



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**



NOEMI VIANNA MARTINS LEÃO

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FLORÍSTICA E DA PRODUÇÃO DE SEMENTES
DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ,
ESTADO DO PARÁ**

**BELÉM
2014**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**



NOEMI VIANNA MARTINS LEÃO

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FLORÍSTICA E DA PRODUÇÃO DE SEMENTES
DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ,
ESTADO DO PARÁ**

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. Osvaldo Ryohei Kato

**BELÉM
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L433a Leão, Noemi Vianna Martins

Avaliação da diversidade florística e da produção de sementes de espécies florestais nativas na Terra Indígena Parakanã, Estado do Pará / Noemi Vianna Martins Leão. - 2014.
204 f. : il. color.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (PPGMCA), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2014.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Ryohei Kato

1. Amazônia. 2. Composição florística. 3. Diversidade morfológica. 4. Estrutura vertical. 5. Padrões de agregação. I. Kato, Osvaldo Ryohei , *orient.* II. Título

CDD 634.9562

NOEMI VIANNA MARTINS LEÃO

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE FLORÍSTICA E DA PRODUÇÃO DE SEMENTES
DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ,
ESTADO DO PARÁ**

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 29 de agosto de 2014.

BANCA EXAMINADORA

**Dr. Osvaldo Ryohei Kato – Orientador
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Dr. Osmar Alves Lameira
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Dr.^a Alba Lucia Ferreira de Almeida Lins
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**

**Dr.^a Gladys Ferreira de Sousa
INSTITUTO INICIATIVA AMAZÔNICA**

**Dr. Dilson Augusto Capucho Frazão
FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO PARÁ**

DEDICATÓRIA ESPECIAL

A DEUS, que sempre iluminou minha vida e orientou meus passos nesta caminhada terrena;

Aos meus queridos pais Raymundo Martins Vianna e Libania Geraldês Vianna que sempre me apoiaram na decisão de fazer o curso de Engenharia Florestal e me deram o apoio e o amor que precisei em toda a minha vida pessoal e profissional;

À minha muito amada mãe de sangue, Libania Geraldês Vianna, que partiu deste mundo no dia em que fiz o exame de seleção para este curso de doutorado, com a certeza de que ela estará sempre torcendo por mim e abençoando minha vida;

À minha amada mãe de coração, Maria Macedo Ferreira, que ajudou a nos criar e educar, e partiu deste mundo um dia antes de minha mãe Libania, por toda a dedicação, carinho e afeto com que nos conduziu nesta vida, estará sempre presente em minhas orações.

A partida de vocês duas em tempo tão próximo em um momento decisivo para o meu aperfeiçoamento me deu a certeza da presença viva de Deus em nossas vidas e a vitória alcançada é dedicada a vocês mães queridas.

DEDICATÓRIA

Ao tio Camillo Martins Vianna, médico preservacionista, apaixonado pela Amazônia, que desde cedo viu crescer um sentimento de “defensor da natureza” e criou há mais de 50 anos uma organização não governamental chamada SOPREN – Sociedade de Preservação aos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia, dedicando-se integralmente à luta pela preservação de florestas e animais que aqui vivem, mas sempre pensando no bem-estar do homem que vive nas florestas e delas tiram seu sustento. Irmão de meu pai, tio carinhoso e presente, participou de várias lutas pelo desenvolvimento de nosso Estado e nossa nação, nas últimas seis décadas, sendo incansável. Vida longa para o senhor, Tio Camillo. Sua vida é nosso modelo, nosso exemplo, nosso caminhar!

À tia Sandra Martins Cavalcanti, paraense, neta e filha de paraenses com fortes raízes na vida rural da Amazônia, viveu parte de sua infância entre os búfalos do Marajó, na fazenda de seu avô Cel. Antônio Pedro Martins, meu bisavô, onde certamente fortaleceu sentimentos e valores da vida no campo e consolidou seu amor pela natureza e seu povo. Atualmente, radicada no Rio de Janeiro, filha de minha tia avó Conceição Martins Cavalcanti, mulher forte, professora, ex-deputada federal constituinte/1988, onde teve atuação decisiva e ajudou a construir o marco legal de apoio aos indígenas brasileiros assegurados a partir da elaboração da Constituição Federal Brasileira de 1988. Sua vida nos inspira, nos fortalece, nos alicerça, nos motiva.

Ao José Porfírio Carvalho, indigenista, ser humano de grande alma, personagem marcante na luta pelos povos indígenas, discípulo dos irmãos Villas-Boas, com quem desfrutou períodos de ação em campo, aprendendo e vivenciando os melhores métodos de aproximação com os povos indígenas, desde a década de 70. Com ele aprendi que ao começar a trabalhar com etnias indígenas não se para mais, pois ocorre uma mudança em nosso modo de ver o que significa valorizar estes saberes, estas culturas. Sua vida e sua luta são elementos motivadores para todos nós interessados em um país mais justo e com mais igualdade entre os povos. Seu trabalho é nossa inspiração.

À minha família Celso Ruben, André e Laís Leão, meu carinho e meu muito obrigada, pela amizade, pela compreensão nas ausências e pelo apoio nas horas em que precisei de ajuda. A trajetória de quatro anos e meio estudando e trabalhando foi dura, mas vocês foram compreensivos por entenderem as longas ausências e os horários alterados. Muito obrigada! Vocês são minha alegria!

Às minhas duas irmãs Ana Margarida e Maria Stella com quem compartilho todos os meus projetos e minha trajetória profissional. Agradeço cada momento em que fui ajudada e apoiada por vocês. Irmãs amigas e queridas.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Oswaldo Ryohei Kato, por ter aceitado ser meu orientador na etapa final do curso, oferecendo apoio, solidariedade, amizade e, principalmente, confiando em meu trabalho;

À querida e inesquecível Professora Raymunda Potiguar, nossa querida Raimundinha, pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi, por ter aceitado ser minha coorientadora, incentivando e apoiando para que eu pudesse realizar este curso, e que faleceu, em junho de 2011, deixando uma grande saudade. Meu carinho e amizade para sempre;

Ao Professor Dr. Jorge Alberto Gazel Yared, pela orientação, estímulo e amizade no início do curso, meu muito obrigado e o desejo de sucesso em sua nova missão profissional, o que motivou sua saída do curso, deixando de nos orientar no último ano;

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) pela oportunidade de realizar este Curso de Doutorado em Ciências Agrárias, e pelas facilidades concedidas na realização;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, e em especial a Embrapa Amazônia Oriental, onde atuo profissionalmente há 35 anos, pela oportunidade de aperfeiçoamento;

Ao Dr. Cláudio José Reis de Carvalho, ex-chefe geral da Embrapa Amazônia Oriental, pelo incentivo e todas as facilidades oferecidas para que eu pudesse realizar este curso;

Ao Dr. Adriano Venturieri, atual chefe geral da Embrapa Amazônia Oriental, e demais membros da direção da unidade, pelo apoio concedido na fase final do curso;

Ao meu coordenador, gestor do Núcleo Temático de Meio Ambiente, Florestas e Ordenamento Territorial, da Embrapa Amazônia Oriental, Dr. Alailson Venceslau Santiago, pela amizade, compreensão e estímulo para que eu concluísse este curso;

À equipe do Laboratório de Sementes Florestais, da Embrapa Amazônia Oriental, pelo apoio recebido durante a realização do curso;

Aos colegas da Embrapa Amazônia Oriental, Elizabeth Santos Cordeiro Shimizu, Lucieta Martorano, Ruth Linda Benchimol e José Francisco Pereira;

Aos colegas e amigos Sérgio Heitor Sousa Felipe, Alessandra Doce Dias de Freitas, Maria Ruth Socorro Melo do Nascimento, Nazarino Assunção do Nascimento, Eliane Almeida, Alisson Reis e Roberto do Espírito Santo;

Aos bolsistas e estagiários do Laboratório de Sementes Florestais, estudantes de graduação da UFRA, Elizane Arraes, Antônia Camila dos Santos Moraes, Afonso Henrique Oliveira e Adriano;

A todos os professores do Curso que contribuíram para a minha formação profissional, oferecendo seus conhecimentos e apoiando essa caminhada. Em especial, gostaria de agradecer aos professores Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma e Dr. Antônio Cordeiro, dois grandes mestres;

À secretária do Curso, Srt^a. Mylena Rodrigues Barbosa, pela amizade, apoio, educação e presteza com que nos atendeu na secretaria do curso;

Aos colegas do Curso de Doutorado: Joze Melissa Nunes de Freitas, Raimundo Amaro Ribeiro Conde, Félix Lellis, Milton Cunha Leite, Sávia Poliana da Silva, Tatiana Gazel, Sônia Maria Botelho e Patrícia Ribeiro Maia;

Aos colegas e amigos de grupo de estudo das disciplinas cursadas meu agradecimento pelas horas, dias e noites que nos irmanamos e nos solidarizamos para juntos conseguirmos cumprir as tarefas do curso;

Aos colegas e professores de Estatística, Dr. Paulo Cerqueira e Dr. João José Francisco Pereira, que me apoiaram na análise estatística de todos os dados experimentais desta tese, muito obrigada;

A toda a equipe do Programa Parakanã, pelo apoio e amizade fortalecida nesses doze anos de parceria, acreditando e sonhando juntos em um projeto tão bonito;

Ao dileto e querido amigo Dilson Augusto Capucho Frazão, ex-chefe da Embrapa Amazônia Oriental, pesquisador aposentado e atualmente, na FAEPA, meus mais sinceros agradecimentos por ter acreditado em mim e me oferecido os meios para que começasse minha carreira profissional. Após 35 anos de atividade, projetos realizados e sonhos ainda a realizar só posso dizer que valeu a pena. Muito obrigada;

Ao querido amigo Claudio Emídio Silva pelo apoio irrestrito desde o início dos trabalhos de implantação da pesquisa no campo, pois sem sua ajuda e participação eu não teria conseguido concluir este trabalho. Você foi um verdadeiro irmão, parceiro de todas as horas. Obrigada pelo esforço em me ajudar sempre;

Aos queridos Ana Margarida Vianna Rodrigues (irmã), Noemi Vianna Rodrigues (sobrinha), Antônia Camila dos Santos Moraes (amiga em Cristo), Alessandra Doce Dias Freitas e Sérgio Heitor Sousa Felipe (Filhos de coração), que me apoiaram na reta final, quando a saúde deu sinais de fadiga, vocês estiveram presentes, firmes, amigos e solidários, corrigindo textos, digitando, inserindo figuras e tabelas, sorrindo e me estimulando a continuar, recebam meu abraço amigo e meu muito obrigado. Que Deus abençoe e proteja vocês.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	A. Visão de uma aldeia da Terra Indígena Parakanã; B. Um indígena Parakanã (Awaeté) com frutos de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> King.).....37
FIGURA 02	Vista aérea mostrando o limite da Terra Indígena Parakanã que se apresenta com a floresta intacta e a devastação no lado oposto utilizado pelos colonos assentados ao lado da Rodovia Transamazônica, em Novo Repartimento – PA.....39
FIGURA 03	Condições climáticas na Terra Indígena Parakanã e seu entorno.....42
FIGURA 04	Localização das 15 aldeias existentes na Terra Indígena Parakanã, com a delimitação dos municípios de Novo Repartimento – PA e Itupiranga – PA.....44
FIGURA 05	Localização da Terra Indígena Parakanã, que está situada em local que possibilita integração com outras Unidades de Conservação da região, servindo como “corredor ecológico”.....46
FIGURA 06	Demarcação da área experimental de 100 ha com a divisão das 25 parcelas e detalhamento de uma parcela com as linhas de caminhamento para o inventário da ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....49
FIGURA 07	Detalhes da vegetação da área e equipe de campo registrando os dados das medições do inventário florestal na ACS da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....50
FIGURA 08	A e B - Localização da Aldeia Paranowaona com a Área de Coleta de Sementes (ACS) da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....70
FIGURA 09	Croqui esquemático de uma parcela de 200 m x 200 m usada no inventário da floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....72
FIGURA 10	Número de espécies por família e percentual em relação ao total das 15 espécies mais representativas da floresta da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....76
FIGURA 11	Número de indivíduos por família em relação ao total das 15 espécies mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....78
FIGURA 12	Dominância Relativa das 15 famílias mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....78

FIGURA 13	Índice de Valor de Importância das 15 famílias mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....79
FIGURA 14	Índice de Valor de Cobertura das 15 famílias mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....80
FIGURA 15	Número de indivíduos das espécies com maior representatividade na área experimental da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....81
FIGURA 16	Figura 16. Valores de Densidade Relativa das 15 espécies de maior ocorrência da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....84
FIGURA 17	Dados de Dominância Relativa das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....85
FIGURA 18	Dados de Índice de Valor de Importância (IVI %) das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....86
FIGURA 19	Dados de Índice de Valor de Cobertura (IVC %) das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....87
FIGURA 20	Distribuição de indivíduos por classe de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) na floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....88
FIGURA 21	Dendograma evidenciando o agrupamento das famílias na Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA, com base na distribuição relativa dos indivíduos nas cinco classes de alturas: estrato inferior, médio 1, médio 2, superior 1 e superior 2.....93
FIGURA 22	Porcentagem de indivíduos distribuídos nas cinco classes de altura na Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento, Estado do Pará. Grupo 1 (A); Grupo 2 (B); Grupo 3 (C); Grupo 4 (D); Grupo 5 (E) e Grupo 6 (F).....94
FIGURA 23	Mapa de localização das 15 aldeias da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....106
FIGURA 24	Mapa fitoecológico da Aldeia Paranowaona, Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....107

FIGURA 25	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Swietenia macrophylla</i> King. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....114
FIGURA 26	A. Árvore de Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> King.); B e C. Frutos no solo da floresta. D. Diferença no tamanho dos frutos fechados; E. Fruto completo; F e G. Fruto com sementes; H e I. Sementes; J e K. Germinação; L. Mudas.....115
FIGURA 27	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....116
FIGURA 28	A. Frutos de Timborana [<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima]; B. Fruto aberto; C. Sementes; D. Germinação das sementes; E. Plântula e semente; F. Plântulas.....115
FIGURA 29	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....118
FIGURA 30	A. Frutos de Sumaúma [<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn]; B, C, D, e E. Frutos abertos em dispersão; F e G. Germinação das sementes; H e I. Plântulas.....120
FIGURA 31	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Astronium lecointei</i> Ducke da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....121
FIGURA 32	A e B. Frutos de Muiracatiara (<i>Astronium lecointei</i> Ducke); C. Beneficiamento dos frutos; D. Sementes.....122
FIGURA 33	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA....123
FIGURA 34	A. Árvore de Paraparã [<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.]; B. Fruto na árvore; C. Sementes e Fruto aberto; D. Germinação das sementes.....124
FIGURA 35	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....125
FIGURA 36	A. Árvore de Castanha-do-Pará (<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.); B. Fruto e sementes; C. Frutos; D. Sementes com tegumento; E. Sementes sem tegumento; F, G e H. Germinação.....127
FIGURA 37	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Hymenaea courbaril</i> L. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....128
FIGURA 38	A. Árvore de Jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i> L.); B. Fruto; C. Fruto aberto; D. Sementes; E e F. Emergência da semente; G. Par de folhas cotiledonares; H e I. Primeiros eófilos.....129

FIGURA 39	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Alexa grandiflora</i> Ducke da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....	130
FIGURA 40	A e B. Sementes de Melanciaeira <i>Alexa grandiflora</i> Ducke.....	131
FIGURA 41	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Simaruba amara</i> Aubl. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....	131
FIGURA 42	A. Fruto verde e fruto maduro de Marupá (<i>Simarouba amara</i> Aubl.); B e C. Frutos maduros; D. Sementes colocadas para germinar; E. Plântulas.....	133
FIGURA 43	Distribuição espacial dos indivíduos de <i>Bagassa guianensis</i> Aubl. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....	134
FIGURA 44	A, B e C. Sementes de Tatajuba (<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.); D, E e F. Processo de germinação; G. Plântulas. H e I. Mudas.....	141
FIGURA 45	Mapa de localização e distribuição das cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã onde estão distribuídas as 20 árvores matrizes de Mogno brasileiro de ocorrência natural.....	147
FIGURA 46	Mapa de drenagem nas cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã onde as matrizes selecionadas de Mogno deste estudo têm ocorrência natural.....	148
FIGURA 47	Ocorrência de matrizes de Mogno em áreas próximas a córregos ou igarapés nas cinco aldeias da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....	149
FIGURA 48	Coleta de sementes, em matrizes de Mogno, utilizando o método de Rapel/Alpinismo na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....	150
FIGURA 49	Aspectos dos frutos de Mogno das vinte matrizes selecionadas nas cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....	151
FIGURA 50	Biometria de frutos de Mogno das vinte matrizes selecionadas nas cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA. A. Comprimento; B. Largura.....	152
FIGURA 51	Semente de Mogno brasileiro. A. Semente alada; B. Semente sem ala e C. Semente nua.....	152
FIGURA 52	Aferição de pesagem de frutos e sementes de Mogno das vinte matrizes selecionadas nas cinco aldeias da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA. A. Pesagem do fruto; B. Pesagem das sementes com aparato de voo.....	153

FIGURA 53	Média, desvio padrão, menor e maior valores para comprimento (A), diâmetro (B) e número de sementes por fruto (C) de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.....	156
FIGURA 54	Média, desvio padrão, menor e maior valores para comprimento (A), Largura (B) e espessura (C) de sementes sem “asa” de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.....	158
FIGURA 55	Média, desvio padrão, menor e maior valores para comprimento (A), largura (B) e espessura (C) de sementes “nuas” de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.....	160
FIGURA 56	Contribuição relativa das variáveis para a diversidade, critério de Singh (1981) baseado em D^2 de Mahalanobis.....	167
FIGURA 57	Análise de agrupamento de 20 matrizes de Mogno brasileiro com base nas distâncias genéticas generalizadas de Mahalanobis calculadas utilizando-se 13 variáveis relacionadas a características morfométricas de frutos e sementes.....	168
FIGURA 58	Dispersão gráfica das 20 matrizes de Mogno brasileiro em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) relativos a treze variáveis estudadas com base nas características de frutos e sementes.....	169

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	Variáveis fitossociológicas das 15 espécies que apresentaram maior IVI (%) da área experimental na Terra Indígena Parakanã.....83
TABELA 02	Valores médios de diâmetro à altura do peito (DAP), área basal, altura média e número de indivíduos para cinco espécies na floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....89
TABELA 03	Cruzamento entre Família e Classes de Altura Total das árvores encontradas na ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....90
TABELA 04	Árvores matrizes de Mogno brasileiro selecionadas em cinco aldeias indígenas na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....150
TABELA 05	Resumo da análise de variância e comparação das médias para comprimento dos frutos, diâmetros dos frutos, massa fresca dos frutos, número de sementes por fruto, massa fresca do número de sementes por fruto, número de sementes bem formadas por fruto, massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto, comprimento de sementes sem alas, largura de sementes sem alas, espessura de sementes sem alas, comprimento de sementes nuas, largura de sementes nuas e espessura de sementes nuas provenientes de 20 matrizes de Mogno brasileiro.....163
TABELA 06	Coefficientes de correlação simples de Pearson entre os caracteres comprimento dos frutos, diâmetros dos frutos, massa fresca dos frutos, número de sementes por fruto, massa fresca do número de sementes por fruto, número de sementes bem formadas por fruto, massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto, comprimento de sementes sem alas, largura de sementes sem alas, espessura de sementes sem alas, comprimento de sementes nuas, largura de sementes nuas e espessura de sementes nuas provenientes de 20 matrizes de Mogno brasileiro.....164
TABELA 07	Estimativas das variâncias fenotípica (σ^2_f), ambiental (σ^2_a) e genotípica (σ^2_g), coeficiente de variação genético (CV_g), herdabilidade (h^2) e correlação intraclasse (CI) para doze variáveis relacionadas às características morfométricas de frutos e sementes de 20 matrizes de Mogno brasileiro.....166
TABELA 08	Médias dos três grupos gerados a partir do método UPGMA de 20 matrizes de Mogno brasileiro.....169

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01	Equações empregadas para o cálculo das variáveis florísticas, fitossociológicas e estruturais (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974) para 100 ha de floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, Novo Repartimento – PA.....51
QUADRO 02	Valores dos Índices de Shannon-Weaver (H') e índice de equabilidade (J') encontrados em diferentes florestas do Estado do Pará.....75
QUADRO 03	Lista de espécies selecionadas para os estudos de padrão de agregação dos indivíduos da população encontrada na área experimental, na T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA.....108
QUADRO 04	Classificação de tipos de diásporos e características de voo para as sementes com aparatos de dispersão pelo vento.....109
QUADRO 05	Lista de espécies selecionadas e classificadas de acordo com o morfotipo e com a presença ou ausência de aparato de voo, baseando-se em critérios existentes na literatura disponível.....109
QUADRO 06	Lista das espécies encontradas na ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA, selecionadas pelo número de indivíduos de cada população e classificadas de acordo com o tipo de fruto de cada espécie.....110

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 01	Lista de espécies da Terra Indígena Parakanã.....	177
APÊNDICE 02	Variáveis Fitossociológicas das espécies da Terra Indígena Parakanã.....	188

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRAF	Associação Brasileira de Produtores de Floresta Plantada
ATER	Assistência Técnica de Extensão Rural
ACS	Área de Coleta de Sementes
AF	Análise Fatorial
AM	Análise Multivariada
APP	Área de Preservação Permanente
CAP	Circunferência a Altura do Peito
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FNDF	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
HT	Altura Total
HF	Altura do Fuste
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEF	Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais
IVC	Índice de Valor de Cobertura
IVI	Índice de Valor de Importância
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPEG	Museu Paraense Emilio Goeldi
PAS	Plano Amazônia Sustentável
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
PRODES	Programa de Cálculo de Desflorestamento da Amazônia
PROPFLORA	Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas
PROPKN	Programa Parakanã
RL	Reserva Legal
RSA	Rede de Sementes da Amazônia
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará

SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPI	Serviço de Proteção aos Índios
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TI	Terra Indígena
UBS	Unidade de Beneficiamento de Sementes
UC'S	Unidades de Conservação

SUMÁRIO

RESUMO	21
ABSTRACT	22
1. CONTEXTUALIZAÇÃO	24
1.1 REVISÃO DE LITERATURA	27
1.1.1 A fitossociologia das florestas tropicais e os fatores que influenciam a ocorrência e a abundância de espécies	27
1.1.2 Estrutura espacial e populacional das espécies florestais	30
1.1.3 Mogno: espécie modelo para conservação e para comercialização de frutos e sementes	32
1.1.4 Diversidade morfométrica nos frutos e sementes de espécies florestais	35
1.2 METODOLOGIA GERAL	36
1.2.1 Considerações sobre a área estudada	36
1.2.1.1 O povo Parakanã e a questão indígena no Estado do Pará	36
1.2.1.2 O povo Parakanã.....	37
1.2.1.3 Caracterização da área experimental	40
1.2.2 Importância da instalação de Áreas de Coleta de Sementes e do manejo de Produto Florestal Não-Madeireiro em Terras Indígenas.....	45
1.2.3 Metodologia para implantação da Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã.....	48
1.2.4 Metodologia para análise da fitossociologia da Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã	50
1.2.5 Método para analisar o Padrão de Agregação de indivíduos de espécies florestais	52
1.2.6 Método para identificar diversidade morfométrica entre frutos e sementes de mogno	53
1.3 HIPÓTESES DO TRABALHO	54
1.4 OBJETIVO GERAL DO TRABALHO	55
REFERÊNCIAS.....	56
2. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA VERTICAL DA ÁREA DE COLETA DE SEMENTES NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ, NOVO REPARTIMENTO, ESTADO DO PARÁ, BRASIL.....	65
RESUMO	65
ABSTRACT	66

2.1 INTRODUÇÃO.....	67
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	69
2.2.1 Localização da área experimental	69
2.2.2 Tipologia da vegetação da área experimental	69
2.2.3 Metodologia de Inventário Florestal.....	71
2.2.4 Análise dos dados do Inventário Florestal.....	72
2.2.4.1 Análise da fitossociologia da área	72
2.2.4.2 Análise da estrutura vertical da floresta da área experimental.....	73
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
2.3.1 Composição florística e diversidade	74
2.3.2 Variáveis fitossociológicas.....	76
2.3.2.1 Famílias	76
2.3.2.2 Espécies.....	80
2.3.3 Estrutura	87
2.3.4 Estrutura Vertical	89
2.4 CONCLUSÕES.....	90
REFERÊNCIAS.....	92
3. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES NA ÁREA DE COLETA DE SEMENTES NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ, NOVO REPARTIMENTO, ESTADO DO PARÁ, BRASIL.....	101
RESUMO	101
ABSTRACT	102
3.1 INTRODUÇÃO.....	103
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	105
3.2.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	105
3.2.2 Metodologia do levantamento fitossociológico	107
3.2.3 Seleção de espécies para análise dos padrões de agregação espacial.....	108
3.2.4 Análise da distribuição espacial dos indivíduos de espécies selecionadas	111
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	112
3.3.1 Distribuição Espacial dos indivíduos das populações de cinco espécies que possuem sementes com aparato de voo	113
3.3.1.1 Subgrupo Autogiro - <i>Swietenia macrophylla</i> King	113
3.3.1.2 Subgrupo Autogiro rolante - <i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima.....	115

3.3.1.3 Subgrupo Flutuante – <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.....	117
3.3.1.4 Subgrupo Helicóptero – <i>Astronium lecointei</i> Ducke.....	120
3.3.1.5 Subgrupo Planador – <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don.....	122
3.3.2 Distribuição espacial dos indivíduos das populações de cinco espécies sem aparato de voo.....	124
3.3.2.1 Subgrupo Muito Grande - <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	125
3.3.2.2 Subgrupo Grande - <i>Hymenaea courbaril</i> L.....	127
3.3.2.3 Subgrupo Médio - <i>Alexa grandiflora</i> Ducke.....	129
3.3.2.4 Subgrupo Pequeno – <i>Simarouba amara</i> Aubl.....	131
3.3.2.5 Subgrupo Muito Pequeno – <i>Bagassa guianensis</i> Aubl.....	133
3.4 CONCLUSÕES.....	135
REFERÊNCIAS.....	137
4. DIVERSIDADE MORFOMÉTRICA ENTRE FRUTOS E SEMENTES DE ÁRVORES MATRIZES DE MOGNO BRASILEIRO DA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL.....	142
RESUMO	142
ABSTRACT	143
4.1 INTRODUÇÃO.....	144
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	146
4.2.1 Seleção das matrizes e coleta dos frutos e sementes.....	146
4.2.2 Avaliações efetuadas.....	151
4.2.2.1 Caracterização descritiva dos aspectos biométricos dos frutos e sementes .	153
4.2.2.2 Análise estatística	154
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	154
4.3.1 Análise descritiva dos frutos e sementes de mogno brasileiro localizadas em cinco aldeias na T.I. Parakanã	154
4.3.2 Variabilidade genética dos frutos e sementes de mogno brasileiro localizadas em cinco aldeias na T.I. Parakanã.....	165
4.4 CONCLUSÕES.....	170
REFERÊNCIAS.....	171
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	175
APÊNDICES	176

RESUMO

A necessidade de sementes de espécies florestais de boa qualidade fisiológica e genética aumentou a partir da aprovação do Novo Código Florestal, pois este obriga a recomposição de Áreas de Reserva Legal (RL) e de Áreas de Preservação Permanente (APP), que na região amazônica representam 80% da área total da propriedade. Tornou-se prioritário oferecer metodologias adequadas à obtenção de sementes de espécies florestais nativas, em áreas onde existe diversidade genética e florística de espécies indicadas para os plantios na região. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a floresta nativa da Área de Coleta de Sementes (ACS), da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA, visando a conhecer a diversidade florística, a estrutura vertical, os padrões de agregação das espécies e a diversidade morfométrica de frutos e sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), como espécie modelo da área, que possa permitir a obtenção de material propagativo para comercialização. Assim, promove-se uma alternativa de geração de renda para a etnia, utilizando a floresta de forma racional e produtiva, manejando produtos florestais não madeireiros e mantendo a floresta em pé. A área experimental possui 100 hectares inventariados a partir de 25 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). A composição florística foi avaliada por meio de análise da diversidade, contabilizando 10.383 indivíduos, representando 52 famílias botânicas e 528 espécies. O índice de diversidade (H') encontrado foi de 4,27, enquanto a equabilidade (J') foi igual a 0,68. Foram identificadas cinco classes de alturas, sendo que as famílias Anacardiaceae R.Br., Fabaceae Lindl., Lauraceae Juss., Lecythidaceae A.Rich., Malvaceae Juss. e Moraceae Gaudich. apresentaram os maiores números de indivíduos compondo o dossel superior da floresta, com altura superior a 43 m. A maioria dos indivíduos encontra-se no estrato médio, representando 71,68% do total. Foram selecionadas dez espécies de importância silvicultural e ecológica, que representaram os diferentes grupos ecológicos, para identificar os padrões de agregação dos indivíduos das populações. Utilizando a função K de Ripley, foi registrado que 40% das espécies apresentou padrão agrupado. Finalmente, foram realizadas análises morfométricas dos frutos e das sementes de mogno brasileiro visando conhecer a diversidade em 20 matrizes provenientes da ACS. Os resultados desse estudo mostraram elevada diversidade morfométrica de frutos e sementes entre os indivíduos arbóreos.

Palavras-chave: Amazônia, composição florística, diversidade morfométrica, estrutura vertical, floresta ombrófila, padrões de agregação, *Swietenia macrophylla*.

ABSTRACT

The need for seeds of forest species with good physiological and genetic quality has increased since the approval of the New Brazilian Forest Code, as it requires the restoration of Legal Reserve Areas (LRA) and Permanent Preservation Areas (PAA), which in the Amazon region represent 80% of the total area of the property. The offering of suitable methodologies for obtaining seeds from native forest species has become a priority, in areas where there is genetic and floristic diversity of species suitable for planting in the region. The present work aimed to evaluate the native forest of the Seed Collection Area (SCA) of the Parakanã Indigenous Land, in Novo Repartimento – PA. Thus, the objective was to assess the floristic diversity, the vertical structure, the patterns of aggregation of the species and the morphometric diversity of Brazilian mahogany (*Swietenia macrophylla* King.) fruits and seeds, as a model species for the area, which may allow obtaining propagation material for commercialization. Therefore, an alternative to generate income for the ethnic group is promoted, using the forest in a rational and productive way, managing non-timber forest products and keeping the forest standing. The experimental area has 100 hectares inventoried from 25 cm in diameter at breast height (DBH). The floristic composition was evaluated through diversity analysis, accounting for 10,383 individuals, representing 52 botanical families and 528 species. The diversity index (H') found was 4.27, while the evenness (J') was equal to 0.68. Five height classes were identified, and the families Anacardiaceae R.Br., Fabaceae Lindl., Lauraceae Juss., Lecythidaceae A.Rich., Malvaceae Juss. and Moraceae Gaudich. had the highest numbers of individuals composing the upper canopy of the forest, with a height greater than 43 m. Most individuals are in the middle stratum, representing 71.68% of the total. Ten species of silvicultural and ecological importance were selected, representing the different ecological groups, to identify the patterns of aggregation of individuals in the populations. Using Ripley's K function, it was recorded that 40% of the species presented a clustered pattern. Finally, morphometric analyses of the fruits and seeds of Brazilian mahogany were carried out in order to know the diversity in 20 mother trees from the SCA. The results of this study showed high morphometric diversity of fruits and seeds among tree individuals.

Keywords: Amazon, floristic composition, morphometric diversity, vertical structure, ombrophilous forest, aggregation patterns, *Swietenia macrophylla*.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, as florestas do mundo continuam a diminuir à medida que as populações aumentam e as terras são convertidas para a agricultura e outros usos. Aproximadamente 129 milhões de hectares de florestas, área quase equivalente ao tamanho da África do Sul, foi perdida desde 1990. No entanto, ao longo dos últimos 25 anos a taxa de desmatamento líquido global foi reduzida em mais de 50%, podendo ser resultado do aumento crescente de leis que permitem a maior proteção das florestas, maior número de países aperfeiçoando o manejo florestal, incluindo medição e monitoramento dos recursos florestais em paralelo ao maior envolvimento das comunidades locais no planejamento e nas políticas de desenvolvimento florestal (FAO, 2015).

Com a Avaliação Global dos Recursos Florestais (*Global Forest Resources Assessment – FRA*) de 2015, concluiu-se que enquanto em 1990 as áreas de florestas correspondiam a 31,6% das terras do mundo (4.128 milhões de hectares), em 2015 esse percentual mudou para 30,6% (3.999 milhões de hectares). Porém, a taxa líquida anual de perda de floresta diminuiu de 0,18% nos anos 1990 para 0,08% durante o período 2010 a 2015. Hoje, 93% da área florestal do mundo correspondem à floresta natural - uma categoria que inclui áreas de floresta primária, onde os distúrbios humanos foram minimizados, bem como áreas de floresta secundária que regeneraram naturalmente - e 7% à floresta plantada, esta última aumentou mais de 110 milhões de hectares desde 1990 (FAO, 2015).

De acordo com dados do Serviço Florestal Brasileiro – SFB, o Brasil possui área territorial de aproximadamente 851 milhões de hectares. Desse total, 463 milhões de hectares correspondem a florestas, sendo aproximadamente 456 milhões de florestas naturais e sete milhões de florestas plantadas (BRASIL, 2013).

No caso dos plantios, esse total está dividido em três grupos de espécies que são dos gêneros *Pinus* com 1,56 milhões de hectares, *Eucalyptus* com 5,10 milhões de hectares e juntos os gêneros *Acacia*, *Hevea*, *Schizolobium*, *Tectona*, *Araucaria*, *Populus*, entre outros correspondem a 521,13 mil hectares. O SFB ressalta que a área de florestas plantadas possui maioria de espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* totalizando 92,8% da área total plantada no Brasil. Esses números somados às outras espécies plantadas equivalem a 0,84% do território brasileiro e 1,55% da área total das florestas (BRASIL, 2013).

Conservar a biodiversidade em florestas requer esforço coletivo e representa um dos maiores desafios contemporâneos. Na região amazônica, cerca de um terço da vegetação está

sob processo de desmatamento e fragmentação florestal (FERNÁNDEZ e SHANLEY, 2004). Segundo Martini et al. (1998), levantamentos realizados na Amazônia sobre exploração madeireira não afetam apenas a flora, incluem também a fauna, pois mais da metade das 350 espécies estudadas por estes autores, apresentam frutos comestíveis para 40% dos animais presentes na floresta.

Dados fornecidos pelo Programa de Cálculo de Desflorestamento da Amazônia – PRODES, obtidos pelo monitoramento da Amazônia Legal por satélite, indicaram que o desflorestamento por corte raso na região, no período de 1988 a 2015, passou de 21.050 km² à ordem de 413.406 km² de área. Dentre os Estados presentes na Amazônia Legal, o Pará é o mais devastado ao longo desses anos, com 139.862 km² de área desflorestada (INPE, 2015).

Nos últimos anos, a exploração madeireira tem ocorrido principalmente em uma região denominada “arco do desmatamento”, situada no sul e sudeste do Pará, abrangendo ainda os Estados do Maranhão, Mato Grosso e Rondônia. Essa região é coincidente com a área de ocorrência natural de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), espécie muito valiosa que apresenta ampla distribuição geográfica na região neotropical, desde o México até a Amazônia brasileira (LAMB, 1966; VERÍSSIMO et al., 1995; GROGAN, BARRETO e VERÍSSIMO, 2002; BARROS et al., 2011).

De acordo com a Portaria MMA N° 443, de 17 de dezembro de 2014, várias espécies arbóreas estão ameaçadas de extinção na Amazônia, sendo indicada a categoria de risco de cada uma (Criticamente em perigo - CR; Em perigo - EN; Vulnerável - VU). Dentre as espécies ameaçadas de alto valor silvicultural tem-se a *Euxylophora paraensis* Huber (Pau-amarelo) - CR; *Aniba rosaeodora* L. (Pau-rosa) - EN; *Peltogyne maranhensis* Huber ex Ducke (Pau-roxo) - VU; *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Castanha-do-Pará) - VU; e *Swietenia macrophylla* King. (Mogno) – VU (BRASIL, 2014).

Diante dessa realidade, o Estado do Pará precisa adotar medidas de reposição das áreas florestais desmatadas ilegalmente, principalmente para atender aos procedimentos que entraram em vigor, após a aprovação do novo marco legal, denominado de “Novo Código Florestal”. A Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012a), posteriormente alterada pela Lei n° 12.727, de 17 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012b), evidenciou a necessidade de desenvolver estratégias e políticas públicas de atendimento de material propagativo para as propriedades rurais se adequarem à nova legislação, fortalecendo a demanda por sementes e mudas e priorizando a necessidade de mais pesquisas com espécies florestais.

Outra questão é a necessidade que o Estado apresenta na produção de matéria-prima para a indústria, que atualmente demanda produtos, tais como laminados, compensados, celulose, carvão, madeira para serraria, dentre outros. Os relatórios da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará – SEMA demonstraram que por meio do monitoramento legal da extração e movimentação de toras de madeira realizada em 2014, o Estado comercializou em torno de 2,9 milhões de m³ de toras de madeira nativa (cerca de R\$ 540 milhões) e produziu aproximadamente 203 mil m³ de madeira (cerca de R\$ 9 milhões) (PARÁ, 2015).

A situação de exploração de matas nativas em todo o país tem aumentado, portanto medidas de fiscalização e ações de suprimento racional de matéria-prima para diversos fins precisam ser adotadas. A produção de madeira, a partir de ações de manejo florestal sustentado dos biomas brasileiros, não é capaz de abastecer o mercado. Por essa razão, torna-se prioritária a implementação de programas de plantios florestais com espécies nativas e/ou exóticas para atender a demanda de abastecimento da indústria.

O reflorestamento no Estado do Pará ocorre, em maior escala, com as espécies eucalipto, pinus, acácia, teca, paricá, e algumas vezes com as espécies seringueira, sumaúma, neem e mogno. Os motivos que contribuem para a pequena quantidade de espécies são a falta de informações silviculturais para o bom desenvolvimento em plantios em conjunto com a falta de sementes e mudas para o reflorestamento (BRASIL, 2013; SANTANA, 2008). No entanto, Brienza Junior et al. (2008) indicam dezesseis espécies para plantios sob diferentes condições ambientais que têm sido submetidas a pesquisas silviculturais desde a década de 70, pela Embrapa Amazônia Oriental, pondo à disposição vários modelos de plantios consorciados ou não, resultados de incremento de diâmetro e altura das espécies, além de taxas de retorno econômico que tais plantios oferecem.

Mais recentemente, Andrade (2012) estudou quinze espécies nativas da Amazônia, aptas ao reflorestamento em sistemas agroflorestais, para identificar a aptidão para plantios em diferentes condições topo-bio-climáticas. O estudo foi realizado nos 16 municípios do Projeto Arco Verde, no Pará, tendo encontrado 24 zonas bioclimáticas. Os resultados evidenciaram que as espécies *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (Parapará), *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose (Pau d'arco da flor amarela) e *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Castanha-do-Pará) têm adaptação para plantio em 100% da referida área; enquanto, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Sumaúma), *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá), *Schefflera morototoni* Aubl. Maguire et al. (Morototó) e *Tachigali vulgaris* L.G.Silva & H.C.Lima (Tachi branco) têm potencial para 98% da área; e as outras oito espécies apresentaram excelente desempenho

em condições de até 60% da área avaliada. O autor destaca a necessidade de aumentar os estudos em espécies florestais para indicar corretamente o local ideal de plantio no Pará.

Atualmente, no município de Novo Repartimento, sudeste do Estado do Pará, existe a etnia indígena Parakanã que promove a comercialização de sementes de mogno brasileiro para todo o Brasil, sendo essa atividade de fundamental importância para a manutenção e preservação da floresta nessa região. Dessa maneira, conhecer os padrões de agregação dos indivíduos e a diversidade morfométrica de frutos e sementes, tendo o mogno (*Swietenia macrophylla* King.) como exemplo, constitui importante etapa para viabilizar o comércio de sementes, a fim de atender a demanda para projetos de reflorestamento com espécies nativas e gerar renda para a etnia Parakanã.

Neste trabalho, o objetivo foi avaliar a diversidade florística e a fitossociologia de uma área selecionada em floresta natural, denominada Terra Indígena (T.I.) Parakanã, localizada em Novo Repartimento – PA. No local, vive uma etnia indígena que tem como hábito não comercializar madeira e alimentar-se de frutos oriundos da floresta, vivendo do comércio de produtos não-madeireiros, como a venda de sementes de mogno brasileiro.

1.1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1.1 A fitossociologia das florestas tropicais e os fatores que influenciam a ocorrência e a abundância de espécies

A Fitossociologia é uma ciência que estuda fatores que se relacionam com a vida das plantas dentro das comunidades em que elas ocorrem, evidenciando as relações entre vegetação, solo e clima, conforme citado por Chaves et al. (2013). Martins (1991) ressaltou que desde 1954 tem sido utilizado um conceito de Fitossociologia como o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, cronológico e histórico. Ainda para Martins (1991) a Fitossociologia estuda as inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, referindo-se às questões quantitativas da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, evidenciando o conceito do ponto de vista numérico dos fatores analisados.

A estrutura e a diversidade de espécies das florestas tropicais são influenciadas por vários fatores ambientais, mas o principal deles é o tipo de solo onde ocorre a vegetação, que

varia na quantidade de umidade e no teor dos nutrientes existentes (HUSTON, 1980; BAILLIE e ASHTON, 1983; BARROS, 1986; RODRIGUES et al., 2013). No entanto, há vários autores que consideram as variações de estrutura e diversidade devido a fatores estocásticos (HUBBELL e FOSTER, 1983).

Recentemente no Brasil, muitos estudos sobre o assunto têm sido realizados. Rodrigues et al. (2013), objetivando conhecer a riqueza e estrutura do componente arbóreo, compararam os dados do inventário com as características edáficas de três sítios de floresta ciliar em Minas Gerais, onde a pesquisa foi realizada. Os resultados evidenciaram a presença de 2.482 indivíduos pertencentes a 36 espécies botânicas. Ocorreu grande diferença nos índices de diversidade entre os três sítios, e a distribuição diamétrica mostrou maior número de indivíduos nas classes menores. Os autores concluíram que as estruturas dos três sítios estudados são diferentes, em razão de os solos apresentarem textura, constituição química e níveis de umidade diversos.

Na região da Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro, pesquisas sobre estrutura arbórea e diversidade, em um fragmento florestal, consideraram a distância de bordas antropizadas e naturais. Os resultados encontrados evidenciam a presença de 1.076 árvores, pertencentes a 132 espécies e 39 famílias botânicas, em uma área de 0,75 hectares. Foi observada alta heterogeneidade entre repetições de um mesmo habitat (RIBEIRO, RAMOS e SANTOS, 2009).

Pesquisas realizadas por Cenci et al. (2013), no Jardim Botânico de Bento Gonçalves – RS, estudaram a composição da flora arbórea e arborescente, por meio de levantamento florístico de uma área de 178.000 m² e encontraram 1.947 indivíduos distribuídos em 35 famílias botânicas. Pelo elevado número de espécies encontradas, confirma-se o alto nível de diversidade florística no fragmento.

Estudos em florestas secundárias, na região sul e sudeste do país, também são prioridade, uma vez que essas florestas atingiram elevado grau de importância nas economias locais. No município de Jquitiba – SP, pesquisa desenvolvida por Polisel (2013), objetivando entender as estruturas horizontal e vertical da floresta ciliar em estágio sucessional, selecionou uma área experimental com aproximadamente 30 anos. Foram inventariados 689 indivíduos, de 109 espécies, pertencentes a 38 famílias botânicas. Espécies classificadas como pioneiras, quanto à sucessão, apresentaram os maiores valores de Índice de Valor de Importância (IVI), acompanhadas de espécies secundárias, o que permitiu inferir que o fragmento florestal está em estágio intermediário de sucessão.

Na “pré-Amazônia”, também chamada de “Amazônia maranhense”, no Estado do Maranhão, estudos foram realizados com o objetivo de conhecer o efeito do manejo florestal sobre a composição florística e a fitossociologia de uma área de florestas no município de Buriticupu. A vegetação foi do tipo matas de cipó das florestas amazônicas, que se caracterizam pela presença de árvores com copas pequenas, muitas raízes, espécies gregárias, poucas palmeiras e sub-bosque fechado. Os resultados identificaram densidade média igual a 570 indivíduos por hectare, com 100 espécies e 37 famílias botânicas. Metade das famílias inventariadas apresentavam apenas uma espécie, e 20% a 30% das espécies têm um único indivíduo (MUNIZ, 2011).

A Amazônia carece de mais pesquisas sobre a fitossociologia das tipologias florestais de seus biomas, para possibilitar o melhor entendimento e adequar as técnicas de manejo sustentável. Deve-se ressaltar que essa região apresenta dificuldades, como a grande quantidade e variação de sítios a serem trabalhados, enorme diversidade de espécies existentes, legislação para uso, e a exploração e manejo sustentável dos recursos florestais naturais (BARROS, 1986; MELO, 2004).

Estudos desenvolvidos por Barros (1986), na Estação Experimental de Curuá-Una, na região do Rio Tapajós, próximo à Santarém – PA, tiveram o objetivo de analisar a vegetação baseando-se na composição florística, em uma área experimental de 100 hectares de floresta tropical. Os resultados evidenciaram a presença de 58 espécies mais representativas da região, dentre as 188 inventariadas no total. Essas espécies ainda foram reunidas em sete grupos por associações.

Ainda no Estado do Pará, outras tipologias florestais têm sido estudadas pela importância que representam no setor. Dentre elas destacam-se as florestas secundárias, de grande valor principalmente na região do nordeste paraense, onde as florestas nativas já são raras. Este valor das florestas secundárias despertou o interesse de vários pesquisadores da região e de outros países, para conhecer melhor essas tipologias florestais, em fase de sucessão secundária, e os resultados dessas pesquisas podem ser encontrados em Denich (1986 e 1991); Ferreira e Prance (1999); Jardim, Araújo e Oliveira (1997); Hair Jr. et al. (2009); Vieira et al. (1967); Vieira (1996); dentre outros.

Melo (2004) objetivando caracterizar a composição florística, fitossociologia, dinâmica do estrato arbóreo e analisar o efeito das condições de fertilidade do solo na regeneração natural, selecionou para estudo das florestas secundárias dois diferentes sítios com mais de 50 anos, nos municípios de Bragança e Marituba, no Estado do Pará. As pesquisas revelaram grande diferença nos parâmetros fitossociológicos, sem similaridade

florística, inclusive com relação a outros sítios da região. Outros parâmetros, como regeneração natural, estrutura e área basal também apresentaram diferenças entre os locais de experimentação.

Vários outros autores têm desenvolvido estudos em tipologias e áreas pouco estudadas como: sub-bosque, no município de Moju – PA (MENDES et al., 2012); áreas de floresta de várzea da Ilha de Sororoca, em Ananindeua – PA (ALMEIDA e JARDIM, 2012); e bosques de mangues, do rio Cajutuba, município de Marapanim – PA (SALES et al. 2009). Somando-se aos estudos de composição florística e estrutura da floresta, diversas pesquisas têm sido realizadas sobre estratificação vertical. Esses estudos utilizam técnicas de análise multivariada para definir as classes de altura e, dessa maneira, conhecer os diferentes estratos da floresta em análise.

Souza et al. (2003) estudando a análise estrutural de florestas inequiâneas, verificaram que a estratificação vertical é muito importante e varia de acordo com a região, com o estágio sucessional e o nível de conservação da floresta. A estrutura das florestas apresenta vários estratos como o sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior. No entanto, pode acontecer de não apresentar estratificação visível. É importante frisar que as florestas inequiâneas bem estratificadas, tendem a suportar maior diversidade de espécies, o que significa maior número de nichos (HUNTER JR., 1990).

Em razão da importância do assunto é necessário que mais estudos sejam realizados na região amazônica, nos Estados e nas tipologias florestais (primárias ou secundárias), com o intuito de possibilitar o manejo sustentável e a conservação das áreas cobertas por florestas na região.

1.1.2 Estrutura espacial e populacional das espécies florestais

Uma das mais importantes características da estrutura populacional das espécies arbóreas é a distribuição espacial dos indivíduos na floresta. Pode ser entendida como a forma com que os indivíduos, de uma mesma espécie, apresentam-se em um mesmo espaço ou sítio. As diferenças entre as tipologias florestais, o comportamento ecológico das diversas síndromes de dispersão de pólen e de sementes (que influenciam a reprodução das espécies), a competição de indivíduos jovens próximos da árvore-mãe, dentre outros fatores, influencia o modo como os indivíduos jovens e adultos de uma mesma espécie ocorrem na mata (JANZEN, 1980).

