia racemosa</i>	gombeira preta	Fabaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê amarelo	Bignoniaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Tachigali alba</i>	tachi branco	Caesalpiniaceae	C	C	C	3	3REGULAR
<i>Abarema turbinata</i>	fava-olho-de-peixe	Mimosaceae	C	C	C		4BAIXA
<i>Apeiba burchelli</i>	pente-de-macaco	Tiliaceae	C	C	C	3	4BAIXA
<i>Dinizia excelsa</i>	angelim vermelho	Mimosaceae	B	C	C	3	4BAIXA
<i>Dipteryx magnifica</i>	cumaru-rosa	Fabaceae				3	4BAIXA
<i>Dipteryx odorata</i>	cumaru	Fabaceae				2	4BAIXA
<i>Endopleura uchi</i>	uxi-pucu	Humiriaceae	C	B	A	2	4BAIXA
<i>Gutteria poepigiana</i>	envira preta	Annonaceae	C	C	C	3	4BAIXA
<i>Simaruba amara</i>	marupá	Simaroubaceae	C	C	C	3	4BAIXA
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	fava camuzê	Mimosaceae	C	C	C	3	4BAIXA
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	paricarana	Mimosaceae	C	C	C	3	4BAIXA
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	breu sucuruba branco	Burseraceae				3	4BAIXA
<i>Aiouea myristicoides</i>	louro branco	Lauraceae				3	5INAPTA
<i>Brosimum parinarioides</i>	amapá doce	Moraceae	C	C	C	3	5INAPTA
<i>Clarisia racemosa</i>	guariúba	Moraceae	C	C	C	3	5INAPTA
<i>Duckesia verrucosa</i>	uxi-corôa	Humiriaceae	C	C	C	3	5INAPTA
<i>Laetia procera</i>	pau jacaré	Flacourtiaceae	C	B	B	3	5INAPTA
<i>Micropholis venulosa</i>	abiu rosadinho	Sapotaceae	C	C	C	3	5INAPTA
Nº DE ESPÉCIES	-	-	46	46	46	47	89

Na aplicação dos resultados dos índices propostos para a seleção de espécies para a restauração, contrastados com os resultados de 13 anos do monitoramento do reflorestamento, de certa forma causou surpresa. No entanto, algumas ponderações não de ser consideradas.

SIMILARIDADE - Poderia-se argumentar que os platôs têm comunidades arbóreas distintas todavia, percebeu-se que entre as 52 espécies analisadas que ocorreram em ambos os platôs e no reflorestamento, 41 foram comuns a ambos, ou seja, uma similaridade de praticamente 79%.

ESTÁGIO SUCESSIONAL - Outro fator a ser considerado refere-se às espécies com características ecofisiológicas (estágio sucessional) não adequadas àquela época de plantio e que pereceram precocemente - deveriam ser plantadas num segundo momento que não no ano zero do plantio anual por necessitar de condições ambientais adequadas para um perfeito desenvolvimento. Como exemplo pode-se citar as espécies classificadas ecofisiologicamente como secundárias que são as que crescem depois das pioneiras. As pioneiras são aquelas que se instalam em primeiro lugar no processo de sucessão natural e que têm menor porte, crescimento mais rápido, produção de maior número de sementes; geralmente são de pequeno porte, suportam o pleno sol, têm madeira de baixa densidade, ciclo de vida mais curto e raízes superficiais. Dois outros grupos de espécies que necessitam de luz difusa são as tolerantes a sombra (crescem na sombra até atingir o dossel, frutificando somente quando expostas ao sol) e as reprodutoras a sombra – que são aquelas que completam todo o ciclo de vida em condições de sub-bosque (sem luz direta). Como exemplos marcantes destes dois grupos tem-se os diversos abius, abiuranas, angelins, cumarus, breus, algumas faveiras, etc.

HABITAT - Oito espécies empregadas pela empresa no reflorestamento, em 1996, não pertencem à fitofisionomia da floresta ombrófila densa: *Byrsonima crassifolia* (muruci), *Anacardium occidentale* (caju), *Dypsis lutescens* (palmeira areca), *Chrysobalanus icaco* (ajiru), *Leucaena leucocephala* (leucena), *Psidium guajava* (goiaba), *Caesalpinia ferrea* (jucá) e *Roystonea oleracea* (palmeira imperial); algumas são das campinas, outras de ambientes salinos, cerrado, caatinga e algumas de áreas ruderais. Obviamente, essas espécies não têm boa adaptabilidade ao novo ecossistema artificial a restaurar.

ESPÉCIES EXÓTICAS E/OU INTRODUZIDAS - Foram empregadas no reflorestamento de 1996 duas espécies exóticas - *Terminalia catappa* (castanhola) e *Eugenia cumini* (ameixa) - e duas introduzidas - *Licania tomentosa* (oiti) e *Adenantha pavonina* (carolina) - todas apresentaram aptidão regular, baixa ou demonstraram-se inaptas.