O principal fator que influencia a distribuição espacial das espécies na floresta é a dispersão de sementes. Esse processo ecológico envolve a mortalidade e a sobrevivência dos indivíduos da regeneração natural, bem como do ciclo de vida das árvores, que pode ser influenciado pelo número de indivíduos e a competição entre eles, além da herbivoria (HUBBELL, 2005). Nesse caso, quanto maior a distância de dispersão maior seria a chance de estabelecimento e sobrevivência das plântulas, de acordo com Augspurger (1983), que propõe assim a teoria da colonização de novas áreas. No entanto, fatores como predação (AUGSPURGER, 1983) e as exigências de habitat para a sobrevivência (HUBBELL e FOSTER, 1986) devem ser considerados para que a semente germine e se estabeleça.

Os indivíduos de mesma espécie podem ocorrer de maneira aleatória, regular e em grupos ou agrupamento, usando índices variados para determinar esses padrões (Cressie, 1993). Métodos matemáticos e/ou gráficos podem ser utilizados para identificar a distribuição espacial dos indivíduos arbóreos para conhecer o padrão de agregação de cada espécie na comunidade florestal (SOUZA e SOARES, 2013).

Na região amazônica, na Floresta Nacional do Tapajós, em Santarém – PA, estudos sobre a distribuição espacial da regeneração natural foram desenvolvidos utilizando o método do índice de não aleatoriedade de Pielou, que se baseia no processo de distâncias de pontos aleatórios para a planta mais próxima (SILVA e LOPES, 1982). Na mesma área foi analisada a agregação de espécies usando quatro métodos: a) índice de McGinnies e o de Fraker e Brischle, que determinam o grau de agregação das espécies por meio da relação entre a densidade observada e a esperada; b) índice de Hazen, que usa a relação entre a variância e a média do número de árvores por parcela; e c) índice de Payandeh, que é chamado não aleatorizado e determina o grau de agregação por meio da relação entre a variância e a média do número de árvore por quadrado ou parcela (CARVALHO, 1982).

Outro índice muito importante foi utilizado na área de Curuá-Una, na região do rio Tapajós, que é o índice de Morisita, para determinar o grau de agregação dos indivíduos das espécies da vegetação nativa, pois é pouco influenciado pelo tamanho das amostras. Os resultados encontrados evidenciaram alta diversidade de espécies e elevado número de espécies com padrão agrupado na vegetação de indivíduos adultos (BARROS, 1986).

Na década de 90, estudos desenvolvidos em uma área experimental de 400 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, em Santarém – PA, usaram três métodos: a) índice da Payandeh; b) índice de McGinnies; e c) método gráfico, em que foi efetuado e mapeado levantamento a 100% dos indivíduos adultos da população. Os resultados evidenciaram discordância entre os dois índices para determinar a distribuição espacial dos indivíduos na

floresta, variando em função do tamanho das parcelas e do tamanho da área. O método gráfico foi recomendado para facilitar o entendimento do padrão de agregação para as cinco espécies estudadas (LEÃO, 1990).

As florestas da região amazônica precisam ser mais bem estudadas, principalmente em aspectos relacionados à estrutura horizontal, por meio do desenvolvimento de pesquisas sobre distribuição espacial de indivíduos de espécies florestais, para todas as tipologias que ocorrem neste bioma. Tal conhecimento permitirá definir procedimentos de manejo das populações arbóreas e auxiliar na seleção de árvores adultas para serem usadas como porta-sementes.

1.1.3 Mogno: espécie modelo para conservação e para comercialização de frutos e sementes

Swietenia macrophylla King. (Meliaceae) é popularmente denominada de mogno brasileiro, podendo atingir até 40 m de altura e até 2 m de diâmetro do tronco. Atualmente, é uma das espécies madeireira mais valiosa do Brasil. No entanto, apresenta baixas densidades populacionais devido à exploração predatória, além de sua distribuição coincidir em grande parte com a região em que se concentram as mais altas taxas de desmatamento da Amazônia brasileira (CNCFlora, 2015). No Brasil, a espécie pode ser encontrada nos Estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia, Bahia, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná (STEFANO, CALAZANS, SAKURAGUI, 2015).

O mogno brasileiro é uma das espécies da lista vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora, que avalia o risco de extinção de espécies da flora do Brasil, até o ano de 2020, para atender a meta 2 da “Estratégia Global de Conservação de Plantas”. A espécie está classificada como ameaçada de extinção na categoria Vulnerável. A sobre-exploração e destruição do habitat, que claramente tem reduzido o tamanho de populações locais levando muitas à extinção, ocasionaram a ameaça de extinção do mogno em toda sua extensão na América do Sul. Em território brasileiro, sua exploração pelas madeiras tem sido associada com práticas predatórias e ilegais (CNCFlora, 2015).

Devido a essa alta pressão de exploração florestal, muitas populações dessa espécie estão sendo dizimadas, o que pode acarretar perda de variabilidade genética com prejuízos irreversíveis pela redução de diversidade biológica nas florestas naturais, onde a espécie ocorre. Segundo Lemes et al. (2003), Novick et al. (2003) e Lemes et al. (2010), a extração da

espécie tem sido tão intensa na região de ocorrência que a diversidade genética das populações remanescentes pode estar muito comprometida por deriva genética e endogamia.

A fragmentação das florestas naturais tem sido um dos grandes desafios para o governo federal enfrentar, buscando-se alternativas de uso da floresta que permita sua manutenção em pé.

Muitas populações de mogno já foram eliminadas no ambiente natural, sendo necessário o resgate de material genético em áreas conservadas que possibilitem estudos genéticos e silviculturais, no intuito de caracterizar e pôr à disposição genótipos desejáveis para usos nos sistemas de produção e recuperação de áreas alteradas, com elevados índices volumétricos. Nesse aspecto, destacam-se estudos de ecologia de populações naturais e de variabilidade genética que fornecem informações sobre os materiais que ainda estão conservados na área de ocorrência natural da espécie, com ênfase nas pesquisas de Grogan (2001) e Lemes et al. (2003).

Projetos visando à implantação de reflorestamentos comerciais de mogno têm enfrentado limitações, causadas pela ‘broca-do-ponteiro’ *Hypsipyla grandella* Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae). Trata-se de um inseto que se alimenta do broto terminal da planta, formando galerias, que promove a perda de dominância apical, causando prejuízos ao fuste de valor comercial (GRIJPMMA, 1976).

Experiências da EMBRAPA em Belterra – PA registraram a necessidade de plantio de mogno em consórcio e em número de até 60 árvores por hectare (KANASHIRO e YARED, 1991). Pesquisas mais recentes recomendam para o manejo da *H. grandella* o uso de plantas resistentes e aplicação de Colacid (cola à base de polibuteno misturada a um inseticida químico do grupo dos piretróides) para controle da praga, sendo o uso de plantio consorciado do mogno com *Toona ciliata* M. Roem. capaz de reduzir em 50% o ataque da broca, devido a essa espécie da mesma família botânica atuar como planta armadilha atraindo as mariposas que realizam cerca de 85% da ovoposição nos indivíduos de *Toona ciliata* M. Roem. (OHASHI et al., 2002).

Segundo Lunz et al. (2009), existe carência de pesquisas associando a variabilidade genética de diferentes progênies de *S. macrophylla* com referência a suscetibilidade à *H. grandella*, pelo emprego de material genético de alta qualidade com diferentes procedências. A obtenção de frutos e sementes originados de populações naturais que possibilitem maior produtividade volumétrica e melhor resistência ao ataque da broca propiciará o cultivo racional da espécie reduzindo a exploração extrativista, que se constitui prática comum na região. Por meio da seleção de árvores matrizes desejáveis e da coleta de material propagativo

de pelo menos uma procedência, dentro da área de ocorrência natural da espécie, permitirá a composição do banco de germoplasma de mogno, originando material para plantios economicamente viáveis na região.

As políticas de conservação dos recursos genéticos florestais “*in situ*” e “*ex situ*”, por meio do estabelecimento, enriquecimento, manutenção e informação de bancos de germoplasma para uso e melhoramento genético das espécies, tem constituído um desafio para os órgãos governamentais na última década (SHIMIZU, KAGEYAMA e HIGA, 1982).

Em 1985, a ELETRONORTE, empresa responsável pela construção e operação da Usina Hidrelétrica Tucuruí, localizada no Estado do Pará, em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e diversas outras instituições do setor florestal desenvolveram ações de resgate do material genético das principais espécies florestais existentes (p.ex. seringueira, mogno e cacau) na área de inundação e, posteriormente, seu plantio para preservação de germoplasma *ex situ* (INPA, 1985). Esse trabalho estava inserido em um objetivo maior de conservação de recursos genéticos vegetais nos trópicos úmidos, buscando evitar a perda de material genético.

Após 15 anos desse trabalho, a ELETRONORTE voltou a revigorar os plantios da década de 1980, avaliando os materiais genéticos e os acessos, com relação à eficácia da estratégia de conservação de recursos genéticos. Por meio de parceria com a Embrapa Amazônia Oriental - EAO e o Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG promoveu a reavaliação dos plantios das 82 espécies florestais realizados em condições de pleno sol e de sombra, na Ilha de Germoplasma, em 29 quadras, em área total igual a 22,63 ha (LEÃO et al., 2005). Esses autores relatam ter ocorrido redução de tamanho efetivo de população, em razão da mortalidade de indivíduos das populações, porém a intensidade variou entre as espécies, sem afetar significativamente os resultados do trabalho.

Estudos de variabilidade entre quatro procedências de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), Alta Floresta – MT, Ji-Paraná – RO, Brasília – AC e Belterra – PA, testados no município de Colares – PA, evidenciaram diferenças em adaptabilidade, detectada por meio da sobrevivência diferencial (OHASHI et al., 2010). Esses mesmos autores indicam as procedências Belterra, Alta Floresta e Ji-Paraná para plantio no município de Colares por apresentarem menores perdas no plantio. Os resultados dessa pesquisa revelam a necessidade de explorar diferentes procedências de espécies florestais e avaliar o crescimento e desenvolvimento dessas espécies em áreas produtoras no Estado do Pará, sendo capaz de determinar quais procedências apresentam melhor desempenho em relação às diferentes condições edafoclimáticas locais.

O desenvolvimento de tecnologias sustentáveis para uso do bioma amazônico configura prioridade nos programas de governo dos órgãos federais de Ciência & Tecnologia, Transferência de Tecnologias, e de fomento ao desenvolvimento rural nacional. Para atingir tais objetivos, são adotadas estratégias de médio e longo prazo para assegurar a sustentabilidade socioeconômica-ambiental dos sistemas de produção, e também para a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, por meio do manejo de recursos madeireiros e não-madeireiros.

Para atender a demanda de material propagativo para reflorestamento na região, a proposta é aumentar a oferta de sementes de espécies florestais de boa qualidade genética e origem reconhecida. Essa ação poderá ser feita pela implantação de ACS's em florestas naturais conservadas, especialmente em terras indígenas.

1.1.4 Diversidade morfológica nos frutos e sementes de espécies florestais

Com o desaparecimento das espécies vegetais, causada principalmente pela ação antrópica, aumenta a exigência por tecnologias eficazes à conservação de genes para as futuras gerações (LOURENÇO et al., 2013). Assim sendo, Moura, Chaves e Naves (2013) relatam que aprofundar o conhecimento sobre determinada espécie propicia interesse preservacionista.

Os estudos de biometria permitem desenvolver informações importantes para a distinção de espécies do mesmo gênero (MORAES e ALVES, 2002), subsidiam estudos de dispersão e estabelecimento de plântulas (FENNER, 1993) e identificação de sucessão vegetal em florestas tropicais (BASKIN e BASKIN, 1988). Além disso, é instrumento importante para detectar a variabilidade genética e os fatores ambientais (GUSMÃO, VIEIRA e FONSECA JUNIOR, 2006).

Outro aspecto é a classificação das sementes por tamanho ou peso, que constitui uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e obter mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000), quando se trata da mesma espécie. Chuba et al. (2008) relatam que as características biométricas de frutos e sementes, e a correlação entre eles, podem fornecer subsídios para seleção de sementes. A diversidade morfológica de uma espécie é decorrente de modificações acumuladas por um período, devido às diferentes condições ambientais, que são

geneticamente agregadas e resultam em estratégias para a manutenção das gerações subsequentes (RODRIGUES et al., 2006).

1.2 METODOLOGIA GERAL

1.2.1 Considerações sobre a área estudada

1.2.1.1 O povo Parakanã e a questão indígena no Estado do Pará

Dentre as áreas conservadas em melhor situação na Amazônia Brasileira, destacam-se os territórios indígenas, que pela própria Constituição Federal da República, artigo 231:

“São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens” (BRASIL, 1988).

No Brasil, as Terras Indígenas (T.I.) ocupam 113.190.570 hectares, divididas em 693 áreas, que representam 13,3% do território brasileiro, onde vivem 240 povos indígenas. Na Amazônia verifica-se a maior quantidade de Terras Indígenas totalizando 422 áreas, distribuídas em 111.401.207 hectares. Este valor significa 22,25% da extensão territorial da Amazônia e 98,42% do total de áreas indígenas no Brasil. Somente 1,58% de TI's estão distribuídas em outras regiões, como Nordeste, Sudeste, Sul e no Estado do Mato Grosso do Sul (FUNAI, 2010a).

No Estado do Pará, na região sudeste, há grande diversidade de povos indígenas, distribuídos em 40 Terras Indígenas. Vivem em uma grande área entre os rios Xingu e Tocantins. Ao Norte do Estado do Pará, próximo ao arquipélago do Marajó, fazendo limite com o Estado do Amapá, existem outras quatro áreas demarcadas que são de grande importância, pela pressão para a exploração de minérios e pedras preciosas (FUNAI, 2010b).

No caso da T.I. Parakanã, localizada no sudeste do Pará, o Decreto de Homologação do território data de 5 de março de 1985, sob nº 91.028 (BRASIL, 1985), totalizando uma área igual a 351.697,41 hectares. Está situada a oeste do rio Tocantins, sendo considerada região integrante dos municípios paraenses de Novo Repartimento e Itupiranga.

1.2.1.2 O povo Parakanã

Os índios Parakanã são tradicionalmente habitantes de florestas de terra firme, de onde retiram todo o seu sustento. Por não terem o hábito de fabricação e uso de canoas, não necessitam viver perto de grandes rios, localizando suas aldeias sempre próximas a pequenos igarapés, e em locais onde as cheias não os alcancem (FAUSTO, 1997).

No passado, viviam em uma grande área situada entre o médio rio Tocantins e o médio rio Xingu, no sudeste do Estado do Pará, onde ocorreu o primeiro contato feito pela Frente de Atração nas décadas de 70 e 80 (MAGALHÃES, 1985). Atualmente, o povo Parakanã ocupa duas terras indígenas, sendo a T.I. Parakanã, próxima ao reservatório da hidrelétrica de Tucuruí, localizada à margem esquerda do rio Tocantins, microrregião de Marabá, enquanto a T.I. Apyterewa, na bacia do rio Xingu, microrregião de Altamira.

A comunicação interna ainda se dá na língua materna classificada por Montserrat (1994) como pertencente ao tronco Tupi, família Tupi Guarani, língua Akwáwa e dialeto Parakanã. O português é utilizado como uma segunda língua, pelos adultos, para comunicação com não índios, nos processos escolares nas aldeias, nas relações de compra e venda nos comércios das cidades próximas a terra indígena e negociações com os órgãos do Estado. Sua autodenominação é *Awaeté*, que significa ‘gente de verdade’, em contraposição a nós, os não índios, que eles denominam como sendo os *toria*.

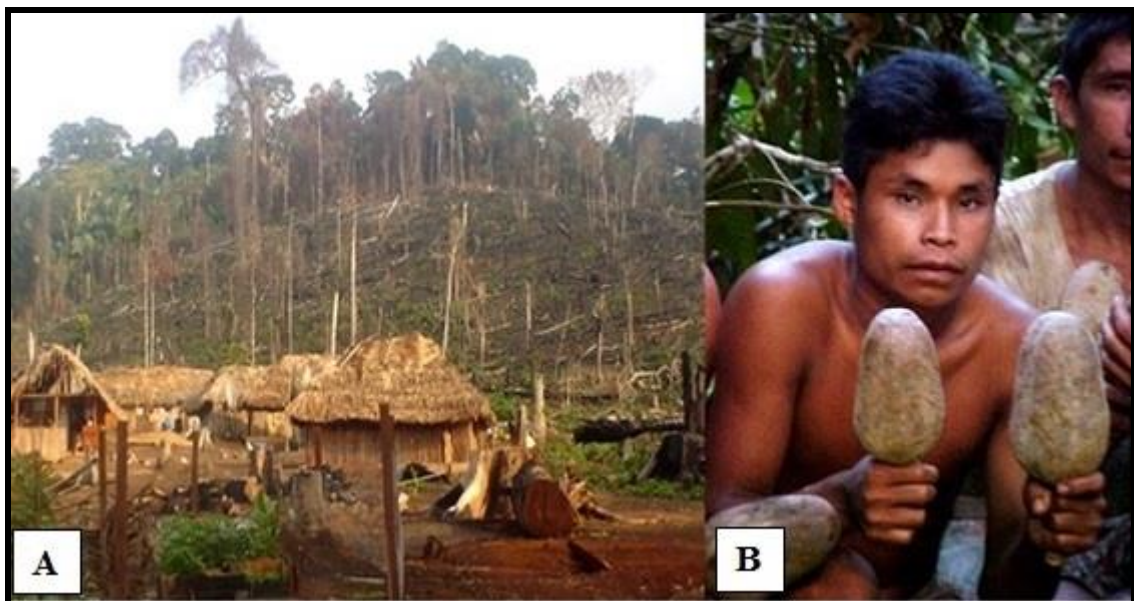


Figura 01. A. Visão de uma aldeia da Terra Indígena Parakanã; B. Um indígena Parakanã (Awaeté) com frutos de mogno (*Swietenia macrophylla* King.).

O povo Parakanã é uma sociedade complexa, formada por muitos subgrupos. Devido a rupturas internas no passado, parte dos Parakanã se dirigiu mais para a bacia do Xingu, denominados antropologicamente por Parakanã Ocidentais, e a outra parte se dirigiu para a bacia do rio Tocantins, denominados de Parakanã Orientais (MAGALHÃES, 1985). Entre eles existem pequenas diferenças dialetais e culturais, estando inclusive, em aldeias separadas. Quando a atual T.I. Parakanã foi definida vieram morar nela tanto Parakanã Orientais, que se posicionam mais ao norte da terra indígena, quanto Parakanã Ocidentais, que se posicionam mais ao sul da mesma terra, e na T.I. Apyterewa ficaram apenas Parakanã do grupo Ocidental (EMIDIO-SILVA, 1998).

Desde a época do contato até as transferências dos dois grupos (200 pessoas do grupo oriental contatadas em 1971/72 e 40 pessoas do grupo ocidental contatadas em 1976) para o Posto do Serviço de Proteção aos Índios – SPI, os Parakanã sofreram grande impacto, diminuindo a população original a menos da metade, devido ao contato realizado de forma indevida (PROGRAMA PARAKANÃ, 1997). Com as mudanças sofridas passaram de uma condição de caçadores-coletores nômades para a condição de caçadores-agricultores sedentários, incentivados a produzir roças de subsistência maiores e aumentando a pressão de caça ao redor dos acampamentos (aldeias).

O último impacto às suas terras foi a construção da hidrelétrica de Tucuruí, com a formação do lago que inundou quase toda a antiga reserva indígena. Com isto o governo foi obrigado a indenizá-los com outra área, a atual T.I. Parakanã, que acabou se constituindo em área muito maior que a anterior. Também, devido ao impacto causado, fez-se um convênio entre a ELETRONORTE e a FUNAI, criando-se o Programa Parakanã - PROPKN, que é uma proposta alternativa de trabalhar com o povo em questão, baseado no princípio de manutenção e recriação cultural, proteção integral da T.I. Parakanã e desenvolvimento sustentável (PROGRAMA PARAKANÃ, 1997; EMIDIO-SILVA, 1998).

Na Figura 02 é apresentada a vista aérea mostrando o limite da T.I. Parakanã, com a floresta conservada, em contraposição ao uso desordenado do solo ao lado oposto da Rodovia Transamazônica onde foram assentados colonos de diversas regiões do país na década de 70 a 80.



Figura 02. Vista aérea mostrando o limite da Terra Indígena Parakanã que se apresenta com a floresta intacta e a devastação no lado oposto utilizado pelos colonos assentados ao lado da Rodovia Transamazônica, em Novo Repartimento – PA.

O Programa Parakanã possui seis subprogramas de apoio aos indígenas visando a sua manutenção e autonomia após o término do programa de instalação e incentivo governamental, sendo categorizados em: **a) Educação** – oferece uma educação diferenciada com o resgate da língua-mãe, inclusive a escrita; **b) Saúde** – melhorar as condições gerais de vida com apoio ao controle de doenças comuns e outras mais graves que causam mortalidade entre os awaetés; **c) Apoio à Produção** – manejo de criação de pequenos animais, otimiza os projetos agropecuários para suprimento de proteína animal e os plantios agrícolas em sistemas agroflorestais para produzir alimentos; **d) Proteção Ambiental** – que abrange a fiscalização e os cuidados com a preservação da área florestal da T.I. Parakanã; **e) Administração** – que gerencia todas as atividades e os recursos disponíveis; e **f) Apoio Operacional** – reunindo os diferentes técnicos envolvidos no Programa (PROGRAMA PARAKANÃ, 2013).

No programa de Produção está inserido o “Projeto de Coleta de Frutos e Sementes de Espécies Florestais para comercialização visando à geração de renda” que objetiva produção de frutos e sementes de diferentes espécies florestais durante o ano todo, compondo o cronograma de atividades mensais dos awaetés. Esse projeto tem por objetivo capacitar os indígenas em colheita de frutos e sementes pelo uso de equipamentos de segurança para escalada em árvores de altura média de 30 metros. As sementes resultantes desse programa para comercialização têm alto valor no mercado pelo fato de possuírem boa qualidade

genética (a árvore-mãe é conhecida) e fisiológica (são colhidas na copa das árvores e no ponto de maturação) (PROGRAMA PARAKANÃ, 2010).

Outro aspecto importante é que o Programa Parakanã, por meio da comercialização de sementes de espécies florestais, fortalece e apoia a Redes de Sementes Florestais do Pará que é ligada à Rede de Sementes da Amazônia - RSA, e também apoia projetos de reflorestamento com espécies nativas na região, fazendo a ligação entre os coletores que vendem as sementes e os reflorestadores, que precisam de material propagativo de boa qualidade e em quantidades comerciais (RSA, 2013).

Com relação ao programa de capacitação em manejo de produtos florestais não-madeireiros, no Estado do Pará, Leão, Freitas e Ohashi (2005) relatam a oferta de cursos de colheita, biologia e manejo de sementes de espécies arbóreas, além de oficinas de confecção de biojóias usando sementes, que têm sido realizadas em mais de 15 municípios do Estado a partir de 1997 até o presente momento. Nesses cursos com programação técnica extensa são inseridos aspectos de valorização da floresta em pé como produtora de bens e serviços. Técnicas de Educação Ambiental têm sido adotadas e os resultados efetivos são facilmente observados como a maior conscientização das populações para as questões ambientais e a valorização dos produtos não-madeireiros na geração de renda.

O Programa Parakanã foi previsto para durar 25 anos e objetiva a implantação de projetos sustentáveis social, ecológica e economicamente, visando à autonomia financeira da população indígena. A produção de frutos e de sementes de espécies florestais constitui excelente oportunidade desse tipo de negócio para as comunidades indígenas, que poderão gerar renda para a etnia comercializando Produtos Florestais Não-Madeireiros – PFNM. (PROGRAMA PARAKANÃ, 2010).

1.2.1.3 Caracterização da área experimental

a) Clima

Segundo a classificação de Köppen (SUDAM, 1984) a área experimental é do tipo Am, sendo o clima tropical úmido de monção com moderada estação seca. Sua principal característica é a precipitação excessiva durante alguns meses, o que compensa a ocorrência de um ou dois meses com precipitações inferiores a 60 mm e divide-se em quatro tipos, de acordo com a variação da precipitação pluviométrica média anual, que pode ser de níveis

superiores a 3.000 mm (Am 1) até níveis entre 1.500 a 2.000 mm anuais (Am 4), segundo IBGE (2012).

De acordo com SUDAM (1984), esse tipo de clima é o mais comum na Amazônia. Apresenta variação sazonal, com pluviosidade média anual superior a 2.000 mm e média de mais de 120 dias com precipitações no ano, o que caracteriza a área como de elevada pluviosidade. No entanto, possui distribuição regular, porém com período seco nos meses de junho, julho, agosto e setembro, que registram os índices de menor precipitação. O período de maior precipitação pluviométrica ocorre entre os meses de janeiro a abril na região.

Ainda citado por SUDAM (1984) e confirmado por Baima (2001), os valores para a temperatura média anual são elevados, iguais a 24–26°C, com mínima igual a 20°C e máxima de 32°C. Os valores de umidade relativa do ar foram iguais a 85 % em média. O tempo de insolação média anual foi igual a 1.800 a 2.000 horas. A Figura 03 apresenta as condições climáticas na Terra Indígena Parakanã e seu entorno.

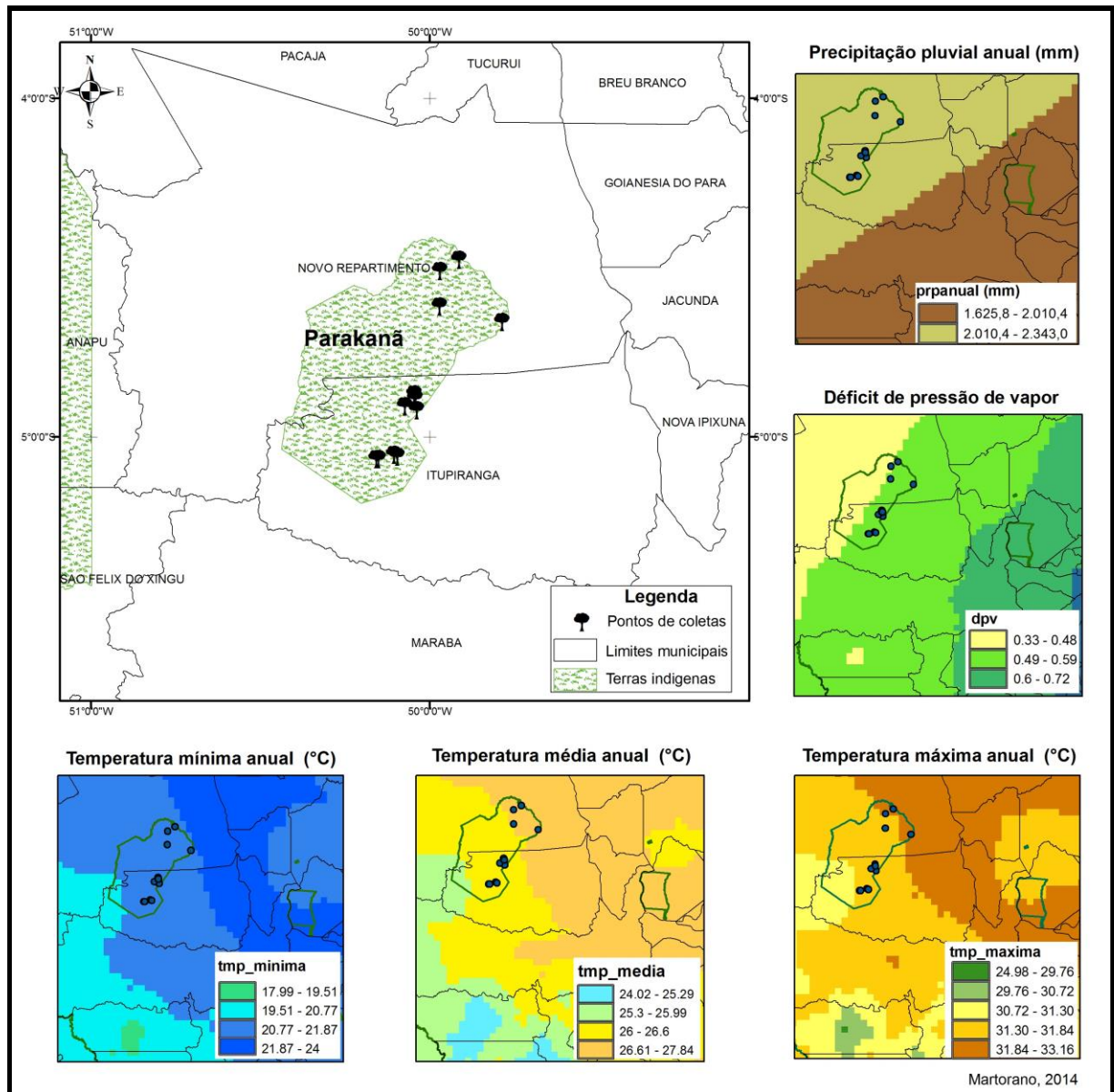


Figura 03. Condições climáticas na Terra Indígena Parakanã e seu entorno.
Fonte: Lucieta Martorano (2014)

b) Solos

Segundo Rosatelli et al. (1974), os solos dessa área são classificados, em sua maioria, como tipo Podzólico Vermelho-Amarelo (PB4), que se caracteriza por ter boa drenagem, ser ácido e possuir textura argilosa, sendo originado da decomposição de granitos. Há registro de manchas de solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (LV7), que possui textura média e argilosa, sendo mal drenado e com estrutura maciça e prismática grande, constituído de blocos subangulares e fertilidade entre baixa e média. É formado a partir de sedimentos do Holoceno.

O relevo existente na área experimental apresenta ondulações, sendo contrastante com as áreas de “baixios”, com a presença de vários braços de rios e igarapés (EMÍDIO-SILVA, 1998). Esse tipo de ambiente constitui local propício para o crescimento e estabelecimento de espécies como o mogno que se adaptam bem melhor em condições de solos mais úmidos e próximos a cursos d’água, conforme registrado por Baima (2001), que ao estudar a situação de conservação de mogno quanto ao estoque de árvores e de regeneração natural em duas fazendas na região de Marabá e Rio Maria, ambas no Pará, encontrou que a espécie está presente em todas as classes de tamanho e é encontrada nos chamados grotões, que são áreas mais baixas, úmidas, e próximas aos cursos d’água existentes.

c) Vegetação

c. 1) Localização da área experimental

A área de estudo está localizada na T.I. Parakanã, que se situa na mesorregião do sudeste Paraense e microrregião de Tucuruí, nos Municípios de Novo Repartimento e Itupiranga, no Estado do Pará. A T.I. Parakanã possui área total igual a 351.697 hectares e compreende 15 aldeias, descritas como: Paranowaona (PNW), Paranatinga (PNT), Parano’a (PNO), Paranoawe (PNA), Itaygo’a (ITG), Inaxyganga (IXG), Maroxewara (MXW), Itapeyga (ITP), Paranoita (PNI), Itaoenawa (ITW), O’ayga (OYG), Paranoema (PNE), Itaygara (ITY), Xataopawa (XTP), e Xaraira (XRI), totalizando uma população de 1.000 habitantes até dezembro de 2013 (PROGRAMA PARAKANÃ, 2014). Na Figura 04 estão mapeadas as 15 aldeias atualmente existentes na T.I. Parakanã, com a devida identificação de cada uma delas.

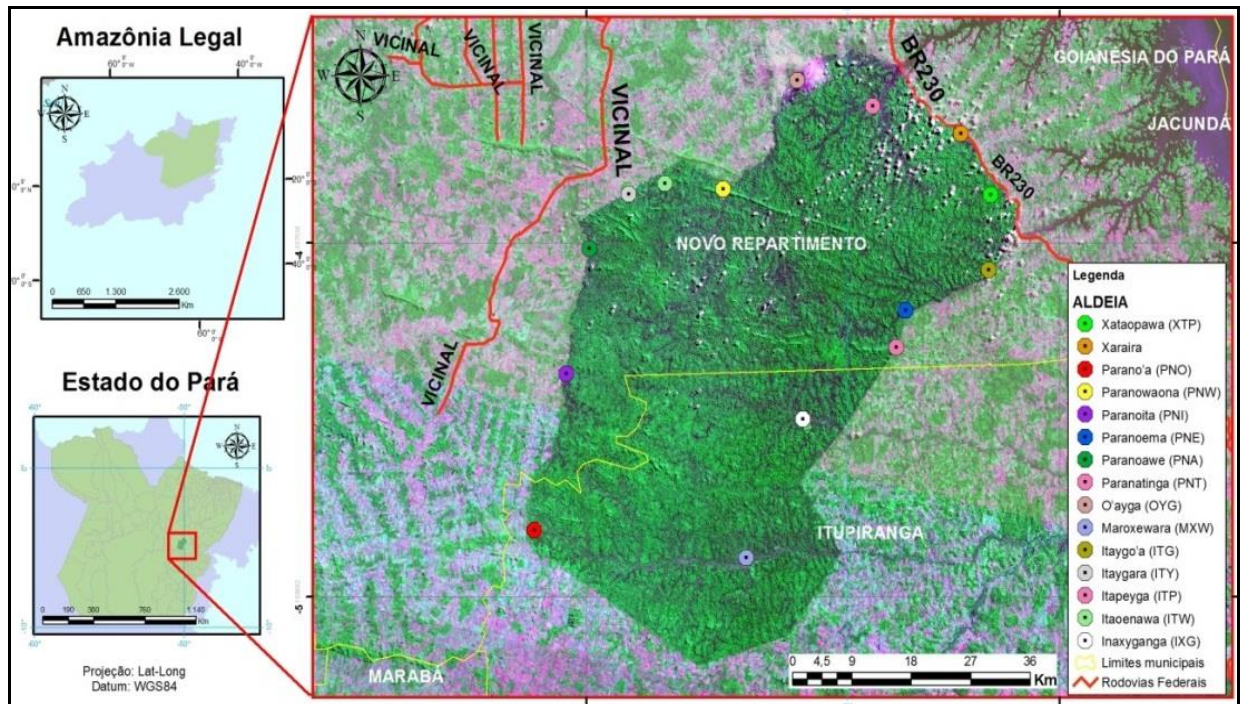


Figura 04. Localização das 15 aldeias existentes na Terra Indígena Parakanã, com a delimitação dos municípios de Novo Repartimento – PA e Itupiranga – PA.

c. 2) Tipologia da vegetação

A tipologia da vegetação natural é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana, que possui alta riqueza de espécies com árvores de grande porte. O ambiente com altitudes diferenciadas favorece a diversas formações vegetais, sendo a predominância da mata alta, densa e com a presença de palmeiras e epífitas (IBGE, 2012).

Nessas florestas ombrófilas densas, conforme relatado por IBGE (2012), a fisionomia vegetal se caracteriza pela presença de espécies arbóreas de grandes alturas chegando a 50 metros ou mais. Outro fator é a presença de um sub-bosque rico em regeneração natural e a presença de palmeiras de pequeno porte. Há registro de lianas lenhosas e alta densidade de epífitas, o que é um fator de diferenciação desta tipologia.

Na área de estudo, pode-se observar a presença de outras tipologias vegetais além da predominante, que é a Floresta Ombrófila Densa Submontana, com área igual a 348.820,95 hectares, que corresponde a 99,32% da área total da T.I. Parakanã. As outras tipologias encontradas na área foram: a) açazal, formado por palmeiras de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.) nos solos mais úmidos; b) mata madura, com árvores de grande porte, copas densas e sub-bosque aberto, com poucas palmeiras e elevações importantes no solo; c) capoeira antiga,

onde existem árvores de porte médio, com sub-bosque denso com muitas palmeiras; d) cipoal, com árvores de médio e baixo porte e a presença de muitos cipós, dominando as copas das árvores e numerosas palmeiras; e) mata de galeria, formada por árvores de médio a grande porte, adaptadas a área alagadas, com palmeiras e sub-bosque (EMIDIO-SILVA, 1998; IBGE, 2012).

As florestas ombrófilas densas existentes na T.I. Parakanã são protegidas por lei federal, por se tratar de território indígena, pois constitui uma Unidade de Conservação da Natureza – UC, sendo regida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, que foi promulgado por Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000b). Compreende diversas UC's federais, estaduais e municipais, possuindo 12 categorias, visando a assegurar a conservação de amostragem significativa das tipologias vegetais existentes no Brasil (BRASIL, 2000a).

1.2.2 Importância da instalação de Áreas de Coleta de Sementes e do manejo de Produto Florestal Não-Madeireiro em Terras Indígenas

Para suprir a demanda de material propagativo de boa qualidade é necessário identificar Áreas de Coleta de Sementes – ACS, em floresta nativa, para obter sementes de origem conhecida, que seriam as árvores inventariadas, confirmadas taxonomicamente e submetidas aos estudos de fenologia reprodutiva para serem utilizadas como porta sementes. A principal limitação para a obtenção de lotes de sementes de espécies florestais nativas tem sido o reduzido número de ACS, devidamente implantadas, atendendo a todos os requisitos necessários para obter sementes que possam ser certificadas junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, principalmente devido ao fato de somente no Estado do Pará existir inúmeras tipologias vegetais, caracterizadas em detalhe por estudo recente do IBGE (2012), que reuniu avaliações anteriores do Projeto RADAM (BRASIL, 1974). Outro ponto de limitação é o acesso às ACS já implantadas, que nem sempre são gerenciadas por órgãos públicos que possibilitem o acesso livre aos coletores.

Quanto mais conservada for a área melhor será a diversidade florística e maiores as chances de encontrar populações das espécies selecionadas que apresentem boa representatividade genética, precisando a amostragem populacional ter grande número de indivíduos para realizar a coleta de sementes. Nesse caso, a implantação de uma ACS na T.I. Parakanã representa a conservação das florestas dessa etnia, por viabilizar a geração de renda

apresentarem grandes concentrações de espécies, com distribuições restritas a esses locais, é fundamental o desenvolvimento de estratégias para manutenção da preservação e conservação das populações de flora e fauna nesses habitats.

Essas terras indígenas estão localizadas em diferentes municípios do Estado do Pará descritos a seguir: 1) T.I. Jacundá (município de Jacundá); 2) T.I. Mãe Maria (município de Bom Jesus do Tocantins); 3) T.I. Sororó (município de Brejo Grande do Araguaia); 4) T.I. Xicrin do Rio Catete (municípios de Parauapebas e Água Azul do Norte); 5) T.I. Nova Jacundá (município de Jacundá); 6) T.I. Apyterewa (município de Altamira e São Felix do Xingu); 7) T.I. Trincheira Bacajá (municípios de Senador José Porfírio, Pacajá e São Felix do Xingu); 8) T.I. Amanaye (município de Goianésia do Pará); T.I. Volta Grande do Rio Xingu (município de Altamira); T.I. Paquiçamba (município de Vitória do Xingu); e T.I. Trocará (município de Tucuruí) (FUNAI, 2010b).

Além das Terras Indígenas, a Figura 05 permite a visão de várias outras Unidades de Conservação da Natureza que estão localizadas na região. Essas UC's constituem uma estratégia do Governo Federal para prover a região de áreas preservadas, principalmente visando à manutenção da floresta em pé para uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000a).

A maioria das etnias indígenas vive em áreas de floresta ombrófila densa que constituem o alvo principal de ação predatória dos exploradores de madeira e/ou dos homens interessados em grandes projetos que exigem a derrubada das florestas. O destino dessas áreas requer ações de planejamento estratégico do governo (FUNAI, 2010a).

A importância da implantação de ACS's em diferentes áreas preservadas, como as Terras Indígenas, pode beneficiar as populações tradicionais que lá residem, assim como os usuários que precisam de sementes de espécies florestais nativas para suprir o mercado de material propagativo (sementes e mudas) de boa qualidade e em quantidades comerciais para os projetos de reflorestamento e/ou de reposição florestal obrigatória na região. Esta realidade consolidou-se a partir do novo marco legal, conhecido como "Novo Código Florestal". O Brasil passa a viver uma época de adequações e ajustes à nova realidade, exigindo dos órgãos de pesquisa, fomento e transferência de tecnologias alternativas para o atendimento na forma da lei.

A nova lei impõe a disponibilização de estratégias de atendimento aos programas de reflorestamento para promover a recuperação de sítios alterados, sejam eles as Áreas de Preservação Permanente – APP ou as Áreas de Reserva Legal – RL, que na região amazônica representam 80% da área total da propriedade rural. A estratégia adotada para selecionar áreas

para implantar ACS foi estudar as diferentes tipologias florestais e buscar integração entre os especialistas da área para que haja representatividade em termos geográficos e ambientais.

Para garantir ampla variabilidade genética ao lote a ser coletado deve incluir pelo menos 25 matrizes, distantes entre si na floresta, para evitar parentesco, permitindo um tamanho efetivo de população que evite o processo endogâmico, que é o cruzamento entre indivíduos aparentados (BREESE, 1989). Por esta razão o tamanho de uma ACS é variável, pois devido à baixa densidade de algumas espécies florestais para formar um lote com variabilidade é necessário dispor de áreas muito grandes para atender esta exigência.

1.2.3 Metodologia para implantação da Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã

A demarcação dos 100 ha da ACS foi realizada com a abertura das trilhas e colocação de estacas de identificação das quadras e linhas. A área foi dividida em 25 parcelas de 200 m x 200 m (4 ha), e estas divididas em 16 subparcelas de 50 m x 50 m, evidenciado na Figura 06.

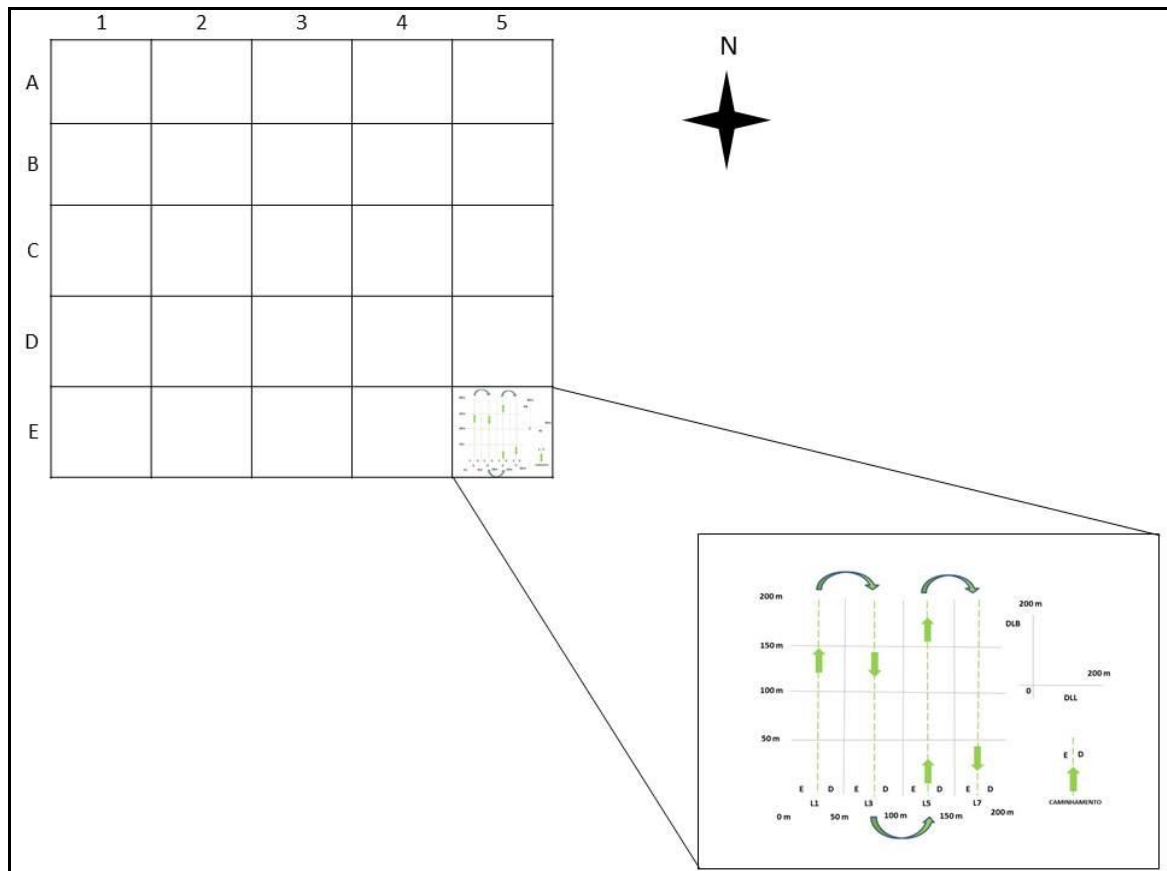


Figura 06. Demarcação da área experimental de 100 ha com a divisão das 25 parcelas e detalhamento de uma parcela com as linhas de caminhada para o inventário da ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

As trilhas foram abertas a cada 50 m e com largura de 1 m sem alterar excessivamente a vegetação, cortando-se apenas os cipós e árvores com menos de 3 cm de DAP. Em cada interseção das trilhas foi fixada uma estaca no solo com a identificação da quadra por número e das linhas pelas coordenadas x e y, tomando-se como a linha base o eixo x e a linha lateral o eixo y, conforme é mostrado na Figura 06. Após a demarcação das parcelas, foi dado início ao inventário florestal.

O inventário florestal considerou todas as árvores iguais ou acima de 25 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) existente nos 100 ha, sendo medidos DAP, distância da linha base e da linha lateral, e estimada a altura do fuste e a altura total. A numeração das árvores foi feita com plaquetas de alumínio e prego, sendo que em cada nova quadra iniciava-se com a árvore 001. A equipe do inventário foi formada pelos seguintes profissionais: 1 para medir o DAP e pregar a plaqueta, 2 para medir as distâncias da lateral e da linha base, 1 identificador botânico, que também estimou as alturas das árvores e 1 para fazer as anotações e coordenar os trabalhos.



Figura 07. Detalhes da vegetação da área e equipe de campo registrando os dados das medições do inventário florestal na ACS da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

1.2.4 Metodologia para análise da fitossociologia da Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã

A análise fitossociológica foi realizada considerando todas as 25 parcelas da área experimental de 100 ha. Foi utilizado para esta análise o software Mata Nativa, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa – MG, e as equações adotadas são apresentadas no Quadro 01, mostrado a seguir.

Quadro 01. Equações empregadas para o cálculo das variáveis florísticas, fitossociológicas e estruturais (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974) para 100 ha de floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, Novo Repartimento – PA.

VARIÁVEIS	EQUAÇÃO
Índice de Diversidade (H^1)	$H^1 = - \sum (n_i / N) \ln (n_i / N)$ n_i = nº de indivíduos amostrados para a espécie N = nº total de indivíduos amostrados \ln = logaritmo neperiano
Índice de Similaridade (S)	$S = 2C / (A + B)$ A = nº de espécies da comunidade A B = nº de espécies da comunidade B C = nº de espécies comuns às comunidades
Índice de Equabilidade (J)	$J = H^1 / \ln S$ H^1 = índice de diversidade de Shannon S = nº total de espécies
Índice de Simpson (D)	$D = \sum \{n_i (n_i - 1) / (N(N - 1))\}$ n_i = nº de indivíduos da espécie i N = nº total de indivíduos
Índice de Valor de Importância da Espécie (IVI)	$IVI = DR\% + FR\% + DoR\%/3$ DR = Densidade ou Abundância Relativa [nº de indivíduos da espécie / nº total de indivíduos] x 100. FR = Frequência Relativa [nº de parcelas em que ocorre a espécie / nº total de parcelas] x 100 DoR = Dominância relativa [área basal total da espécie / área basal total de todas as espécies] x 100
Índice de Valor de Importância da Família (IVIF)	$IVIF = DvR + DR + DoR$ DvR = [nº de espécies da família / nº total de espécies] x 100 DR = [nº de indivíduos da família / nº total de indivíduos de todas as famílias] x 100 DoR = [área basal total da família / área basal total de todas as famílias] x 100
Índice de Valor de Cobertura da Espécie (IVC)	$IVC = DR + DoR$ DR = [nº de indivíduos da espécie / nº total de indivíduos] x 100 DoR = [área basal total da espécie / área basal total de todas as espécies] x 100
Área Basal (AB, m ² /há)	$AB = \sum 0,7854 \times DAP_i^2$ DAP_i = diâmetro a 1,30 de cada árvore amostrada/ha

Fonte: MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley, 1974.

As análises foram realizadas para todas as espécies arbóreas encontradas durante o levantamento florístico da área experimental, excetuando-se as palmeiras e epífitas. As árvores consideradas possuem diâmetro com mais de 25 cm de DAP. Os resultados foram apresentados na forma de gráficos, tabelas e apêndices.

Com relação à análise da estratificação vertical, Souza et al. (2003) recomendam o uso de técnicas de análise multivariada, por meio de análise de agrupamento, onde as árvores devem ser organizadas pela altura total e por classe diamétrica. Os autores usaram a distância euclidiana para obter os agrupamentos hierárquicos e sequenciais, agrupando as classes de altura em ordem crescente.

Segundo Bowling e Zelazny (1992) *apud* Souza e Souza (2006), a estatística multivariada permite a classificação de sítios em diferentes níveis de intensidade (regional, zonal e local). Para tanto, torna-se necessário definir chaves individuais para a classificação dos tipos de vegetação, dos tipos e propriedades dos solos, bem como de produtividade, criando-se uma rede para classificação de sítios.

Dentre as técnicas de análise multivariada, a de agrupamentos é uma das que mais se aplicam às ciências florestais. Esta análise busca segmentar indivíduos de uma amostra de modo a formar conjuntos mutuamente excludentes que apresentem similaridades entre seus elementos. De acordo com Hair Jr. et al. (2009), a análise de agrupamento é uma técnica multivariada que tem por objetivo principal agrupar indivíduos amostrados de acordo com suas características.

1.2.5 Método para analisar o Padrão de Agregação de indivíduos de espécies florestais

Estudos de padrões de agregação espacial são desenvolvidos, por meio de métodos gráficos ou de cálculo de índices de agregação, para conhecer como os indivíduos de uma mesma espécie se organizam na comunidade florestal. Nos últimos anos, uma análise estatística espacial univariada, utilizando função K bivariada (L estimado), tem sido usada para identificar esses padrões de agregação dos indivíduos das diferentes espécies inventariadas nas parcelas (PEREIRA et al., 2006; COSTA, SILVA e CARVALHO, 2008; HIGUCHI et al., 2011).

Vários pesquisadores têm utilizado esse método para analisar os padrões espaciais dos indivíduos de espécies nativas em áreas de florestas preservadas, principalmente nas regiões sul e sudeste do país (RODE et al., 2010; DALMASO et al., 2012). Somente nos últimos anos é que estudos de padrão de agregação utilizando a função K de Ripley têm sido realizados na Amazônia (HIGUCHI et al. 2011).

A avaliação de padrões espaciais das espécies, feita por meio da função K de Ripley com os testes de Completa Aleatoriedade Espacial e Completa Independência Espacial, resulta em interpretações que variam de acordo com os valores da escala, que é variável de acordo com a distância, dependendo do tamanho da área experimental (RODE et al., 2010). Esse método foi adotado, considerando a escala de 0 a 500 m, em razão do tamanho da área experimental. O método tem limitações para interpretação correta quando o número de

indivíduos da espécie em estudo, na área experimental, é muito reduzido, o que resulta em valor não significativo para a análise, como foi observado neste trabalho.

1.2.6 Método para identificar diversidade morfométrica entre frutos e sementes de mogno

Foram selecionadas 20 árvores matrizes de mogno na área experimental, localizadas em cinco aldeias da T.I. Parakanã. Nesse experimento foi realizada análise descritiva das principais variáveis morfométricas de frutos e sementes, análise de parâmetros genéticos e análises e agrupamento para identificar diversidade fenotípica.

A análise descritiva dos frutos ($n = 25$) e sementes ($n = 60$, correspondente ao lote formado a partir das 20 sementes dos frutos grandes, 20 sementes dos frutos médios e 20 sementes dos frutos pequenos) foi feita em Excel para gerar diagramas de caixa (boxplot) evidenciando os valores máximo, mínimo, média e desvio padrão para principais variáveis: comprimento dos frutos (CF, em mm), diâmetros dos frutos (DF, em mm), número de sementes por fruto (NF, em unidade), comprimento de sementes sem asas (CSA, em mm), largura de sementes sem asas (LSA, em mm), espessura de sementes sem asas (ESA, em mm), comprimento de sementes nuas (CSN, em mm), largura de sementes nuas (LSN, em mm) e espessura de sementes nuas (ESN, em mm).

Para a análise de parâmetros genéticos e métodos de agrupamento (método *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* – UPGMA e variáveis canônicas – VC) foram utilizadas as seguintes variáveis: comprimento dos frutos (CF, em cm), diâmetros dos frutos (DF, em cm), massa fresca dos frutos (MF, em g), número de sementes por fruto (NSF, em unidade), massa fresca do número de sementes por fruto (MSF, em mg), número de sementes bem formadas por fruto (NSFB, em unidade), massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto (MSFB, em mg), comprimento de sementes sem alas (CSA, em mm), largura de sementes sem alas (LSA, em mm), espessura de sementes sem alas (ESA, em mm), comprimento de sementes nuas (CSN, em mm), largura de sementes nuas (LSN, em mm) e espessura de sementes nuas (ESN, em mm).

Os parâmetros genéticos como a variância fenotípica (σ^2_f), variância ambiental (σ^2_a) e variância genotípica (σ^2_g), coeficiente de variação genético (CV_g), herdabilidade (h^2) e correlação intraclasse (CI) para as doze variáveis relacionadas às características

morfométricas de frutos e sementes de 20 matrizes de mogno brasileiro foi realizado por meio do software Genes (CRUZ, 2013).

Cruz et al (2004) citam que vários métodos multivariados podem ser aplicados na predição da divergência genética, como: análise por componentes principais e variáveis canônicas e os métodos aglomerativos (análise de agrupamento).

A utilização de técnicas multivariadas no reconhecimento da diversidade genética permite discriminar geneticamente os indivíduos e separá-los em grupos pela análise de um conjunto de características inerentes a cada indivíduo, agrupando-os por algum critério de classificação, de forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (Cruz e Carneiro, 2003). Esses mesmos autores ressaltam que, dentre os métodos de agrupamento, destaca-se o método da ligação média entre grupos (UPGMA), que apresenta a vantagem sobre os demais métodos por considerar médias aritméticas das medidas de dissimilaridade, evitando caracterizar a dissimilaridade por valores extremos entre os indivíduos analisados. Em relação às variáveis canônicas (VC), o objetivo é avaliar a similaridade dos progenitores por intermédio de dispersão gráfica, em que se consideram, em geral, dois eixos cartesianos (CRUZ et al, 2004).

As análises de diversidade genética foram estimadas pela distância generalizada de Mahalanobis, a partir das médias das matrizes e da matriz de covariância residual. Em seguida, foram realizadas as análises de agrupamento e dispersão gráfica, pelo método do UPGMA e das variáveis canônicas, respectivamente. O ponto de corte no dendrograma formado foi definido de acordo com Mojema (1977). Os dados foram analisados pelos programas Genes (CRUZ, 2013) e R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2006).

1.3 HIPÓTESES DO TRABALHO

As principais hipóteses a serem testadas nesta pesquisa estão a seguir descritas:

1. A vegetação da T.I. Parakanã apresenta diversidade de espécies florestais de valor madeireiro, não-madeireiro e ecológico, cujos indivíduos organizam-se em populações com estrutura vertical de floresta que apresenta estratos diferenciados, permitindo planejar ações de colheita de frutos e sementes que possibilitem a formação de lotes de sementes de boa qualidade fisiológica e genética;
2. Os padrões diferenciados de agregação dos indivíduos adultos das espécies de potencial para comercialização de sementes são encontrados na ACS da T.I. Parakanã, facilitando o

planejamento da colheita, pois indica a distância entre os indivíduos o que precisa ser considerado no momento de seleção das árvores-matrizes para fazer a coleta de frutos e sementes;

3. A ACS da T.I. Parakanã tem espécies de valor comercial com tamanho de população que permitem a formação de lotes de boa qualidade e variabilidade morfométrica, que é um indicativo de variabilidade genética, o que pode ser evidenciado pela espécie mogno.

1.4 OBJETIVO GERAL DO TRABALHO

O objetivo geral do trabalho foi avaliar a vegetação natural na T.I. Parakanã visando a conhecer a diversidade florística, a estrutura vertical, os padrões de agregação das espécies e a diversidade morfométrica nos lotes de frutos e sementes de espécies florestais ocorrentes na área, que possa permitir a obtenção de material propagativo para comercialização, e assim promover uma alternativa de geração de renda para a etnia.

Os objetivos específicos são:

1. Conhecer a composição florística da área experimental, por meio da implantação de uma Área de Coleta de Sementes (ACS) na T.I. Parakanã, visando ao conhecimento de seus aspectos qualitativos e quantitativos, além da estrutura vertical dos indivíduos adultos da floresta;
2. Estudar a estrutura horizontal da floresta na Área de Coleta de Sementes (ACS) na T.I. Parakanã, visando a conhecer a distribuição espacial em termos de padrão de agregação dos indivíduos adultos, das espécies de maior valor de importância e com potencial ecológico e silvicultural para a região;
3. Caracterizar a diversidade morfométrica de frutos e sementes em matrizes desejáveis de mogno, espécie modelo selecionada, visando a avaliar a qualidade física/biométrica de frutos e de sementes para identificar a existência de diversidade genética na população.

REFERÊNCIAS

- ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2012. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>. Acesso em: 13 jan. 2013.
- ALMEIDA, A.F.; JARDIM, M.A.G. A Utilização das espécies arbóreas da floresta de várzea da Ilha de Sororoca, Ananindeua, Pará, Brasil por moradores locais. **R. Bras. Ci. Ambientais**, n.23, mar. 2012.
- ALMEIDA, A.S. e VIEIRA, I.C.G. **Relatório executivo**: Projeto: Cenários para a Amazônia: uso da Terra, biodiversidade e clima: subprojeto: caracterização e mapeamento dos padrões de uso e cobertura da terra na Área de Endemismo Xingu. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 46, 2013.
- ANDRADE, D.B.M. de. **Identificação de áreas preferenciais para uso de espécies florestais potenciais em sistemas agroflorestais no Arco Verde Paraense**. 2012. 78f. Dissertação – Instituto de Geociências da UFPA/MPEG/EMBRAPA. Belém, 2012.
- AUGSPURGER, C.K. Seed dispersal of the Neotropical tree *Platypodiumelegans*, and the escape of its seedlings from fungal pathogens. **Journal of Ecology**, v. 71, p. 759 – 771, 1983.
- BAILLIE, I.C.; ASHTON, P.S. Some soil aspects of the nutrient cycle in mixed dipterocarp forests in Sarawak. In: SUTTON, S.L.; WHITMORE, T.C.; CHADWICK, A.C. (Ed.). **Tropical rain forest: ecology and management**. Oxford: Blackwell Scientific Publication, p.239-251, 1983.
- BAIMA, A.M.V. **O status de *Swieteniamacrophylla* King (mogno) em duas florestas exploradas**: o caso de Marabá e Rio Maria, no estado do Pará. 2001. 174f. Dissertação – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, 2001.
- BARROS, P.L. de. **Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no planalto de Curuá-Una, Amazônia Brasileira**. Curitiba: 1986. 147p. Doutorado – Universidade Federal do Paraná. 1986.
- BARROS, P.L.C de; SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, T.P. da; ALMEIDA, M.R.D. de; SILVA, J.L.F. da; OLIVEIRA, L.R. de; COSTA, J.P. da. **Ecologia e Silvicultura do mogno (*Swietenia macrophylla* King) na Amazônia Ocidental Brasileira**: Fase I – Atividades Pré-exploratórias. Belém: UFPA/FUNPEA/OIMT/BATISFLOR, 2011.
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.K. Studies on the germination ecophysiology of herbaceous plants in a temperate region. **Amer. Jour. Bot.**, 75, p. 286-305, 1988.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/civil-03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 04 jan. 2014.
- BRASIL. **Decreto n. 91.028, de 05 de março de 1985**. Dispõe sobre o estatuto do índio. Disponível em:<<https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/viwTodos/CA7D07B5D6612D33>>

032569FA0073BBD4?OpenDocument&HIGHLIGHT=1,decret%2091.028> Acesso em: 07 dez. 2013.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Levantamento de recursos naturais – Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC. Tocantins**; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. v. 4.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Florestas do Brasil em resumo 2013**. Disponível em < www.floresta.gov.br/publicacoes/tecnico-cientifico/florestas-do-brasil-em-resumo-2013 > Acesso em 04 maio 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portaria MMA Nº 443, 17 de dezembro de 2014**. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf> Acesso em: 15 dez. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Unidades de Conservação**. 2000a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>> Acesso: 02 dez. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000b**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm> Acesso em : 02 nov. 2013.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012a**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nºS 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 1996. Disponível em: <<https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/viwTodos/42D0A27D441C7E8203257A0C003E425E?OpenDocument&HIGHLIGHT=1,lei%2012.651> > Acesso em: 10 de dez. 2012.

BRASIL. **Lei n. 12.727, de 17 de outubro de 2012b**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 1996. Disponível em: <<https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/viwTodos/672336EEE787B97103257A9B0040586F?OpenDocument&HIGHLIGHT=1,lei%2012.727>> Acesso em: 10 dez. 2012

BREESE, L. Multiplication and regeneration of germplasm. In: STALKER, H.T.; CHAPMAN, C. (Ed.). **Scientific management of germoplasm characterization**: evaluation and enhancement. Rome: IBPGR – North Carolina State University. IBPGR Training Courses: Lecture Series 2, p.17-21, 1989.

BRIENZA JUNIOR, S.; PEREIRA, J.F.; YARED, J.A.G; MOURÃO JÚNIOR, M.; GONÇALVES, D. de A.; GALEÃO, R.R. Recuperação de Áreas Degradadas com Base em Sistema de Produção Florestal Energético-Madeireiro: indicadores de custos, produtividade e renda. **Amazônia: Ci. &Desenv.**, Belém, v.4, n.7, jul/dez. 2008.

CARVALHO, J.O.P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no estado do Pará.** Dissertação – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982. 128p.

CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. (Ed.) **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4. ed rev. ampl. Jaboticabal (SP): FUNEP, 2000. 588p.

CENCI, B.T.; DORNELES, L.T.; SIMIONI, E.L.; FRIZON, S.; TRAVI, V.H. Composição da flora arbórea e arborescente no Jardim Botânico de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 37, n.1, p. 137-149, 2013.

CHAVES, A. del C.G. et al. A Importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n. 2, p. 43-48, abr. – jun. 2013.

CHUBA, C.A.M. et al. Parâmetros biométricos dos cachos e frutos da bocaiuva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008. Vitória, Incaper. **Anais...CD-ROM.**

CNCFlora – Centro Nacional de Conservação da Flora. 2015. **Lista Vermelha.** Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>> Acesso em: 15 dez. 2015.

COSTA, D.H.M.; SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de. Crescimento de árvores em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós após a colheita de madeira. **Rev. Cienc. Agrar.**, Belém, n. 50, p. 63-76, jul./dez. 2008.

CRESSIE, N.A.C. **Statistics for spatial data.** Revised edition. New York: John Wiley, 1993. 803p.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** Viçosa: UFV, 2003. v.2. 585p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, O.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** Viçosa: Imprensa Universitária, 2004. 480p.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum.** v.35, n.3, p.271-276, 2013.

DALMASO, C.A.; INOUE, M.T; OLIVEIRA FILHO, P.C. de; MARCELINO, V.R.; POTTKER, G.S. Análise dos padrões espaciais de *Ocoteaodorifera* (Vell.) Rohwer na Floresta Nacional de Irati (PR). **Ambiência**, Guarapuava (PR) v.8, p. 559-570, out., 2012. Ed. Especial

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental brasileira.** Eschborn, 1991. 284p. Doutorado – Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit.

DENICH, M. Vegetação da Amazônia com ênfase na vegetação secundária. In: PESQUISAS sobre utilização e conservação do solo na Amazônia Oriental. Belém; EMBRAPA – Centro

de Pesquisa do Trópico Úmido Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, 1986. p.43-69. (Documentos, 40).

EMÍDIO-SILVA, C. **A caça de subsistência praticada pelos índios Parakanã (Sudeste do Pará):** características e sustentabilidade. 1988. 145f. Dissertação – Centro de Ciências Biológicas da UFPA/MPEG/EMBRAPA. Belém, 1998.

FAUSTO, C. **A dialética da predação e familiarização entre os Parakanã da Amazônia Oriental:** por uma teoria da guerra ameríndia. Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional. Rio de Janeiro. 1997. Tese de Doutorado. 363 p.

FERNÁNDEZ, C.G. ; SHANLEY, P. Forests and people: safeguarding the natural heritage in the Brazilian Amazon. **Bois et Forest des Tropiques**, n.280, p.104-105, 2004.

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman & Hall, 1993.

FERREIRA, L.V.; PRANCE, G.T. Ecosystem recovery in terra firme forests after cutting and burning: a comparison on species richness, floristic composition and forest structure in the Jaú National Park, Amazonia. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 130, p. 97-110, 1999.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *The Global Forest Resources Assessment - FRA 2015*. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/326911/icode/>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

FUNAI. **Índios no Brasil**. 2010a. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/quem-sao>> Acesso em: 30 maio 2014

FUNAI. **Demarcação de Terras Indígenas**. Terras Indígenas: O que é? 2010b. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoas/demarcacao-de-terras-indigenas>> Acesso em: 30 maio 2014

GRIJPMMA, P. Resistance of Meliaceae against the shoot borer *Hypsipyla* with particular reference to *Toona ciliata* M. J. Roem. var. *australis* (F. V. Muell.) C. DC. In: WHITMORE, J.L. (Ed.) **Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae**. San José: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1976. v. 3, p. 90-96 (Miscellaneous Publications, 101).

GROGAN, J.E. **Bigleaf Mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in Southeast Pará, Brazil:** a life history study with Management Guidelines for Sustained Production from Natural Forest. 2001. 422p. Doctor of Philosophy. Faculty of the Graduate School of Yale University Yale, 2001.

GROGAN, J.; BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A. **Mogno na Amazônia Brasileira:** Ecologia e Perspectivas de manejo. Belém: IMAZON, 2002. 64 p.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. de A.; FONSECA JÚNIOR, E.M. da. Biometria de frutos e endocarpos de muruci (*Byrsonimaverbascifolia* Rich. ex. A. Juss) **Revista Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p.84-91, jan/mar.2006.

HAIR Jr., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E. & TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre, Bookman, 2009. 688p.

HIGUCHI, P.; SILVA, A.C. da; BERG, E.V.D; PIFANO, D.S. Associações especiais entre indivíduos de diferentes espécies de *Miconia spp.* Ruiz & Pavssp. (Melastomataceae). **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 35, n. 3, p. 381-389, 2011.

HUBBELL, S.P. Neutral theory in community ecology and the hypothesis of functional equivalence. **Functional Ecology**, v. 19, n. 1, p. 166-172, Feb. 2005.

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Diversity of canopy trees in a neotropical forest and implications for conservation. In: SUTTON, T.C.; WHITMORE, T. C.; CHADWICK, A.C. (Ed.) **Tropical rain forest: ecology and management**. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1983. p. 25-41

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Commonness and rarity in a neotropical forest: Implications for tropical tree conservation. In: SOULÉ, M.E. (Ed.) **Conservation Biology – the diversity**. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. p.205-31.

HUNTER JR., M.L. **Wildlife, forests, and forestry: Principles of managing forests for biological diversity**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1990. 370p.

HUSTON, M.A. Soil nutrients and the tree species richness in Costa Rica forests. **Journal Biogeography**, v.7, p.147-157, 1980.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema Fitogeográfico; Inventário das formações florestais e campestres; técnica e manejo de coleções botânicas; procedimentos para mapeamento**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <ftp://geofitp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf> Acesso em: 12 dez. 2013.

INPA – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. **Preservação de germoplasma do reservatório da UHE Tucuruí**. Manaus: INPA, 1985.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto PRODES – Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Taxas anuais 1988 a 2015. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em: 5 dez. 2015.

JANZEN, D.H. **Ecologia Vegetal nos Trópicos**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980. 79 p. (Coleção Temas de Biologia, v. 7)

JARDIM, F.C.S.; ARAÚJO, M.M.; OLIVEIRA, F.A. Estrutura e sucessão em florestas secundárias no município de Marituba, Pará. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, n. 28, p.63-80, 1997.

KANASHIRO, M.; YARED, J.A.G. Experiências com plantios florestais na Bacia Amazônica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL “O DESAFIO DAS FLORESTAS NEOTROPICAIS”, 1991. Curitiba. **O desafio das florestas neotropicais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Freiburg: Universidade Albert Ludwing, 1991. p. 117-137.

LAMB, B. **Mahogany of tropical America: its ecology and management.** Michigan: University of Michigan, 1966. 220p.

LEÃO, N.V.M. **Disseminação de sementes e distribuição espacial de espécies arbóreas na Floresta Nacional do Tapajós, Santarém – Pará.** 1990. 129f. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba (SP), 1990.

LEÃO, N.V.M.; FREITAS, A.D.D.; OHASHI, S.T. Educação ambiental através da capacitação em manejo de produtos florestais não madeireiros. In: PARÁ. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Múltiplas falas, saberes e olhares: os Encontros de Educação Ambiental no estado do Pará.** Belém: SECTAM, 2005. p. 168-187

LEÃO, N.V.M.; OHASHI, S.T.; VIEIRA, I.C.G.; GHILARDI JR.; R. **Ilha de Germoplasma de Tucuruí: uma reserva da biodiversidade para o futuro.** Brasília: Eletronorte, 2005. v.1, 232p.

LEMES, M.R.; GRIBEL, R.; PROCTOR, J.; GRATTAPAGLIA, D. Population genetic structure of mahogany (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) across the Brazilian Amazon, based on variation at microsatellite loci: implications for conservation. **Mol. Ecol.**, v.12, p.2875-2883, 2003.

LEMES, M.R.; DICK, C.W.; NAVARRO, C.; LOWE, A.J.; CAVERS, S.; GRIBEL, R. Chloroplast DNA Microsatellites Reveal Contrasting Phylogeographic Structure in Mahogany (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) from Amazonia and Central America. **Tropical Plant Biology (Print)**, p.40-49, 2010.

LOURENÇO, I.P.; FIGUEIREDO, R.W. de; ALVES, R.E.; ARAGÃO, F.A. de; MOURA, C. F. Caracterização de frutos de genótipos de muricizeiros cultivados no litoral cearense. **Rev. Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 499-504, jul. – set., 2013.

LUNZ, A.M.; THOMAZINI, M.J.; MORAES, M.C.B.; NEVES, E.J.M.; BATISTA, T.F.C.; DEGENHARDT, J.; SOUZA, L.A. de; OHASHI, O.S. *Hypsipyla grandella* em Mogno (*Swietenia macrophylla*): situação atual e perspectivas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 59, p. 45 – 55, jul./dez. 2009.

MAGALHÃES, A.C. **Os Parakanã.** Povos indígenas no Brasil - Sudeste do Pará (Tocantins). São Paulo: Centro Ecumênico de Documentação e Informação – CEDI, 1985. v.8, p.19-51.

MARTINI, A., ROSA, N. de A.; UHL, C. **Espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira na Amazônia.** Belém; IMAZON, 1998. 34p. (Série Amazônia, 11).

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas, 1991. Série Teses.

MELO, M.S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no Nordeste do Pará- Brasil.** 2004. 116 f. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba (SP), 2004.

MENDES, F.D.S.; JARDIM, F.; CARVALHO, J.; LIMA, T.; SOUZA, D. Dinâmica da composição florística do sub-bosque em floresta tropical manejada, no município de Moju, estado do Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.55, n. 2, p.117-123, abr. jun. 2012.

MOJEMA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. **The Computer Journal**, v. 20, p. 359-363, 1977.

MONTSERRAT, R.M.F. Línguas indígenas no Brasil contemporâneo. In: CHAUI, M. de S.; GRUPIONI, L. D. B. (Org.). **Índios no Brasil**. Brasília: MEC, 1994. p. 93-104.

MORAES, P.L.R.; ALVES, M.C. Biometria de frutos e diásporos de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Cryptocarya moschata* Ness (Lauraceae). **Biota Neotropica**, v. 2, n. 2, 2002.

MOURA, N.F.; CHAVES, L.J.; NAVES, R.V. Caracterização física de frutos de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) do Cerrado. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 37, n.5, p. 905-912, 2013.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley, 1974.

MUNIZ, F.H. Efeito do manejo florestal sobre a composição florística e fitossociologia da floresta na Amazônia maranhense. In: MARTIN, M.B. OLIVEIRA, T.G. **Amazônia Maranhense: diversidade e conservação**. Belém: MPEG, 2011. p. 118 - 140.

NOVICK, R.R.; DICK, C.W.; LEMES, M.R.; NAVARRO, C.; CACCONE, A.; BERMINGHAM, E. Genetic structure of Mesoamerican populations of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) inferred from microsatellite analyses. **Mol Eco**, v.12, n.11, p.2885-2893, 2003.

OHASHI, O.S.; SILVA J.N.M; SILVA, M.F.G. F.; COSTA, M.S.S.; SARMENTO JÚNIOR, R.G.; SANTOS, E.B.; ALVES, M.Z.N.; PESSOA, A.M.C.; BITTENCOURT, P.R.G.; BARBOSA, T.C.; SANTOS, T.M. (Ed.). Manejo integrado da broca do mogno *Hypsipylagrandella*Zeller (Lep. Pyralidae). In: POLTRONIERI, L.S. ; TRINDADE, D.R. (Ed.) **Manejo integrado das principais pragas e doenças de cultivos amazônicos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 91-120.

OHASHI, S.T.; YARED, A.G.; FARIAS NETO, J.T.D. Variabilidade entre procedências de paricá *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby plantadas no município de Colares-Pará. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, 2010.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Comercialização de Produtos da Madeira através da Guia Florestal GF1 no estado do Pará**. Belém, 2014. Disponível em: <<http://monitoramento.semam.pa.gov.br/sisflora/index.php/relatorios>>Acesso em:02. ago. 2015.

PEREIRA, A.A.; PÉLLICO NETTO, S.; CARVALHO, L.M.T. de. Análise da distribuição espacial de Jequitibá rosa em uma floresta estacional submontana. **R. Acad.**, Curitiba, v.4, n.2, p. 21-34, abr./jun. 2006.

POLISEL, R.T. Levantamento fitossociológico e caráter sucessional de um trecho de floresta secundária ciliar em Juquitiba, SP, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 37, n.5, p.789-799, 2013.

PROGRAMA PARAKANÃ. **Relatório do Programa 2010**. Disponível em: <<http://www.parakana.org.br/>> Acesso em: 02 dez. 2013.

PROGRAMA PARAKANÃ. **Relatório do Programa 2013**. Disponível em :<<http://www.parakana.org.br/>> Acesso em: 12 dez. 2013.

PROGRAMA PARAKANÃ. **Informativo do Programa Parakanã**. Tucuruí (PA).1997. 8p.

PROGRAMA PARAKANÃ. **Informações sobre os Parakanã**: realidade atual do Parakanã. 2014. Disponível em :<<http://www.parakana.org.br/>> Acesso em: 02 ago. 2014.

R Development Core Team. **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2006.

RIBEIRO, M.T.; RAMOS, F.N.; SANTOS, F.A.M. dos. Estrutura arbórea e diversidade de um fragmento de Mata Atlântica: distância de bordas antrópicas e naturais. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 33, n. 6, p.1123-1132, 2009.

RODE, R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; MACHADO, S. DO A.; GALVÃO, F. Análise do padrão espacial de espécies de grupos florísticos estabelecidos em uma floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Floresta**, Curitiba (PR), v. 40, n.2, p. 255-268, abr./jun. 2010.

RODRIGUES, A.C.C.; OSUNA, J.T.A.; QUEIROZ, S.R.D.O.D.; RIOS, A.P.S. Biometria de frutos e sementes e grau de umidade de sementes de Angico (*Anadenanthera colubrina* (VELL.) Brenan var. cebil (GRISEB.) ALTSCHUL procedentes de duas áreas distintas. **R. Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 4, n. 8, ago., 2006.

RODRIGUES, P.M.S.; MARTINS, S.V.; NERI, A.V.; NUNES, Y.R. F.; MAGNAGO, L.F. S. Riqueza e estrutura do componente arbóreo e características edáficas de um gradiente de floresta ciliar em Minas Gerais, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 37, n. 6, p.1011-1023, 2013.

ROSATELLI, J.S.; VIEIRA, L.S.; ARAÚJO, J.V.; ARAÚJO, M.P. de; SOMMERS, S. Levantamento exploratório de solos da folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Levantamento de recursos naturais – Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC. Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1974. v. 4.

RSA – Rede de Sementes da Amazônia. **Onde comprar sementes**. 2013. Disponível em:<<http://rsa.ufam.gov.br/>> Acesso em: 02 dez. 2013

SALES, J.B. de L. Análise estrutural de dois bosques de mangue do rio Cajutuba, município de Marapanim, Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v.4, n.1, p. 27-35, jan.-abr. 2009.

SANTANA, A.C. de. (Coord.) **Caracterização do mercado de produtos florestais madeireiros e não madeireiros da Região Mamuru-Arapiuns**: Relatório final. Belém: UFRA/ISARH/IDEFOR, 2008. Disponível em: <http://www.idefor.pa.gov.br/files/u3/ESTUDO_DE_OFERTA_E_DEMANDA.pdf> Acesso em: 10 dez. 2013.

SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. **Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém, EMBRAPA – CPATU, 1982.14p. (EMBRAPA – CPATU. Circular técnica, 26).

SHIMIZU, J.Y.; KAGEYAMA, P.Y.; HIGA, A.R. **Procedimentos e recomendações para estudos de progênies de essências florestais**. Curitiba: EMBRAPA/ URPFCs, 1982, 34p. (EMBRAPA / URPFCs. Documentos, 11).

SOUZA, A.L. de; SOARES, C.P.B. **Florestas nativas**: estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa (MG): UFV, 2013. 322 p.

SOUZA, A.L. de; SOUZA, J. R. de. Análise multivariada para estratificação volumétrica de uma floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental. **R. Árvore**, Viçosa (MG), v.30, n.1, p.49-54, 2006.

SOUZA, D.R. de; SOUZA, A.L. de; GAMA, J.R.V.; LEITE, H.G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequiduais. **R. Árvore**, v. 27, n. 1, p.59 - 63, 2003.

SUDAM. – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. **Atlas climatológico da Amazônia Brasileira**. Belém: SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia (PHCA), 1984.

STEFANO, M.V.; CALAZANS, L.S.B.; SAKURAGUI, C.M. *Meliaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23803>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; TARIFA, R.; UHL, C. Extration of a high-value natural resource from Amazonia: the case of mahogany. **Forest Ecology and Management**, v. 72, p. 39-60, 1995.

VIEIRA, L.S.; SANTOS, W.H.P., FALESI, I.C., PEDRO, S.O., FILHO. J. Levantamento e reconhecimento dos solos da Região Bragantina, estado do Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 2, p. 1-63, 1967.

VIEIRA, I.C.G. . Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Botânica**. v.12, n.2, p. 271-288, 1996.

2. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA VERTICAL DA ÁREA DE COLETA DE SEMENTES NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ, NOVO REPARTIMENTO, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a floresta nativa da Área de Coleta de Sementes - ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA, visando a oferecer subsídios para a utilização da floresta de forma racional e produtiva, além de possibilitar a geração de renda para os índios. A área experimental possui 100 hectares, inventariados a partir de 25 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) dos indivíduos arbóreos. A composição florística foi avaliada por meio de análise da diversidade, considerando os números de indivíduos, de espécies, de gêneros e de famílias na área. Foram considerados os parâmetros estruturais como a abundância, dominância e frequência expressos em valores percentuais que somados resultaram na obtenção do Índice de Valor de Importância (IVI) para as famílias e espécies. O levantamento florístico contabilizou 10.383 indivíduos representando 52 famílias e 528 espécies distribuídas em 202 gêneros. O índice de diversidade (H') encontrado foi de 4,27, enquanto a equabilidade (J') foi igual a 0,68. Dentre as famílias com maior número de espécies destacaram-se a Fabaceae Lindl. (122), Lauraceae Juss. (39) e Moraceae Gaudich. (33). As famílias Euphorbiaceae Juss., Anacardiaceae R. Br., Lecythidaceae A. Rich., Meliaceae A. Juss., Malvaceae Juss., Annonaceae Juss., Chrysobalanaceae R. Br., Burseraceae Kunth e Sapotaceae Juss. apresentaram número de espécies superior a dez neste estudo. As espécies com maior número de indivíduos foram a *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. (1927), *Cenostigma tocaninum* Ducke (802), *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter (679), *Alexa grandiflora* Ducke (599) e *Protium grandifolium* Engl. (579). Para o IVI e de Índice de Valor de Cobertura (IVC) os maiores valores foram encontrados para *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart, *Cenostigma tocaninum* Ducke, *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter, *Alexa grandiflora* Ducke e *Bertholletia excelsa* Bonpl. Para a Dominância Relativa o destaque foi para as espécies *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart., *Alexa grandiflora* Ducke e *Bertholletia excelsa* Bonpl. Em relação às classes de altura foram identificados cinco estratos, sendo as famílias Anacardiaceae R. Br., Fabaceae Lindl., Lauraceae Juss., Lecythidaceae A. Rich., Malvaceae Juss. e Moraceae Gaudich. com os maiores números de indivíduos compondo o dossel superior da floresta, apresentando altura superior a 43 m. O estrato médio exibiu a maioria dos indivíduos, representando 71,68% do total. Os dados evidenciam a necessidade do uso de diferentes métodos de escalada para colheita de frutos e sementes.

Palavras-chave: Amazônia, diversidade, floresta tropical, inventário florístico.

2. FLORISTIC COMPOSITION AND VERTICAL STRUCTURE OF THE SEED COLLECTION AREA IN THE PARAKANÃ INDIGENOUS LAND, NOVO REPARTIMENTO, PARÁ STATE, BRAZIL

ABSTRACT

The present work aimed to characterize the native forest of the Seed Collection Area - ACS of the Parakanã Indigenous Land, in Novo Repartimento - PA, aiming to offer subsidies for the use of the forest in a rational and productive way, as well as generating income for the Indians. The experimental area has 100 hectares, inventoried from 25 cm in diameter at breast height (DAP) of arboreal individuals. The floristic composition was evaluated in the area through diversity analysis, considering the number of individuals, species, genera and families. Structural parameters such as abundance, dominance and frequency expressed in percentage values were considered, which together resulted in the achievement of the Importance Value Index (IVI) for the families and species. The floristic survey counted 10,383 individuals representing 52 families and 528 species distributed in 202 genera. The diversity index (H') found was 4.27, while the evenness (J') was equal to 0.68. Among the families with the highest number of species, Fabaceae Lindl. (122), Lauraceae Juss. (39) and Moraceae Gaudich. (33) stood out. The families Euphorbiaceae Juss., Anacardiaceae R. Br., Lecythidaceae A. Rich., Meliaceae A. Juss., Malvaceae Juss., Annonaceae Juss., Chrysobalanaceae R. Br., Burseraceae Kunth and Sapotaceae Juss. presented a number of species greater than ten in this study. The species with the highest number of individuals were *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. (1927), *Cenostigma tocantinum* Ducke (802), *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter (679), *Alexa grandiflora* Ducke (599) and *Protium grandifolium* Engl. (579). For the IVI and Coverage Value Index (IVC) the highest values were found for *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart, *Cenostigma tocantinum* Ducke, *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter, *Alexa grandiflora* Ducke and *Bertholletia excelsa* Bonpl. For Relative Dominance, the highlight was for the species *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart., *Alexa grandiflora* Ducke and *Bertholletia excelsa* Bonpl. Regarding the height classes, five strata were identified, with the families Anacardiaceae R. Br., Fabaceae Lindl., Lauraceae Juss., Lecythidaceae A. Rich., Malvaceae Juss. and Moraceae Gaudich. with the highest numbers of individuals composing the upper canopy of the forest, with a height greater than 43 m. The middle stratum exhibited the majority of individuals, representing 71.68% of the total. The data show the need to use different climbing methods to harvest fruits and seeds.

Keywords: Amazon, diversity, tropical forest, floristic inventory.

2.1 INTRODUÇÃO

A composição florística e a estrutura das florestas tropicais necessitam de estudos fitossociológicos em seus diversos biomas e na sua extensa área de ocorrência. Segundo Martins et al. (2003) e Pinto et al. (2008), vários são os fatores que influenciam essa estrutura, bem como a composição florística, dentre eles podem ser citados os diversos tipos de solos onde a vegetação ocorre, nutrientes disponíveis e a disponibilidade de água no sítio.

Rodrigues et al. (2013), estudando as variações na riqueza e estrutura da comunidade arbórea em relação às variáveis edáficas, em uma floresta ciliar em Minas Gerais, encontraram diferenças significativas na diversidade de espécies entre os três sítios da pesquisa, além de variáveis na estrutura dos locais, confirmando a correlação com os fatores de química, textura e umidade dos solos.

Em se tratando de diversidade de espécies, muitas medidas são encontradas na literatura específica, porém a convergência aponta para o parâmetro quantitativo, sendo o número de espécies por unidade de área que indicaria um valor denominado riqueza de espécies, como citado por Poole (1974), Whittaker (1965), Brower e Zar (1977), dentre outros. Esse índice ou parâmetro está diretamente ligado à estrutura de uma comunidade florestal, considerando-se as relações espécies-abundância de acordo com Poole (1974) e Brower e Zar (1977). Trabalhos sobre riqueza relativa em número de espécies e as curvas de Valor de Importância foram desenvolvidos por Whittaker (1965).

Para conhecer a composição florística das comunidades vegetais é necessário usar medidas de diversidade, uniformidade e dominância. Por uniformidade entende-se a maneira como os indivíduos de uma população de determinada espécie se distribuem e está diretamente relacionado com a diversidade, podendo também ser chamado de Equitabilidade (BARROS, 1986).

Áreas florestais geralmente apresentam variações edafoclimáticas que estão relacionadas à distribuição e riqueza de espécies vegetais (HUSTON, 1980; BAILLIE e ASHTON, 1983) que pode ser observada em gradientes da floresta. No entanto, há autores que discordam, sugerindo que essas diferenças estejam relacionadas a fatores estocásticos (WHITMORE, 1974; HUBBELL e FOSTER, 1986).

Estudos fitossociológicos sobre florestas ombrófilas densas na Amazônia constituem tema prioritário para a conservação desse bioma, uma vez que o manejo sustentável dessas florestas e o seu uso deve ser precedido pelo conhecimento da composição florística e da estrutura vertical e horizontal da mesma (CARVALHO, 1982; BARROS, 1986; SILVA, 1989;

JARDIM, 1990; CARVALHO, 1992; HIGUCHI et al., 1997; NASCIMENTO, CARVALHO e LEÃO, 2002; OLIVEIRA e AMARAL, 2004; ALMEIDA et al., 2012).

Na análise estrutural de florestas inequidâneas, seja para fins de estudos fitossociológicos e/ou de manejo florestal, a estratificação vertical é muito importante e deve ser avaliada (SOUZA et al., 2003), pois a distribuição das espécies combinada com o arranjo e tamanho de fustes, aliado ao adensamento das copas, regula o balanço de energia no interior da floresta. É importante frisar que as florestas inequidâneas bem estratificadas tendem a suportar maior diversidade de biota, o que apresenta maior diferenciação de nichos (HUNTER JR., 1990).

Por outro lado, Souza et al. (2003) especificam que a estratificação vertical da floresta influencia a riqueza, a diversidade, o crescimento e a produção de biomassa, sendo importante indicador de sustentabilidade ambiental de uma floresta. Dependendo da região fitoecológica do estágio de sucessão e do estado de conservação, a estrutura florestal pode apresentar, por exemplo, sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior, ou não apresentar estratificação evidente.

Para identificar e conhecer os parâmetros que estão envolvidos no conhecimento da composição florística e da estrutura das florestas naturais, há necessidade de adotar métodos de análise estatística multivariadas, em razão do volume de dados registrados nos levantamentos florísticos das áreas estudadas, técnicas que podem seguir autores como Corrar et al. (2009) e Hair Jr. et al. (2009). As técnicas estatísticas de análise multivariada (AM) têm sido amplamente empregadas em estudos envolvendo, simultaneamente, variáveis de vegetação na classificação de áreas com cobertura florestal, além de serem usadas como objeto básico de ordenamento, visando-se determinar a influência de fatores do meio na composição e produtividade local, e de agrupamento, com o propósito de classificação (BURTON et al., 1991; SOUZA e SOUZA, 2006).

A partir do conhecimento da vegetação é possível tomar decisões sobre o uso e manejo das áreas. Uma das possibilidades é destinar sítios de vegetação nativa em áreas preservadas, ou mesmo em fragmentos com bom nível de conservação, para a produção de sementes de espécies florestais. O objetivo seria prover material propagativo para programas de reflorestamento e reposição florestal obrigatória em atendimento à legislação vigente, o chamado “Novo Código Florestal”, que prevê a recomposição da Reserva Legal (RL) e a Recuperação das Áreas de Preservação Permanentes alteradas (APP).

A implantação de Área de Coleta de Sementes (ACS), com base na Lei 10.711, de 5 de agosto de 2003, chamada “Nova Lei de Sementes e Mudanças do Brasil” (BRASIL, 2003), deve

adotar critérios de seleção de matrizes como ampla base genética e o acompanhamento fenológico e métodos de colheita adequados. Essa prática permitirá a certificação das sementes colhidas para que possam ser comercializadas com origem conhecida, além de qualidade genética e fisiológica, dentro do estabelecido pela referida legislação.

A demarcação de ACS, o inventário florestal e o acompanhamento fenológico possibilitarão a construção de mapas de distribuição espacial das espécies e suas densidades populacionais, no qual estarão plotadas as árvores selecionadas para coleta de sementes. Depois desse mapeamento, poderão ser realizadas extrapolações sobre a estrutura da floresta da Terra Indígena Parakanã como um todo.

Este estudo teve como objetivo conhecer a composição florística, a estrutura da vegetação e a estratificação vertical da floresta de uma ACS implantada na Terra Indígena (T.I.) Parakanã, identificando a ocorrência de espécies de alto valor ecológico e silvicultural, e a existência de extratos bem definidos no dossel, a fim de subsidiar informações para definir os métodos de colheita de frutos e sementes na copa das árvores.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Localização da área experimental

A área experimental está localizada na aldeia Paranowaona (PNW), na parte norte da T.I. Parakanã, que se situa entre os Municípios de Novo Repartimento e Itupiranga, Estado do Pará.

2.2.2 Tipologia da vegetação da área experimental

Por meio da interpretação de imagens de satélites foram realizados estudos fitofisionômicos e classificada a cobertura florestal existente na T.I. Parakanã próximo à Aldeia Paranowaona (Figuras 08 A e B). Após essa análise, juntamente com os índios, foi selecionado o local mais apropriado para a implantação da ACS deste estudo, levando em consideração a acessibilidade, a distância da aldeia mais próxima e a presença de maior quantidade de árvores de espécies como o mogno (*Swietenia macrophylla* King), Pau-preto (*Cenostigma tocantinum* Ducke) e Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), segundo relato de Almeida (2001).

Na Figura 08 (A) está mapeada a Aldeia Paranowaona, onde foi implantada a ACS da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA. A Figura 08 (B) apresenta a área em imagem mais detalhada para melhor visualização do ambiente.

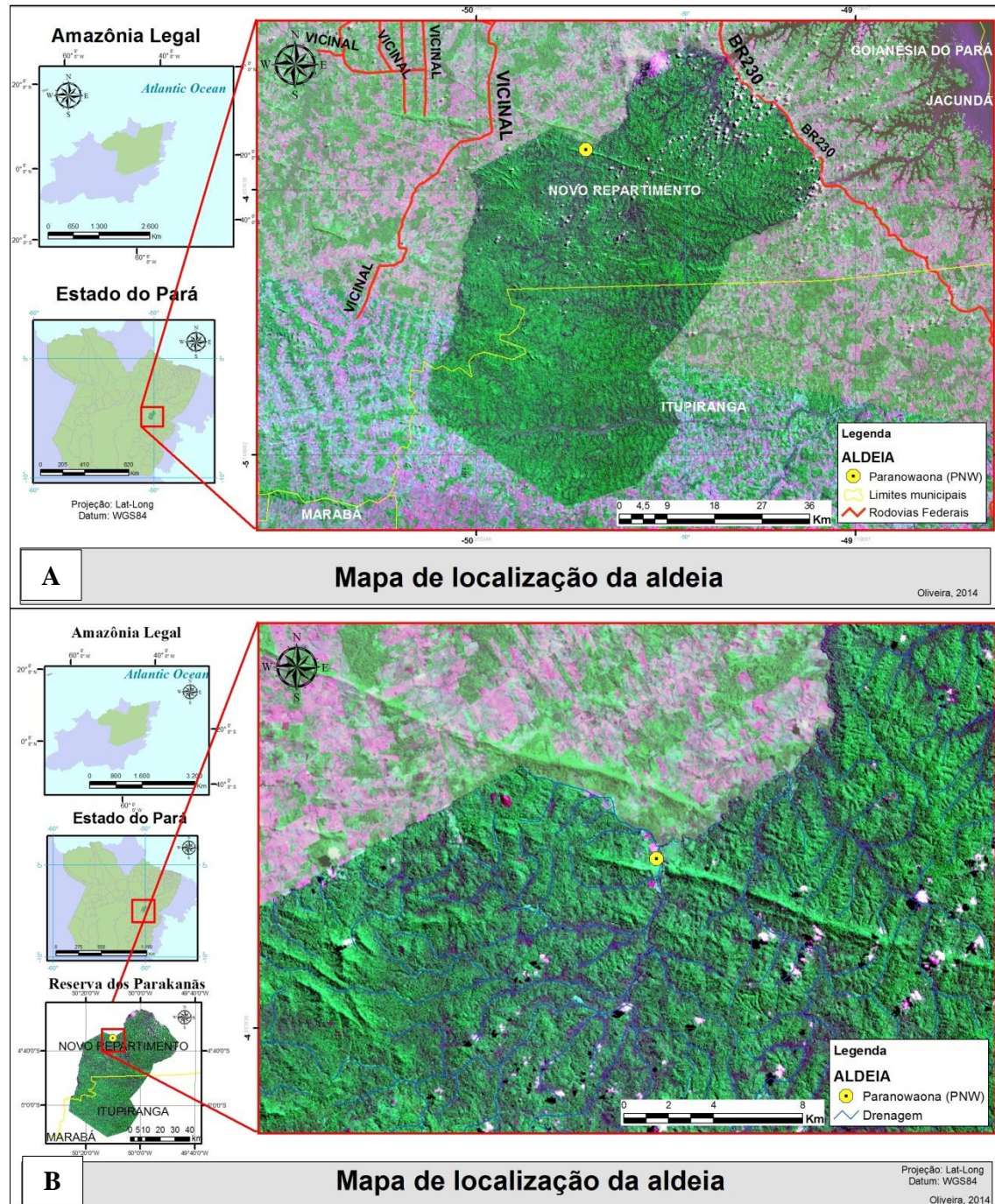


Figura 08. A e B - Localização da Aldeia Paranowaona com a Área de Coleta de Sementes (ACS) da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A área selecionada fica cerca de 7 km da aldeia Paranowaona. Para viabilizar os trabalhos foi construído um ponto de apoio próximo à linha base, fora da ACS, aproveitando uma pequena clareira natural.

2.2.3 Metodologia de Inventário Florestal da área experimental

Para as análises fitossociológicas foi realizado inventário florestal a 100% das árvores adultas, com o diâmetro igual ou maior que 25 cm, seguindo recomendações de Leão (1990) e Leão et al. (2005) para florestas dessa tipologia no Estado do Pará. O inventário florestal adotou metodologia já usada por vários especialistas na região do Tapajós (CARVALHO, 1982; SILVA e LOPES, 1982; LEÃO, 1990) e de outros estudos na região do Tocantins (OHASHI, LEÃO e VIEIRA, 2004).

A demarcação e o piqueteamento da área experimental foram feitos com a instalação de 25 parcelas de 200 m x 200 m (4 hectares), subdivididas em 16 subparcelas de 50 m x 50 m, identificando-se as quadras e as linhas do caminhamento no campo. Foram mensurados o diâmetro à altura do peito (DAP), a altura do fuste e a altura total de todas as árvores com diâmetro maior ou igual a 25 cm. Após essa etapa foi dado início ao levantamento fitossociológico.

Na Figura 09 é apresentado o croqui esquemático de uma parcela com as linhas de base, caminhamento, demarcação e a orientação esquerda ou direita em relação à linha de caminhamento, usada no inventário florestal realizado na área experimental.