EXPERIÊNCIA EMPÍRICA - A experiência adquirida pela empresa ao longo dos anos é um fator que não pode e não deve ser desprezado quando se pretende introduzir mudanças: quer no método silvicultural adotado (de um estágio ou de multiestágio) ou na seleção de espécies, incluindo-se aí as espécies-chave. A Mineração Rio do Norte (MRN) fez seu primeiro reflorestamento em 1979. No entanto, a partir de 1981, é que esta prática se tornou rotineira na empresa com áreas relativamente grandes a restaurar todos os anos. Naquela época, não havia estudos de quais espécies empregar na restauração de áreas pós lavra na Amazônia, nem tampouco de como plantar (método). Somente em 1985, por acaso, descobriu-se que a incorporação de solo superficial ('terra preta') era essencial para o bom desenvolvimento das plantas e para o rápido recobrimento do solo, evitando perdas por erosão. As espécies consideradas como de ótima, boa e regular aptidão verificadas nos resultados do monitoramento pelo período de 13 anos e que não ocorreram nas amostragens dos inventários florestais dos platôs, devem continuar sendo empregadas nas áreas anuais de restauração da empresa. A inclusão das espécies-chave, doravante na seleção de espécies deverá contribuir positivamente aos objetivos da restauração. Uma mudança do método silvicultural empregado deve ser investigado em relação aos estágios de plantio.

MONITORAMENTO - Os estudos de monitoramento têm por objetivos, entre outros, atender as legislações ambientais no âmbito federal e estadual e, também, apontar os ajustes que devem ser feitos ao processo numa escala temporal. É de fundamental importância que as instituições públicas, em concordância com as empresas concessionárias de minérios, incorporem os resultados de pesquisas em suas atividades regulares. Caso contrário, não tem sentido ficar-se despendendo tempo e dinheiro para se executar os diversos monitoramentos bióticos de flora e fauna se não for para adotar aquelas medidas que foram sugeridas tanto nos documentos técnicos (relatórios) quanto nos científicos (artigos)

PASSIVO AMBIENTAL - Com o advento do Cadastro Ambiental Rural - CAR e do novo Código Florestal a ser sancionado pela Presidência da República, uma fração considerável das propriedades na Amazônia, se não a sua totalidade, terão que recuperar os passivos ambientais decorrentes do uso impróprio ou inadequado das áreas de reserva legal e das de preservação permanente. A experiência gerada pelas empresas minerárias e pelos estudos lá desenvolvidos, serão de grande valia nos trabalhos de recuperação de áreas degradadas nessas propriedades com passivo ambiental.

Os recursos minerais são de suma importância para o desenvolvimento de uma nação. Quando adequada e sustentavelmente explorados sob a ótica econômica, social e ambiental traduz-se em

um ganho considerável da qualidade de vida para sua população. Todavia, na Amazônia, essa equação ainda não conseguiu lograr resultados de modo a permitir uma considerável melhoria, sobretudo para aquelas populações dos municípios contemplados com as jazidas minerais.

As florestas, com seu imenso potencial ecológico e socioeconômico, constituem-se num dos mais valiosos recursos de qualquer país. A História tem demonstrado inúmeros exemplos de nações, muitas delas bem desenvolvidas para sua época, que desapareceram por subjugar este valioso recurso, explorando-o até sua completa exaustão.

A questão ambiental, mesmo com todos os avanços da legislação federal, estadual e, mais recentemente a municipal, não conseguiu resolver vários problemas intrínsecos a atividade minerária. Às vezes pela inadequação, deficiência ou excesso da regulamentação. Mesmo com a atuação conjunta dos organismos de pesquisa, observam-se resultados não sustentáveis, muitas vezes predatórios dos recursos florestais. A pesquisa encontra-se muito aquém do necessário à resolução de questões técnicas prementes de estudos, pelo fato das empresas não terem um corpo de pesquisa próprio como, também, por entender que a atividade florestal não é rentável, econômica e sustentavelmente. A consequência deste pensamento traduz-se numa dicotomia não muito amistosa entre as atividades mineral e a florestal.

Com relação aos empresários do setor fica uma impressão de que a mineração se constitui não no objetivo maior, como é lógico de sua natureza, mas no único objetivo; cumpre-se a legislação ambiental por imposição legal. Não se pratica um conceito que comunga a inserção das diversas etapas da questão ambiental na rotina da empresa minerária como um fator de desenvolvimento e com retornos econômicos e de sustentabilidade para a mesma. A floresta é vista mais como empecilho do que como um possível recurso de produção da empresa. Considerando que na Amazônia a grande maioria, se não a totalidade, dos projetos minerários se encontram em áreas de florestas, como conciliar os interesses da mineração aos da atividade florestal de forma econômica e sustentável?

A agricultura, assim como a pecuária, muitas vezes conflitaram, e ainda conflitam, com as atividades florestais, que pressupõem a floresta em pé. Todavia, mesmo com um manejo muito eficiente da floresta não é possível atingir uma produção agrícola e pecuária em escala, tão essencial ao bem estar de todos. Uma forma que a Ciência procura para atender aos anseios da produção agropecuária e florestal, foi através da introdução e do aperfeiçoamento do conceito de sistemas agroflorestais, silvopastoris e agrosilvopastoris.