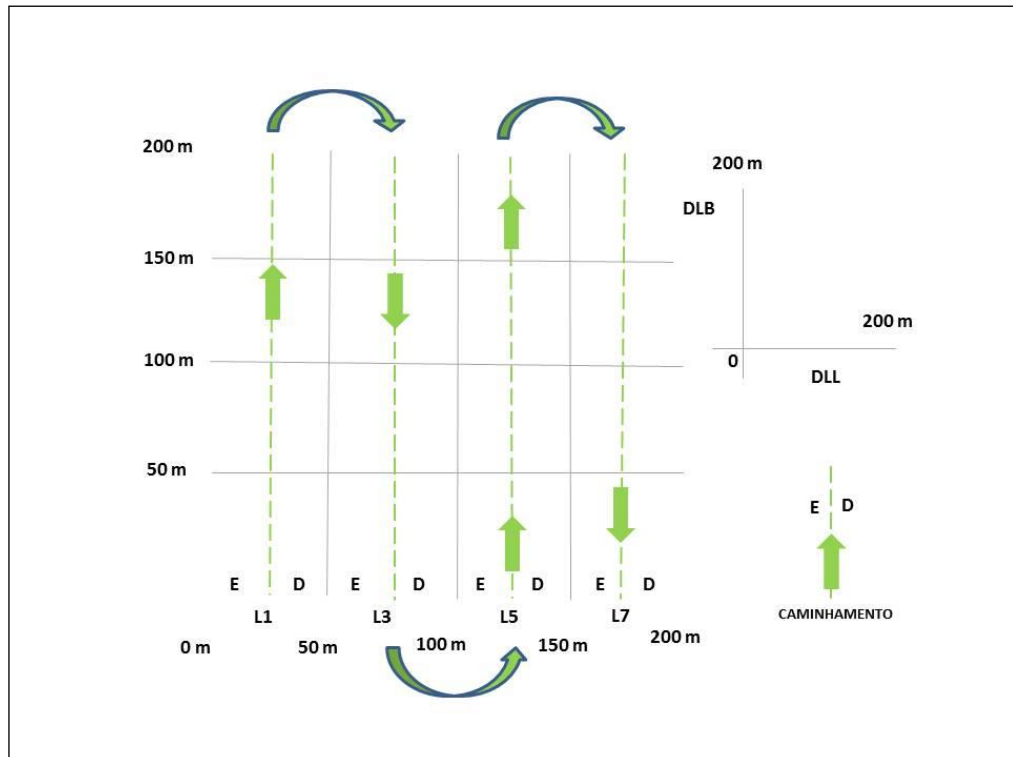


Figura 09. Croqui esquemático de uma parcela de 200 m x 200 m usada no inventário da floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Na realização do inventário, foram registrados para cada árvore os seguintes dados: número da árvore, nome vulgar, nome científico, família botânica, Distância da Linha Base (DLB), distância da linha de caminhada, orientação (D-E), DAP, altura total e observações ecológicas em geral, como eventuais danos, tipo de flor, tipo de fruto, ocorrência de regeneração natural próximo à árvore matriz, dentre outros, quando observados. Não foram consideradas as palmeiras existentes na área. Para a medição do DAP foi utilizada fita diamétrica, tomando-se a medida a 1,30 m do solo, mas quando as árvores apresentaram sapopemas a medição foi realizada acima delas, com apoio de escada.

2.2.4 Análise dos dados do Inventário Florestal

2.2.4.1 Análise da fitossociologia da área

A análise fitossociológica foi realizada considerando todas as 25 parcelas da área experimental de 100 hectares. Foi utilizado para esta análise o *software* Mata Nativa 3.0 (CIENTEC, 2013).

Para o cálculo das variáveis florísticas, fitossociológicas e estruturais foram utilizadas equações recomendadas por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) para todos os indivíduos adultos registrados no levantamento florístico da área experimental, os quais são apresentados no Quadro 01 da contextualização deste trabalho. Foram considerados os seguintes dados: espécies, gêneros e famílias botânicas.

O material botânico foi identificado por técnicos do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG, sendo confeccionadas exsicatas para confirmação taxonômica no herbário sempre que o reconhecimento de campo não foi suficiente para a completa identificação das espécies. Inicialmente, foi adotado o sistema de classificação de Cronquist (1988) e a sinonímia botânica foi conferida pelo método adotado pelo Herbário do MPEG. Para este estudo, a classificação foi atualizada adotando-se o sistema do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (REFLORA, 2014).

A diversidade de espécies foi analisada pelo Índice de Shannon-Weaver (H'), que pode variar de 1,4 a 4,5, segundo Barnes et al. (1998). A interpretação é avaliada com o aumento do valor, que significa maior diversidade da área em estudo.

O índice de equitabilidade de Pielou (J') corresponde a relação entre a diversidade real e a diversidade máxima teórica (BRUNEL e CANCELA DA FONSECA, 1979). É medida de uniformidade da comunidade e expresso pela fórmula: $J' = H'/H'_{\max}$.

Analisou-se a estrutura da vegetação, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), por meio dos cálculos de densidade relativa, dominância, Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC), tanto para famílias como para as espécies. Os cálculos foram realizados de acordo com as fórmulas do Quadro 01 da contextualização deste trabalho. Os resultados obtidos foram apresentados na forma de gráficos e tabelas e algumas análises estão contidas nos Apêndices.

2.2.4.2 Análise da estrutura vertical da floresta da área experimental

Após a demarcação da ACS e inventário florestal foi possível conhecer as espécies arbóreas, suas densidades populacionais e a forma de agregação dos indivíduos que formam esta comunidade florestal. A partir da observação das características fenotípicas das espécies de maior interesse econômico, tais como: altura do fuste, altura total, vigor e sanidade, podem ser selecionadas as árvores matrizes para fornecer sementes e assim garantir a origem e a qualidade genética do material comercializado.

Para avaliar a estrutura vertical da floresta foi estimada a altura das árvores consideradas no inventário. A metodologia adotada foi a análise de agrupamento baseada em nas variáveis circunferência à altura do peito (CAP), altura total (Ht) e altura do fuste (Hf). Posteriormente, foram definidas cinco classes de altura (classe superior 1; superior 2; médio 1; médio 2 e inferior) para análise por meio do Software Mata Nativa Stat.

Aplicou-se a análise multivariada de agrupamento pelo método de Dendrograma com Ligação Completa e a Distância Euclidiana, considerando similaridade de 70% com base na distribuição relativa dos indivíduos. Essa técnica objetiva dividir em grupos, visando aproximar dados semelhantes e obter elevada heterogeneidade entre os grupos formados. A análise multivariada foi realizada por através do Software Minitab versão 14.0.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Composição florística e diversidade

O levantamento efetuado em 100 hectares de floresta nativa na T.I. Parakanã registrou 10.383 indivíduos acima de 25 cm de DAP, excluindo-se as palmeiras. O trabalho de identificação botânica desses indivíduos foi efetuado em campo e os resultados obtidos evidenciaram a existência de 528 espécies distribuídas em 52 famílias botânicas e 202 gêneros. Para os indivíduos das espécies que necessitaram de confirmação taxonômica, foi coletado material para herborização e a identificação correta foi realizada no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Através da análise de diversidade baseada no índice de Shannon-Weaver (H') observou-se valor igual a 4,27. Este índice avalia a heterogeneidade e seu valor aumenta com a riqueza de espécies, podendo variar entre 1,4 a 4,5 de acordo com Barnes et al. (1998). No entanto, para Knight (1975), os valores entre 3,83 a 5,85 de índice de Shannon são considerados altos para qualquer tipo de vegetação.

A dominância ecológica, que é representada pelo índice de equabilidade (J'), foi igual a 0,68. Quanto mais baixo o valor da equabilidade significa que há grande concentração de abundância em poucas espécies (MAGURRAN, 1988). Estes valores estão muito próximos aos índices apontados para outras áreas de estudo no Estado do Pará, conforme é apresentado no Quadro 02.

Quadro 02. Valores dos Índices de Shannon-Weaver (H') e índice de equabilidade (J') encontrados em diferentes florestas do Estado do Pará.

Fonte	Local	Índice de Shannon (H')	Índice de Equabilidade (J')
Jardim, Sena e Miranda, 2008	Moju, PA	3,97-3,99	0,76-0,77
Salomão et al., 2007	Mesorregiões do Baixo e Médio do Xingu, PA	4,2-4,8	0,87
Leão et al., 2005	Tucuruí, PA	4,27	0,97
Maciel et al., 2000	Floresta Nacional de Caxiuanã, PA	3,71	0,71

O valor de índice de diversidade encontrado neste estudo comprova a alta heterogeneidade de espécies arbóreas na T.I. Parakanã, fato comum às florestas tropicais. A conservação e o uso adequado das espécies, assim como entendimento da ecologia das populações, dependem dos estudos sobre a riqueza e a estrutura da comunidade florestal da área.

A floresta estudada na T.I. Parakanã é ombrófila densa com alta riqueza e diversidade de espécies. Este estudo evidenciou que a tipologia florestal é dominada por espécies heliófilas, de rápido crescimento e porte elevado como *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart, *Alexa grandiflora* Ducke, *Cenostigma tocantinum* Ducke e *Protium robustum* (Swart) D. M. Porter, seja quanto ao número de indivíduos e também com relação ao índice de Valor de Importância (IVI).

A estrutura ecológica da floresta da T.I. Parakanã pode ser descrita por uma densidade de 104 indivíduos/ha com DAP igual ou superior a 25 cm, e elevado volume. Em outros inventários realizados na região do lago de Tucuruí foram identificadas pequenas diferenças na densidade e riqueza de espécies, sendo que a composição de espécies variou bastante entre as áreas já estudadas na região e onde foram implantadas outras ACS's no entorno da Hidrelétrica de Tucuruí, no Pará (OHASHI, LEÃO e VIEIRA, 2004; LEÃO et al., 2005).

Vários autores divergem desses números, como o trabalho de Leão (1990) que realizou inventário florestal para a implantação de ACS em 400 hectares, na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA. Nessa área foram encontradas 173 espécies, considerando-se todos os indivíduos com diâmetro maior ou igual a 30 cm de DAP. Valores diferentes para diversidade florística também são relatados por Ohashi et al. (1999) que registrou a ocorrência de 176 espécies e 83,82 indivíduos/ha em 68 hectares do Parque Estadual do Utinga, em Belém – PA.

De outra forma, tem sido observado em vários estudos fitossociológicos realizados no Pará (LEÃO, 1990; OHASHI, 1999; LEÃO et al., 2005), utilizando a mesma metodologia para implantação de ACS, que os diferentes sítios estudados, o diâmetro mínimo amostrado e o

tamanho da amostragem influenciam fortemente os resultados dos inventários e a avaliação da vegetação.

2.3.2 Variáveis fitossociológicas

2.3.2.1 Famílias

As famílias botânicas apresentaram número de espécies variável entre 1 e 122, com a seguinte distribuição: quinze famílias apresentaram uma única espécie; quinze com 2 a 5 espécies; dez com 6 a 10 espécies; cinco com 12 a 20 espécies; três com 20 a 30 espécies; três com 30 a 40 espécies; e uma com mais de 40 espécies. Na Figura 10 são apresentados os resultados do número de espécies de cada família dentre as mais representativas da área experimental do presente estudo.

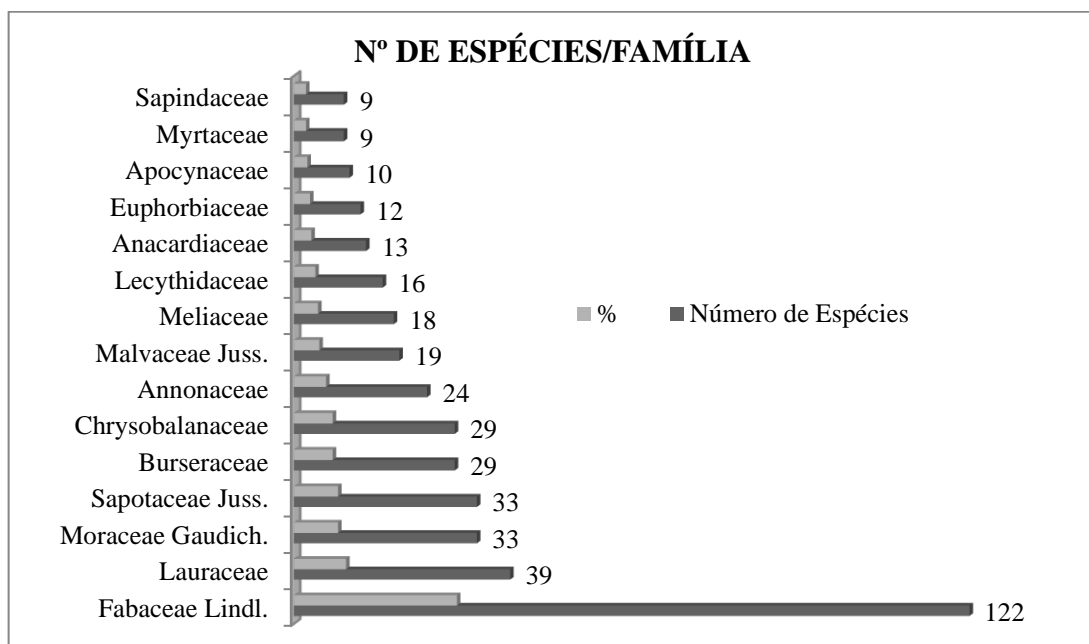


Figura 10. Número de espécies por família e percentual em relação ao total das 15 espécies mais representativas da floresta da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A família Fabaceae Lindl. foi a mais representativa em número de espécies, com um total de 122, seguida pelas famílias Lauraceae Juss., com 39, Moraceae Gaudich. e Sapotaceae Juss., com 33 cada. Entretanto, famílias botânicas de importância ecológica e silvicultural também estão inseridas dentre aquelas que têm maior número de espécies, como Apocynaceae Juss. (10), Euphorbiaceae Juss. (12), Anacardiaceae R.Br. (13), Lecythidaceae A.Rich. (16) e Malvaceae Juss. (19).

Considerando as 15 famílias mais numerosas em termos de espécies, constata-se que elas totalizam 415, o que representa em valores percentuais 78,45% do total de espécies com indivíduos adultos, nos 100 hectares inventariados. As famílias Fabaceae Lindl., Violaceae Batsch, Lecythidaceae A.Rich., Moraceae Gaudich., Sapotaceae Juss. e Burseraceae Kunth destacaram-se também em estudos de composição florística realizados por Francez et al. (2007) em floresta de terra firme no Município de Paragominas – PA, e por Sandel e Carvalho (2000) na Floresta Nacional do Tapajós, Santarém – PA.

Estudos desenvolvidos por Oliveira e Amaral (2004), no Estado do Amazonas, em uma floresta na Amazônia Central, destacam dentre as famílias de maior número de espécie, Sapotaceae Juss., Leguminosae (atualmente Fabaceae Lindl.) e Lecythidaceae A.Rich., que coincidem com os valores obtidos no presente estudo. Vários outros autores corroboram com os resultados encontrados nesta pesquisa, o que sugere que a diversidade vegetal se concentra em poucas famílias botânicas, podendo-se citar: Jardim e Hosokawa (1986); Matos e Amaral (1999) e Lima Filho et al. (2001).

Deve-se considerar, no entanto, as pesquisas em área de florestas na pré-Amazônia, no município de Buriticupu – MA, onde identificaram 37 famílias botânicas, sendo que 50% estão representadas por apenas uma espécie (MUNIZ, 2011). Segundo Gentry (1988), embora cada local possua um conjunto de espécies diferentes, a composição dessas florestas em nível de família é similar. O mesmo pode ser confirmado por Prance (1977) e Murça Pires (1981), que relatam ser a composição florística das espécies variável de forma significativa entre locais distintos, em se tratando de uma única paisagem.

Para a análise do número de indivíduos, os valores das 15 famílias mais expressivas estão apresentados na Figura 11. Essas famílias representam 92,52% do total dos indivíduos na área, sendo que destes, somente a família Burseraceae Kunth contribuiu com 40,81%. O número de indivíduos por família variou de 1 (Dichapetalaceae Baill., Icacinaceae (Benth.) Miers, Lamiaceae Martinov, Ochnaceae DC. e Rosaceae Juss.) a 4237 (Burseraceae Kunth).

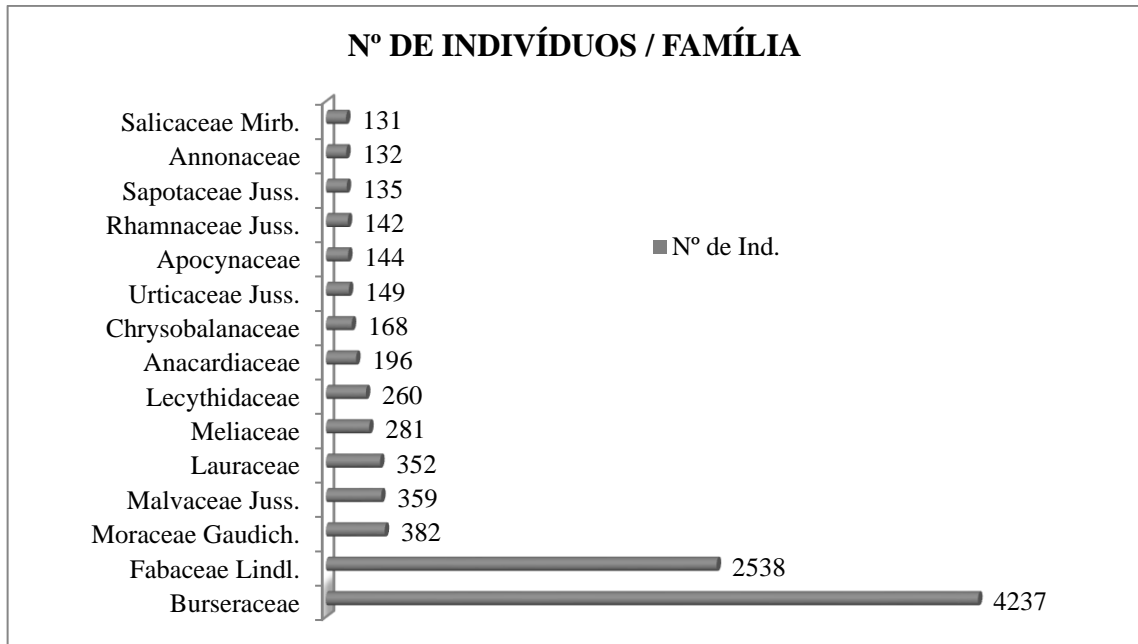


Figura 11. Número de indivíduos por família em relação ao total das 15 espécies mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Conceitualmente, a Dominância Relativa é o total das Dominâncias Absolutas (área basal/ha) em termos percentuais, e corresponde à participação de cada família na expansão horizontal total da área estudada. Na Figura 12 são apresentados os valores de Dominância Relativa das 15 famílias mais representativas na área experimental da T.I. Parakanã.

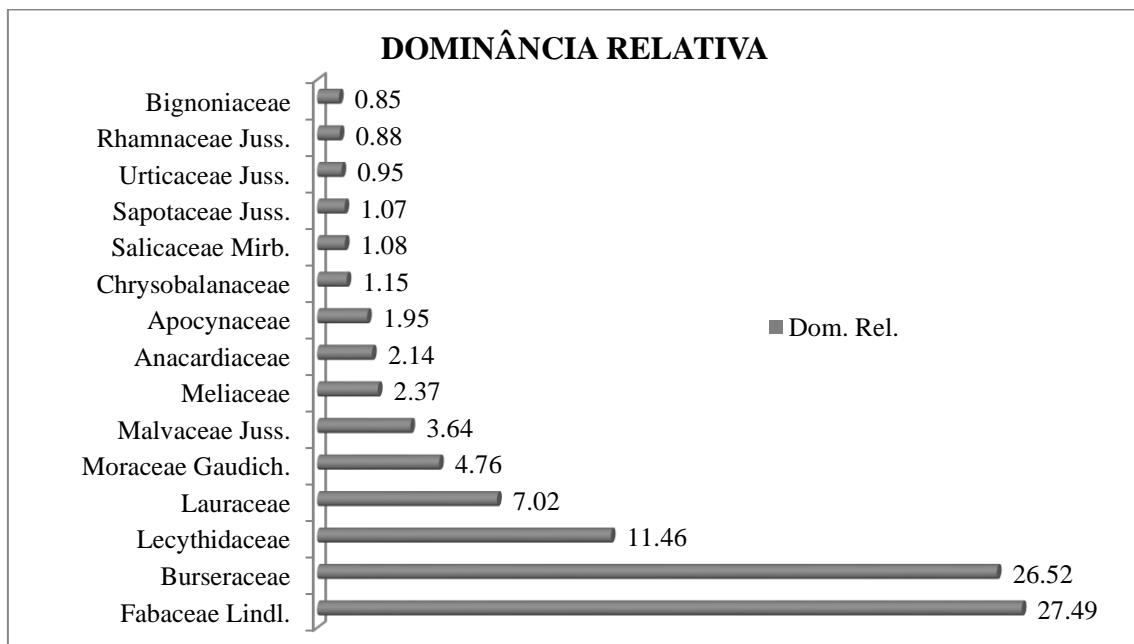


Figura 12. Dominância Relativa das 15 famílias mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Os dados de dominância relativa apresentados na Figura 12 evidenciaram que as famílias Fabaceae Lindl. e Burseraceae Kunth são mais expressivas, com valores iguais a 27,49

e 26,52 respectivamente. Esses valores podem ser explicados em razão da atual família Fabaceae Lindl. representar a somatória dos indivíduos das antigas famílias Leguminosae: Caesalpinoideae, Mimosoideae e Papilonoideae. Por outro lado, a família Burseraceae Kunth teve como destaque a presença da espécie (*Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart,) que apresentou o maior número de indivíduos (1927) na área estudada.

Em termos percentuais essas 15 famílias representam 91,95% do total de espécies inventariadas na área de estudo, e, as duas famílias mais expressivas, Fabaceae Lindl e Burseraceae Kunth, juntas representam 65,25% do total de espécies.

Com relação ao Índice de Valor de Importância (IVI), destacam-se as famílias Burseraceae Kunth (26,03%) e Fabaceae Lindl. (25,53%), seguidas, em menor valor, das famílias Lecythidaceae A.Rich. (5,95%), Lauraceae Juss. (5,71%), Moraceae Gaudich (5,43%), Malvaceae Juss. (4,11%), Meliaceae A.Juss. (3,1%), Anacardiaceae R.Br. (2,4%), Sapotaceae Juss. (2,13%), Chrysobalanaceae R.Br. (2,02%), Annonaceae Juss. (1,84%), Apocynaceae Juss. (1,8%), Urticaceae Juss. (1,47), Euphorbiaceae Juss. (1,26%) e Salicaceae Mirb. (1,23%) (Figura 13). Juntas, essas famílias representam 90% do total do IVI das 52 famílias.

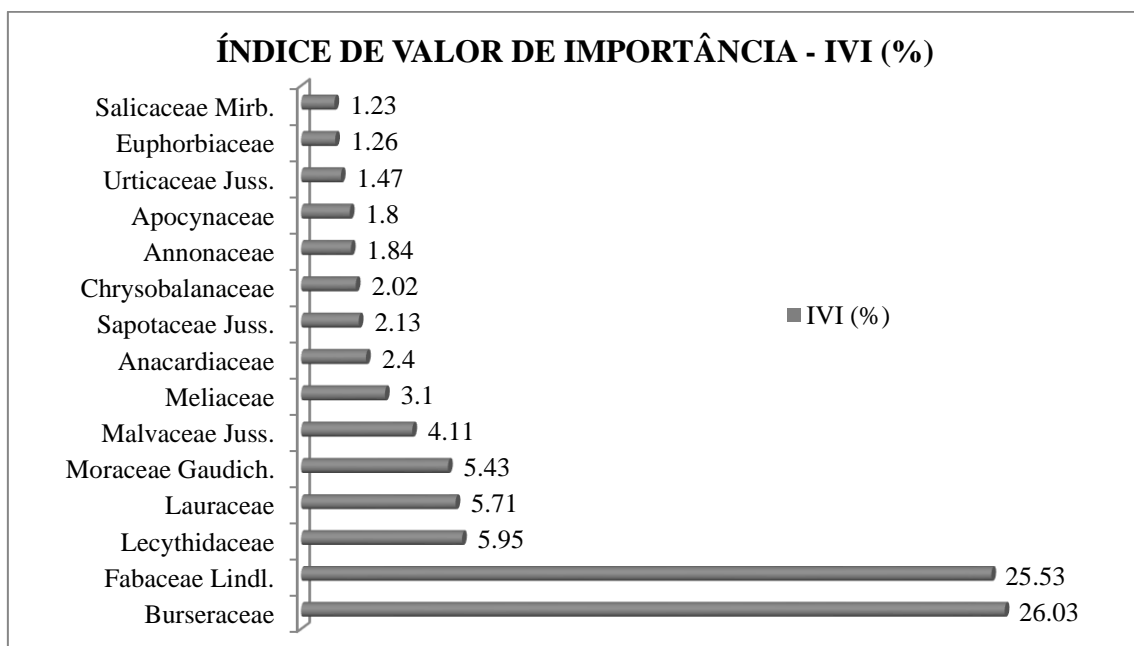


Figura 13. Índice de Valor de Importância das 15 famílias mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Para o Índice de Valor de Cobertura (IVC), as famílias que apresentaram maiores valores foram: Burseraceae Kunth (33,68%), Fabaceae Lindl. (26%), Lecythidaceae A.Rich. (6,98%), Lauraceae Juss. (5,27%), Moraceae Gaudich (4,23%), Malvaceae Juss. (3,55%), Meliaceae A.Juss. (2,52%), Anacardiaceae R.Br. (2,03%), Apocynaceae Juss. (1,65%), Chrysobalanaceae R.Br. (1,42%), Sapotaceae Juss. (1,21%), Urticaceae Juss. (1,19%),

Salicaceae Mirb. (1,18), Rhamnaceae Juss. (1,14%) e Annonaceae Juss. (1,01%) (Figura 14). Essas 15 famílias juntas perfazem um total de 93,1% do total de IVC das 52 famílias na área de estudo.

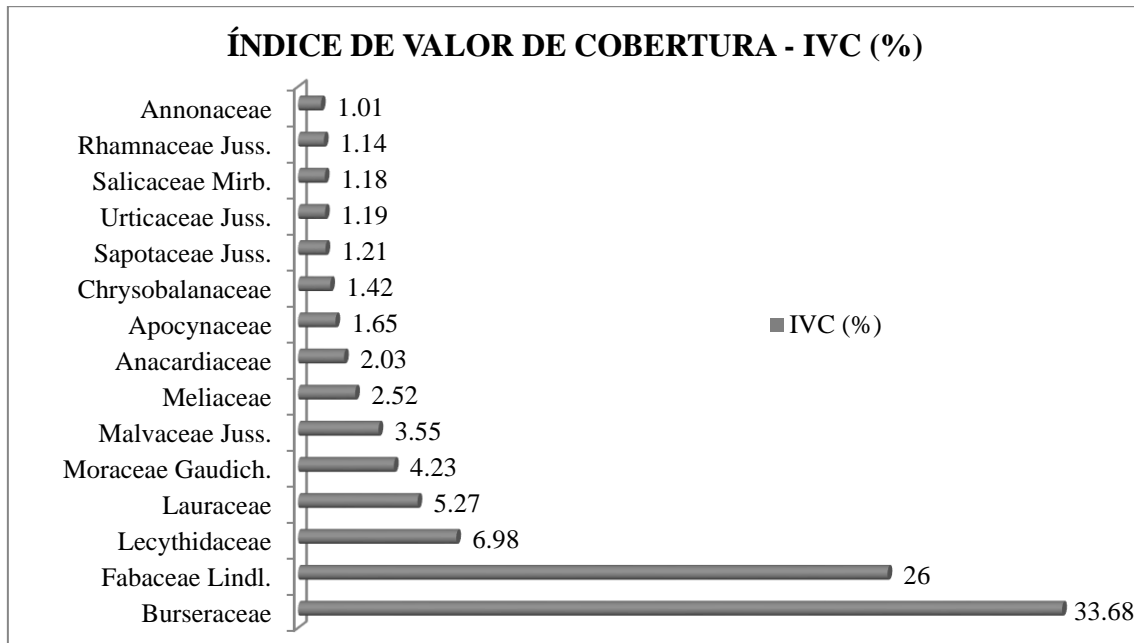


Figura 14. Índice de Valor de Cobertura das 15 famílias mais representativas na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

2.3.2.2 Espécies

Em relação às espécies que ocorrem na área estudada observou-se alta riqueza florística entre os 10.383 indivíduos registrados. Estes pertencem a 528 espécies botânicas, evidenciando-se grande variação entre elas quanto ao número de indivíduos. As 15 espécies de maior ocorrência somam 5.914 indivíduos, que representam 56,96% do total inventariado na área experimental.

Na Figura 15 e na Tabela 01 são apresentados os valores do número de indivíduos das 15 espécies com maior representatividade e as variáveis fitossociológicas encontradas na área experimental da T.I. Parakanã.

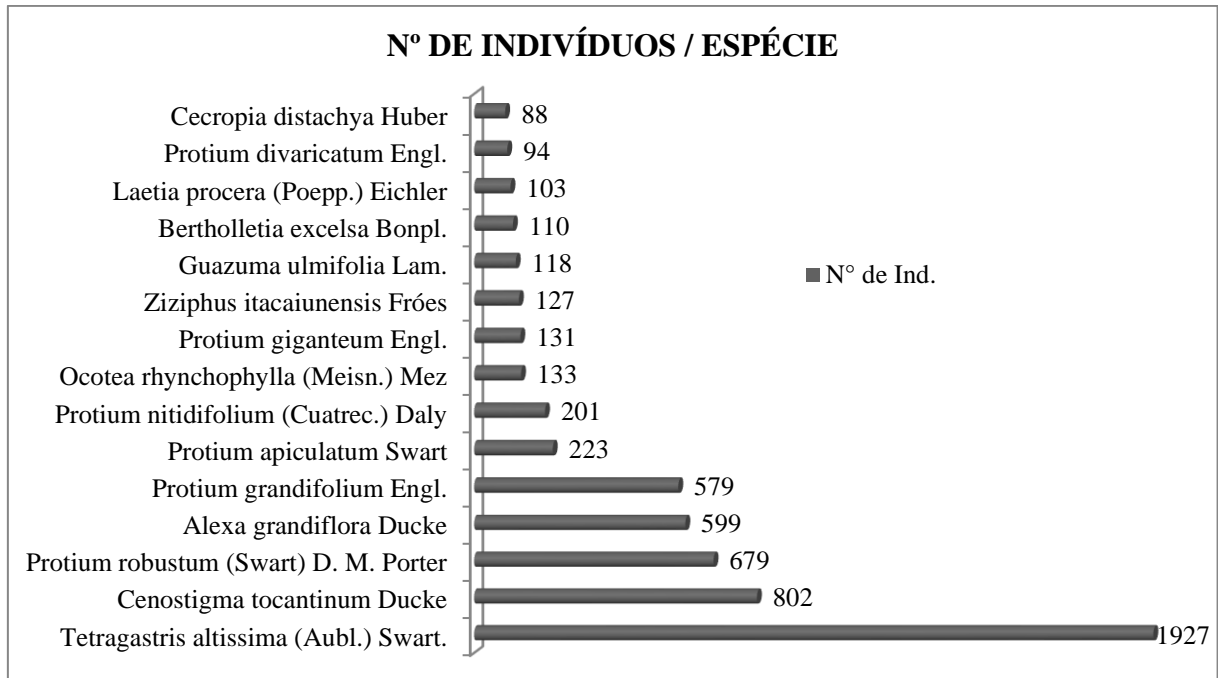


Figura 15. Número de indivíduos das espécies com maior representatividade na área experimental da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

O destaque foi *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart., com 1.927 indivíduos, o que representa 18,56% do total de árvores adultas inventariadas. A segunda espécie com maior número de indivíduos foi *Cenostigma tocaninum* Ducke, com 802 árvores perfazendo 7,72% do total. Outras três espécies arbóreas tiveram destaque: *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter com 679 indivíduos (6,54%); *Alexa grandiflora* Ducke com 599 (5,77%); e *Protium grandiflorum* Engl. com 579 (5,58%).

Leão et al. (2005) avaliando a composição florística de uma ACS na Ilha de Germoplasma, no município de Tucuruí – PA, encontraram entre as principais espécies com maiores números de indivíduos *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. e *Alexa grandiflora* Ducke, concordando com os dados obtidos nesta pesquisa. Os mesmos autores observaram a ocorrência de um grupo de espécies com menos de 10 indivíduos, o que pode estar indicando raridade, e ainda vulnerabilidade dessas populações que necessitam de maiores áreas para uma amostragem mais adequada.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a floresta da área experimental apresenta mosaicos com predominância de espécies pioneiras, em alguns deles, com número expressivo de indivíduos. Esse fato pode estar relacionado à dinâmica de morte e queda de árvores adultas, resultando na abertura de clareiras que propiciaram o estabelecimento e crescimento de plântulas de espécies heliófilas, como é o caso do *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart., que apresenta número muito grande de indivíduos nos 100 hectares inventariados. Esse

fato também foi registrado por Leão et al. (2005) no estudo da ACS, de Tucuruí – PA, em cujas áreas abertas (clareiras) foram encontradas espécies pioneiras de grande porte como *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. e *Alexa grandiflora* Ducke.

Do mesmo modo, as cinco espécies mais representativas no inventário da área experimental podem ser classificadas, do ponto de vista ecológico, como pioneiras, segundo Budowski (1965), ou demandante de luz, de acordo com Whitmore (1990). Espécies como *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart., *Cenostigma tocantinum* Ducke, *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter, *Alexa grandiflora* Ducke e *Protium grandiflorum* Engl. têm características do grupo das pioneiras ou demandantes de luz, que se estabelecem rapidamente quando as condições de luz são favoráveis.

Na Tabela 01 são apresentadas as variáveis fitossociológicas das 15 espécies mais frequentes nos 100 hectares da área experimental na T.I. Parakanã.

Tabela 01. Variáveis fitossociológicas das 15 espécies que apresentaram maior IVI (%) da área experimental na Terra Indígena Parakanã.

	Nome Científico	Nº ind.	DAP médio (cm)	AB (m ² /ha ¹)	Altura média (m)	Dens. Relat.	Freq. Relat.	Dom. Relat.	IVC (%)	IVI (%)
		10383	40,19	1757,82	23,15	100	100	100	100	100
1	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart.	1927	37,94	236,744	18,64	18,56	0,75	13,47	16,01	10,92
2	<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke	802	40,51	115,152	15,65	7,72	0,86	6,55	7,14	5,04
3	<i>Protium robustum</i> (Swart) D. M. Porter	679	37,7	80,803	17,18	6,54	0,86	4,6	5,57	4
4	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	599	56,87	181,847	30,14	5,77	0,93	10,35	8,06	5,68
5	<i>Protium grandifolium</i> Engl.	579	30,79	44,565	16,55	5,58	0,93	2,54	4,06	3,01
6	<i>Protium apiculatum</i> Swart	223	31,62	18,146	18,05	2,15	0,93	1,03	1,59	1,37
7	<i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly	201	34,95	20,39	21,06	1,94	0,78	1,16	1,55	1,29
8	<i>Ocotea rhynchophylla</i> (Meisn.) Mez	133	83,08	90,998	31,35	1,28	0,93	5,18	3,23	2,46
9	<i>Protium giganteum</i> Engl.	131	36,22	14,765	20,69	1,26	0,86	0,84	1,05	0,99
10	<i>Ziziphus itacaiunensis</i> Fróes	127	35,77	13,911	21,41	1,22	0,82	0,79	1,01	0,94
11	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	118	39,41	15,941	18,79	1,14	0,89	0,91	1,02	0,98
12	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	110	127,16	168,22	37,8	1,06	0,86	9,57	5,31	3,83
13	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	103	37,73	12,201	23,89	0,99	0,75	0,69	0,84	0,81
14	<i>Protium divaricatum</i> Engl.	94	31,78	7,775	21,6	0,91	0,34	0,44	0,67	0,56
15	<i>Cecropia distachya</i> Huber	88	32,62	7,499	25,06	0,85	0,89	0,43	0,64	0,72

A densidade relativa de uma espécie é representada pelo número de indivíduos desta pela unidade de área, em relação ao número total de indivíduos pela área experimental, em porcentagem.

Na Figura 16 são apresentados os valores de Densidade Relativa das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na T.I. Parakanã.

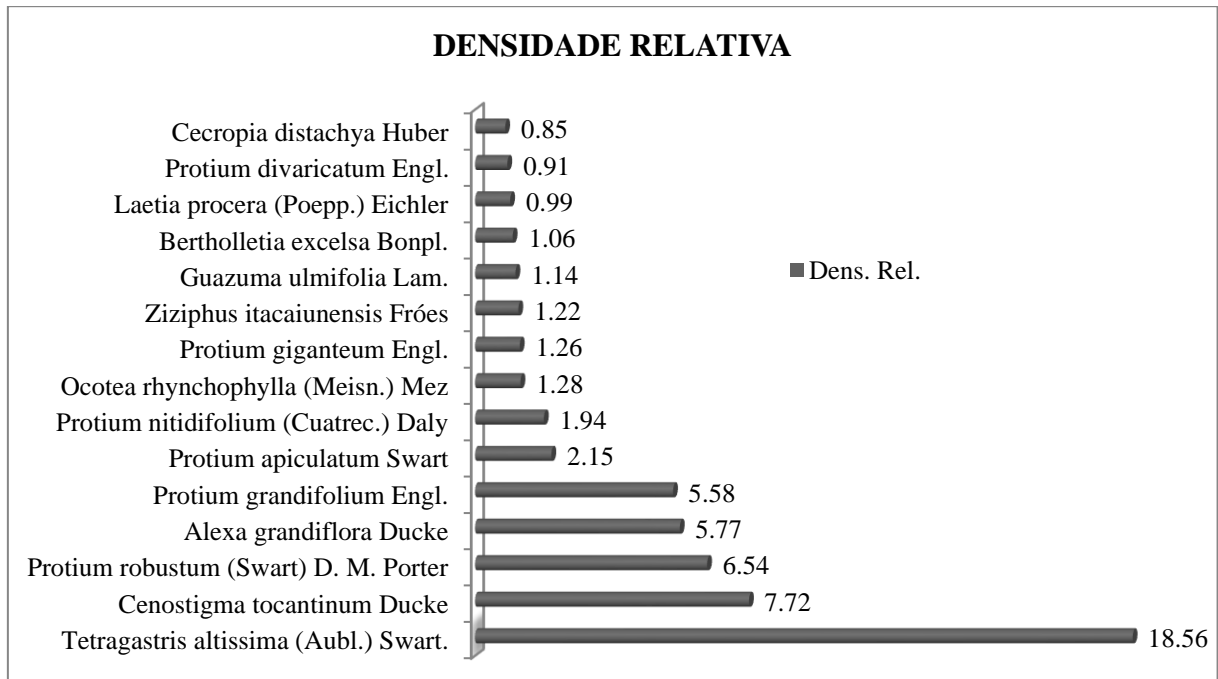


Figura 16. Valores de Densidade Relativa das 15 espécies de maior ocorrência da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

As espécies com os maiores valores de Densidade Relativa foram *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart (18,56), seguido de *Cenostigma tocaninum* Ducke (7,72), *Protium robustum* (Swart) D.M. Porter (6,54), *Alexa grandiflora* Ducke (5,77) e *Protium grandifolium* Engl. (5,58). Os valores evidenciam a importância dessas espécies na composição florística da área experimental.

Na Figura 17 são apresentados os valores de Dominância Relativa das 15 espécies com maior representatividade em termos de exemplares na área experimental da T.I. Parakanã. Os dados evidenciaram que os maiores valores foram encontrados para *Tetragastris altissima* (Aubl.), seguido de *Alexa grandiflora* Ducke e de *Bertholletia excelsa* Bonpl.

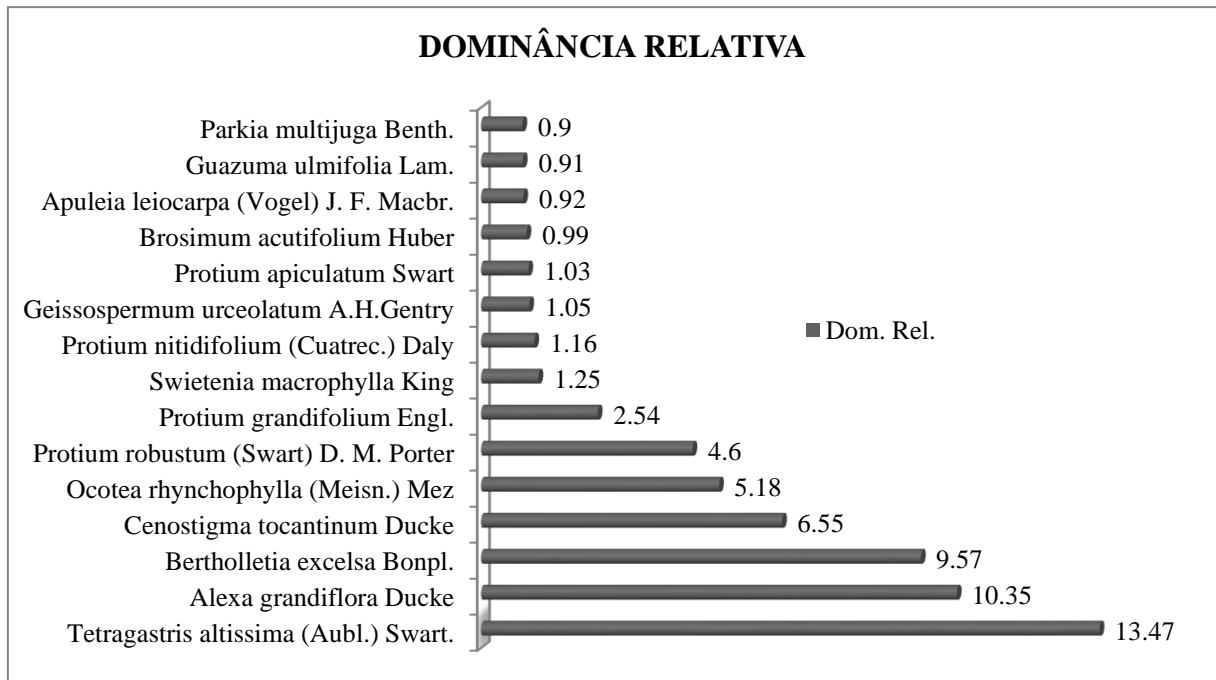


Figura 17. Dados de Dominância Relativa das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

O grande número de indivíduos de *Tetragastris altissima* (Aubl.) deve explicar esse valor expressivo de dominância relativa, mesmo que não tenham área basal relevante, o que também foi registrado para *Alexa grandiflora* Ducke. No entanto, para *B. excelsa*, que possui o terceiro maior valor de dominância relativa, é possível inferir que tal fato está relacionado com o tamanho dos diâmetros de seus exemplares e da área basal que eles possuem, somando-se ao fato de ser uma espécie de alta densidade. De acordo com Salomão et al. (2007), estudo em florestas de Altamira – PA registraram indivíduos de *Bertholletia excelsa* Bonpl. com os maiores diâmetros (234,9 cm; 232,1 cm; 213,3 cm e 206,9 cm) e maior índice de dominância relativa, igual a 13,35%.

Os dados referentes ao Índice de Valor de Importância (IVI) total, registrado para as espécies da área experimental, evidenciaram grande amplitude sendo encontrados os maiores valores para 15 espécies, os quais são apresentados na Figura 18.

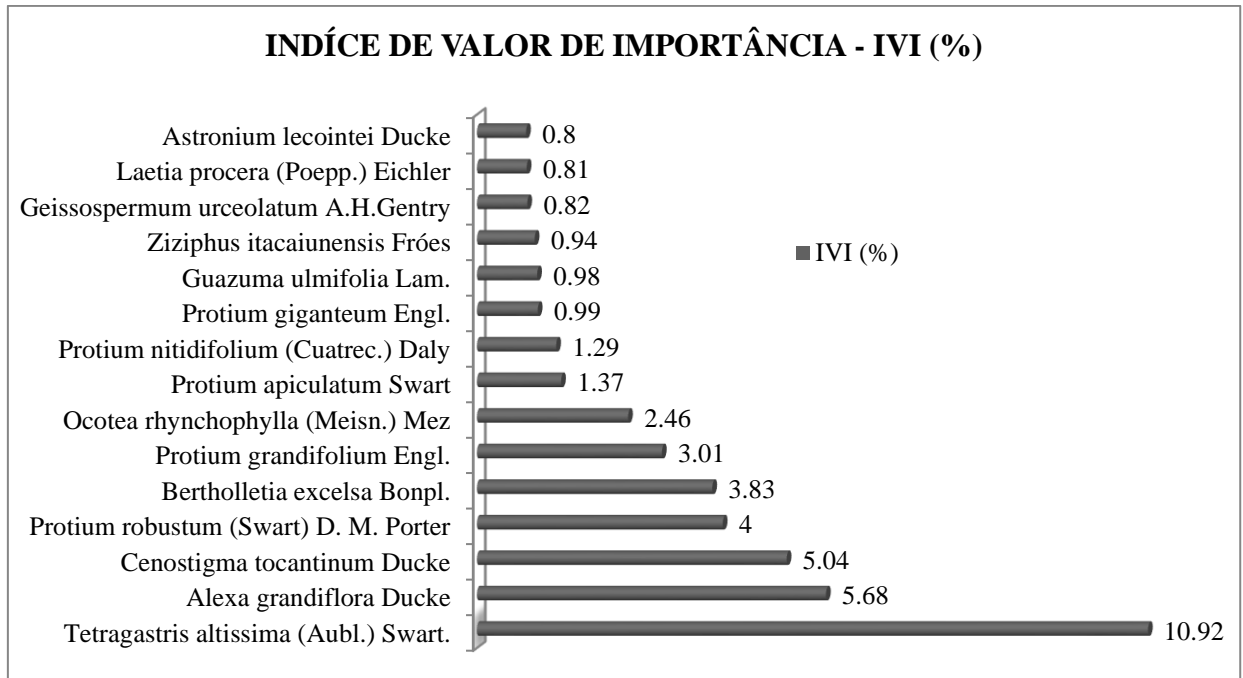


Figura 18. Dados de Índice de Valor de Importância (IVI %) das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Em relação ao Índice de Valor de Importância (IVI), os maiores foram encontrados para *Tetragastris altissima* (Aubl.) (10,92%), *Alexa grandiflora* Ducke (5,68%), *Cenostigma tocaninum* Ducke (5,04%), *Protium grandifolium* Engl. (4%) e *B. excelsa* (3,83%). Essas espécies podem ser consideradas as mais importantes dentre todas as que foram inventariadas na área experimental. Esses resultados se assemelham ao encontrado por Leão et al. (2005) avaliando a composição florística de uma ACS na Ilha de Germoplasma, no município de Tucuruí – PA, onde *Tetragastris altissima* (Aubl.), *Alexa grandiflora* Ducke e *Bertholletia excelsa* Bonpl estão entre as principais espécies com maior IVI.

Esses valores são condizentes com o número de indivíduos dessas espécies que foram inventariados neste estudo. Dentre as 15 mais representativas, oito tem IVI abaixo de 2%, quatro apresentam valores entre 2 e 4%, duas possuem valores entre 5 e 6% e, finalmente, apenas uma apresenta valor acima de 10%.

Outro parâmetro importante na análise fitossociológica é o Índice de Valor de Cobertura (IVC) que integra os valores da densidade e da dominância das espécies, sendo expresso pelo número de indivíduos de cada uma, considerando a área basal que eles ocupam no sítio experimental (MATTEUCCI e COLMA, 1982).

Os valores do Índice de Valor de Cobertura (IVC) entre as 15 espécies mais expressivas na floresta da área experimental, são apresentados na Figura 19. Observa-se que as três principais foram para *Tetragastris altissima* (Aubl.) (16,01 %), *Alexa grandiflora* Ducke

(8,06 %) e *Cenostigma tocantinum* Ducke (7,14 %), coincidindo com os valores encontrados para Índice de Valor de Importância (IVI).

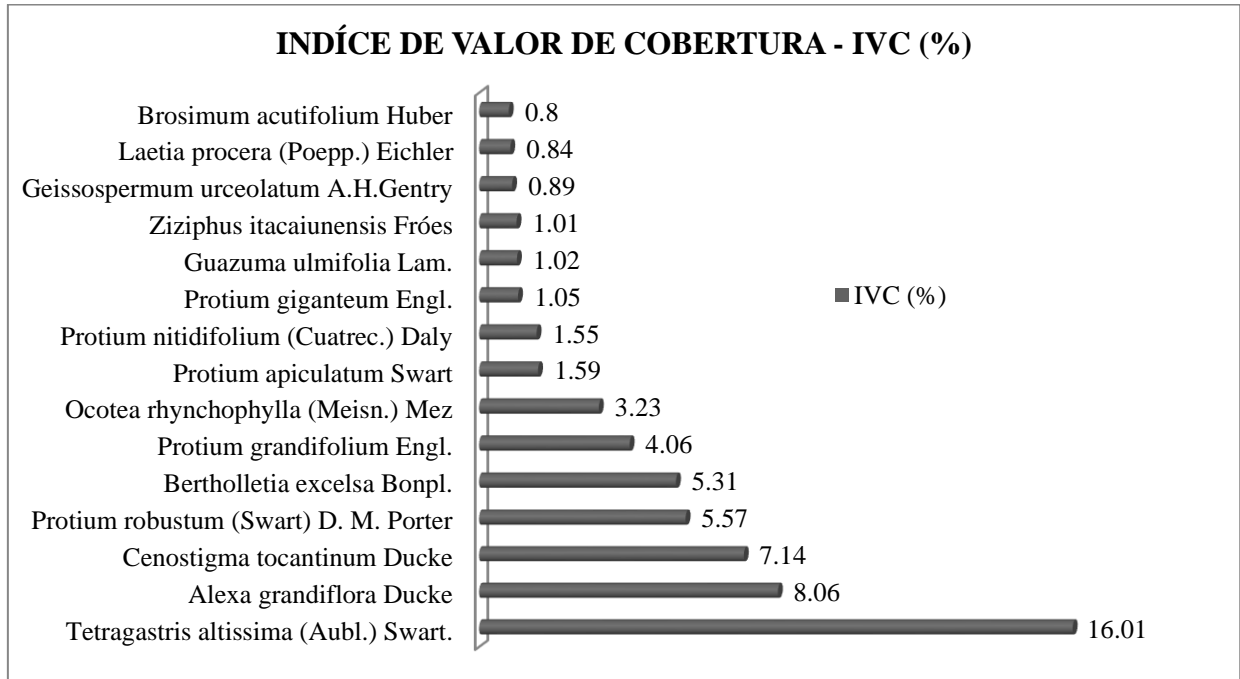


Figura 19. Dados de Índice de Valor de Cobertura (IVC %) das 15 espécies de maior ocorrência na área experimental na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Analisando-se os parâmetros fitossociológicos (Densidade Relativa, Dominância Relativa, IVI e IVC) observou-se que os maiores valores para os quatro índices foram registrados para *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart., podendo-se inferir que esses valores são resultado do elevado número de indivíduos adultos que esta apresentou na área experimental. A segunda espécie com os maiores valores dos índices foi a *Alexa grandiflora* Ducke, com exceção da Densidade Relativa cujo segundo lugar foi registrado para *Cenostigma tocantinum* Ducke. Essa espécie também aparece em terceiro lugar, quando se considera o IVI e o IVC.

2.3.3 Estrutura

Com relação à análise da estrutura diamétrica da população da floresta da ACS da T.I. Parakanã observou-se grande amplitude de valores para todas as medidas aferidas, principalmente quando consideradas a altura e o diâmetro dos indivíduos adultos (com DAP maior ou igual a 25 cm).

A Figura 20 apresenta a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, adotando-se intervalos iguais a 14 cm entre o menor valor de DAP (24,99 cm) e o maior valor registrado no inventário florestal que foi igual a 262,99 cm.

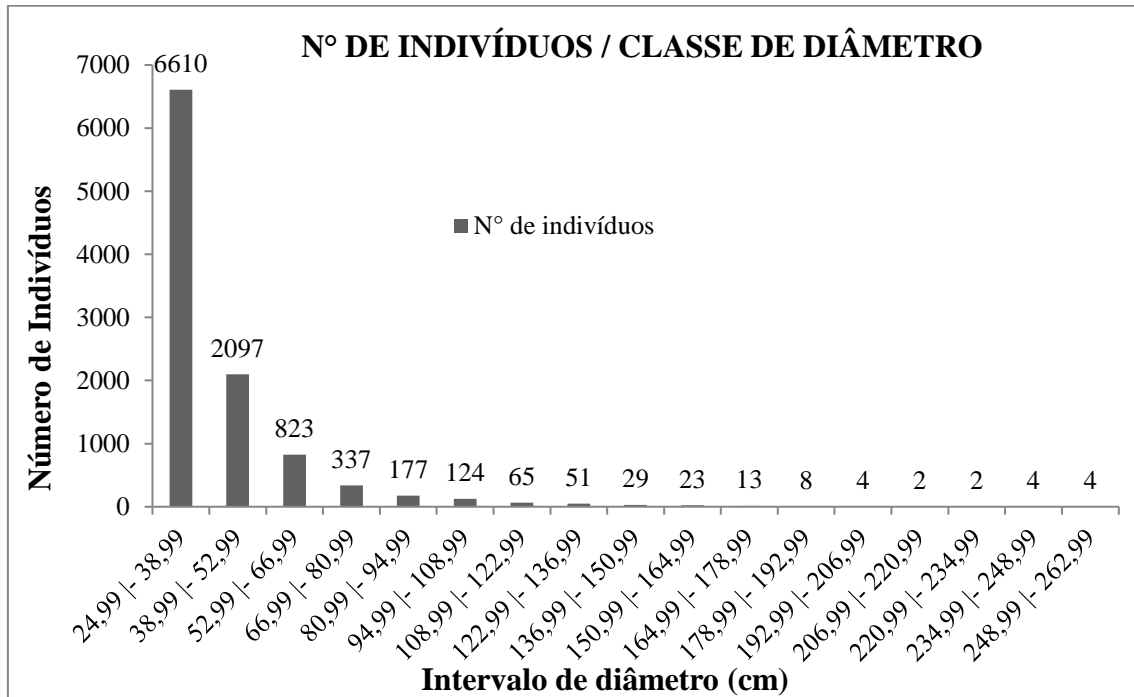


Figura 20. Distribuição de indivíduos por classe de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) na floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

O maior número de indivíduos foi registrado no intervalo de DAP entre 24,99 até 38,99 cm, que corresponde a 63,66% do total de indivíduos amostrados na área, seguido de 20,19% observado na faixa entre 38,99 a 52,99 cm. Esses números revelam que 83,85% dos indivíduos inventariados na floresta da ACS da T.I. Parakanã apresentam diâmetro à altura do peito (1,30 m do solo) igual ou inferior a 52,99 cm.

Todos os outros indivíduos adultos da floresta apresentaram-se nas faixas acima de 52,99 cm de DAP, perfazendo 1.676 indivíduos, ou seja, 16,15% do total de árvores. Considerando-se que a área experimental possui 100 hectares, pode-se inferir que existem aproximadamente 17 árvores com DAP igual ou maior que 52 cm, em cada hectare da área estudada.

Na Tabela 02 são apresentados os valores médios do diâmetro à altura do peito (DAP), área basal, altura média e número de indivíduos para 5 espécies, na área experimental da T.I. Parakanã.

Tabela 02. Valores médios de diâmetro à altura do peito (DAP), área basal, altura média e número de indivíduos para cinco espécies na floresta nativa da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Nome Científico	Nº ind.	DAP médio (cm)	AB (m ² /ha ¹)	Altura média (m)
<i>Ficus guianensis</i> Desv.	1	167,11	2,193	35
<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.	1	143,24	1,611	45
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	110	127,16	168,22	40
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	2	123,19	3,331	31,5
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	5	108,42	6,276	35

Na Tabela 02 observam-se que as espécies com maiores DAP's médios foram *Ficus guianensis* Desv. (167,11 cm), *Ficus amazonica* (Miq.) Miq. (143,24 cm), *Bertholletia excelsa* Bonpl. (127,16 cm), *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. (123,19 cm) e *Lecythis zabucajo* Aubl. (108,42 cm).

Em relação à área basal, o total foi igual 1757,8 m²/ha. As espécies com as maiores áreas basais foram *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart. (236,744 m²/ha), *Alexa grandiflora* Ducke (181,847 m²/ha), *Bertholletia excelsa* Bonpl. (168,22 m²/ha) e *Cenostigma tocaninum* Ducke (115,152 m²/ha).

2.3.4 Estrutura Vertical

A análise dos dados dos 10.383 indivíduos apresentou a seguinte distribuição absoluta: i) extrato superior 1, com altura entre 56 e 69 m, tem um total de 5 indivíduos; ii) superior 2, com altura entre 43 e 56m, possui 190 indivíduos; iii) médio 1, com altura entre 30 e 43 m, equivalente a 1.641 indivíduos; iv) médio 2, com altura entre 17 e 30m, apresenta 5.802 indivíduos; e, v) inferior, com altura entre 4 e 17 m, com o total de 2.745 indivíduos (Tabela 1).

A maioria dos indivíduos encontra-se no estrato médio, representando 71,68% do total. Esse resultado corrobora Condé e Tonini (2013), que encontraram cerca de 70% dos indivíduos na classe de altura média, ao analisarem áreas florestais no Estado de Roraima. Esses mesmos autores ressaltam que poucos indivíduos alcançam o dossel da floresta.

Tabela 03. Cruzamento entre Família e Classes de Altura Total das árvores encontradas na ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Código	Família	Classes					Total
		4 -17	17 -30	30 -43	43 -56	56 -69	
1	Anacardiaceae	17	75	92	12	0	196
2	Annonaceae	21	69	40	2	0	132
3	Apocynaceae	25	81	36	2	0	144
4	Araliaceae	1	2	3	0	0	6
5	Bignoniaceae	1	29	39	4	0	73
6	Boraginaceae	8	8	0	0	0	16
7	Burseraceae	1424	2722	88	3	0	4237
8	Cardiopteridaceae Blume	1	1	0	0	0	2
9	Caricaceae Dumort.	14	8	0	0	0	22
10	Caryocaraceae Szyszyl.	0	1	1	0	0	2
11	Celastraceae	1	1	0	0	0	2
12	Chrysobalanaceae	39	109	20	0	0	168
13	Clusiaceae Lindl.	7	23	4	1	0	35
14	Combretaceae R. Br.	1	12	30	1	0	44
15	Connaraceae R. Br.	0	3	0	0	0	3
16	Dichapetalaceae	0	1	0	0	0	1
17	Ebenaceae	1	5	1	0	0	7
18	Elaeocarpaceae Juss.	4	2	1	0	0	7
19	Euphorbiaceae	23	53	24	1	0	101
20	Fabaceae Lindl.	715	1120	615	84	4	2538
21	Goupiaceae Miers	0	3	0	0	0	3
22	Humiriaceae	1	8	2	0	0	11
23	Icacinaceae (Benth.) Miers	1	0	0	0	0	1
24	Indeterminada*	6	9	3	0	0	18
25	Lamiaceae	1	0	0	0	0	1
26	Lauraceae	39	174	128	11	0	352
27	Lecythidaceae	51	79	96	34	0	260
28	Linaceae	0	2	0	0	0	2
29	Malpighiaceae	5	5	0	0	0	10
30	Malvaceae Juss.	72	217	56	14	0	359
31	Melastomataceae A. Juss.	0	3	0	0	0	3
32	Meliaceae	88	169	20	3	1	281
33	Moraceae Gaudich.	46	219	103	14	0	382
34	Myristicaceae	3	49	42	0	0	94
35	Myrtaceae	5	11	1	0	0	17
36	Nictaginaceae	37	13	1	0	0	51
37	Ochnaceae	0	1	0	0	0	1
38	Olacaceae	3	6	2	0	0	11
39	Opiliaceae	1	1	0	0	0	2
40	Peraceae (Baill.) Klotzsch & Garcke	1	9	5	0	0	15
41	Polygonaceae Hoffmanns. & Link	1	4	0	0	0	5

42	Rhamnaceae Juss.	28	103	11	0	0	142
43	Rosaceae Juss.	0	1	0	0	0	1
44	Rubiaceae Juss.	3	13	4	0	0	20
45	Rutaceae A. Juss.	3	35	12	0	0	50
46	Salicaceae Mirb.	12	90	28	1	0	131
47	Sapindaceae	4	12	5	0	0	21
48	Sapotaceae Juss.	12	76	46	1	0	135
49	Simaroubaceae	5	28	37	1	0	71
50	Ulmaceae Mirb.	7	15	1	0	0	23
51	Urticaceae Juss.	6	111	32	0	0	149
52	Vochysiaceae	1	11	12	1	0	25
Total		2.745	5.802	1.641	190	5	10.383

*Não houve êxito na identificação/confirmação botânica desses indivíduos.

Dentre as famílias que se destacam com a presença de indivíduos com altura superior a 43m tem-se a Anacardiaceae R.Br., Annonaceae Juss., Apocynaceae Juss., Bignoniaceae Juss., Burseraceae Kunth, Clusiaceae Lindl., Combretaceae R.Br., Euphorbiaceae Juss., Fabaceae Lindl., Lauraceae Juss., Lecythidaceae A.Rich., Malvaceae Juss., Meliaceae A.Juss., Moraceae Gaudich., Salicaceae Mirb., Sapotaceae Juss., Simaroubaceae DC. e Vochysiaceae A.St.-Hil. que representam 35% do total de famílias registradas no estudo. Desse grupo, destacam-se seis famílias que apresentam maior número de indivíduos: Fabaceae Lindl. (88), Lecythidaceae A.Rich. (34), Malvaceae Juss. (14), Moraceae Gaudich. (14), Anacardiaceae R.Br. (12), Lauraceae Juss. (11).

Essas famílias contribuem com diferentes espécies para a formação do dossel superior da floresta da ACS da T.I. Parakanã. Esses resultados facilitam a definição de ações de manejo para sua conservação. Segundo Watzlawick et al. (2013), a estrutura vertical da floresta é um importante indicador de sustentabilidade do manejo florestal.

Na família Fabaceae, com maior contribuição de indivíduos na classe superior 1 e 2, considerando altura maior ou igual a 45 m, foram detectados indivíduos de *Alexa grandiflora* Ducke, espécie com elevado número de indivíduos, bem como, foram observadas também a presença de *Albizia elegans* (Ducke) L. Rico, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr., *Balizia elegans* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes, *Cenostigma tocaninum* Ducke, *Copaifera multijuga* Hayne, *Hymenaea courbaril* L., *Hymenaea intermedia* Ducke, *Hymenaea reticulata* Ducke, *Hymenolobium excelsum* Ducke, *Parkia multijuga* Benth., *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., *Parkia velutina* Benoist, *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima, *Pterocarpus officinalis* Jacq., *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke, *Taralea oppositifolia* Aubl. e *Vatairea sericea* (Ducke) Ducke com alturas maiores ou iguais a 45 m.

Segundo Salomão et al. (1995), *Alexa grandiflora* Ducke apresenta porte grande em relação ao diâmetro e alcança o dossel da floresta, ratificando o resultado do presente estudo.

Em relação à família Lecythidaceae A.Rich., o comportamento foi semelhante ao da família Fabaceae, quando se considera a presença de determinada espécie com elevado número de indivíduos com altura maior ou igual a 45m. Para essa família foram registrados 34 indivíduos das seguintes espécies *Bertholletia excelsa* Bonpl., *Couratari oblongifolia* Ducke & Kunth e *Lecythis zabucao* Aubl.

A família Lecythidaceae A.Rich. contempla os tauaris (gênero *Couratari*) que têm por característica principal a altura de suas árvores e o tamanho das copas que ao longe são avistadas (Leão et al., 2005). Mas, sua principal representante é a castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), que possui exemplares com alturas acima do dossel, chamadas de árvores plus ou gigantes da floresta (Silva e Leão, 2006).

Para família Anacardiaceae R.Br. e Lauraceae Juss. foi observada somente a presença de indivíduos de duas espécies com alturas maiores ou iguais a 45 m. A família Anacardiaceae R.Br. com presença de indivíduos de *Astronium gracile* Engl. e *Astronium lecointei* Ducke e a Lauraceae Juss. com indivíduos de *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez e *Ocotea rhynchophylla* (Meisn.) Mez.

Em relação à família Moraceae Gaudich., foram verificadas a presença de *Bagassa guianensis* Aubl., *Brosimum acutifolium* Huber, *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav., *Ficus amazonica* (Miq.) Miq. e *Ficus gomelleira* Kunth com altura maior ou igual a 45 m.

A presença de somente determinadas espécies no dossel da floresta está relacionada às maiores exigências nutricionais, em luminosidade e competitividade entre as espécies. Adicionalmente, o estrato inferior é formado, muitas vezes, por espécies que são exclusivas desse estrato, porém são fundamentais para a composição da estrutura florestal (Mendes et al., 2012).

Por meio da análise multivariada e considerando a formação de grupos com similaridade igual a 70% observa-se a existência de seis grupos (Figura 21). Essa técnica objetiva dividir em grupos por critério definido previamente, visando a aproximar dados semelhantes e obter elevada heterogeneidade entre os grupos formados.

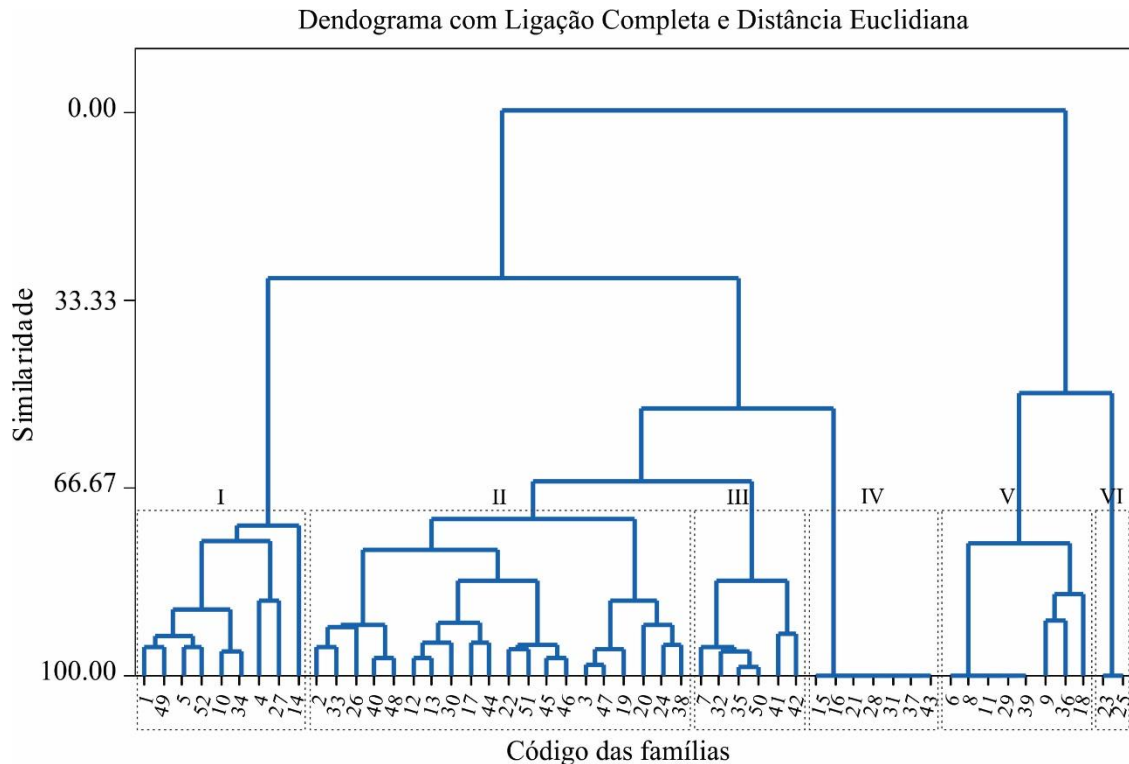


Figura 21. Dendograma evidenciando o agrupamento das famílias na Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA, com base na distribuição relativa dos indivíduos nas cinco classes de alturas: estrato inferior, médio 1, médio 2, superior 1 e superior 2.

O grupo 1 foi formado por 9 famílias (Anacardiaceae R.Br., Bignoniaceae Juss., Caryocaraceae Voigt, Myristicaceae R.Br., Simaroubaceae DC., Vochysiaceae A.St.-Hil., Araliaceae Juss., Lecythidaceae A.Rich. e Combretaceae R.Br.). Nesse grupo 52,5% dos indivíduos apresentaram altura superior a 30 m, destacando-se a classe de estrato médio 2 (30 a 43 m de altura), com a presença de 45,7% dos indivíduos (Figura 22A).

O grupo 2 foi formado por 20 famílias (Annonaceae Juss., Apocynaceae Juss., Chrysobalanaceae R.Br., Clusiaceae Lindl., Ebenaceae Gürke, Euphorbiaceae Juss., Fabaceae Lindl., Humiriaceae A.Juss., Indeterminada, Lauraceae Juss., Malvaceae Juss., Moraceae Gaudich., Olacaceae Juss. ex R.Br., Peraceae Klotzsch, Rubiaceae Juss., Rutaceae A.Juss., Salicaceae Mirb., Sapindaceae Juss., Sapotaceae Juss. e Urticaceae Juss.). Nesse grupo os indivíduos distribuíram-se em todas as classes de altura. Contudo, 21,7% dos indivíduos estão na classe inferior (árvores com altura até 30m) e 51% na classe média 1 (árvores com altura variando entre 17 e 30 m), e, somente 27,2% dos indivíduos estão com altura acima de 30 m (Figura 22B). Segundo Souza e Souza (2004), espécies com indivíduos ocorrentes em todos os estratos da floresta têm sustentabilidade ambiental.

O grupo 3 foi formado por 6 famílias (Burseraceae Kunth, Meliaceae A.Juss., Myrtaceae Juss., Polygonaceae A. Juss., Rhamnaceae Juss. e Ulmaceae Mirb.). Nesse grupo

33,0; 64,3 e 2,6% dos indivíduos estão na classe inferior, médio 1 e 2, respectivamente (Figura 22C).

O grupo 4 foi formado por 8 famílias (Boraginaceae Juss., Cardiopteridaceae Blume, Caricaceae Dumort., Celastraceae R.Br., Elaeocarpaceae Juss., Malpighiaceae Juss., Nyctaginaceae Juss. e Opiliaceae Valetton). Nesse grupo 63,4 e 34,8% dos indivíduos estão na classe inferior (altura variando entre 4 e 17 m) e médio 1 (altura variando entre 17e 30 m), respectivamente. Soma-se a isso, o fato dessa distribuição, nessas duas classes, representar 98,2% do total de indivíduos (Figura 22D).

O grupo 5 foi formado por 7 famílias (Connaraceae R.Br., Dichapetalaceae Baill., Goupiaceae Miers, Linaceae DC. ex Perleb, Melastomataceae A.Juss., Ochnaceae DC. e Rosaceae Juss.). Nesse grupo 100% dos indivíduos encontram-se na classe médio 1 (altura variando entre 17 e 30 m) (Figura 22E).

O grupo 6 foi formado somente por 2 famílias (Icacinaceae (Benth.) Miers e Lamiaceae Martinov). Nesse grupo 100% dos indivíduos encontra-se na classe inferior (altura variando entre 4 e 17 m) (Figura 22F). Contudo, é importante ressaltar que para cada família desse grupo foi encontrado somente um indivíduo durante o inventário florístico.

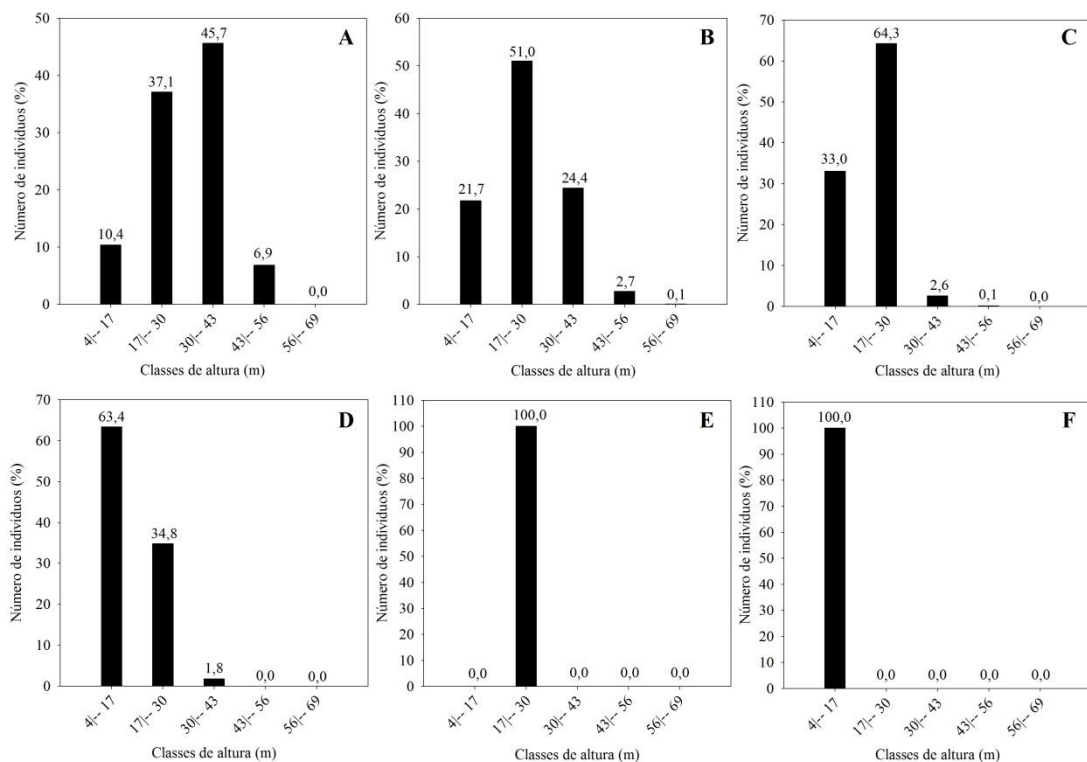


Figura 22. Porcentagem de indivíduos distribuídos nas cinco classes de altura na Área de Coleta de Sementes da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento, Estado do Pará. Grupo 1 (A); Grupo 2 (B); Grupo 3 (C); Grupo 4 (D); Grupo 5 (E) e Grupo 6 (F).

2.4 CONCLUSÕES

A floresta da Terra Indígena Parakanã é adequada para a implantação de ACS devido à presença de espécies de alto valor ecológico e econômico possibilitando a produção de sementes de boa qualidade genética e fisiológica. A grande quantidade de espécies encontradas nessa área evidencia a riqueza florística recomendada para a implantação de ACS.

A implantação de uma ACS em tipologia florestal com elevado nível de conservação, com reduzida ação antrópica, tem importância expressiva na manutenção da biodiversidade regional e permitirá a disponibilização de sementes de espécies de alto valor econômico, para projetos de reposição florestal visando à recuperação de áreas alteradas.

A existência de populações de Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke) e o Mogno (*Swietenia macrophylla* King.), que são espécies de elevado valor comercial e alta demanda para usos em projetos de reflorestamentos, deverá gerar a comercialização de suas sementes a partir da implantação desta ACS.

As árvores registradas no inventário da ACS da T.I. Parakanã apresentam cinco classes de alturas (estrato inferior, médio 1, médio 2, superior 1 e superior 2), destacando-se as famílias Anacardiaceae R.Br., Fabaceae Lindl., Lauraceae Juss., Lecythidaceae A.Rich., Malvaceae Juss. e Moraceae Gaudich. com os maiores números de indivíduos que compõem o dossel superior da floresta, com altura superior a 43m.

As diferentes famílias botânicas formam seis grupos considerando a similaridade igual a 70%: o grupo 1 e 2, com 29 famílias, constituem o estrato superior da floresta, no entanto, também apresentam indivíduos nas classes inferiores; os grupos 3 e 4, somando 14 famílias, constituem prioritariamente o dossel intermediário e o sub-bosque; o grupo 5, equivalente a 7 famílias, localiza-se 100% no dossel intermediário, e, em relação ao grupo 6, que reúne somente duas famílias, os indivíduos encontram-se no sub-bosque em sua totalidade.

Os diferentes estratos observados na ACS da T.I. Parakanã evidencia a necessidade do uso de diferentes métodos de escalada para colheita de frutos e sementes (p.ex. método de esporas com cinto de segurança, método de alpinismo/rapel, método do bloqueante ao tronco e método de escada de alumínio).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S. de; VIEIRA, I. C. G.; OHASHI, S. T. ; LEÃO, N. V. M. **Elaboração de mapeamentos, localização e quantificação de áreas de estudos relativos a ações ambientais desenvolvidas na região da Usina Hidrelétrica Tucuruí utilizando a Técnica Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento para o Levantamento, da vegetação (Ilha de Germoplasma e áreas de soltura 3 e 4) e levantamento da vegetação para composição de áreas de coleta de sementes na terra indígena Parakanã.** Relatório Técnico, 2001.

ALMEIDA, L.D.; GAMA, J.R.V.; OLIVEIRA, F.D.A.; CARVALHO, J.O.P.; GONÇALVES, D.C.M.; ARAÚJO, G.C. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 42, n. 2, p. 183-191, 2012.

AMARAL, R. C. C. do. **Proposição de método multivariado de estratificação vertical em floresta natural.** 2011. 33f. Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

BAILLIE, I.C.; ASHTON, P.S. Some soil aspects of the nutrient cycle in mixed dipterocarp forests in Sarawak. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, T. C.; CHADWICK, A. C. (Ed.). **Tropical rain forest: ecology and management.** Oxford: Blackwell Scientific Publication, p.239-251, 1983.

BARNES , B.V.; ZAK, D.R; DENTON, S.R.; SPURR, S.H. **Forest Ecology.** 4 ed. New York: John Wiley and Sons, 1998.

BARROS, P.L.C de. **Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no planalto de Curuá –Una, Amazônia Brasileira.** Curitiba, 1986. 147f. Doutorado – Universidade Federal do Paraná. 1986.

BRASIL. **Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.711.htm> Acesso em: 04 jan. 2014

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology.** Yowa: Wm. C. Brown Co., 1977. 194 p.

BRUNEL, E.; CANCELA DA FONSECA, J. P. Vie de la société. Concept de la diversité dans les écosystemes complexes. (Table ronde tenue à l'ocasion du colloque sur les écosystème bocagers à Rennes en 1976). *Bull. Ecol.* v 10, n. 2, p. 147-163. 1979.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

BURTON, A.J.; RAMM, C.W.; PREGITZER, K.S. Use of multivariate methods in forest research site selection. *Canadian Journal of Forest Research*, v. 21, p. 1573 – 1580, 1991.

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

CARVALHO, J.O.P. Structure and dynamics of logged over Brazilian Amazonian rain forest. 1992. 215 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – University of Oxford, **Oxford**, 1992.

CIENTEC. Mata Nativa 3: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - Manual do usuário. Viçosa/MG: **Cientec**, 2013.

CONDE, T.M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, v.43, n.3, p.247-260, 2013.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: **Atlas**, 2009.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants.** New York: The New York Botanical Garden, 1988.

FRANCEZ, L.M.B. et al. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de terra firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazônica**, 37, p. 211 – 228, 2007.

GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n.75, p.1-34, 1988.

HAIR JR., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p.

HIGUCHI, N.; SANTOS J.S.; RIBEIRO, R.J.; FREITAS, J.V. de; VIEIRA, G.; CÖIC, A.; MINETTE, L.J. Crescimento e incremento de uma floresta amazônica de terra firme manejada experimentalmente. In: **BIOMASSA e nutrientes florestais: relatório final.** Manaus: INPA, 1997. p.88-132.

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Commonness and rarity in a neotropical forest: Implications for tropical tree conservation. In: SOULÉ, M.E. (Ed.) **Conservation Biology – the diversity.** Sunderlands: Sinauer Associates, 1986. p.205-31.

HUNTER JR., M.L. **Wildlife, forests, and forestry:** Principles of managing forests for biological diversity. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1990. 370p.

HUSTON, M.A. Soil nutrients and the tree species richness in Costa Rican forests. **Journal Biogeography**, v.7, p.147-157, 1980.

JARDIM, F.C.S. A relação entre abundância e frequência na floresta equatorial de terra firme. **Acta Amazonica**, v. 20, p. 185-192, 1990.

JARDIM, F.C.S.; SENA, J.R.C.; MIRANDA, I. de S. Dinâmica e estrutura da vegetação com $DAP \geq 5$ CM em torno de clareiras da exploração florestal seletiva, em Moju, Pará. **Revista Ciências Agrárias**, n. 49, p. 41 – 52, jan./jun., 2008.

JARDIM, F.C.S.; HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 16/17, nº único, p. 411-508, 1986.

KNIGHT, D.H. A Phytosociological analysis of species – rich tropical forest on Barro, Colorado Island, Panamá. **Ecological Monographs**, 45, p. 259 -28, 1975.

LEÃO, N.V.M. **Disseminação de Sementes e Distribuição Espacial de Espécies arbóreas na Floresta Nacional do Tapajós, Santarém-Pará**.1990. 129f. Dissertação - ESALQ, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 1990

LEÃO, N.V.M.; OHASHI, S.T.; VIEIRA, I.C.G.; GHILARDI JR., R. **Ilha de germoplasma de Tucuruí: uma reserva da biodiversidade para o futuro**. Brasília: ELETRONORTE, 2005. 232p.

LIMA, D. de A. de; MATOS, F. D. de A.; AMARAL, I. L. do; REVILLA J.; COELHO, L. de S.; RAMOS, J. F.; SANTOS, J. L. dos. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio Urucu – Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 31, p. 565 – 579, 2001.

MACIEL, M. N. M.; QUEIROZ, W. T.; OLIVEIRA, F. A. Parâmetros fitossociológicos de uma floresta tropical de terra firme na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA). **Revista de Ciências Agrárias**. 34: 85-106, 2000.

MAGURRAN, A. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988, 179 p.

MARTINS, S. V.; SILVA, N. R. S.; SOUZA, A. D.; MEIRA NETO, J. A. A. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Florestalis**, v.64, p.172-181, 2003.

MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetation**. Washington: The General Secretariat of the Organization of American States, 1982. 168 p.

MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L. Análises ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 29, p.365 – 379, 1999.

MENDES, F.S.; JARDIM, F.C.S.; CARVALHO, J.O.P.; LIMA, T.T.S.; SOUZA, D.V. Dinâmica da composição florística do sub-bosque em floresta tropical manejada, no município de Moju, estado do Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.55, n.2, p.117-123, 2012.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 574 p.

MUNIZ, F.H. Efeito do manejo florestal sobre a composição florística e fitossociologia da floresta na Amazônia maranhense. In: MARTIN, M.B. OLIVEIRA, T.G. **Amazônia Maranhense: diversidade e conservação**. Belém: MPEG, 2011. p. 118 - 140.

MURÇA PIRES, J. Notas de herbário I. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 52, p. 1 -11, 1981.

NASCIMENTO, N.D.; CARVALHO, J.D.; LEÃO, N.V.M. Distribuição espacial de espécies arbóreas relacionada ao manejo de Florestas Naturais. **Revista Ciência Agrária**, v. 37, p. 175-194, 2002.

OHASHI, S.T. et al. Implantação da Área de Coleta de Sementes do Parque ambiental do Utinga (Belém-Pará). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL. **Anais...** Belém: AIMEX, 1999. CD-Rom.

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

PINTO, S.I. do C.; MARTINS, S. V.; BARROS, N. F. de; DIAS, H.C.T.; KUNZ, S.H. Influence of environmental variables on the shrub and tree species distribution in two Semideciduous Forest sites in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. **International Journal of Tropical Biology**, v.56, n.3, p.1557-1569, 2008.

POOLE, R.W. **An introduction to quantitative ecology**. New York: McGraw-Hill, 1974. 532p.

PRANCE, G.T. The phytogeographic subdivisions of Amazonia and their influence on the selection of biological reserves. In: PRANCE, G.T.; ELIAS, T.S. (Ed.). **Extinction is Forever**. Bronx: New York Botanical Garden. 1977. p. 195-213

REFLORA. **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 15 Dez. 2014.

RODRIGUES, P.M.S.; MARTINS, S.V.; NERI, A.V.; NUNES, Y.R. F.; MAGNAGO, L.F. S. Riqueza e estrutura do componente arbóreo e características edáficas de um gradiente de floresta ciliar em Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v. 37, n. 6, p.1011-1023, 2013.

SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I.C.G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N. de A.; ALMEIDA, S.S. de; AMARAL, D.D. do; MENEZES, M.P.M de. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 2, p. 57 – 153, 2007.

SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.; NEPSTAD, D.C.; BAKK, A. Estrutura diamétrica e breve caracterização ecológica-econômica de 108 espécies arbóreas da floresta amazônica brasileira. **Revista Interciência**, v. 20, n. 1, p. 20-9, 1995.

SANDEL, M.P.; CARVALHO, J.O.P. de. **Composição florística e estrutura de uma área de cinco hectares de mata alta sem babaçu na Floresta Nacional do Tapajós**. 2000. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/382690>> Acesso em: 07 nov. 2013.

SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A. **Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 14 p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 26).

SILVA, J.N.M. The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging. 1989. 302p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – University of Oxford, Oxford, 1989.

SILVA, S.; LEÃO, N. V. M. **Árvores da Amazônia**. São Paulo, SP: Empresa das Artes, 2006. 243p.

SOUZA, A.L.; SOUZA, D.R. de. Análise multivariada para estratificação volumétrica de uma floresta ombrofólia densa de terra firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v.30, n.1, p.49-54, 2006.

SOUZA, D.R.; SOUZA, A.L. Estratificação vertical em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v.28, n.5, p.691-698, 2004.

SOUZA, A.L. de; SOARES, C.P.B. **Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa (MG): UFV, 2013. 322 p.

SOUZA, J.S.; ESPÍRITO SANTO, F.D.B.; FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA FILHO, A.T.D.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **R. Árvore**, v.27, n.2, p.185-206, 2003.

WATZLAWICK, L.F.; GARDIN, E.; LONGHI, S.J. Florística, estrutura e distribuição espacial em fragmento de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula (RS). **Revista Ambiência**, v.9, n.1, p.113-128, 2013.

WHITMORE, T.C. **Change with time and the role of cyclones in tropical rain forest of Kolombangara Solomon Islands**. Oxford: Commonwealth Forest Institute, 1974. 78p.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forests**. Blackwell, London. 1990, 226p.

WHITTAKER, R.H. Dominance and diversity in land plant communities. **Science**, n. 147, p. 250-260, 1965.

3. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES NA ÁREA DE COLETA DE SEMENTES NA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ, NOVO REPARTIMENTO, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

RESUMO

A estrutura espacial de dez espécies arbóreas de maior valor silvicultural e ecológico, representando os diferentes grupos ecológicos de uma área localizada na Terra Indígena Parakanã, Novo Repartimento – PA, foi analisada para identificar os padrões de agregação dos indivíduos das populações. O inventário florestal foi realizado em 100 hectares, subdivididos em 25 parcelas de quatro hectares. Todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 25 cm foram posicionados espacialmente. A avaliação da distribuição espacial dos indivíduos foi feita com base na função K de Ripley para os testes de Completa Aleatoriedade Espacial e Completa Independência Espacial. O índice, para todos os valores da escala (de 0 a 500 m), registrou que 40% das espécies apresentaram uma única interpretação. As espécies com padrão agrupado foram Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e Melancieira (*Alexa grandiflora* Ducke). Para as espécies Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) e Timborana [*Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima] observou-se padrão aleatório. Na maioria das espécies (60%) foi observada mais de uma interpretação para o padrão de agregação, de acordo com a escala, sendo que 40% deste total foi constituído de espécies com aparato de voo, como Mogno (*Swietenia macrophylla* King.), Sumaúma [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.], Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke) e Parapará [*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don]. Além disso, Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) evidenciou alteração do padrão de agregação de acordo com a escala, sendo até 50 m aleatório, entre 50 e 200 m registrou-se agrupamento e a partir de 200 m predominou o padrão aleatório novamente. Para Marupá (*Simarouba amara* Aubl.) foi verificado que até 180 m o padrão foi de agrupamento, porém a partir de 180 m registrou-se aleatoriedade. É possível inferir que a escala considerada é determinante na interpretação dos valores da função K de Ripley para o padrão de agregação dos indivíduos das espécies florestais.

Palavras-chave: Amazônia, função K de Ripley, floresta ombrófila densa, padrão de agregação.

3. PATTERNS OF SPATIAL DISTRIBUTION OF SPECIES IN THE AREA OF SEED COLLECTION IN PARAKANÃ INDIGENOUS LAND, NOVO REPARTIMENTO, STATE OF PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

The spatial structure of ten tree species of greater silvicultural and ecological value, representing the different ecological groups of an area located in the Parakanã Indigenous Land, Novo Repartimento – PA, was analyzed to identify the patterns of aggregation of individuals in the populations. The forest inventory was carried out in 100 hectares, subdivided into 25 plots of four hectares. All individuals with diameter at breast height (DAP) greater than or equal to 25 cm were spatially positioned. The evaluation of the spatial distribution of individuals was based on Ripley's K function for the Complete Spatial Randomness and Complete Spatial Independence tests. The index, for all values of the scale (from 0 to 500 m), registered that 40% of the species presented a single interpretation. The species with clustered pattern were Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) and Melancieira (*Alexa grandiflora* Ducke). For the species Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) and Timborana [*Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima] a random pattern was observed. In most species (60%), more than one interpretation was observed for the aggregation pattern according to the scale, and 40% of this total consisted of species with flight apparatus, such as Brazilian mahogany (*Swietenia macrophylla* King.), Sumaúma [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.], Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke) and Paraparã [*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don]. In addition, the Brazilian nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) presented a change in the aggregation pattern according to the scale, up to 50 m random, between 50 and 200 m clustering was recorded and from 200 m onwards the random pattern predominated once more. For Marupá (*Simarouba amara* Aubl.), it was verified that up to 180 m the pattern was clustered, however, from 180 m onwards, randomness was registered. It is possible to infer that the scale considered is decisive in the interpretation of the values of Ripley's K function for the aggregation pattern of individuals of forest species.

Keywords: Ripley's K function, patterns of aggregation, dense ombrophilous forest, Amazon.

3.1 INTRODUÇÃO

A distribuição espacial dos indivíduos arbóreos de uma espécie na floresta constitui importante aspecto da sua estrutura populacional. Evidencia a maneira como os indivíduos se distribuem na mata e como se associam entre si. Vários fatores como as características ecológicas, edafoclimáticas, dispersão das sementes, predação e competição inter e intraespecífica influenciam este comportamento, causando efeito direto no manejo das espécies.

As diferentes organizações espaciais podem ser chamadas de padrões de agregação dos indivíduos nas populações e apresentam modelos bastante diferenciados, de acordo com as peculiaridades dos sítios e das síndromes de dispersão que variam com a forma das sementes (HARPER, 1970). Outro aspecto importante a ser considerado é cada processo ecológico que envolve mortalidade/sobrevivência dos indivíduos da regeneração natural, bem como do ciclo de vida das árvores, que sofrem influência de fatores como o número de indivíduos e a competição entre eles, além da herbivoria (HUBBELL, 2005).

Estudos desenvolvidos em florestas naturais na Amazônia, a partir da década de 1980 (SILVA e LOPES, 1982; CARVALHO, 1982; LEÃO, 1990), evidenciam padrões de distribuições espaciais diferenciados para todas as espécies florestais estudadas, bem como alterações entre o padrão de agregação na fase juvenil e o que se verifica na fase adulta de indivíduos da mesma população (CARVALHO, 1982).

As pesquisas visam conhecer qual o tipo de distribuição espacial dos indivíduos nas populações de espécies arbóreas, definindo o padrão aleatório, agrupado ou regular (CARVALHO, 1982; CRESSIE, 1993) usando índices variados para determiná-los. Outro ponto muito importante a ser definido é sobre o valor ecológico/silvicultural/biológico deste padrão espacial para melhor conhecimento das populações que constituem as comunidades florestais tropicais.

A avaliação clássica do grau de agregação dos indivíduos de uma espécie é realizada através de métodos de levantamento fitossociológico, como o de parcelas ou amostras, que podem ter formas e tamanhos diferenciados, e ainda os de distância entre os indivíduos. McGinnies (1934) já estudava a relação entre a abundância de uma espécie e sua frequência para conhecer as populações das plantas. No entanto, estudos desenvolvidos por Payandeh (1970) citam o método não aleatório para determinar o grau

de agregação dos indivíduos de uma espécie, relacionando a variância e a média do número de árvores da espécie em cada parcela ou amostra.

Na década de 1980, vários autores estudaram estes fatores que influenciam a estrutura populacional e os padrões de agregação. Esses estudos relatam que a distribuição espacial de uma população nem sempre é regular, e há necessidade deste conhecimento para definir tamanho e número de amostras (SOLOMON, 1980). Para conhecer a distribuição espacial da regeneração natural em floresta tropical, Silva e Lopes (1982) usaram o método do índice de não-aleatoriedade de Pielou (1959), baseado nas distâncias de pontos aleatórios para a planta mais próxima.

Carvalho (1982) avaliou a agregação de indivíduos de espécies tropicais usando os seguintes índices: a) McGinnies e o de Fraker e Brischle, que utilizam a relação entre a densidade observada e a esperada; b) índice de Payandeh, que determina a agregação pela relação entre a variância e a média do número de árvore por amostra; e c) índice de Hazen, que relaciona a variância e a média do número de árvores por parcela. Também muito utilizado é o índice de Morisita, citado por Barros (1986) para determinar o grau de agregação, pois é pouco influenciado pelo tamanho das amostras.

Mais recentemente, estudiosos da fitossociologia (PEREIRA et al., 2006; HIGUCHI et al., 2011; COSTA et al., 2011; DALMASO et al., 2012) desenvolveram estudos utilizando uma análise estatística espacial com a função K bivariada (L estimado) para identificar os padrões de agregação dos indivíduos das diferentes espécies inventariadas nas parcelas. Este método tem limitações quando o número de indivíduos da espécie em estudo na área experimental é muito reduzido, o que resulta em valor não significativo para a análise.

Vários pesquisadores têm utilizado este método para analisar os padrões espaciais dos indivíduos de espécies nativas em áreas de florestas preservadas, principalmente nas regiões sul e sudeste do país (RODE et al., 2010 e DALMASO et al., 2012). Somente nos últimos anos é que estudos de padrão de agregação utilizando a função K de Ripley têm sido realizados na Amazônia (HIGUCHI et al., 2011).

Em um povoamento de *Araucaria angustifolia*, em Floresta Ombrófila Mista no Paraná, a estrutura espacial foi estudada para seis grupos florísticos e para as espécies de maior valor dentro de cada grupo, usando a função K de Ripley, para os testes de Completa Aleatoriedade Espacial e Completa Independência Espacial (RODE et al. 2010). Os autores encontraram para os grupos de espécies padrão aleatórios, quando no

sub-bosque do plantio de *A. angustifolia*, e padrão agrupado para os grupos na Floresta Ombrófila Mista.

Dalmaso et al. (2012) analisaram os padrões espaciais de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, na Floresta Nacional de Irati, no Paraná, encontrando padrão espacial agregado para os indivíduos jovens da regeneração natural, para todas as escalas avaliadas, o que evidencia um padrão comum nesta fase da vida da população da espécie. No entanto, para os indivíduos da fase adulta apresentaram um padrão espacial aleatório, utilizando a análise estatística espacial univariada pela Função L com simulação.

Higuchi et al. (2011) avaliaram as associações espaciais dos indivíduos de várias espécies do gênero *Miconia*, da família Melastomataceae, no sub-bosque de um plantio de Eucaliptus e Corymbia, utilizando a função K de Ripley bivariada. Os resultados mostraram que os indivíduos de *Miconia* spp. dividem parcialmente e/ou totalmente o mesmo espaço no sub-bosque do talhão de plantio.

No presente trabalho, o objetivo foi analisar a estrutura horizontal da área de coleta de sementes da Terra Indígena Parakanã por meio da função K de Ripley para identificar padrões de distribuição espacial dos indivíduos das espécies de maior valor de importância e com potencial ecológico e silvicultural, selecionando dois grupos de espécies pelo tipo de propágulo (com e sem aparato de voo).

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Localização e caracterização da área de estudo

A Terra Indígena Parakanã (T.I. Parakanã) está localizada na mesorregião do sudeste Paraense e microrregião de Tucuruí, nos municípios de Novo Repartimento e Itupiranga – PA. Possui uma área aproximada de 351.697,41 ha e atualmente compreende 15 aldeias: Paranoawaona (PNW), Paranatinga (PNT), Parano'a (PNO), Paranoawe (PNA), Itaygo'a (ITG), Inaxyganga (IXG), Maroxewara (MXW), Itapeyga (ITP), Paranoita (PNI), Itaoenawa (ITW), O'ayga (OYG), Paranoema (PNE), Itaygara (ITY), Xataopawa (XTP) e Xaraira (XRI) (Figura 23), totalizando uma população de 1.000 habitantes, até dezembro de 2013.