Suscintamente, no sistema agroflorestal são plantadas árvores na mesma área de lavoura enquanto no silvopastoril elas são plantadas nas mesmas áreas de pastagens. No sistema agrosilvopastoril, as mesmas áreas comportam agricultura e pecuária com plantio de árvores. Neste sentido, porque não se pensar num sistema mínero-florestal ou silvo-mineral que se proporia a incorporar a questão florestal na rotina da empresa de tal forma que gerasse receita financeira e sustentabilidade dos processos?

Uma empresa minerária, sobretudo quando inserida num unidade de conservação, deve primar pelo uso efetivo e racional dos recursos da floresta, assim como, pela restauração das áreas mineradas. Tal restauração deve ser de precisão, onde todas as etapas do processo devem ser técnica e cientificamente amparadas. Uma unidade de conservação é uma área de proteção ambiental legalmente instituída pelo poder público, nas suas três esferas (federal, estadual e municipal), sendo reguladas pela Lei nº 9.985, de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) com objetivo de conservar a biodiversidade e outros atributos naturais neles contidos, com o mínimo de impacto. São divididas em dois grandes grupos: unidades proteção integral (5 tipos) e unidades de uso sustentável (7 tipos). As Florestas Nacionais (FLONAS), incluídas neste último grupo, são de posse e domínio públicos, e constituídas de áreas com cobertura florestal de espécies nativas que têm como objetivos básicos o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica (<http://www.icmbio.gov.br/menu/unidades-de-conservacao>, acesso em 21/12/2010). As áreas mineradas nos platôs da FLONA de Saracá Taquera/ICMBio podem ser consideradas como o extremo da degradação antrópica pois todas as propriedades físicas, químicas, biológicas e ecológicas do ecossistema artificial formado, após a lavra da bauxita, foram intensamente alteradas ou destruídas, acarretando numa profunda instabilidade de todo ecossistema.

Na base da definição dos métodos adequados para a restauração ecológica dos ecossistemas duas questões são essenciais para seu sucesso, independentemente do método selecionado: qual espécie plantar e quanto plantar de cada espécie de modo a recobrir o solo e restaurar os processos ecológicos em menos tempo, com menores perdas e ao menor custo. Numa restauração de precisão uma outra questão se torna indispensável de observação: quando plantar. Atualmente, todas as empresas na Amazônia fazem a restauração nas áreas através de plantios florestais uma única vez no ano, ou seja, independentemente do estágio sucessional das espécies (se de sombra ou de pleno sol) todas são plantadas no período das chuvas. Ora, sendo o estágio sucessional da grande maioria das espécies climáticas de sombra em sua fase juvenil, obviamente todas perecerão (como demonstrado no Capítulo 1) até que se forme um dossel que

impeça a entrada de luz no novo ambiente em restauração. Neste sentido, há de se modificar o método de restauração optando-se por, no mínimo, plantios na mesma área anual em dois estágios: um no Ano 0 com as pioneiras e as climáticas de sol e outro no Ano 3 (por exemplo) onde seriam plantadas as espécies de sombra.

Num outro momento da restauração de precisão deve-se dar uma atenção muito rígida (científica) para a escolha das espécies que serão plantadas nas áreas de restauração. Não é simplesmente plantar as espécies das quais se dispõe de sementes naquele momento, mesmo sendo estas da mesma fitofisionomia. Sobretudo em unidades de conservação e em áreas do poder público há de se definir quais são essas espécies baseando-se em fundamentação técnica (através dos inventários florestais e fitossociológicos executados na fase de pré lavra) e científica (doutrinária para a questão). A identificação e a seleção de espécies-chave, que são aquelas que controlam a estrutura da comunidade devido à sua abundância, distribuição espacial, biomassa, porte ou cobertura (além da agregação de valor da madeira e dos produtos florestais não madeireiros - PFM) e que influenciam a ocorrência das demais espécies associadas, é de fundamental importância para o sucesso da restauração florestal nessas áreas degradadas visando o atendimento a alguns dos indispensáveis parâmetros ecológicos, econômicos e sociais observados na cobertura da floresta que originalmente recobria a região. A composição florística, em termos de famílias e gêneros das espécies selecionadas deve captar as principais famílias e as diversas associações de gêneros que ocorrem nas comunidades de plantas na Amazônia, com destaque para a associação dos gêneros *Pouteria* e *Eschweilera*, muito comum nos platôs da FLONA.

A restauração florestal de áreas degradadas, especialmente aquelas situadas em unidades de conservação, deve ser orientada por princípios técnicos e científicos mais rígidos, no sentido de propiciar ao novo ecossistema artificial criado, a presença e abundância de espécies que atendam a alguns indispensáveis parâmetros ecológicos mínimos observados na cobertura florestal original.

Os índices propostos podem contribuir para as políticas públicas que visam a recuperação de áreas degradadas pelas atividades minerárias e, também, para a restauração de APP ou RL - passivo ambiental - fortemente antropizadas pela substituição de florestas, com base na indicação de espécies-chave mais adequadas para o plantio visando restaurar a nova floresta o mais fidedignamente da paisagem primitiva anteriormente existente.