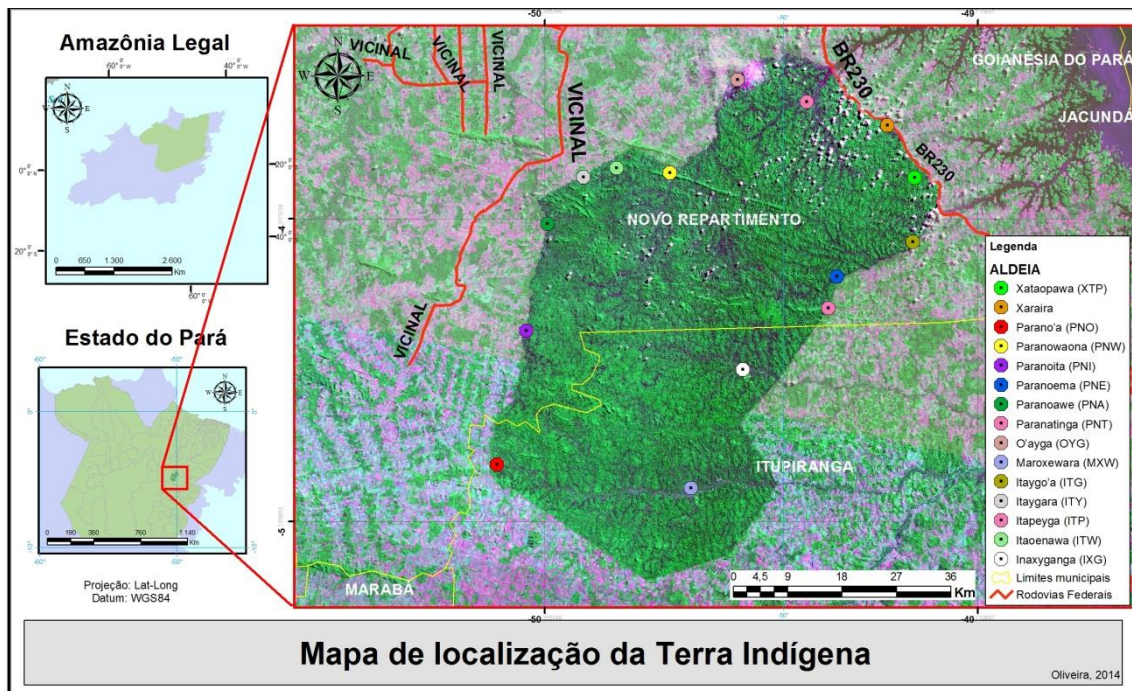


Figura 23. Mapa de localização das 15 aldeias da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

O clima da região é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen (SUDAM, 1984), a temperatura média anual oscila entre 24 e 26 °C. A precipitação pluviométrica anual é superior a 2.000 mm, que são distribuídos com regularidade, com período seco entre os meses de junho a setembro (SUDAM, 1984).

O relevo da área é levemente ondulado, solo predominante é caracterizado como Podzólico Vermelho-Amarelo, que é ácido, tem boa drenagem e textura argilosa (ROSATELLI et al., 1974). A cobertura de vegetação da T.I. Parakanã em sua maior parte é do tipo floresta ombrófila densa submontana, com presença de árvores altas e o registro de palmeiras e epífitas, segundo Emídio-Silva (1998) e IBGE (2012).

A equipe do Programa Parakanã, juntamente com os índios representantes das aldeias, participou das discussões para a seleção da Aldeia Paranoaona como o local para a implantação da ACS. Esta aldeia está localizada no município de Novo Repartimento, na coordenada UTM $x=593212$, $y=9492844$ (Figura 24), e possui população aproximada de 101 habitantes.

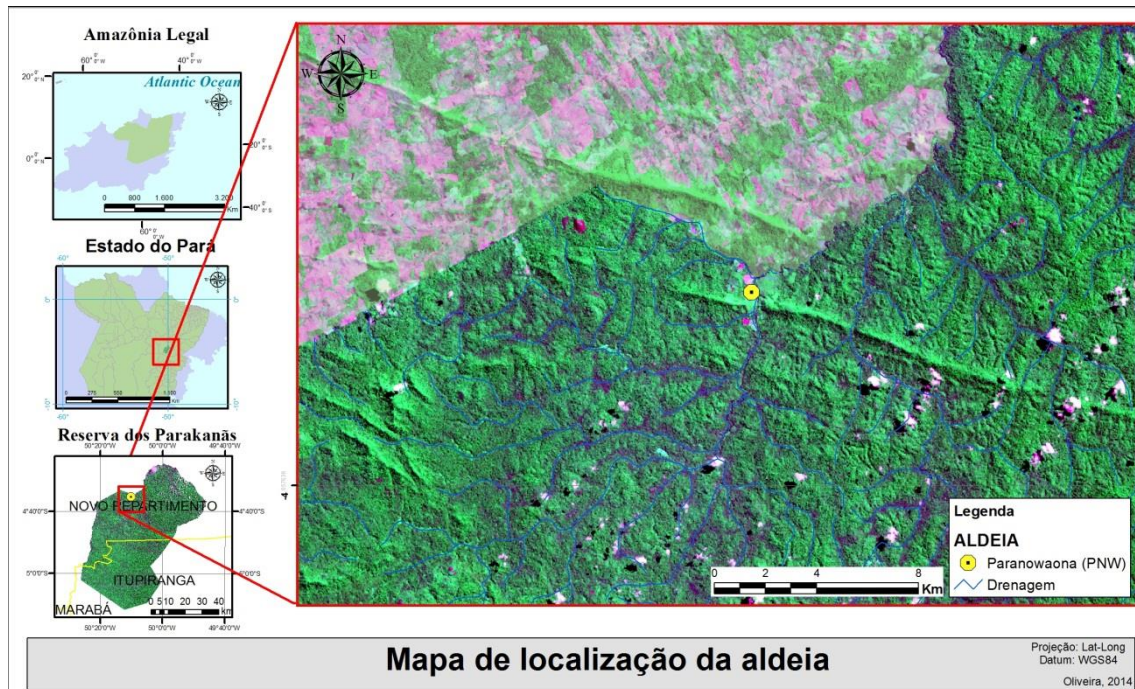


Figura 24. Mapa fitoecológico da Aldeia Paranowaona, Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

3.2.2 Metodologia do levantamento fitossociológico

Após a seleção da área experimental foram realizados os procedimentos necessários para a execução da demarcação e do levantamento fitossociológico da floresta, pela equipe de campo. A metodologia prevê a amostragem de todos os indivíduos arbóreos com mais de 25 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) e de todas as espécies encontradas na área experimental. As coordenadas geográficas X e Y foram registradas para todos os indivíduos encontrados nas 25 parcelas demarcadas, nos 100 hectares da T.I. Parakanã.

A análise dos padrões espaciais dos indivíduos das populações foi realizada para dez espécies arbóreas selecionadas pelo critério de importância silvicultural, ecológica e pelo valor de comercialização de suas sementes. Outro aspecto relevante na seleção das espécies foi o morfotipo de suas sementes ou diásporos, característica muito importante para conhecer o alcance de voo, no caso das espécies aladas, e as possibilidades de dispersão, para o grupo de espécies sem aparato de voo nas sementes.

3.2.3 Seleção de espécies para análise dos padrões de agregação espacial

A seleção de espécies para o estudo de padrões de agregação dos indivíduos nas populações existentes na ACS da T.I. Parakanã adotou critérios específicos e definiu a separação das espécies por morfotipos, de acordo com a presença ou ausência de aparato de voo, em suas sementes, seguindo classificações propostas por diversos autores (BUDOWSKI, 1965; SWAINE e WHITMORE, 1988; WHITMORE, 1990; LEÃO, 1990; LOPES, 1993; LOPES et al., 2001). O Quadro 03 contém os nomes científicos e as famílias das dez espécies selecionadas para o presente estudo.

Quadro 03. Lista de espécies selecionadas para os estudos de padrão de agregação dos indivíduos da população encontrada na área experimental, na T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

ESPÉCIE		FAMÍLIA
Nome científico	Nome vulgar	
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melanceira	Fabaceae Lindl.
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	Anacardiaceae R.Br.
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba	Moraceae Gaudich.
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-Pará	Lecythidaceae A.Rich.
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	Malvaceae Juss.
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae Lindl.
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Parapará	Bignoniaceae Juss.
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	Timborana	Fabaceae Lindl.
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	Simaroubaceae DC.
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	Meliaceae A.Juss.

Para as espécies com sementes sem aparato de voo foi adotado o tamanho de cada propágulo, de acordo com a classificação sugerida por Leão (1990), que definiu cinco tamanhos diferentes para os propágulos de espécies arbóreas inventariadas na Floresta Nacional do Tapajós, em Belterra – PA. São eles: muito grande (MG), grande (G), médio (M), pequeno (P) e muito pequeno (MP). No caso das espécies cujas sementes possuem algum tipo de aparato de voo foi adotada a classificação sugerida por Augspurger (1986), e analisada anteriormente por Pijl (1982). O Quadro 04 apresentado a seguir, define os principais tipos de diásporo e descreve sua forma e o modelo de voo.

Quadro 04. Classificação de tipos de diásporos e características de voo para as sementes com aparatos de dispersão pelo vento.

TIPO DE DIÁSPORO	MODELO DE VÔO E FORMA DO DIÁSPORO	AUTORES
Helicóptero	Gira firmemente em volta de uma linha vertical: similar ao autogiro com asas adicionais.	AUGSPURGER (1986)
Flutuante	Flutua em direção ao chão em uma linha vertical: sementes ou frutos plumosos, raros nas florestas, mas frequentes em vegetações abertas.	AUGSPURGER (1986) PIJL (1982)
Autogiro rolante	Gira em dois eixos ao mesmo tempo: 1. Em volta do eixo longitudinal do diásporo; 2. Em volta de uma extremidade do diásporo em uma espiral pouco apertada.	AUGSPURGER (1986)
Autogiro	Sementes aladas de um lado só, fornecendo os meios para propulsão dinâmica; gira firmemente ao redor da semente no final do diásporo.	PIJL (1982) AUGSPURGER (1986)
Planador	Sementes aladas dos dois lados (asas planas) permitindo voo como planador. Pode ter asa ao redor da semente toda: plana e ondulada, mas não com movimento frontal cumulativo.	PIJL (1982) AUGSPURGER (1986)

Com base na classificação acima referida, foi realizada a seleção de espécies com propágulos divididos em sementes com e sem aparato de voo. Os dados do Quadro 05 são apresentados para evidenciar os grupos em relação a presença ou não de aparato de voo, e suas respectivas classificações para facilitar o entendimento do grau de agregação que os indivíduos dessas populações apresentam na área experimental.

Quadro 05. Lista de espécies selecionadas e classificadas de acordo com o morfotipo e com a presença ou ausência de aparato de voo, baseando-se em critérios existentes na literatura disponível.

ESPÉCIE	SUBGRUPO	GRUPO	AUTOR
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Autogiro	SEMENTES COM APARATO DE VOO	AUGSPURGER (1986) e PIJL (1982)
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	Autogiro rolante		
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Flutuante		
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Helicóptero		
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Planador		
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Muito grande	SEMENTES SEM APARATO DE VOO	LEÃO (1990)
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Grande		
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Média		
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Pequena		
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Muito pequena		

Outros aspectos importantes para a seleção de espécies neste estudo foram o critério de ocorrência significativa na área experimental, importância ecológica e valor silvicultural, para que a floresta da ACS tivesse sua representatividade assegurada. Ao analisar os padrões dessas dez espécies, o presente estudo visa conhecer a estrutura

horizontal da floresta existente na T.I. Parakanã. No Quadro 06 são apresentadas as espécies selecionadas e o grupo ecológico a que pertencem. Consta também, a classificação dos tipos de frutos, baseando-se em Barroso et al. (1999) e IPEF (2005).

Quadro 06. Lista das espécies encontradas na ACS da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA, selecionadas pelo número de indivíduos de cada população e classificadas de acordo com o tipo de fruto de cada espécie.

ESPÉCIE	Tipo de Fruto (BARROS O, 1999; IPEF, 2005)	Classificação em grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965)	Classificação em grupo ecológico (SWAINE; WHITMORE, 1988; WHITMORE, 1990; LOPES, 1993, e, LOPES et al., 2001)
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Tipo vagem	Clímax	Tolerante à sombra (TS)
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Tipo seco	Secundária tardia	Tolerante à sombra (TS)
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Carnoso	Pioneira	Pioneira
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Seco tipo pixídio	Clímax	Demandante de luz (DL)
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Seco tipo cápsula	Secundária tardia	Demandante de luz (DL)
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Seco tipo vagem	Clímax	Tolerante à sombra (TS)
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Seco tipo cápsula	Secundária inicial	Pioneira
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	Seco tipo vagem	Secundária tardia	Demandante de luz (DL)
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Drupas apocárpicas subcarnosas	Pioneira	Demandante por luz (DL)
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Seco tipo cápsula	Secundária tardia	Demandante por luz (DL)

A classificação quanto ao grupo ecológico pode ser diferenciada, apresentando diferentes classificações de acordo com os autores em que se baseia a mesma (BUDOWSKI, 1965; SWAINE e WHITMORE, 1988; WHITMORE, 1990; LOPES, 1993; LOPES et al., 2001), porém os estudos aqui citados são os mais aceitos para espécies da região amazônica. Quando a classificação considera a forma e tamanho das sementes, aspectos que facilitam a identificação em campo, este estudo adotou os critérios citados por Budowski (1965) que divide as espécies em pioneiras, secundária inicial, secundária final e clímax.

O outro ponto observado para a classificação das espécies em grupos ecológicos foi considerar autores que adotam diferentes níveis de exigência de luz, tanto na fase juvenil, como na fase adulta, para separar as espécies em pioneiras, tolerante à sombra e demandante por luz (SWAINE e WHITMORE, 1988; WHITMORE, 1990; LOPES,

1993; LOPES et al., 2001). Estes autores ressaltam a necessidade de maiores estudos para melhor definição dos grupos ecológicos a que as espécies pertencem.

A seleção para este trabalho priorizou espécies dos diferentes grupos ecológicos, pois representam a diversidade florística da área experimental, possibilitando que as pesquisas sobre padrões de agregação dos indivíduos adultos de dez espécies selecionadas representem as diversas formas de agrupamento na floresta da área experimental.

3.2.4 Análise da distribuição espacial dos indivíduos de espécies selecionadas

A distribuição espacial dos indivíduos foi elaborada para dez espécies representativas da vegetação local e de reconhecido valor silvicultural e ecológico. Os dados foram obtidos a partir de inventário florestal realizado nos 100 hectares da ACS da T.I. Parakanã, considerando todos os indivíduos com DAP maior ou igual a 25 cm. A metodologia do inventário está descrita no Capítulo 1 deste trabalho.

Os mapas foram elaborados com o uso do Programa Arc GIS versão 10.1, usando as informações de coordenadas X e Y, obtidas para as árvores com diâmetro mínimo maior ou igual a 25 cm, durante o levantamento de campo, em cada uma das 25 parcelas amostradas. A avaliação da distribuição espacial das espécies selecionadas foi realizada pela equação proposta por Ripley, também chamada de função K de Ripley, conforme citado por Higuchi et al. (2011).

Os valores das associações calculados são inseridos em um modelo gráfico em função da escala utilizada. Os gráficos gerados tem o eixo das ordenadas representando o valor estimado e transformado de K (L estimado) e o eixo das abcissas tem as distâncias ou escalas adotadas na análise (DALMASO et al., 2012).

De acordo com a equação proposta por Ripley e utilizado por Dalmaso et al. (2012), para a análise dos dados deve-se considerar a seguinte orientação:

- Padrão Agrupado - indica que os pontos são aleatórios resultando em associação ou agrupamento quando a linha sólida do gráfico (valor de L – estimado) está situada acima do limite de confiança, que é determinado pela linha tracejada do gráfico (valor positivo);

- Padrão Aleatório - indica dispersão ou disperso quando a linha sólida do gráfico (valor de $L - \text{estimado}$) está situada dentro do limite de confiança, que é determinado pela linha tracejada do gráfico (valor neutro);
- Padrão Regular - indica independência espacial ou aleatório quando a linha sólida do gráfico (valor de $L - \text{estimado}$) está situada abaixo do limite de confiança, que é determinado pela linha tracejada do gráfico (valor negativo).

Conhecer o padrão da distribuição espacial dos indivíduos permite entender quais variáveis definem a agregação da espécie e os fatores que podem ter influenciado a distribuição espacial natural de cada uma; revelando informações sobre a sua história de vida (LAW et al., 2009). Diante desta importância aumenta a necessidade de compreensão dos processos de organização das populações de espécies arbóreas das florestas ombrófilas, que estão sob forte pressão de exploração, para viabilizar o seu manejo adequadamente.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de coleta de sementes da T.I. Parakanã apresenta elevada densidade arbórea e alta diversidade de espécies, além de grande potencial para produção de sementes certificadas. O inventário florístico quantificou 1.047 indivíduos das espécies estudadas, sendo 110 *Bertholletia excelsa* Bonpl., 21 *Hymenaea courbaril* L., 71 *Simarouba amara* Aubl., 599 *Alexa grandiflora* Ducke, 85 *Astronium lecointei* Ducke, 29 *Swietenia macrophylla* King., 63 *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, 28 *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., 21 *Bagassa guianensis* Aubl. e 20 *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima.

Na área experimental foram identificados 29 indivíduos de fenótipo superior de uma das espécies de madeira mais valiosa que é o Mogno (*Swietenia macrophylla* King.). Outras espécies de importante valor econômico também foram encontradas, dentre elas: *Simarouba amara* Aubl. (Marupá), *Astronium lecointei* Ducke (Muiracatiara) e *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Castanha-do-Pará).

A análise dos dados coletados permite a elaboração de mapas de distribuição espacial das espécies e suas densidades populacionais, no qual estão plotadas as árvores com possibilidade de serem usadas como matrizes para coleta de sementes. Desta

maneira, foi possível conhecer a estrutura florestal da T.I. Parakanã, no que diz respeito à região avaliada neste estudo, através de amostragem de 100 hectares localizada na região norte do território indígena.

As espécies priorizadas pertencem a grupos ecológicos distintos e importância ecológica e silvicultural diferenciada o que resulta em ampla amostragem da diversidade florística da floresta da T.I. Parakanã. Para descrever os padrões espaciais foi utilizada a análise de estatística espacial univariada pela função L com simulação. A escala de distância adotada nesta pesquisa foi de 0 a 500 m.

3.3.1 Distribuição Espacial dos indivíduos das populações de cinco espécies que possuem sementes com aparato de voo

As figuras a seguir representam a distribuição espacial dos indivíduos das populações das cinco espécies selecionadas, que possuem sementes com aparato de voo, e que ocorrem na ACS da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA, seguidas da análise do Índice de Agregação de Ripley, para definir o padrão de distribuição espacial. Cada espécie pertence ao grupo e subgrupo indicado no Quadro 06 deste capítulo.

3.3.1.1 Subgrupo Autogiro - *Swietenia macrophylla* King.

O Mogno (*Swietenia macrophylla* King.) apresenta 29 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 25, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Mogno de acordo com a análise de Ripley.

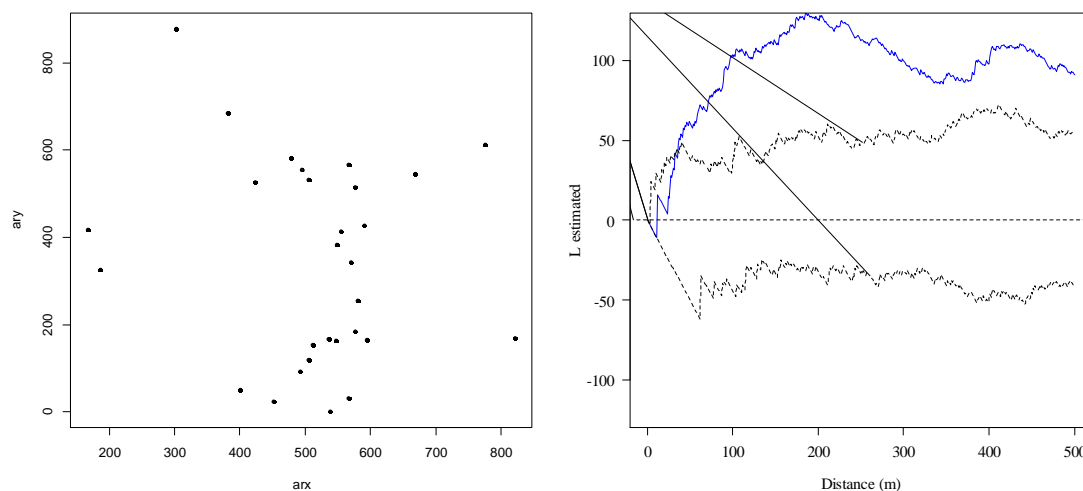


Figura 25. Distribuição espacial dos indivíduos de *Swietenia macrophylla* King, da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) apresentou, para a escala até 30 m, valores de L (estimado) que indicam aleatoriedade, uma vez que a linha sólida está dentro do intervalo de confiança. A partir da escala de 30 m, os valores de L (estimado) estão formando a linha sólida acima do intervalo de confiança, indicando associação, o que significa indivíduos com distribuição espacial agregada ou agrupada.

As sementes de Mogno são aladas e dispersas pelo vento (PENNINGTON et al., 1981), e cada fruto possui 72 sementes, em média, com taxas de germinação próximo a 100%, em um tempo muito curto, entre 20 e 30 dias (LEÃO, CARVALHO e OHASHI, 2001). A maioria das sementes é dispersa até cerca de 80 metros da árvore matriz, principalmente na direção dos ventos mais fortes e durante o final da estação seca (GULLISON et al., 1996).

Do ponto de vista reprodutivo, este fato pode estar relacionado ao meio de dispersão dos propágulos ou sementes que possuem aparato de voo, caracterizando dispersão anemocórica, podendo atingir longas distâncias. A formação de agrupamento deve estar relacionada à disseminação de sementes em uma clareira na mata, o que permite o processo de colonização de novas áreas (AUGSPURGER, 1986), possibilitando o estabelecimento das plântulas e a interpretação do padrão agregado para a espécie.

Na Figura 26 são apresentadas imagens dos frutos e sementes de Mogno para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.

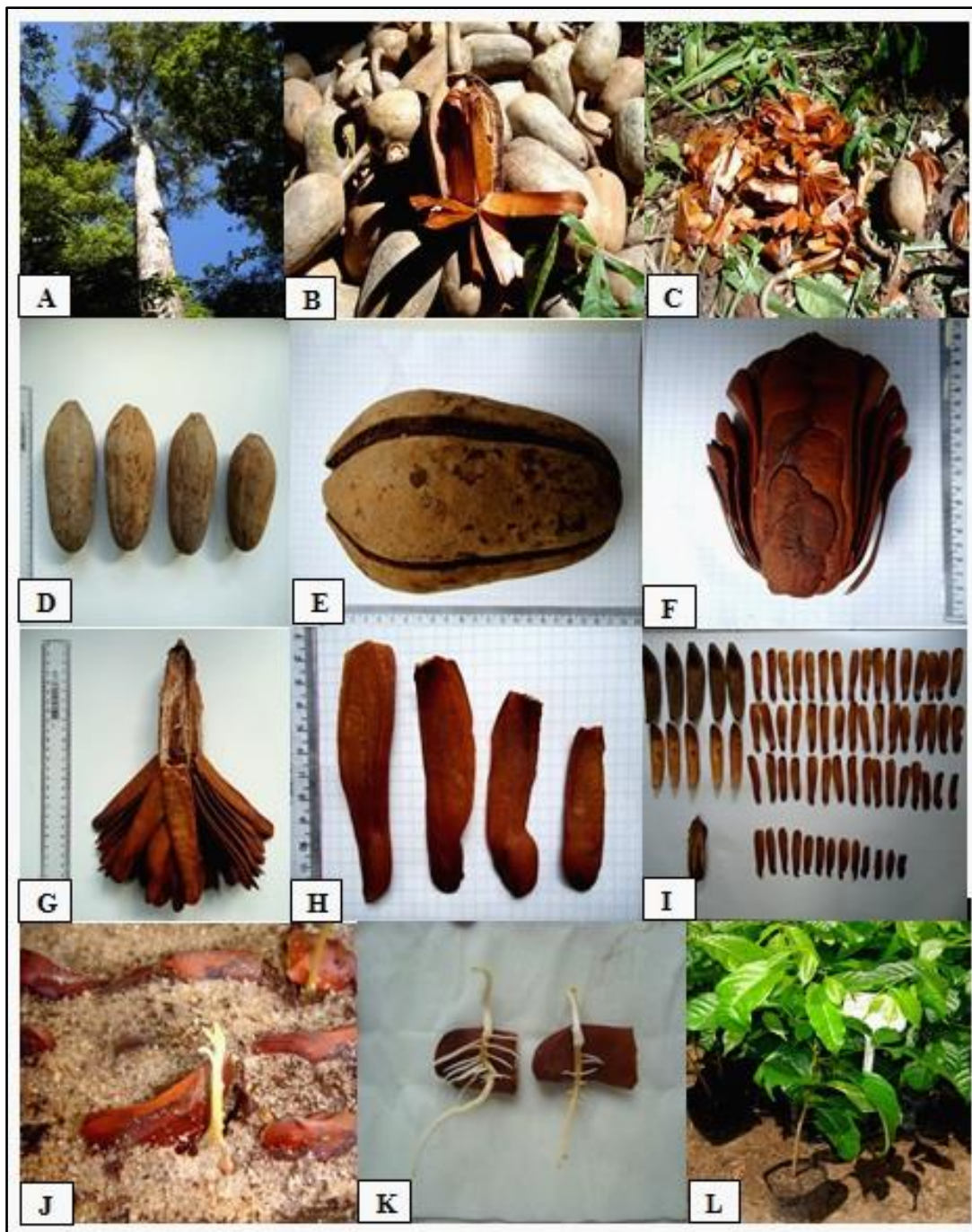


Figura 26. A. Árvore de Mogno (*Swietenia macrophylla* King.); B e C. Frutos no solo da floresta. D. Diferença no tamanho dos frutos fechados; E. Fruto completo; F e G. Fruto com sementes; H e I. Sementes; J e K. Germinação; L. Mudás.

3.3.1.2 Subgrupo Autogiro rolante - *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima.

A Timborana [*Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima.] apresenta 20 árvores adultas na ACS da T.I Parakanã. Na Figura 27, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Timborana de acordo com a análise de Ripley.

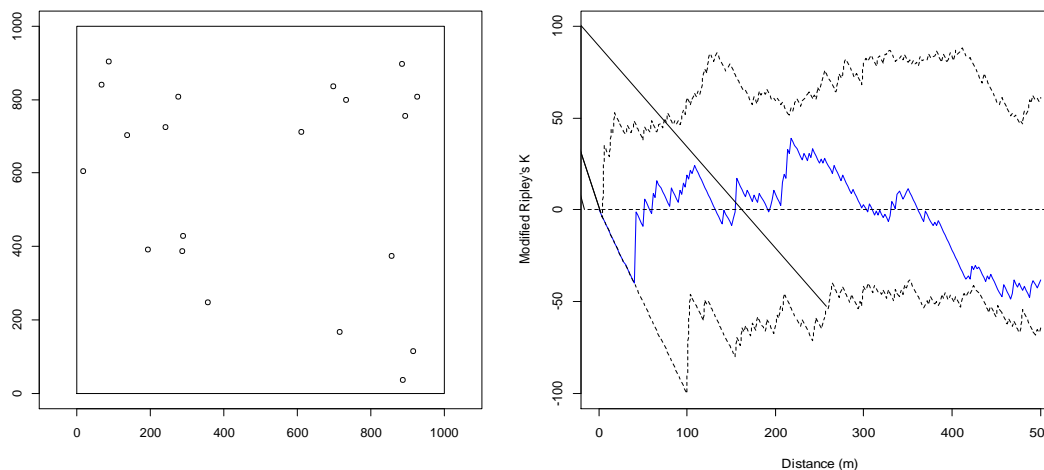


Figura 27. Distribuição espacial dos indivíduos de *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) apresentou valores que permitem uma única interpretação, do tipo aleatório, uma vez que a linha sólida está dentro do limite de confiança, para todas as escalas testadas neste estudo.

A indicação do padrão aleatório dos indivíduos da população pode estar relacionada, do ponto de vista reprodutivo, com o tipo de propágulo que possui aparato de voo, sendo então, de dispersão anemocórica permitindo que as sementes atinjam distâncias mais longe da árvore matriz. É uma espécie arbórea de dossel superior ou emergente. As flores são polinizadas por abelhas (melitofilia). Os frutos são vagens deiscentes longas com até 60 cm de comprimento. As sementes são achatadas com 0,6 a 1,9 cm de largura e 2,1 a 5,5 cm de comprimento, dispersas pelo vento (RIBEIRO et al., 1999; PARROTTA, FRANCIS e ALMEIDA, 1995; FONSECA, LEÃO e SANTOS, 2006).

É importante ressaltar que amostragem realizada em 15 indivíduos de *P. psilostachya*, apresentando DAP acima de 60 cm, amostrados em uma floresta de terra firme, Paragominas – PA, apresentaram 50% dos indivíduos com presença de frutificação, e, sendo alguns, com elevada produção de frutos (FONSECA, VIDAL e SANTOS, 2008), o que pode explicar o padrão de agregação encontrado neste estudo.

Estudos sobre germinação de sementes, coletadas na copa da árvore e no chão, evidenciaram que as sementes obtidas no chão apresentam elevada porcentagem de germinação (98,33%), não diferindo das sementes oriundas da copa da árvore (93,33%) (FONSECA, LEÃO e SANTOS, 2006). Esses mesmos autores observaram que a germinação das sementes e o crescimento em diâmetro e acúmulo de biomassa das plântulas foram superiores em 30 e 50% de sombreamento, em comparação com pleno sol. Esses resultados evidenciam interessante estratégia da espécie (plasticidade) no crescimento das plântulas com sombreamento parcial, favorecendo a distribuição aleatória.

Na Figura 28 são apresentadas imagens das sementes de Timborana para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.

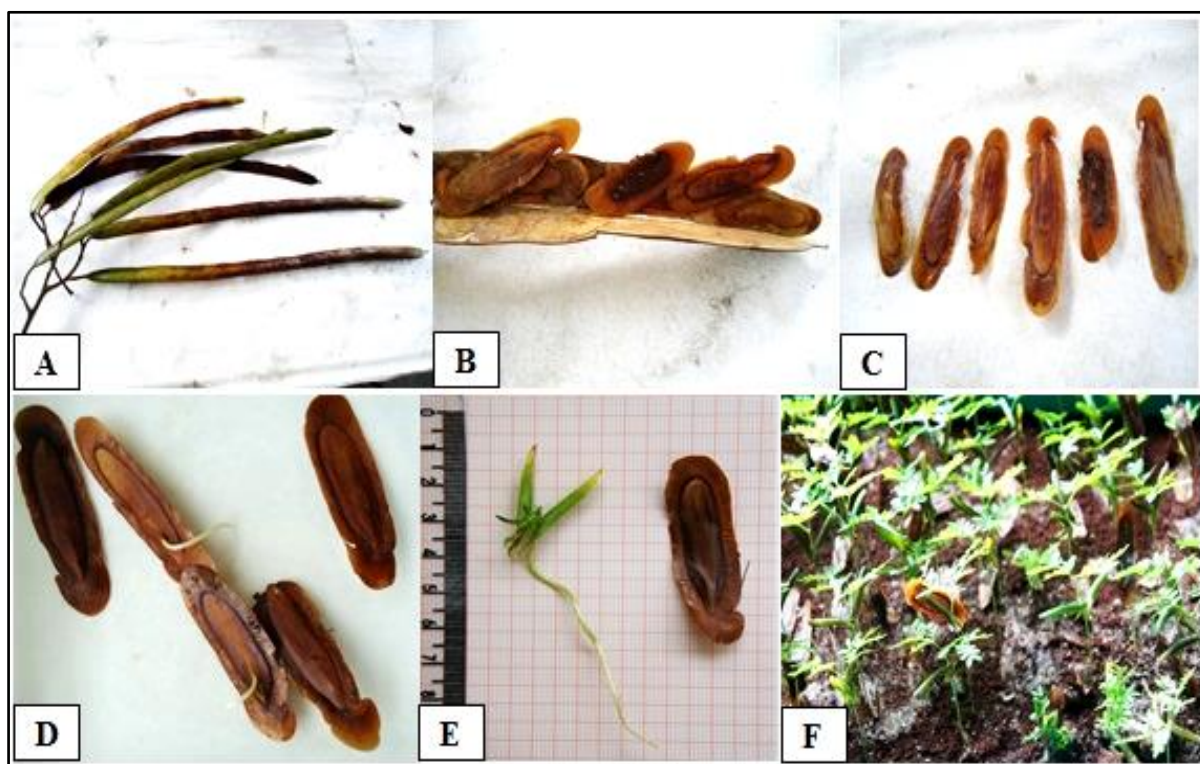


Figura 28. A. Frutos de Timborana [*Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis e M. P. Lima]; B. Fruto aberto; C. Sementes; D. Germinação das sementes; E. Plântula e semente; F. Plântulas.

3.3.1.3 Subgrupo Flutuante – *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

A Sumaúma [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.] apresenta 28 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 29, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Sumaúma de acordo com a análise de Ripley.

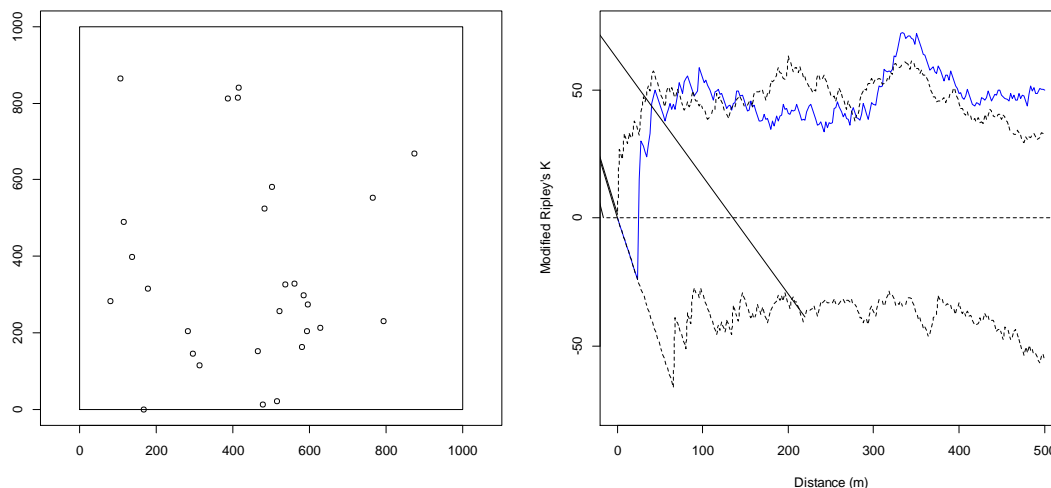


Figura 29. Distribuição espacial dos indivíduos de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. apresentou valores de L (estimado) que permitem várias interpretações:

Até 80 m – o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando independência espacial, ou seja, aleatoriedade;

Entre 80 e 150 m – o valor de L estimado está acima da linha tracejada (intervalo de confiança) indicando associação ou agrupamento;

Entre 150 e 300 m - o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando padrão aleatório;

A partir de 300 m – o valor de L estimado está acima da linha tracejada indicando agrupamento até a escala de 500 m adotada neste estudo.

Estudos de Belém (1997) descrevem padrão de distribuição espacial dos indivíduos adultos de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. em amostras quadradas de um hectare como sendo de distribuição aleatória, confirmando o que já havia sido registrado por Leão (1990) estudando a distribuição espacial desta espécie em floresta ombrófila densa (Santarém – PA) em uma área experimental de 400 hectares. Esse mesmo ressalta que o padrão de distribuição espacial de *C. pentandra*, através da análise do índice de agregação

de McGinnies e Payandeh, calculados para diferentes tamanhos de área (400, 200 e 100 hectares), tamanhos de amostras (quatro e um hectare), locais de amostragem e número de amostras registrou grande variação para cada simulação realizada, corroborando com o presente estudo, cujo padrão de agregação varia de acordo com a distância considerada.

Esses resultados se assemelham, em parte, ao encontrado por Nascimento (2000) estudando distribuição espacial de 49 espécies arbóreas, em 400 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA, utilizando o Índice de Payandeh e considerando árvores com DAP maior ou igual a 25 cm, registrou padrão de distribuição não agregada para a Sumaúma.

Considerando-se a forma dos propágulos da espécie, estes padrões podem estar relacionados à dispersão das sementes, que é do tipo anemocórica, podendo atingir distâncias variadas e muito grandes. A existência de agrupamento deve estar relacionada à disseminação de sementes em clareiras na mata, fato este que possibilitou o estabelecimento das plântulas e a interpretação do padrão agregado para a espécie em duas escalas.

Estudo com sementes de paineira (*Chorisa speciosa* St. Hil.), espécie com sementes que possuem o aparato de voo semelhante ao de *Ceiba pentandra*, em floresta natural na região de Bauru – SP, apresentou dispersão anemocórica das sementes com distâncias superiores a 180 m da árvore matriz, podendo inclusive, ocupar clareiras em uma área maior do que oito hectares ao redor da matriz (RAMIREZ, 1986). Segundo Leão (1990), devido às sementes de Sumaúma serem leves, pequenas e com presenças de uma paina a dispersão pode ocorrer a longas distâncias, aumentando as chances de as sementes alcançarem áreas favoráveis ao estabelecimento de suas plântulas.

Estudos desenvolvidos na Estação Experimental de Curuá-Una, Santarém – PA, evidenciaram florescimento de junho a agosto, frutificação de setembro a outubro e desfolha total (caducifolia) de outubro a novembro (SUDAM, 1979). Nessa pesquisa, é citada que a regeneração natural é considerada regular (50%), e, em regime de plantio o índice de sobrevivência é elevado (80 a 90%), o que propicia diferentes padrões de agregação.

Na Figura 30 são apresentadas as imagens de frutos e sementes de Sumaúma para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.

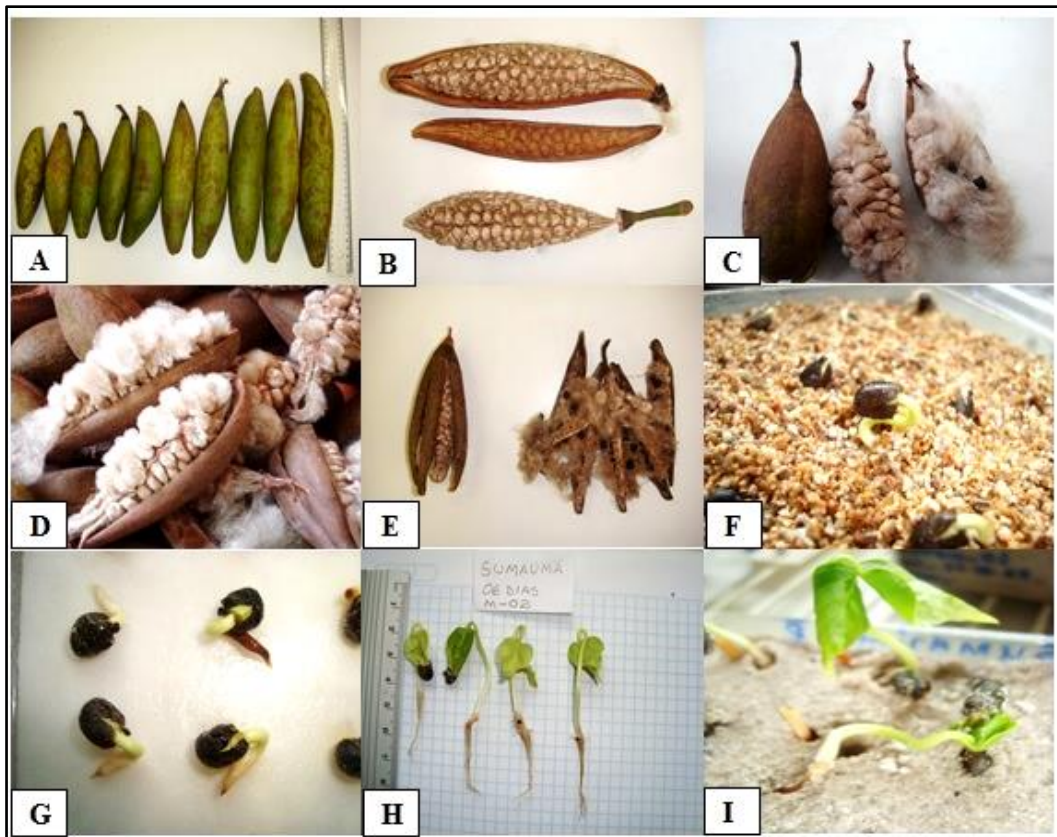


Figura 30. A. Frutos de Sumaúma [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn]; B, C, D, e E. Frutos abertos em dispersão; F e G. Germinação das sementes; H e I. Plântulas.

3.3.1.4 Subgrupo Helicóptero – *Astronium lecointei* Ducke.

A Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke.) apresenta 85 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 31, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Muiracatiara de acordo com a análise de Ripley.

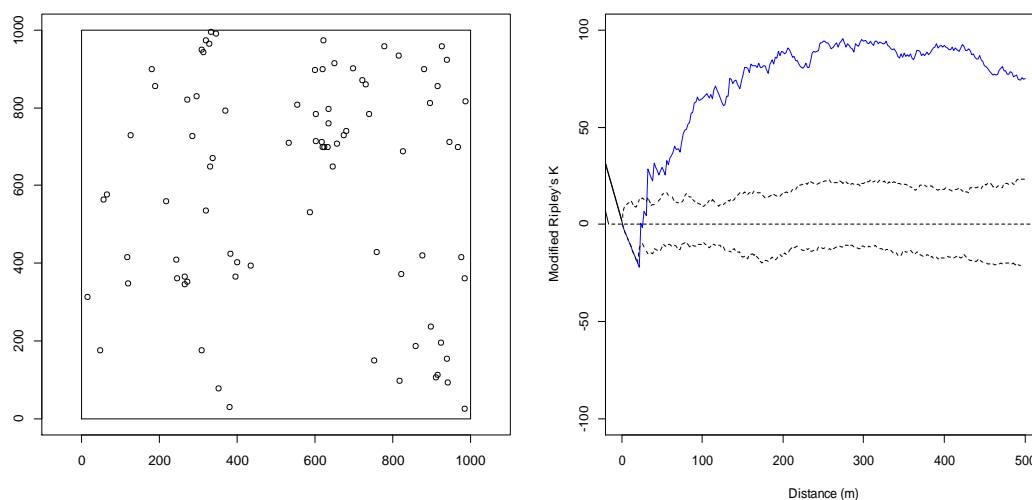


Figura 31. Distribuição espacial dos indivíduos de *Astronium lecointei* Ducke da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Astronium lecointei* Ducke apresentou para a escala até 30 m, valores de L (estimado) dentro da linha sólida (intervalo de confiança), indicando aleatoriedade. A partir da escala de 30 m, o valor de L (estimado) é superior ao valor esperado (situado dentro do limite de confiança – entre as linhas tracejadas) o que significa que o padrão de distribuição espacial da espécie é agrupado.

Esta espécie já foi estudada na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra/PA, em 400 hectares, utilizando o Índice de Payandeh e considerando árvores com DAP maior ou igual a 25 cm (NASCIMENTO, 2000). Esse autor encontrou resultados semelhantes, indicando que os indivíduos daquela população apresentaram padrão de distribuição aleatória para a Muiracatiara.

Importante estudo de autoecologia aplicado para *A. lecointei*, em floresta primária de terra-firme no município de Novo Aripuanã – AM, demonstrou que essa espécie teve crescimento constante, principalmente de altura, competindo com outras espécies nativas em fase de regeneração, bem como, elevada plasticidade para se adaptar ao excesso de chuva e forte seca e, em relação aos ambientes de menor para maior radiação (TANAKA e VIEIRA, 2006). Mudanças de regeneração natural de espécie do mesmo gênero, *Astronium gracile* Engl., em Paragominas – PA, apresentaram maior crescimento e maior taxa de sobrevivência em clareiras médias (401-600 m²) e grandes (área > 600 m²) (QUADROS et al., 2013), mesmo sendo considerada por Carvalho (2000) como tolerante à sombra.

Na Figura 32 são apresentadas imagens de frutos e sementes de Muiracatiara para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.



Figura 32. A e B. Frutos de Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke); C. Beneficiamento dos frutos; D. Sementes.

3.3.1.5 Subgrupo Planador – *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don.

O Parapará [*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don.] apresenta 63 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 33, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Parapará de acordo com a análise de Ripley.

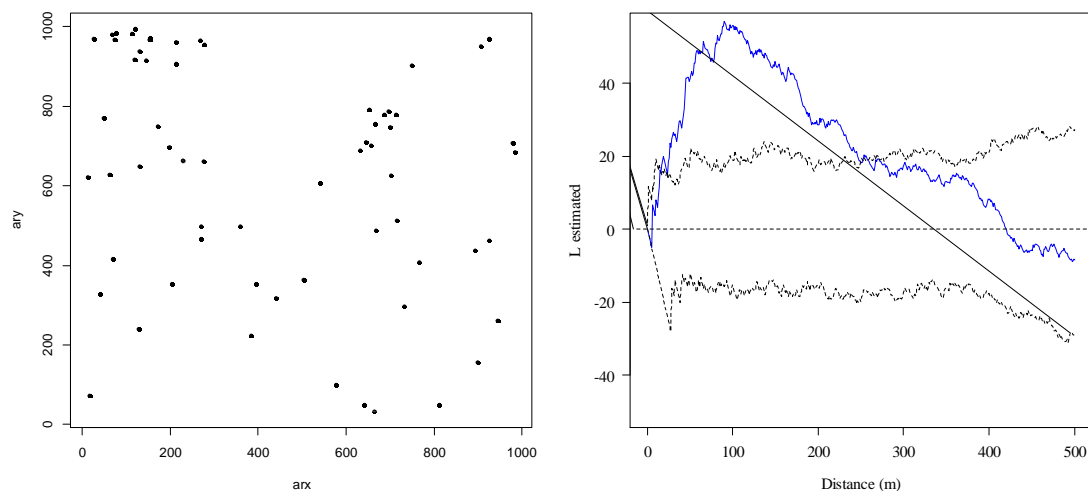


Figura 33. Distribuição espacial dos indivíduos de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. apresentou valores de L (estimado) que permitem várias interpretações:

Até 20 m – o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando independência espacial, ou seja, aleatoriedade;

Entre 20 e 250 m – o valor de L estimado está acima da linha tracejada indicando associação ou agrupamento;

A partir de 250 m – o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando independência espacial, ou seja, aleatoriedade.

Analisando o tipo de propágulo e sua dispersão, com sementes aladas, onde o vento é o provável dispersor, é possível inferir que esta característica pode estar relacionada ao padrão de agregação de indivíduos adultos na floresta conforme registrado no presente estudo.

Pesquisa sobre a dispersão de sementes de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. classificou a espécie como anemocórica (VIEIRA et al., 1996), e a polinização é realizada por diferentes abelhas de médio porte. Essas abelhas têm capacidade de voar a grandes distâncias, podendo transportar o pólen entre árvores afastadas entre si de 5 a 7 km (MAUÉS e SANTOS, 1999). Gavin e Peart (1997) relatam que a tendência de distribuição espacial na fase adulta é do tipo aleatória, o que está de acordo com os resultados encontrados neste trabalho para distâncias até 20 m e a partir de 250 m.

Na Figura 34 são apresentadas imagens de frutos e sementes de Parapar para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregao das espécies na floresta.

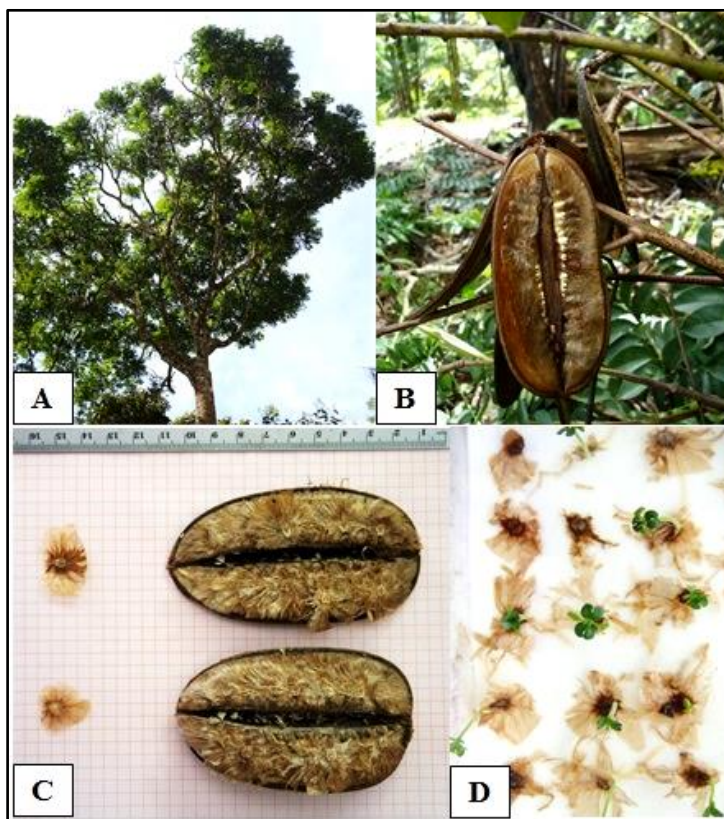


Figura 34. A. rvore de Parapar [*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don.]; B. Fruto na rvore; C. Sementes e Fruto aberto; D. Germinao das sementes.

3.3.2 Distribuo espacial dos indivíduos das populaoes de cinco espécies sem aparato de voo.

As figuras a seguir representam a distribuo espacial dos indivíduos das populaoes das cinco espécies selecionadas, que possuem sementes sem aparato de voo, e que ocorrem na ACS da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA, seguidas da análise do ndice de Agregao de Ripley, para definir o padrão de distribuo espacial. Cada espécie pertence ao grupo e subgrupo indicado no Quadro 06 deste capítulo.

3.3.2.1 Subgrupo Muito Grande - *Bertholletia excelsa* Bonpl.

A Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) apresenta 110 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 35 são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Castanha-do-Pará de acordo com a análise de Ripley.

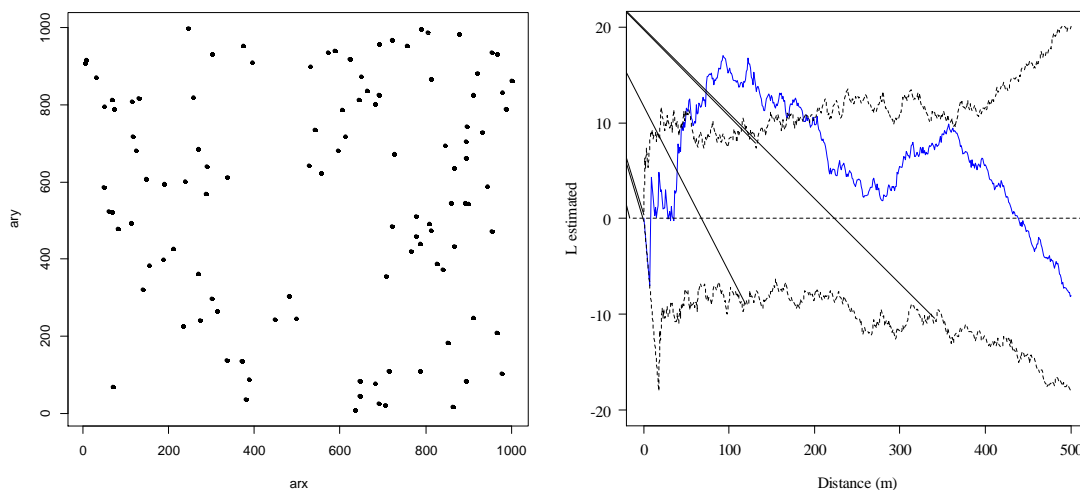


Figura 35. Distribuição espacial dos indivíduos de *Bertholletia excelsa* Bonpl. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Bertholletia excelsa* Bonpl. apresentou valores de L (estimado) que permitem várias interpretações:

Até 50 m – o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando independência espacial, ou seja, aleatoriedade;

Entre 50 e 200 m – o valor de L indica associação o que significa indivíduos com distribuição espacial agregada ou agrupada;

A partir de 200 m – o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando independência espacial, ou seja, aleatoriedade;

Estudos de distribuição espacial usando o Índice de Agregação de McGinnies desenvolvidos por Leão e Kageyama (1988), em 400 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA, relatam alternância de padrão de agregação para os indivíduos adultos de Castanha-do-Pará, quando variaram o tamanho da área, o número de parcelas e o local de amostragem, corroborando com as variações registradas no presente estudo. Contudo, segundo Nascimento (2000), avaliando essa mesma espécie, na região do

Tapajós – PA, utilizando o Índice de Payandeh e considerando árvores com DAP maior ou igual a 25 cm, registrou padrão de distribuição com tendência à agregação.

Estudos de Bruzinga et al. (2013) com indivíduos de Pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) nas escalas de 1 a 250 m e diâmetro de fuste entre 5 a 22 cm apresentaram padrão de distribuição espacial agregado. Porém indivíduos na classe de diâmetro de 22,03 a 29,92 cm exibiram padrão de distribuição aleatório e, outros indivíduos na classe entre 30,14 a 81,11 cm apresentaram diferentes padrões de distribuição espacial que variaram de acordo com a escala analisada, oscilando entre aleatório e agregado, até a escala de 100 m. A partir desse valor apresentaram padrão de distribuição espacial agregado. Considerando que os frutos de Pequi são grandes, e apresentam semelhança com os frutos de Castanha-do-Pará, pode-se inferir que os indivíduos das populações das duas espécies apresentam similaridade na distribuição espacial dos seus indivíduos com relação a variação de escala analisada.

Na floresta tropical da Amazônia, Carvalho (1992) descreve distribuição agregada para indivíduos de *Bertholletia excelsa* Bonpl. Do ponto de vista reprodutivo, é possível inferir que este fato pode estar relacionado ao meio de dispersão dos propágulos ou sementes, os quais não possuem aparato de voo, e apresentam dispersão por barocoria, preliminarmente, podendo ser seguido de dispersão zoocórica o que propiciaria aleatoriedade para distâncias maiores. Em relação à polinização, Maués (2001) destaca para essa espécie a síndrome de melitófila (por abelhas), com a presença de flores atrativas a esse grupo de polinizadores (p.ex. cor das flores e odor agradável). O mesmo autor ressalta que o fluxo de pólen tem alcance longo, podendo atingir até 10 km, o que pode contribuir diretamente para a ocorrência de padrão aleatório.

Na Figura 36 são apresentadas imagens de frutos e sementes de Castanha-do-Pará para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.

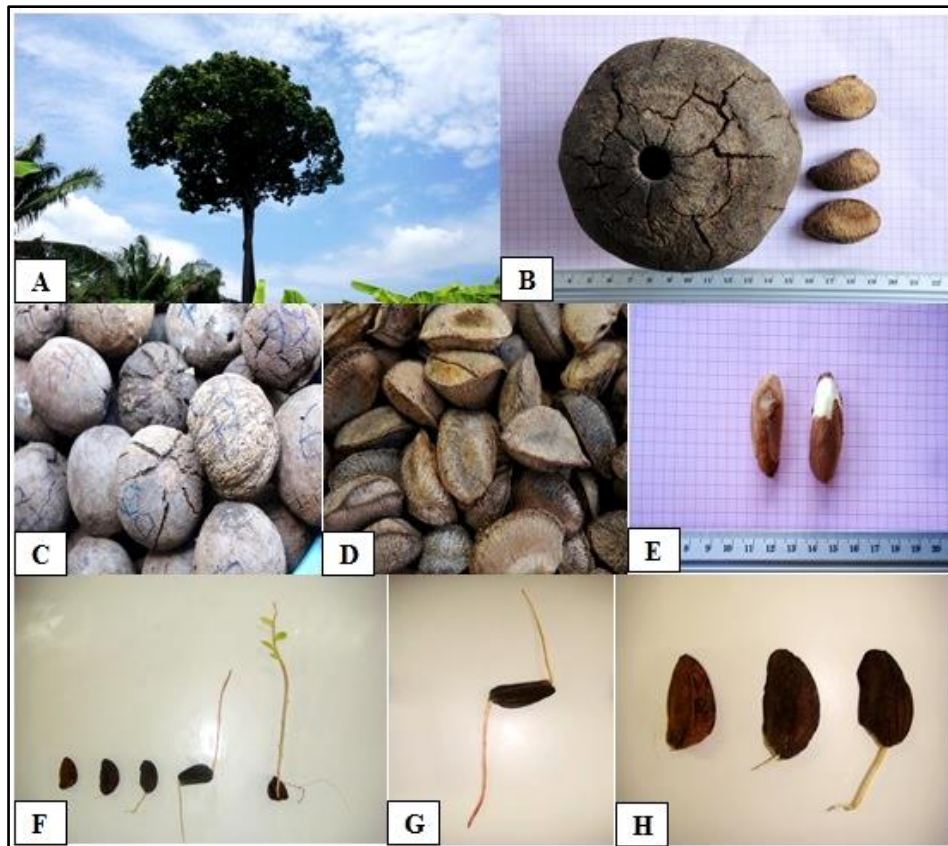


Figura 36. A. Árvore de Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.); B. Fruto e sementes; C. Frutos; D. Sementes com tegumento; E. Sementes sem tegumento; F, G e H. Germinação.

3.3.2.2 Subgrupo Grande - *Hymenaea courbaril* L.

O Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) apresenta 21 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 37, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Jatobá de acordo com a análise de Ripley.

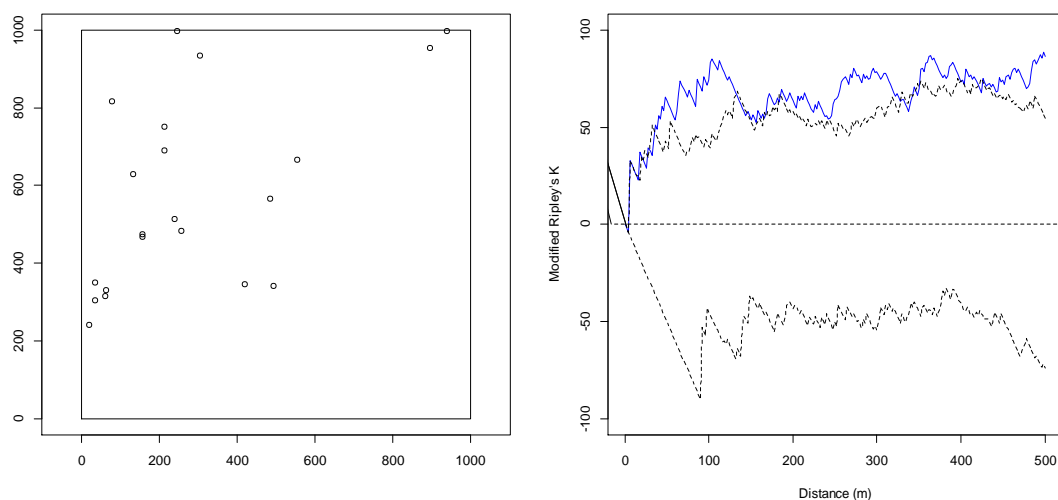


Figura 37. Distribuição espacial dos indivíduos de *Hymenaea courbaril* L. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Hymenaea courbaril* L. apresentou valores de L (estimado) que permitem afirmar um único tipo de interpretação agrupado, uma vez que a linha sólida está acima do limite de confiança, para todas as escalas testadas neste estudo.

Nascimento (2000) estudando distribuição espacial de 49 espécies arbóreas, em 400 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA, utilizando o Índice de Payandeh e considerando árvores com DAP maior ou igual a 25 cm, registrou padrão de distribuição não agregada para o Jatobá, discordando dos resultados desta pesquisa, o que pode evidenciar a questão da escala influenciando na agregação.

No entanto, o mesmo tipo de distribuição agrupada foi encontrado nos indivíduos adultos e juvenis de *H. courbaril*, com maiores agregações, quanto mais jovens são os indivíduos (LIMA-RIBEIRO et al., 2011). A indicação do padrão agrupado dos indivíduos da população pode estar relacionada, do ponto de vista reprodutivo, com o tipo de propágulo que não possui aparato de voo, sendo então, de dispersão inicial barocórica, possibilitando a dispersão secundária do tipo zoocórica, uma vez que tem como atrativo um tipo de farinha/amido muito palatável aos animais. Dentre os animais responsáveis pela dispersão têm-se: macacos (*Cebus*, *Chiropotes*, entre outros), cutias (*Dasyprocta* e *Myoprocta*), antas (*Tapirus terrestris*) e veados (*Mazama*) (DÍAZ-BARDALES, 2001).

Na Figura 38 são apresentadas imagens de sementes de Jatobá para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.

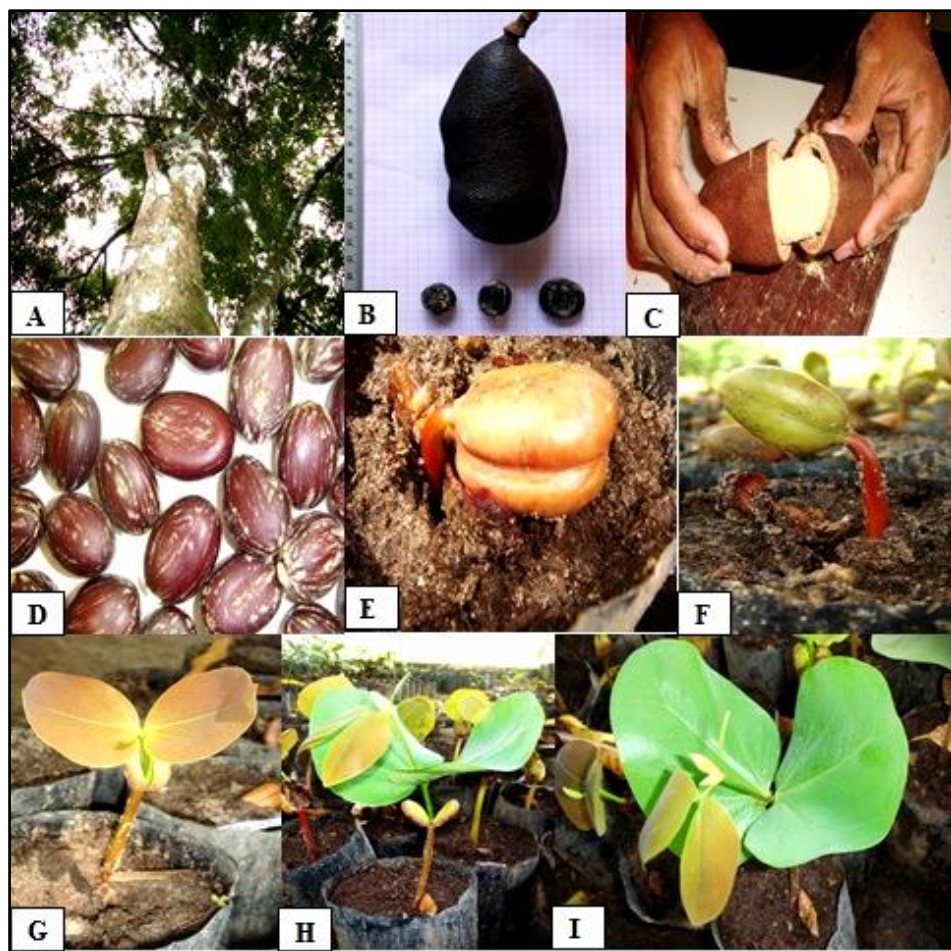


Figura 38. A. Árvore de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.); B. Fruto; C. Fruto aberto; D. Sementes; E e F. Emergência da semente; G. Par de folhas cotiledonares; H e I. Primeiros eófilos.

3.3.2.3 Subgrupo Médio - *Alexa grandiflora* Ducke

A Melancieira (*Alexa grandiflora* Ducke.) apresenta 599 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 39, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Melancieira de acordo com a análise de Ripley.

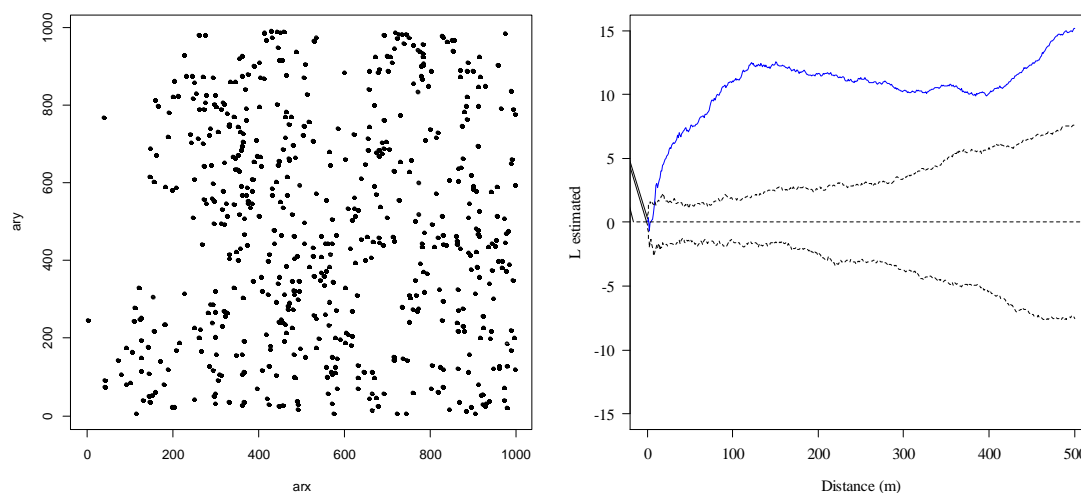


Figura 39. Distribuição espacial dos indivíduos de *Alexa grandiflora* Ducke da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Alexa grandiflora* Ducke, apresentou valores de L (estimado) que indicam associação, o que significa indivíduos com distribuição espacial agregada ou agrupada. Não houve registro de outra interpretação para esta espécie. Segundo Barbour, Burk e Pitts (1987), a distribuição agrupada é verificada quando o número de indivíduos varia fortemente de uma parcela a outra, a ponto de formarem conjuntos de parcelas de acordo com a densidade de árvores.

A indicação do padrão agrupado dos indivíduos da população pode estar relacionada com o tipo de propágulo que não possui aparato de voo, sendo então de dispersão inicial barocórica, possibilitando a dispersão secundária do tipo zoocórica. Segundo Endress (1996), a polinização ocorre por morcegos, o que pode ser explicado devido às flores serem grandes (mede entre 1,7 e 4,5 cm de largura), e vistosas, dispostas em inflorescências, que contém, entre 7 e 23 flores (RAMÍREZ, 1995).

Segundo Lorenzi (1998), *A. grandiflora* apresenta frequência elevada e produz abundante quantidade de sementes viáveis, o que pode contribuir diretamente para elevada densidade de indivíduos na área e, conseqüentemente, com o padrão de distribuição espacial agregada. Adicionalmente, essa espécie é citada apresentando regeneração natural em ambientes sombreados (considerando a ausência de luz direta) e em clareiras (considerando a luz direta apenas em determinado período do dia) (SALOMÃO et al., 1995), o que também pode contribuir com a elevada densidade e padrão de distribuição agregado encontrado no presente estudo.

Na Figura 40 são apresentadas imagens sementes de Melancieira para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.



Figura 40. A e B. Sementes de Melancieira *Alexa grandiflora* Ducke.

3.3.2.4 Subgrupo Pequeno – *Simarouba amara* Aubl.

O Marupá (*Simarouba amara* Aubl.) apresenta 71 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 41, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Marupá de acordo com a análise de Ripley.

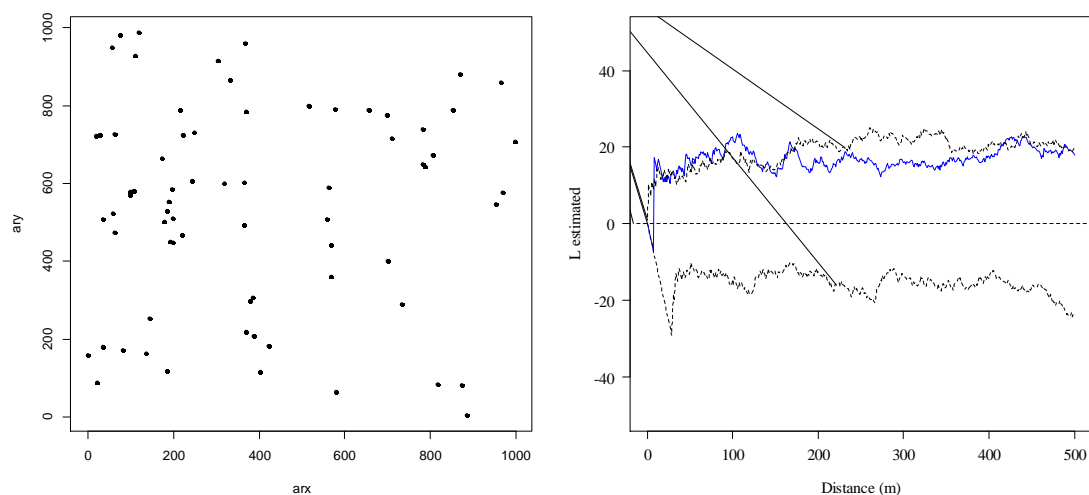


Figura 41. Distribuição espacial dos indivíduos de *Simarouba amara* Aubl. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Simarouba amara* Aubl. apresentou valores de L (estimado) que permitem duas interpretações:

Até 180m – o valor de L estimado está acima da linha tracejada indicando associação ou agrupamento;

A partir de 180m – o valor de L estimado está dentro da linha tracejada indicando independência espacial, ou seja, aleatoriedade.

Maués (2001) estudando as síndromes de polinização em diferentes espécies da floresta Amazônica relata que *S. amara* apresenta anemofilia (vento) e cantarofilia (diferentes espécies de besouros), sendo o alcance do fluxo de pólen curto (até 100 m). Essa síndrome de polinização está relacionada ao padrão agrupado encontrado nesta pesquisa, considerando a distância até 180 m, no método adotado para avaliação da agregação nos indivíduos dessa espécie.

Nascimento (2000) observou resultados que corroboram, em parte, ao presente estudo, ao estudar distribuição espacial de 49 espécies arbóreas, em 400 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA, utilizando o Índice de Payandeh e considerando árvores com DAP maior ou igual a 25 cm. O autor encontrou distribuição não agregada para os indivíduos da população de *S. amara*, discordando da interpretação até a escala de 180 m deste estudo. Contudo, esses resultados corroboram com a interpretação a partir de 180 m desta pesquisa, na qual os indivíduos apresentaram distribuição não agregada.

Segundo Maués (2001) a espécie apresenta dispersão inicial barocórica, possibilitando a dispersão secundária do tipo zoocórica. Para Colonetti et al. (2009) a dispersão zoocórica é típica de formações de Floresta Ombrófila Densa, principalmente, daquelas em estágios sucessionais mais avançados. Segundo Fleming e Heithaus (1981), os diferentes padrões de distribuição dos indivíduos nos sítios florestais podem ser influenciados diretamente pelas interações ecológicas dos animais dispersores com os frutos e/ou sementes das diferentes espécies arbóreas.

Na Figura 42 são apresentadas imagens de sementes de Marupá para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.



Figura 42. A. Fruto verde e fruto maduro de Marupá (*Simarouba amara* Aubl.); B e C. Frutos maduros; D. Sementes colocadas para germinar; E. Plântulas.

3.3.2.5 Subgrupo Muito Pequeno – *Bagassa guianensis* Aubl.

A Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) apresenta 21 árvores adultas na ACS da T.I. Parakanã. Na Figura 43, são apresentados os resultados de agregação dos indivíduos de Tatajuba de acordo com a análise de Ripley.

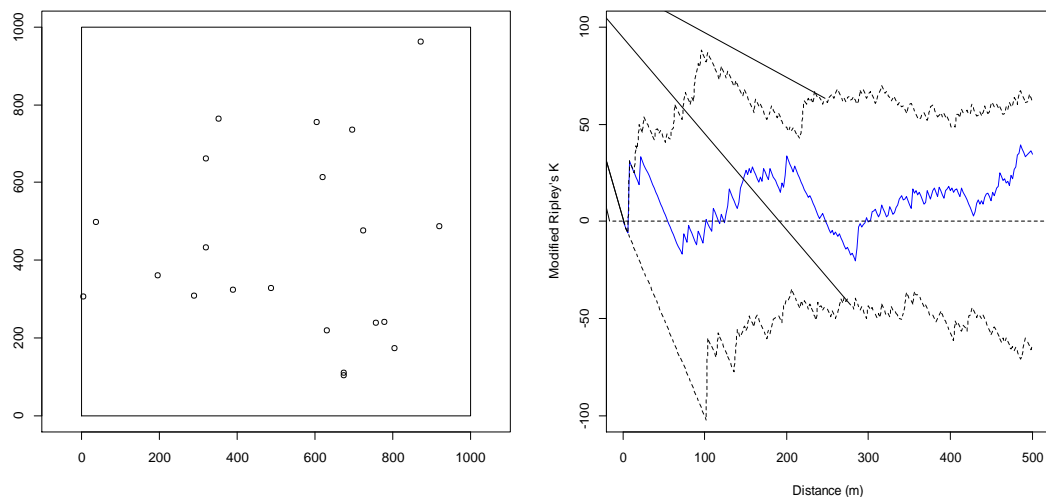


Figura 43. Distribuição espacial dos indivíduos de *Bagassa guianensis* Aubl.. da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A função K bivariada (L estimado) para a espécie *Bagassa guianensis* Aubl. apresentou valores de L (estimado) que permitem afirmar um único tipo de interpretação, aleatório, uma vez que a linha sólida está dentro do limite de confiança, para todas as escalas testadas neste estudo.

Nascimento (2000) estudando a distribuição espacial de *B. guianensis* Aubl., em 400 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA, utilizando o Índice de Payandeh e considerando árvores com DAP maior ou igual a 25 cm, registrou padrão de distribuição aleatória, concordando com os resultados desta pesquisa.

Estudos de Silva (2005) com características ecológicas e genéticas de *B. guianensis* Aubl., relatam que as sementes são dispersas por endozoocoria o que pode favorecer o estabelecimento de novas árvores à longas distâncias da árvore matriz.

A indicação do padrão aleatório dos indivíduos da população pode estar relacionada, ao modo reprodutivo, com o tipo de propágulo que não possui aparato de voo, sendo a dispersão principal por barocoria (gravidade), e a secundária, por animais.

Na Figura 44 são apresentadas imagens de sementes de *Tatajuba* para ilustrar uma característica que influencia o padrão de agregação das espécies na floresta.

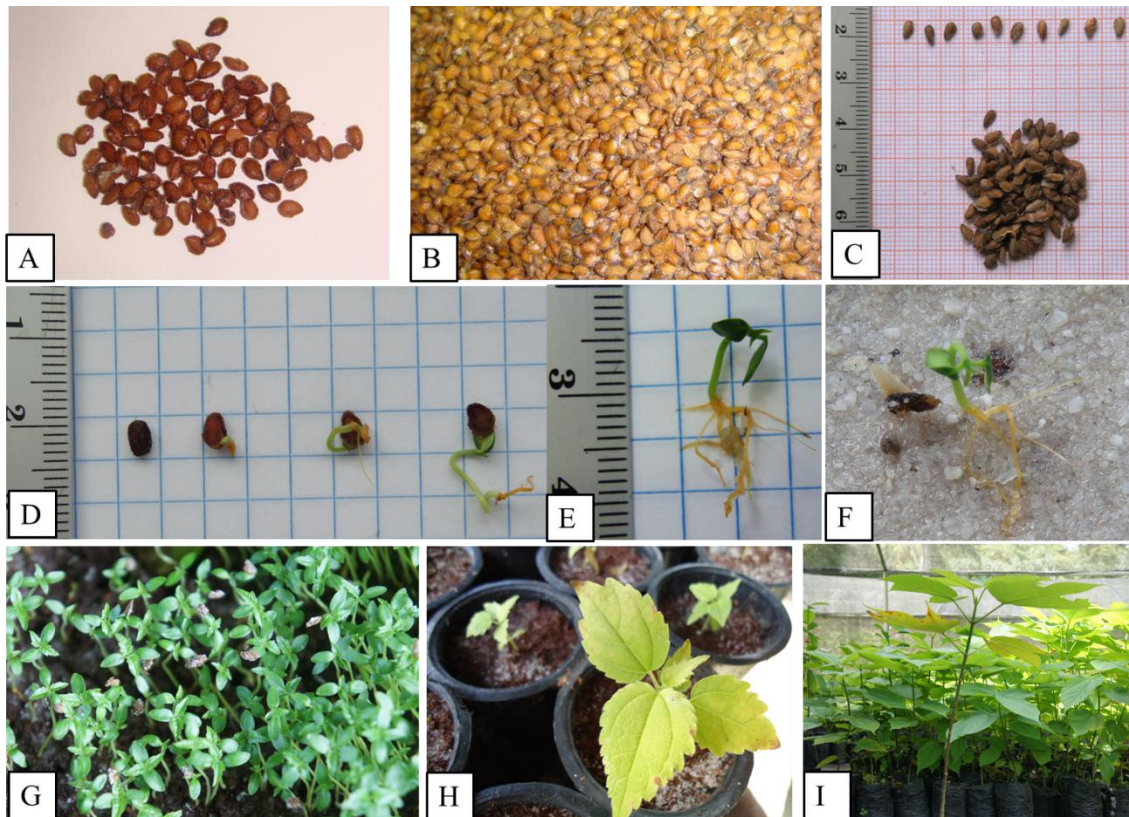


Figura 44. A, B e C. Sementes de Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.); D, E e F. Processo de germinação; G. Plântulas. H e I. Mudanças.

3.4 CONCLUSÕES

Foi registrado que 40% das espécies apresentou uma única interpretação, sendo padrão agrupado para Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e Melanciaeira (*Alexa grandiflora* Ducke). Para as espécies Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) e Timborana [*Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima] observou-se padrão aleatório.

A maioria das espécies estudadas (60%) apresentou mais de uma interpretação para os valores da função K de L (estimado), como Mogno (*Swietenia macrophylla* King.), Sumaúma [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.], Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke.) e Parapará [*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don].

A Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) apresentou padrão aleatório até 50 m. Entre 50 e 200 m registrou agrupamento, e a partir de 200 m predominou o padrão aleatório novamente. O Marupá (*Simarouba amara* Aubl.) até 180 m apresentou padrão de agrupamento e a partir de 180 m registrou aleatoriedade.

A escala (distância) considerada é determinante na interpretação dos valores da função de Ripley para o padrão de agregação dos indivíduos das espécies da floresta. Os resultados obtidos para as dez espécies deste estudo, não podem ser extrapolados para outras espécies e/ou para outras ACS.

REFERÊNCIAS

AUGSPURGER, C.K. Morphology and dispersal potential of wind-dispersed diaspores of Neotropical trees. **Amer.J.Bot.**, v.73, n.3, p. 353-63, 1986.

BARBOUR, M.G.; BURK, J.H.; PITTS, W.D. *Terrestrial Plant Ecology*. Menlo Park, CA: Benjamin / Cummings Publishing Co., 1987.

BARROS, P.L.C. de. **Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no planalto de Curuá-Una, Amazônia Brasileira**. Curitiba: 1986. 147p. Doutorado – Universidade Federal do Paraná.

BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L., & ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 1999. 443 p

BELEM, M. Structure and dynamics of two gallery forest in the Biosphere Reserve of the Hipopotamus Pool; Burkina Faso, West Africa. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FOREST IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCED TO GALLERY FORESTS, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: UNB, 1997. p. 329-337

BRUZINGA, J.S., OLIVEIRA, M.L.R. D., MACHADO, E.L.M., LEITE, H.G., PEREIRA, I.M., & NOGUEIRA, G.S. Distribuição espacial de indivíduos adultos de pequi. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 41, n. 98, p. 249-256, jun. 2013.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-2, 1965.

CARVALHO, J.O.P. de. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no estado do Pará**. Curitiba: 1982. 128p. Mestrado – Universidade Federal do Paraná. 1982.

CARVALHO, J.O.P. **Classificação em grupos ecológicos das espécies mais importantes em uma área de floresta Nacional do Tapajós. Belterra, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 41).

COLONETTI, S., CITADINI-ZANETTE, V., MARTINS, R., DOS SANTOS, R., ROCHA, E., & JARENKOW, J. A. Florística e estrutura fitossociológica em floresta ombrófila densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, estado de Santa Catarina. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2009.

COSTA, R.C. da; SANTOS, F.A.M. dos Padrões espaciais de *Qualea grandiflora* Mart em fragmentos de cerrado no estado de São Paulo. *Acta Botânica Brasilica*, v. 25, n.1, p. 215 - 222, 2011.

CRESSIE, N.A.C. **Statistics for spatial data**. Revised edition. New York: John Wiley, 1993. 803p.

DALMASO, C.A., INOUE, M.T., DE OLIVEIRA FILHO, P.C., MARCELINO, V.R., & POTTKER, G.S. Análise dos padrões espaciais de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer na Floresta Nacional de Irati (PR). **Ambiência**, Guarapuava (PR) v.8, p. 559-570, out., 2012. Ed. Especial

DÍAZ-BARDALES, M.P. Caracterização morfológica dos frutos e sementes de algumas espécies de plantas lenhosas da família Leguminosae (Caesalpinioideae, Mimosioideae, Papilionoideae), suas relações abióticas e bióticas de dispersão e o papel na dieta da fauna frugívora. 2001. 178f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2001.

EMÍDIO-SILVA, C. **A caça de subsistência praticada pelos índios Parakanã (sudeste do Pará): características e sustentabilidade.** 1988. 145f. Dissertação – Centro de Ciências Biológicas da UFPA/MPEG/EMBRAPA. Belém, 1998.

ENDRESS, P.K. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

FLEMING, T.H.; HEITHAUS, E.R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. **Biotropica**, p. 45-53, 1981.

FONSECA, M.G.; LEÃO, N.V.M.; SANTOS, F.A.M.D. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) GP Lewis & MP Lima (Leguminosae) em diferentes ambientes de luz. *Revista Árvore*, v. 30, n. 6, p. 885-891, 2006.

FONSECA, M.G.; VIDAL, E.; SANTOS, F.A.M. Efeito da exploração madeireira sobre o número de indivíduos férteis de três espécies arbóreas comerciais na Amazônia oriental. *Acta Amazônica*, v. 38, n. 4, p. 681, 2008.

GAVIN, D.G.; PEART, D.R. Spatial structure and regeneration of *Tetramerista glabra* in peat swamp rain forest in Indonesian Borneo. **Plant Ecology**, Amsterdam, v. 131, n. 2, p. 223-231, 1997.

GULLISON, R. E., PANFIL, S. N., STROUSE, J. J., & HUBBELL, S. P. Ecology and management of Mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in the Chimanes forest, Beni, Bolívia. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 122, p. 9-34, 1996.

HARPER, J.L.; LOVELL, P.H.; MOORE, K.G. The shape and sizes of seeds. **A. Rev. Ecol. Supt.**, n.1, p.327-57,1970.

HAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

HIGUCHI, P., SILVA, A.C.D., VAN DEN BERG, E., & PIFANO, D.S. Associações espaciais entre indivíduos de diferentes espécies de *Miconia spp.* Ruiz & Pav ssp. (Melastomataceae). **R. Árvore**, Viçosa (MG), v. 35, n. 3, p. 381-389, 2011.

HUBBELL, S.P. Neutral theory in community ecology and the hypothesis of functional equivalence. **Functional Ecology**, v. 19, n. 1, p. 166-172, Feb. 2005.

IBGE: **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**: Sistema Fitogeográfico; Inventário das formações florestais e campestres; técnica e manejo de coleções botânicas; procedimentos para mapeamento. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf> Acesso em: 12 dez. 2013.

IPEF. **Identificação de espécies florestais**. 2005. Disponível em: <http://www.ipef.br/identificacao/> Acesso em: 03 jan. 2014

LAW, R.; ILLIAN, J.; BURSLEM, D.F.; GRATZER, G.; GUNATILLEKE, C.V.S.; GUNATILLEKE, I.A.U.N. 2009. Ecological information from spatial patterns of plants: insights from point process theory. **Jornal of Ecology** 97(4): 616-628.

LEÃO, N.V.M. **Disseminação de sementes e distribuição espacial de espécies arbóreas na Floresta Nacional do Tapajós, Santarém – Pará**. 1990. 129f. Mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba (SP).

LEÃO, N.V.M.; CARVALHO, J.E.U. de; OHASHI, S.T. Tecnologia de sementes de espécies florestais nativas da Amazônia Brasileira. In: SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O. de; YARED, J.A.G. (Ed.) **A Silvicultura na Amazônia Oriental**; contribuições do Projeto EMBRAPA/DFID. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 139-158

LEÃO, N.V.M.; KAGEYAMA, P.Y. Distribuição espacial dos indivíduos de espécies arbóreas da Amazônia. Trabalho apresentado ao 39º Congresso Nacional de Botânica. Belém, 1988.

LIMA – RIBEIRO, M.S.; REZENDE, S.L.; BERNASOL, W.P. Estrutura espacial e deposição de sementes de *Hymenaea courbaril* L. em um fragmento florestal no sudoeste goiano. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v.33, n.1, p. 41-47, 2011.

LOPES, J. do C.A. **Demografia e flutuações temporais da regeneração natural após uma exploração florestal**: Flora do Tapajós – PA. 1993. 133f. Dissertação – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

LOPES, J. C. A., WHITMORE, T. C., BROWN, N. D., & JENNINGS, S. B. Efeito da exploração florestal nas populações de mudas em uma floresta tropical úmida no município de Moju, PA. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. (Ed.). **A Silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do projeto Embrapa-DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 203-226.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2, 352p.

McGINNES, W.G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi – arid region. **Ecology**, v.15, n. 3, p. 263-82, 1934.

MAUÉS, M.M. Síndromes de polinização e biologia floral de espécies madeireiras da Amazônia e implicações para o manejo florestal. In: SILVA, J.N.M; CARVALHO; J.O.P de YARED, J.A.G (Ed.). **A Silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do Projeto EMBRAPA/DFID, 2001. Belém. p. 85-116.

MAUÉS, M.M.; SANTOS L.F.C. Biologia floral de Parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don Bignoniaceae) In: **Simpósio Silvicultura da Amazônia Oriental**: contribuições do projeto Embrapa/DIFD, 1999. Belém. p. 20-24.

NASCIMENTO, N.A. do. Distribuição espacial de 49 espécies arbóreas em uma área de 400 hectares na floresta nacional do tapajós, município de Belterra, Pará. Belém, 2000. 41f. Dissertação (Mestrado em ciências Florestais) - Faculdade de ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.

PARROTTA, J.A.; FRANCIS, J.K.; DE ALMEIDA, R.R. Trees of the Tapajós. General Technical Report IITF-1, US Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, Puerto Rico, 1995, 370p.

PAYANDEH, B. Comparison of method for assessing spatial distribution of tress. **For.Sci.** , v.16, n. 3, p. 312-17, 1970.

PENNINGTON, T.D.; STYLES, B.T.; TAYLOR, D.A.H. Meliaceae. **Flora Neotropica Monograph**, n. 28, p. 1-472, 1981.

PEREIRA, A.A., NETTO, S. P., & DE CARVALHO, L.M.T. Análise da distribuição espacial de Jequitibá rosa em uma floresta estacional sub-montana. **R. Acad.**, Curitiba, v.4, n.2, p. 21-34, abr./jun. 2006.

PIELOU, E.C. The use of point to plant distances in study of pattern of plant populations. **Jornal of Ecology**, v. 47, n. 3, p. 607-3, 1959.

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 3 ed. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 214p.

QUADROS, L.C.L.; DE CARVALHO, J.O.P.; GOMES, J.M.; TAFFAREL, M.; SILVA, J.C.F. Sobrevivência e crescimento de mudas de regeneração natural de *Astronium gracile* Engl. em clareiras causadas por exploração florestal na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3, p. 411-416, 2013.

RAMIREZ, C.A.C. Dispersão anemocórica das sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil.), na região de Bauru, estado de São Paulo. Piracicaba, 1986.140p. (Mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP).

RAMIREZ, N. Revisión taxonómica del género Alexa Moq. (Fabaceae, Sophoreae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 549-569, 1995.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. Flora da Reserva Ducke. Manaus: INPA-DFID, 1999, 816 p. il.

RODE, R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; MACHADO, S. DO A.; GALVÃO, F. Análise do padrão espacial de espécies de grupos florísticos estabelecidos em uma floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Floresta**, Curitiba (PR), v. 40, n.2, p. 255-268, abr./jun. 2010.

ROSATELLI, J.S.; VIEIRA, L.S.; ARAÚJO, J.V.; ARAÚJO, M.P. de; SOMMERS, S. Levantamento exploratório de solos da folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Levantamento de recursos naturais – Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC. Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1974. v. 4.

SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.; NEPSTAD, D.C.; BAKK, A. Estrutura diamétrica e breve caracterização ecológica-econômica de 108 espécies arbóreas da floresta amazônica brasileira. **Interciência**, v. 20, n. 1, p. 20-9, 1995.

SILVA, M.B. 2005. **Características ecológicas e genéticas de *Bagassa guianensis* Aubl. (Moraceae): elementos para o manejo florestal**. Universidade Federal do Pará. Tese de Doutorado. 150 p.

SILVA, J.N.M. ; LOPES, J. do C.A. **Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 14 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 26)

SOLOMON, M.E. **Dinâmica de populações**. São Paulo: EDUSP, 1980. 78p.

SUDAM. **Atlas climatológico da Amazônia Brasileira**. Belém: SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia (PHCA), 1984.

SUDAM – Departamento de Recursos Naturais – Centro de Tecnologia Madeireira – Pesquisas e Informações sobre espécies florestais da Amazônia. Belém, 1979, 111p. il.

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

TANAKA, A.; VIEIRA, G. Autoecologia das espécies florestais em regime de plantio de enriquecimento em linha na floresta primária da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 2, p. 193-204, 2006.

VIEIRA, I.C.G. . Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Botânica**. v.12, n.2, p. 271-288, 1996.

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

4. DIVERSIDADE MORFOMÉTRICA ENTRE FRUTOS E SEMENTES DE ÁRVORES MATRIZES DE MOGNO BRASILEIRO DA TERRA INDÍGENA PARAKANÃ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

RESUMO

Estudos morfométricos de frutos e sementes florestais podem indicar a presença de variabilidade entre indivíduos da mesma espécie. O objetivo deste estudo foi avaliar a diversidade morfométrica entre frutos e sementes de Mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King.) de diferentes árvores matrizes, visando gerar informações para conservação, estudos taxonômicos, ecológicos e silviculturais das populações de Mogno que ocorrem na Terra Indígena Parakanã. Foram coletados frutos e sementes em 20 árvores matrizes localizadas em cinco aldeias (Inaxyganga, Maroxewara, Parano'a, Paranatinga e Paranovaona) na Terra Indígena Parakanã. Posteriormente, avaliaram-se os parâmetros: comprimento dos frutos, diâmetros dos frutos, massa fresca dos frutos, número de sementes por fruto, massa fresca do número de sementes por fruto, número de sementes bem formadas por fruto, massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto, comprimento de sementes sem alas, largura de sementes sem alas, espessura de sementes sem alas, comprimento de sementes nuas, largura de sementes nuas e espessura de sementes nuas. Os dados foram submetidos à análise de univariância, com posterior agrupamento das médias, através do teste Scott-Knott. A dissimilaridade genética foi obtida por meio da técnica de agrupamento de *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* (UPGMA) e das variáveis canônicas (VC). As análises evidenciam elevada diversidade morfométrica entre frutos e sementes das 20 árvores matrizes e a formação de três grupos distintos com base nas distâncias genéticas, independentemente da aldeia indígena. As matrizes de Mogno apresentam elevado potencial genético para a conservação de germoplasma, coleta de sementes e para programas de melhoramento genético.

Palavras-chave: biometria de frutos e sementes, conservação genética, semente florestal, *Swietenia macrophylla*.

4. MORPHOMETRIC DIVERSITY BETWEEN FRUITS AND SEEDS OF BRAZILIAN MAHOGANY MOTHER TREES FROM THE PARAKANÃ INDIGENOUS LAND, PARÁ STATE, BRAZIL

ABSTRACT

Morphometric studies of forest fruits and seeds may indicate the presence of variability among individuals of the same species. The objective of this study was to evaluate the morphometric diversity between Brazilian mahogany (*Swietenia macrophylla* King.) fruits and seeds from different mother trees, aiming to generate information for the conservation, taxonomic, ecological and silvicultural studies of its populations that occur in the Parakanã Indigenous Land. Fruits and seeds were collected from 20 mother trees located in five villages (Inaxyganga, Maroxewara, Parano'a, Paranatinga and Paranowaona) in the Parakanã Indigenous Land. Subsequently, the following parameters were evaluated: fruit length, fruit diameter, fruit fresh mass, number of seeds per fruit, fresh mass of the number of seeds per fruit, number of well-formed seeds per fruit, fresh mass of the number of seeds well formed by fruit, length of wingless seeds, width of wingless seeds, thickness of wingless seeds, length of naked seeds, width of naked seeds and thickness of naked seeds. Data were submitted to univariate analysis, with subsequent grouping of averages using the Scott-Knott test. Genetic dissimilarity was obtained using the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) clustering technique and canonical variables (VC). The analyses presented high morphometric diversity between fruits and seeds of the 20 mother trees and the formation of three distinct groups based on genetic distances, regardless of the indigenous village. Brazilian mahogany mother trees have high genetic potential for germplasm conservation, seed collection and genetic improvement programs.

Keywords: fruit and seed biometry, genetic conservation, forest seed, *Swietenia macrophylla*.

4.1 INTRODUÇÃO

A região amazônica é destaque mundial por apresentar valioso material genético de fauna e flora. Contudo, a interferência do homem de forma desordenada e predatória na floresta gera perdas irreversíveis afetando diretamente a biodiversidade através da redução da diversidade biológica e erosão genética que podem levar muitas espécies à extinção (MENDONÇA-HAGLER, 2001).

Nesse contexto, o Governo Federal definiu ações estratégicas para a região amazônica apresentando o documento “Plano Amazônia Sustentável - PAS” no ano de 2003, coordenado pelo Ministério da Integração Nacional - MI e, com coordenação executiva do Ministério do Meio Ambiente - MMA. Posteriormente, em 2006, foi criado o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, junto com o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal -FNDF, que são responsáveis por definir a política florestal brasileira, como forma de conter os elevados níveis de desmatamento. Adicionalmente, com o objetivo de implementar ações sustentáveis na Amazônia, foi definido que uma das linhas de atuação seria a “produção agropecuária e florestal sustentável”, para gerar tecnologias para este tipo de produção em áreas alteradas, além de recuperar áreas degradadas e definir cadeias produtivas (BRASIL, 2008).

Somando-se a essas ações, o Serviço Florestal Brasileiro, através do “Programa Nacional de Florestas”, estabelece o sistema de crédito para o setor, financiando tanto atividades de “Manejo Florestal”, quanto o “Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas – PROPFLORA”, com o apoio do Banco do Brasil (BRASIL, 2000). Os plantios financiados deverão contribuir para o fornecimento de madeira para a indústria em geral, e para atender as exigências do novo Código Florestal, manter e recompor as áreas de preservação permanente - APP e de reserva legal - RL (BRASIL, 2012).

O país estabelece a necessidade de plantios produtivos para suprir a demanda da indústria interna e externa, pois constitui uma obrigação legal a recomposição de áreas abertas, a partir do que exige o “Novo Código Florestal Brasileiro”. Este marco propicia o crescimento e consolidação de políticas públicas para atender a demanda por material propagativo para as propriedades rurais se adequarem a nova lei.

Está formado no país o momento oportuno para fortalecer pesquisas e produção de sementes e mudas de espécies florestais. Nestes plantios, exigência da lei, será necessário usar diferentes espécies de valor ecológico (p.ex. proteção dos mananciais hídricos, sombreamento, recuperação de áreas alteradas), de valor social (p.ex. oferta de alimentos, lazer, remédios

populares) e de valor silvicultural (p.ex. produção de madeira, frutos, óleos, remédios para a indústria).

Dentre as espécies florestais nativas de grande interesse comercial e ecológico presente no estado do Pará destaca-se *Swietenia macrophylla* King. (Meliaceae), popularmente denominada de Mogno brasileiro. O Mogno também se destaca em relação às demais arbóreas por ser a espécie florestal madeireira mais valiosa da região neotropical (LEMES et al., 2010). Contudo, essa espécie está na lista das ameaçadas de extinção devido à extração predatória, baixa densidade populacional e distribuição coincidente, em grande parte, com as áreas de maiores taxas de desmatamento na Amazônia brasileira (CNCFLORA, 2014).

Swietenia macrophylla pode ser encontrada em toda região amazônica (SILVA e LEÃO, 2005). Também ocorre desde a península de Yucatán até a Colômbia, Venezuela e Peru. Apresenta grande interesse madeireiro por ser utilizada na confecção de móveis de luxo, decoração interna e objetos de adorno (LOUREIRO e SILVA, 1968).

Atualmente, a etnia indígena Parakanã promove a comercialização de sementes de Mogno brasileiro através da ACS da T.I. Parakanã para todo o Brasil, havendo necessidade de registro desta área junto ao MAPA, o que depende de Instrução Normativa adequada e com critérios técnicos. Esta ACS está localizada no município de Novo Repartimento, sudeste do estado do Pará, com uma área total equivalente a 100 hectares. Essa atividade é de grande relevância para a manutenção e preservação da floresta nesta região, pois explora um recurso florestal não madeireiro.

Avaliações durante o desenvolvimento de Mogno brasileiro, diversas procedências e progênies, evidenciaram diferenças nos incrementos de diâmetro e altura em plantios (KANASHIRO e YARED, 1991). Esses mesmos autores indicaram a necessidade de estudos de populações em ACS visando à instalação de Áreas Produtoras de Sementes – APS, e, posteriormente, pomares para viabilizar a produção de sementes de origem genética comprovada e de material melhorado. Soma-se a esta questão, a necessidade de selecionar espécies adaptadas do ponto de vista de zonas bioclimáticas no estado do Pará (ANDRADE, 2012).

Estudos têm sido realizados sobre morfometria de frutos e/ou sementes de espécies arbóreas como em *Spondias* sp. (CARVALHO et al., 2008), *Pinus pinea* (EVARISTO et al., 2008), *Dimorphandra* spp. (SUDRÉ et al., 2011), *Eugenia uniflora* (DIAS et al., 2011), *Hancornia speciosa* (FREITAS et al., 2012) e *Byrsonima dealbata* (LOURENÇO et al., 2013) a fim de detectarem variabilidade genética com potencial uso para manutenção de germoplasma e em programas de melhoramento genético.

A biometria de sementes nativas pode indicar a presença de variabilidade genética de diferentes lotes, a qual é necessária para programas de conservação *in situ* e *ex situ*. Também fornecer informações para diferenciar espécies do mesmo gênero (ALVES et al., 2007), sobre a forma de dispersão e estabelecimento de plântulas (FENNER, 1993), conservação e exploração das espécies (GUSMÃO et al., 2006) e programas de melhoramento genético (GONÇALVES et al., 2013). Contudo, são poucos os estudos sobre biometria de frutos e sementes de Mogno brasileiro. Deste modo, é fundamental o desenvolvimento de maiores pesquisas para suprir essa carência de informação.

Este trabalho teve como objetivo analisar a diversidade morfométrica entre frutos e sementes de Mogno brasileiro de diferentes árvores matrizes, visando gerar informações sobre variabilidade genética para conservação das populações de Mogno que ocorrem na T.I. Parakanã, estudos taxonômicos, ecológicos e silviculturais dessa espécie.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Seleção das matrizes e coleta dos frutos e sementes

O experimento foi realizado na T.I. Parakanã, nas trilhas de caça, onde os awaeté localizam as matrizes de Mogno e coletam frutos e/ou sementes para comercializar, de maneira a gerar renda para a etnia. De acordo com a classificação de Koppen, o clima dominante é do tipo Am, caracterizado com temperatura média anual de 26 °C, com pluviosidade em torno de 2.300 mm anuais.

A seleção de árvores matrizes de Mogno foi realizada pelas características fenotípicas e produção de frutos, a partir de prospecção em cinco aldeias, distribuídas na área total do território indígena que tem aproximadamente 350 mil hectares de floresta primária preservada, onde vivem quase 1.000 awaetes.

Após a etapa de seleção e marcação das matrizes com placas de alumínio, foi feito o registro de suas coordenadas geográficas, para posterior elaboração dos mapas de localização das mesmas. Foram registrados dados biométricos como: altura, DAP, altura total e altura de fuste. As matrizes de Mogno selecionadas para este estudo estão localizadas em cinco aldeias, na T.I. Parakanã que estão apresentadas na Figura 45.

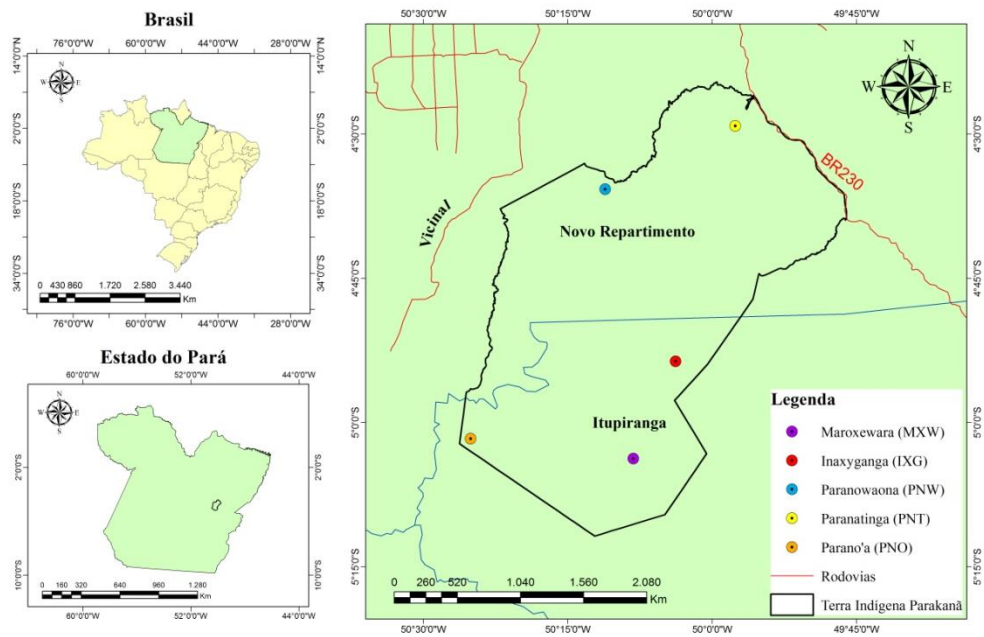


Figura 45. Mapa de localização e distribuição das cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã onde estão distribuídas as 20 árvores matrizes de Mogno brasileiro de ocorrência natural.

A Figura 45 ilustra que as árvores selecionadas para este estudo estão bem distribuídas nas áreas de ocorrência do Mogno dentro da T.I. Parakanã, por estarem localizadas em cinco aldeias distintas. Na região mais ao norte estão localizadas as aldeias Paranatinga (PNT) e a aldeia Paranawaona (PNW), que contribuem com quatro e duas matrizes de Mogno, respectivamente. Ao sul da área da T.I. Parakanã estão as aldeias Parano'a (PNO), com três matrizes selecionadas e, Maroxewara (MXW), com um total de oito matrizes de Mogno onde foram coletados frutos para este trabalho. Na região mais sudeste da T.I. Parakanã está situada a aldeia Inaxyganga (IXG), com três árvores de Mogno selecionadas para esta pesquisa.

A localização da T.I. Parakanã está situada na região sudeste do estado do Pará em área de terra firme, com a existência de muitos baixios na região, cortada por vários rios (EMIDIO-SILVA, 1998), ambiente propício para o estabelecimento de árvores de Mogno conforme relata Baima (2001) que estudou uma floresta natural no município de Marabá/PA, inventariando as árvores remanescentes em um talhão explorado, considerando inclusive os tocos das árvores de Mogno retiradas pela exploração do plano de manejo da área. A autora registrou a presença das árvores matrizes de Mogno, próximo aos cursos d'água.

Para facilitar o entendimento foi elaborado um mapa de drenagem das cinco aldeias da T.I. Parakanã que é apresentado na Figura 46, evidenciando a presença dos cursos d'água nas áreas onde as matrizes selecionadas de Mogno têm ocorrência natural.

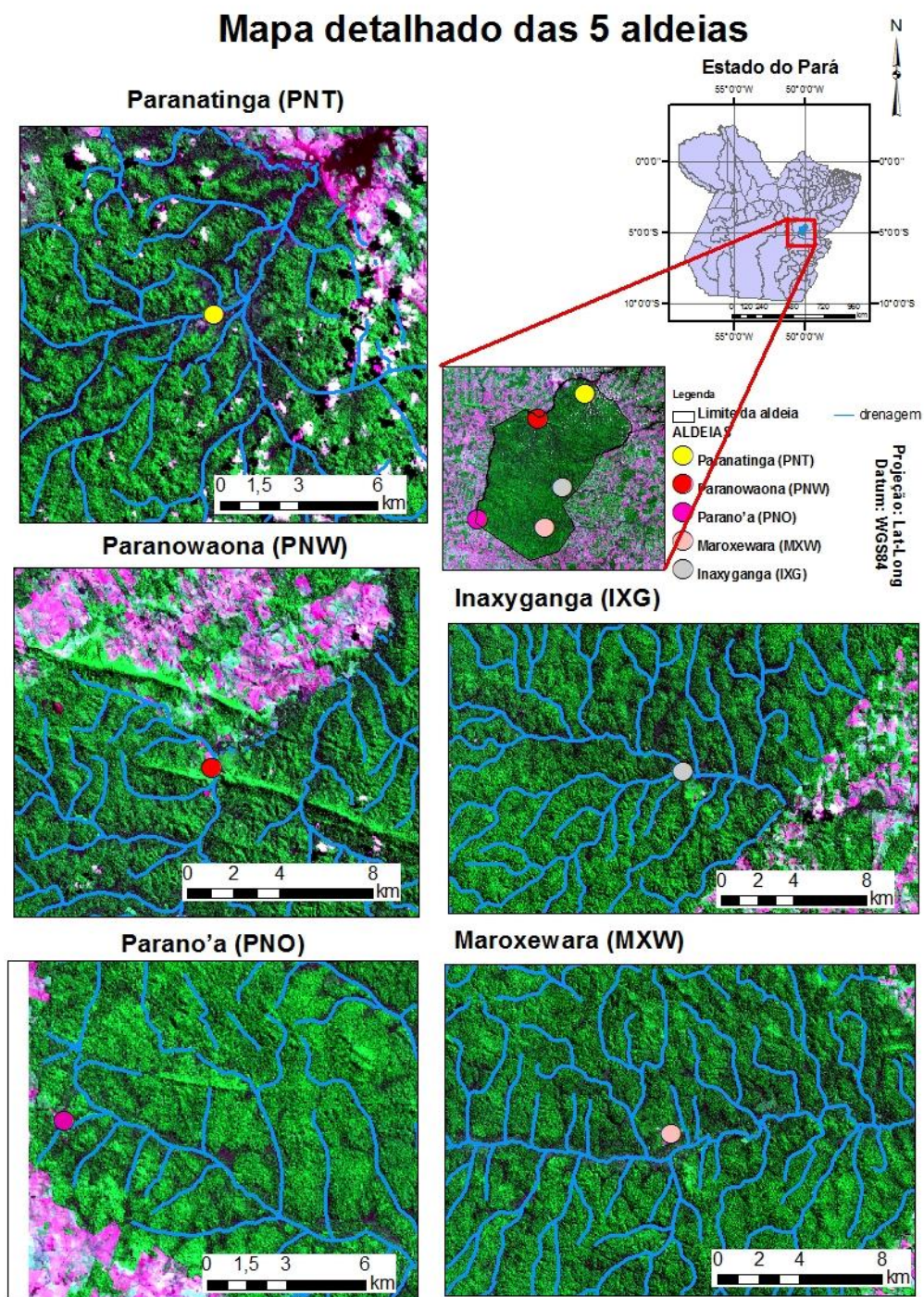


Figura 46. Mapa de drenagem nas cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã onde as matrizes selecionadas de Mogno deste estudo têm ocorrência natural.

A área de ocorrência de Mogno foi registrada durante as campanhas de campo nas cinco aldeias. A Figura 47 ilustra as áreas de entorno das matrizes selecionadas de Mogno em diferentes aldeias da T.I. Parakanã, onde pode ser observada a vegetação aberta, com palmeiras de baixo porte, concordando com registro de IBGE (2012), e a presença de córregos no acesso às árvores, ratificando Baima (2001).



Figura 47. Ocorrência de matrizes de Mogno em áreas próximas a córregos ou igarapés nas cinco aldeias da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

A colheita de frutos e sementes foi realizada no momento em que as árvores matrizes (Tabela 04) estavam em processo de disseminação das sementes. Por se tratar de frutos secos deiscentes com sementes aladas (dispersas pelo vento) a colheita foi realizada enquanto os frutos estavam fechados, utilizando o método de rapel, com auxílio de podão de acordo com Leão et al. (2011) (Figura 48).



Figura 48. Coleta de sementes, em matrizes de Mogno, utilizando o método de Rapel/Alpinismo na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Tabela 04. Árvores matrizes de Mogno brasileiro selecionadas em cinco aldeias indígenas na Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

Aldeia Indígena	Sigla da Aldeia	Árvore Matriz
Inaxyganga	IXG	1
Inaxyganga	IXG	2
Inaxyganga	IXG	3
Maroxewara	MXW	4
Maroxewara	MXW	5
Maroxewara	MXW	6
Maroxewara	MXW	7
Maroxewara	MXW	8
Maroxewara	MXW	9
Maroxewara	MXW	10
Maroxewara	MXW	11
Parano'a	PNO	12
Parano'a	PNO	13
Parano'a	PNO	14
Paranatinga	PNT	15
Paranatinga	PNT	16
Paranatinga	PNT	17
Paranatinga	PNT	18
Paranowaona	PNW	19
Paranowaona	PNW	20

Os frutos foram acondicionados em sacos de aniagem para transporte até o Laboratório de Sementes Florestais da Embrapa Amazônia Oriental, Belém/PA, para realização da extração e beneficiamento. Na Figura 49 estão ilustrados os diferentes frutos colhidos nas 20 matrizes e submetidos às análises.



Figura 49. Aspectos dos frutos de Mogno das vinte matrizes selecionadas nas cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA.

4.2.2 Avaliações efetuadas

Após a chegada do material na UBS, foi realizada a biometria dos frutos (Figura 50) e, em seguida, estendeu-se uma lona em local ventilado e coberto para que ocorresse a abertura espontânea dos mesmos. Posteriormente, foram realizadas as etapas de extração, beneficiamento e medição das sementes. O beneficiamento das sementes consistiu na retirada da ala das sementes (Figura 51A), uma vez que, no comércio de sementes de Mogno brasileiro essas são vendidas sem alas.

Para a biometria dos frutos foram selecionados, ao acaso, 25 frutos de cada árvore matriz. Em relação às sementes, foram separados dois frutos de tamanhos grandes, dois médios

e dois pequenos, de cada árvore matriz, e, posteriormente, de cada fruto foram selecionadas 10 sementes aleatoriamente, perfazendo um total de 60 sementes sem alas (Figura 51B) e 60 sementes nuas (Figura 51C) de cada árvore matriz.

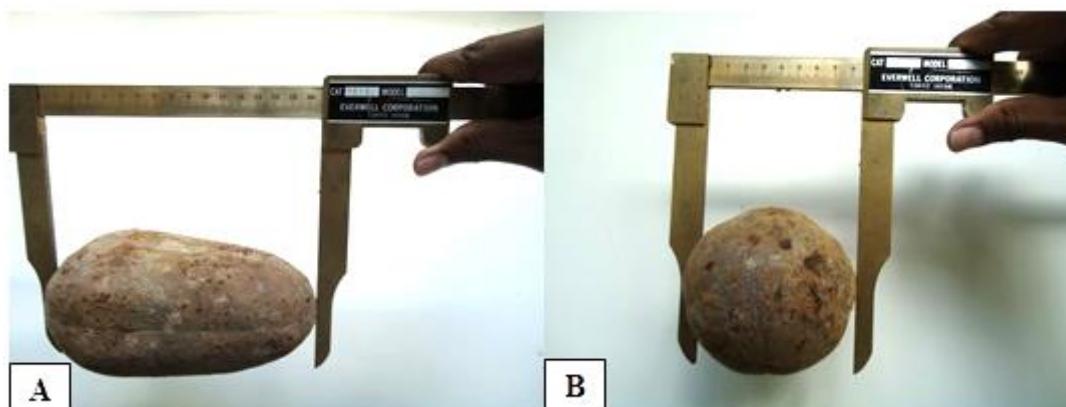


Figura 50. Biometria de frutos de Mogno das vinte matrizes selecionadas nas cinco aldeias da Terra Indígena Parakanã, em Novo Repartimento – PA. A. Comprimento; B. Largura.

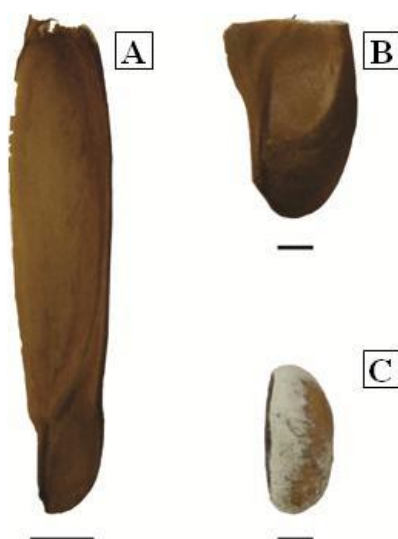


Figura 51. Semente de Mogno brasileiro. A. Semente alada; B. Semente sem ala e C. Semente nua. As barras representam 20 mm para a Figura A e 5 mm para as Figuras B e C.

As aferições de pesagens da massa fresca dos frutos e sementes foram realizadas em balança de precisão de 0,001g (Figura 52). Para a biometria dos frutos foi utilizada uma suta graduada e para as sementes foi utilizado um paquímetro digital. O comprimento dos frutos e sementes foi medido do ápice até a base. Para os caracteres diâmetro dos frutos, largura e espessura das sementes sem alas e nuas a medida foi realizada na região intermediária. O número de sementes por fruto foi obtido a partir da contagem do número total de sementes

contidas em cada um dos 25 frutos coletados por matriz. Assim como, separou-se de cada fruto as sementes bem formadas e contabilizou-se conforme descrito anteriormente para o número de sementes por fruto.

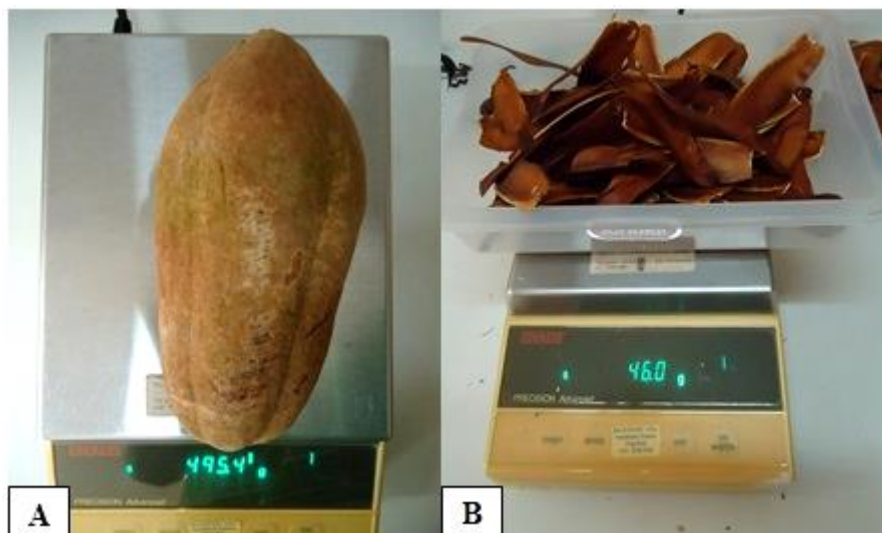


Figura 52. Aferição de pesagem de frutos e sementes de Mogno das vinte matrizes selecionadas nas cinco aldeias da T.I. Parakanã, em Novo Repartimento – PA. A. Pesagem do fruto; B. Pesagem das sementes com aparato de voo.

4.2.2.1 Caracterização descritiva dos aspectos biométricos dos frutos e sementes

A amostragem para a caracterização descritiva dos aspectos biométricos considerou 25 frutos de cada árvore matriz e 60 sementes formadas a partir de um lote considerando 20 sementes dos frutos grandes, 20 sementes dos frutos médios e 20 sementes dos frutos pequenos de cada árvore matriz.

A análise descritiva foi realizada através do programa Excel e foram gerados diagramas de caixa (boxplot) evidenciando os valores máximo, mínimo, média e desvio padrão para as variáveis: comprimento dos frutos (CF, em mm), diâmetros dos frutos (DF, em mm), número de sementes por fruto (NF, em unidade), comprimento de sementes sem asas (CSA, em mm), largura de sementes sem asas (LSA, em mm), espessura de sementes sem asas (ESA, em mm), comprimento de sementes nuas (CSN, em mm), largura de sementes nuas (LSN, em mm) e espessura de sementes nuas (ESN, em mm).

4.2.2.2 Análise estatística

Os dados de comprimento dos frutos (CF, em cm), diâmetros dos frutos (DF, em cm), massa fresca dos frutos (MF, em g), número de sementes por fruto (NSF, em unidade), massa fresca do número de sementes por fruto (MSF, em mg), número de sementes bem formadas por fruto (NSFB, em unidade), massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto (MSFB, em mg), comprimento de sementes sem alas (CSA, em mm), largura de sementes sem alas (LSA, em mm), espessura de sementes sem alas (ESA, em mm), comprimento de sementes nuas (CSN, em mm), largura de sementes nuas (LSN, em mm) e espessura de sementes nuas (ESN, em mm) foram submetidos à análise de variância univariada e, quando ocorreu significância, foi realizado o teste de Scott e Knott (1974), ao nível de 1% ($p < 0,01$) para avaliação de indicativo de existência de variabilidade das diferentes árvores matrizes.

As análises de diversidade genética foram estimadas através da distância generalizada de Mahalanobis, a partir das médias das matrizes e da matriz de covariância residual, e, em seguida foram realizadas as análises de agrupamento e dispersão gráfica, através do método do UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) e das variáveis canônicas (VC), respectivamente. O ponto de corte no dendrograma formado foi definido de acordo com Mojema (1977). Os dados foram analisados pelos programas Genes (CRUZ, 2013) e R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2006).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Análise descritiva dos frutos e sementes de mogno brasileiro localizadas em cinco aldeias na T.I. Parakanã

As árvores selecionadas para a coleta de sementes de Mogno apresentaram alturas superiores a 33 metros. Os valores médios encontrados para a variável altura total estimada das árvores de Mogno explicam a pequena variação existente, onde o menor registro é igual a 33 m e a maior altura é igual a 47 m, não havendo grandes diferenças de altura total das árvores. Os diâmetros medidos chegam a 127,32 cm, sendo que os valores médios encontrados para esta variável não explicam a grande variação, uma vez que o menor DAP é igual a 24 cm, registrando elevada amplitude.

A análise descritiva para biometria dos frutos indicou elevada diversidade entre as medidas dos frutos e sementes das 20 matrizes. Na Figura 53 (A) estão mostrados os dados de comprimento de frutos de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro. A árvore matriz 20

teve a maior média de comprimento igual a 187,7 mm e, a matriz 9, teve o menor valor médio, igual a 133,9 mm. Em relação ao valor máximo de comprimento dentre os frutos avaliados das árvores matrizes, a matriz 20 registrou o maior valor, igual a 208,0 mm e, o menor valor, foi encontrado na matriz 9, com 100,0 mm.

Ao analisar a amplitude do parâmetro comprimento, verificou-se que a matriz 8 apresentou maior valor, entre 102,0 e 168,0 mm. No entanto, a matriz 12 registrou a menor amplitude, com valores entre 130,0 e 150,0 mm.

O outro parâmetro avaliado foi o diâmetro dos frutos de Mogno, como medida secundária e importante para auxiliar no entendimento dos valores morfométricos das sementes. Na Figura 53 (B) estão representados os dados de diâmetro de frutos de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.

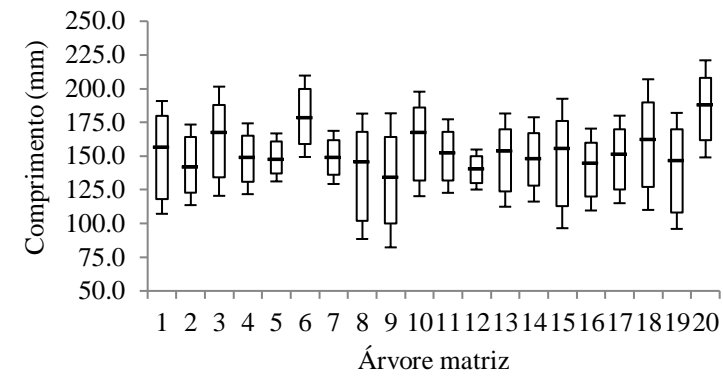
A árvore matriz 3 registrou maior média de diâmetro de frutos, igual a 88,1 mm e, a matriz 11, teve o menor valor sendo igual a 70,6 mm. Em relação ao valor máximo de diâmetro encontrado, os frutos da matriz 6 evidenciaram o maior valor, igual a 106,5 mm, sendo o menor registro ocorrido na matriz 11, igual a 54,0 mm.

Ao analisar a amplitude de medidas de diâmetro, verificou-se que a matriz 6 apresentou os maiores valores, entre 65,0 e 106,5 mm. Já a matriz 12 apresentou menor amplitude, entre 78,0 e 88,0 mm.

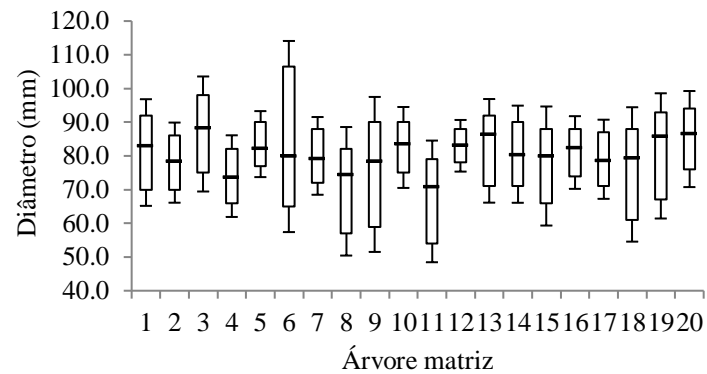
Além das variáveis comprimento e diâmetro, foram avaliados o número de sementes por fruto coletado em diferentes árvores de Mogno, como alternativa de compreender melhor as diferenças entre as matrizes. Na Figura 53 (C) estão contidos os dados de número de sementes por fruto de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.

Para esta variável, a matriz 8 apresentou maior média, com valor igual a 68 sementes e a matriz 13 apresentou o menor valor médio, igual a 58 sementes. Em relação ao valor máximo de sementes por fruto, as árvores 10 e 17 tiveram destaque apresentando maior valor que as demais, sendo igual a 72,0 sementes, e o valor mínimo foi encontrado na matriz 9, com apenas 40 sementes.

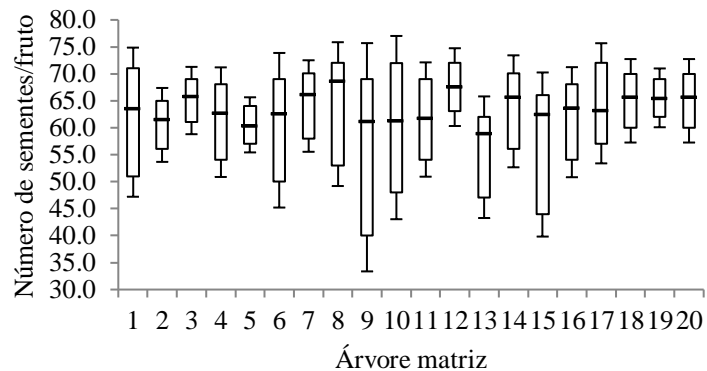
Ao analisar os valores máximos e mínimos para cada matriz, com relação ao número de sementes por fruto, observou-se que a matriz 9 registrou a maior amplitude, com valores entre 40 e 69 sementes. Já as matrizes 5 e 19 apresentaram menor amplitude, com valores de 57,0 a 64,0 sementes, e, 62,0 a 69,0 sementes, respectivamente.



(A)



(B)



(C)

Figura 53. Média, desvio padrão, menor e maior valores para comprimento (A), diâmetro (B) e número de sementes por fruto (C) de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.

Na Figura 54 (A) são mostrados os dados de comprimento de sementes sem “asas” de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro. A árvore matriz 6 teve maior média, com valor igual a 35,3 mm e, a matriz 7 teve menor valor médio, igual a 24,5 mm. Em relação ao valor máximo para essa característica, a matriz 6 evidenciou o maior valor, com 44,5 mm e, o menor valor de comprimento foi encontrado para a matriz 11, com 10,1 mm.

Considerando a amplitude de valores do comprimento de cada matriz verificou-se que a matriz 6 foi responsável pelos maiores valores entre 26,5 e 44,5mm. Já as matrizes 7 e 11

tiveram a menor amplitude entre as medidas registradas, variando de 18,3 a 28,5 e, 24,7 a 34,7, respectivamente.

Ao analisar a variável largura (Figura 54 B) observa-se que a árvore matriz 6 apresentou maior média, com valor igual a 18,5 mm e, as matrizes 1, 11 e 17 mostraram menores valores, com medidas iguais a 15,4; 15,5 e 15,4 mm, respectivamente. Em relação ao valor máximo, a matriz 6 teve maior medida, igual a 23,1 mm e, o menor valor, foi encontrado para a matriz 1, com 9,5 mm.

A análise da amplitude de variação para a característica largura de cada matriz verificou-se que a matriz 1 apresentou os maiores registros, entre 9,5 e 19,9 mm. Para a matriz 17 foram registrados os menores valores, entre 12,5 e 17,7 mm.

Em relação à espessura (Figura 54 C) as árvores matrizes 6, 8, 13 e 19 destacaram-se com maior média, com valores iguais a 7,3; 7,0; 7,2 e 7,1 mm, respectivamente. Para as matrizes 1, 16 e 17, os valores foram os menores registrados, entre 5,5; 5,7 e 5,6 mm, respectivamente. Considerando o valor máximo de espessura, a matriz 13 apresentou maior valor com 11,4 mm sendo que, o menor valor foi encontrado para a matriz 8, com 2,6 mm.

Ao analisar a amplitude da variável largura, de cada matriz, verificou-se que a matriz 8 apresentou o maior valor, entre 2,6 e 9,9 mm. Já a matriz 20 registrou a menor amplitude, com valores entre 4,8 e 8,6 mm.

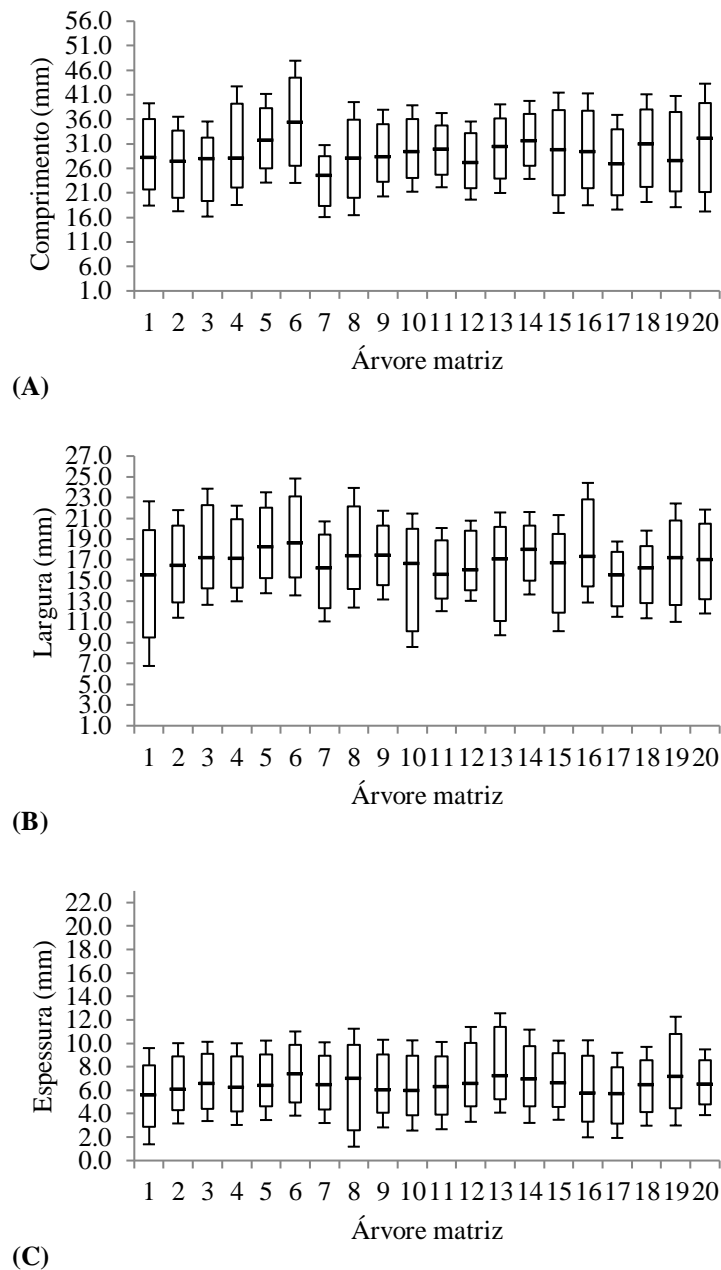


Figura 54. Média, desvio padrão, menor e maior valores para comprimento (A), Largura (B) e espessura (C) de sementes sem “asa” de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.

As sementes nuas apresentaram diferentes tamanhos, como pode ser evidenciado na Figura 55. Para comprimento (Figura 55A) verificou-se que a árvore matriz 18 apresentou maior média, com valor igual a 24,7 mm e, a matriz 7, apresentou menor valor médio igual a 17,9 mm. Em relação ao valor máximo, a matriz 6 se destacou, medindo 33,3 mm. O menor valor foi observado para a matriz 7, sendo igual a 2,2 mm.

Ao analisar a amplitude da variável comprimento de cada matriz verificou-se que a matriz 6 apresentou os maiores valores, variando de 2,8 a 33,3 mm. No entanto, para a matriz 12 foram registrados os menores valores de amplitude, variando de 15,1 a 22,2 mm.

A árvore matriz 5 teve maior média de espessura, com valor igual a 11,8 mm. As matrizes 11 e 18 apresentaram menor valor médio, com 9,8 mm. Para a característica largura, a matriz 2 mostrou maior valor com 20,7 mm e, o menor valor foi encontrado para a matriz 7 com 1,2 mm.

Ao analisar a amplitude de valores da característica espessura verificou-se que as matrizes 2 e 7 apresentaram maior amplitude, variando de 8,0 a 20,7 e 1,2 a 13,4 mm, respectivamente. Para a matriz 12 foi encontrada a menor amplitude, variando de 8,6 a 11,9 mm.

A árvore matriz 19 ressaltou maior média de espessura com valor igual a 9,4 mm. Já as matrizes 6 e 16 mostraram menor valor médio igual a 3,3 mm. Em relação ao valor máximo, a matriz 14, destacou-se com 9,9 mm e o menor valor foi encontrado para a matriz 10, sendo igual a 1,5 mm.

Ao analisar a variação entre os valores encontrados para a característica espessura, de cada matriz, verificou-se que a matriz 14 teve destaque com o maior valor, entre 2,6 a 9,9 mm. Já a matriz 2 apresentou menor amplitude, variando de 2,9 a 4,8 mm.

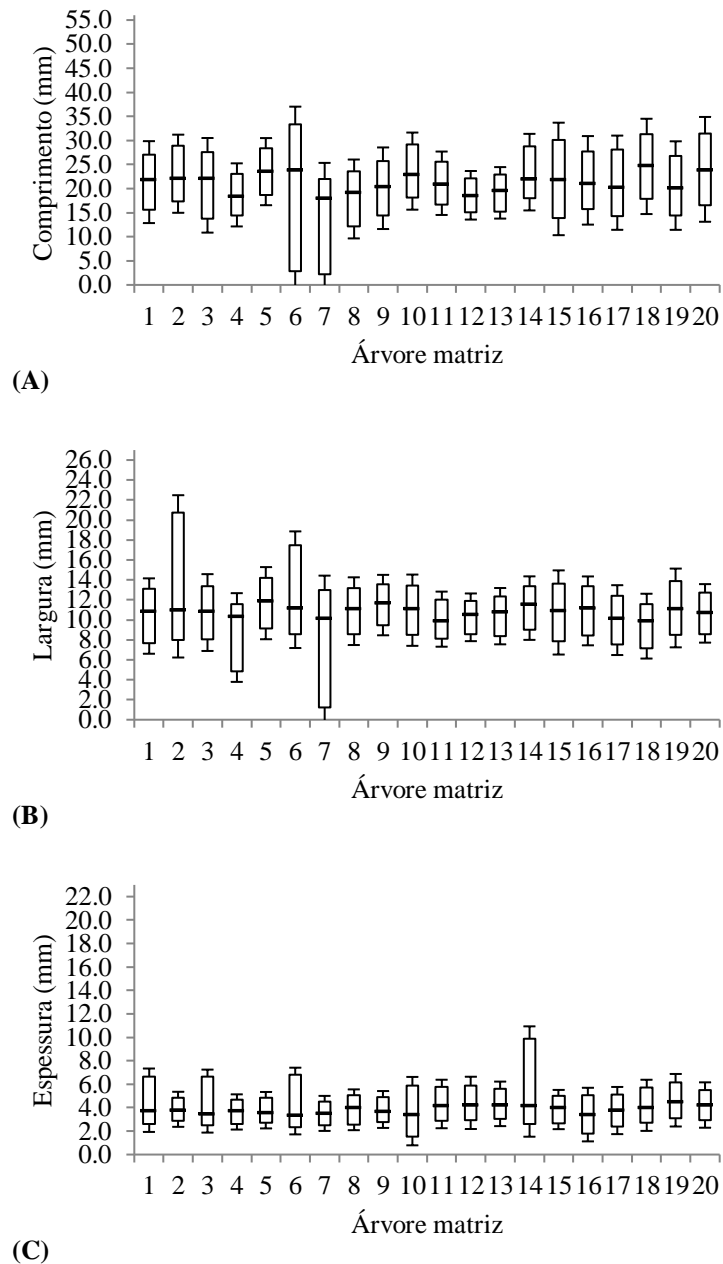


Figura 55. Média, desvio padrão, menor e maior valores para comprimento (A), largura (B) e espessura (C) de sementes “nuas” de diferentes árvores matrizes de Mogno brasileiro.

Para as análises de univariância (ANOVA) e multivariância (MANOVA) os resultados foram consistentes e evidenciaram diversidade entre os aspectos morfométricos dos frutos, sementes sem alas e sementes nuas das 20 árvores matrizes. Através da análise univariada é possível observar a formação de diferentes grupos para cada característica analisada indicando a presença de variabilidade entre as matrizes (Tabela 05).

Para o comprimento dos frutos de Mogno brasileiro verificou-se a formação de seis grupos, onde o maior comprimento foi observado na matriz 20 e o menor comprimento na matriz 9, ambas diferindo em relação as demais matrizes. Para o diâmetro dos frutos houve a

formação de cinco grupos, sendo o maior diâmetro formado pelas matrizes 3, 13, 19 e 20, e, no grupo de menor valor somente a matriz 11. A massa fresca dos frutos apresentou quatro grupos, no qual o grupo de maior massa é formado pelas matrizes 3 e 20, e, o de menor massa pelas as matrizes 2, 4, 8, 9 e 11.

O número de sementes por fruto apresentou quatro grupos, destacaram-se as matrizes 8 e 12 com maior número de sementes e o menor número foi registrado no grupo que incluiu as matrizes 2, 5, 9, 10, 11 e 13. Em relação à massa das sementes por fruto, foram observados cinco grupos, sendo a maior massa para o grupo das matrizes 14 e 19, e, a menor no grupo das matrizes 4, 7 e 11.

Para o número de sementes bem formadas por fruto, houve a formação somente de dois grupos, sendo o grupo de maior número de sementes formado pelas matrizes 2, 3, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 19, 15, 16 e 17 e, o menor grupo formado pelas matrizes 1, 4, 6, 8, 10, 11, 18 e 20. Em relação à massa das sementes bem formadas por fruto, evidenciou quatro grupos, sendo a maior massa observada no grupo formado pelas matrizes 14 e 19, e, a menor massa no grupo formado pelas matrizes 4, 7, 8 e 11.

Para o comprimento das sementes sem alas, foram evidenciados três grupos, onde o grupo de maior comprimento conteve somente a matriz 6 e o grupo com menor foi formado pelas matrizes 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17 e 19. Em relação à largura das sementes sem alas observou-se dois grupos, sendo o de maior largura formado pelas matrizes 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 16, 19 e 20 e o de menor largura pelas matrizes 1, 2, 7, 10, 11, 12, 13, 14 e 15. Para espessura de sementes sem alas foram detectados três grupos, onde o de maior espessura agrupou as matrizes 6, 8, 13, 14 e 19, e, o de menor, as matrizes 1, 2, 4, 9, 10, 11, 16 e 17.

Para o comprimento das sementes nuas, observou-se dois grupos, o de maior comprimento com as matrizes 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 18 e 20 e o grupo de menor pelas matrizes 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17 e 19. Em relação à largura das sementes nuas também houve a formação de dois grupos, sendo o de maior largura formado pelas matrizes 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 19 e 20, e, o de menor pelas matrizes 4, 7, 11, 12, 17 e 18. Para espessura de sementes nuas foram evidenciados três grupos, onde o de maior espessura agrupou as matrizes 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19 e 20, e, o de menor, as matrizes 3, 6, 7, 10 e 16.

Estudo desenvolvido por Moraes et al. (2013) em frutos de Mogno, procedentes do município de Marabá/PA, observaram valores médios de 160 e 81 mm para comprimento e diâmetro, respectivamente. Esse valor de comprimento está próximo ao do grupo das matrizes 3, 18 e 10, e, o diâmetro ao grupo das matrizes 1, 5, 10, 12 e 16. Esses mesmos autores observaram para as sementes sem alas médias de 33,8; 15,8 e 5,7 mm para comprimento,

largura e espessura, respectivamente. De modo, que o comprimento está mais próximo do grupo formado pelas matrizes 5, 11, 13, 14, 15, 18 e 20, a largura próxima das matrizes 1, 2, 7, 10, 11, 12, 15, 17 e 18, e, a espessura do grupo formado pelas matrizes 1, 2, 4, 9, 10, 11, 16 e 17 do presente estudo.

Essas variações morfométricas observadas entre a procedência de Marabá, do estudo de Moraes et al. (2013), com os diferentes grupos de matrizes deste estudo, são indicativos de alta variabilidade fenotípica para tamanhos de frutos e sementes em populações naturais de Mogno ocorrentes no estado do Pará. Segundo Sangalli et al. (2012), em plantas não domesticadas é comum ocorrerem variações nas características morfométricas.

Para várias espécies florestais, após análises biométricas de frutos e/ou sementes, já foram observadas considerável variabilidade fenotípica entre as populações, como por exemplo, em *Pinus pinea* (EVARISTO et al., 2008), *Dipteryx alata* (SANO et al., 1999; ZUFFO et al., 2014). Essas variações morfométricas, possivelmente, se devem a diversidade genética e condições edafoclimáticas que favorecem a variabilidade de frutos e sementes (ZUFFO et al., 2014).

Tabela 05. Resumo da análise de variância e comparação das médias para comprimento dos frutos (CF, em cm), diâmetros dos frutos (DF, em cm), massa fresca dos frutos (MF, em g), número de sementes por fruto (NSF, em unidade), massa fresca do número de sementes por fruto (MSF, em mg), número de sementes bem formadas por fruto (NSFB, em unidade), massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto (MSFB, em mg), comprimento de sementes sem alas (CSA, em mm), largura de sementes sem alas (LSA, em mm), espessura de sementes sem alas (ESA, em mm), comprimento de sementes nuas (CSN, em mm), largura de sementes nuas (LSN, em mm) e espessura de sementes nuas (ESN, em mm) provenientes de 20 matrizes de Mogno brasileiro.

Fonte de variação	Quadrado Médio												
	CF	DF	MF	NSF	MSF	NSFB	MSFB	CSA	LSA	ESA	CSN	LSN	ESN
Matriz	867,1**	100,1**	26326,3**	32,3**	150,6**	48,8**	139,5**	28,0**	3,8**	1,3**	19,1**	1,5**	0,6**
Erro	30,8	5,8	942,4	2,9	7,5	10,0	8,9	4,4	1,1	0,2	3,4	0,4	0,1
Média	153,7	80,5	379,9	63,5	41,5	45,2	38,5	29,2	16,8	6,4	21,2	10,8	3,8
CV (%)	3,6	2,9	8,1	2,7	6,6	7,0	7,7	7,2	6,1	7,6	8,7	5,6	7,2
Árvore	Médias												
Matriz													
1	156,5 d	82,8 b	427,2 b	63,3 c	45,5 c	44,2 b	42,4 b	28,1 c	15,4 b	5,5 c	21,7 a	10,8 a	3,7 b
2	141,6 e	78,2 c	322,1 d	61,3 d	37,8 d	44,9 a	35,4 c	27,4 c	16,4 b	5,6 c	22,1 a	10,9 a	3,7 b
3	167,2 c	88,1 a	519,4 a	65,6 b	46,8 b	48,2 a	43,4 b	27,9 c	17,1 a	5,7 c	22,0 a	10,8 a	3,4 c
4	148,9 d	73,4 d	295,9 d	62,5 c	33,5 e	43,2 b	30,8 d	27,9 c	17,0 a	5,9 c	18,4 b	10,3 b	3,7 b
5	147,8 d	81,9 b	338,3 c	60,1 d	42,6 c	48,0 a	40,4 b	31,6 b	18,2 a	5,9 c	23,5 a	11,8 a	3,5 b
6	178,4 b	79,7 c	367,0 c	62,4 c	38,9 d	38,8 b	35,6 c	35,3 a	18,5 a	6,0 c	23,7 a	11,1 a	3,3 c
7	148,6 d	78,9 c	336,7 c	65,9 b	31,8 e	46,5 a	29,5 d	24,5 c	16,1 b	6,2 c	17,9 b	10,1 b	3,4 c
8	145,2 e	74,2 d	274,0 d	68,5 a	36,8 d	40,6 b	33,0 d	27,9 c	17,3 a	6,2 c	19,1 b	11,0 a	3,9 a
9	133,9 f	78,2 c	302,9 d	60,9 d	38,6 d	46,6 a	36,4 c	28,3 c	17,3 a	6,3 b	20,3 b	11,6 a	3,6 b
10	167,4 c	83,3 b	457,0 b	61,1 d	40,4 d	43,1 b	37,2 c	29,3 c	16,6 b	6,4 b	22,8 a	11,0 a	3,4 c
11	151,9 d	70,6 e	317,6 d	61,6 d	32,6 e	43,7 b	30,4 d	29,9 b	15,5 b	6,4 b	20,9 b	9,8 b	4,1 a
12	140,0 e	82,9 b	370,0 c	67,4 a	39,5 d	48,2 a	37,2 c	27,0 c	15,9 b	6,5 b	18,5 b	10,5 b	4,1 a
13	153,6 d	86,2 a	440,3 b	58,7 d	42,6 c	45,6 a	40,9 b	30,3 b	17,0 a	6,5 b	19,5 b	10,7 a	4,1 a
14	147,8 d	80,0 c	354,8 c	65,5 b	50,8 a	50,3 a	48,4 a	31,6 b	17,9 a	6,5 b	21,9 a	11,4 a	4,1 a
15	155,5 d	79,8 c	373,8 c	62,2 c	46,5 b	45,3 a	43,8 b	29,8 b	16,6 b	6,6 b	21,8 a	10,8 a	3,9 a
16	144,4 e	82,2 b	362,3 c	63,4 c	44,2 c	49,2 a	41,7 b	29,3 c	17,2 a	6,9 a	21,0 b	11,1 a	3,3 c
17	150,9 d	78,4 c	357,2 c	63,0 c	38,3 d	45,9 a	36,0 c	26,8 c	15,4 b	6,9 a	20,2 b	10,1 b	3,7 b
18	162,0 c	79,2 c	390,0 c	65,2 b	46,6 b	41,6 b	40,8 b	30,9 b	16,1 b	7,1 a	24,7 a	9,8 b	3,9 a
19	146,2 e	85,6 a	441,5 b	65,2 b	48,8 a	48,8 a	46,7 a	27,5 c	17,1 a	7,1 a	20,0 b	11,0 a	4,4 a
20	187,7 a	86,3 a	547,5 a	65,2 b	46,6 b	41,6 b	40,8 b	32,0 b	16,9 a	7,3 a	23,7 a	10,7 a	4,1 a

** - Significativo ($p \leq 0,01$) pelo teste F

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 1% de probabilidade.

Na Tabela 06 apresentam-se as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre as características biométricas de frutos e sementes de Mogno brasileiro. Correlações significativas ($p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$) foram observadas entre as variáveis analisadas.

Para os frutos de Mogno, observaram-se correlações positivas da massa fresca dos frutos com o comprimento e o diâmetro dos mesmos. A massa fresca das sementes por frutos, também apresentou correlações positivas, com o diâmetro do fruto e massa fresca do fruto.

O número de sementes bem formadas correlacionou-se negativamente com comprimento de frutos. Contudo, a massa das sementes bem formadas foi diretamente

proporcional ao diâmetro do fruto, massa fresca do fruto, massa fresca do número de sementes por fruto e número de sementes por fruto bem formadas.

Em relação às sementes sem alas, houve correlação positiva entre comprimento das sementes com o comprimento dos frutos. Assim como, a largura de sementes sem alas com o comprimento de sementes sem alas, e, a variável espessura de sementes sem alas com a largura de sementes sem alas.

Para as sementes nuas, o comprimento foi diretamente proporcional ao comprimento dos frutos, massa fresca das sementes por fruto, e largura das sementes sem alas. A variável largura das sementes nuas correlacionou-se positivamente com a massa das sementes por fruto e largura das sementes sem alas. Já a espessura das sementes nuas, não apresentou nenhuma correlação significativa ($p > 0,5$) com as demais variáveis.

Através destes resultados é possível inferir que frutos muito compridos não são desejáveis, se não estiverem acompanhados de maiores diâmetros, pois, a tendência é que ocorra diminuição no número de sementes bem formadas que são aquelas utilizadas para produção de mudas. Ressalta-se, a necessidade de maiores estudos para verificar esta correlação inversamente proporcional entre comprimento do fruto com o número de sementes bem formadas.

Tabela 06. Coeficientes de correlação simples de Pearson entre os caracteres comprimento dos frutos (CF), diâmetros dos frutos (DF), massa fresca dos frutos (MF), número de sementes por fruto (NSF), massa fresca do número de sementes por fruto (MSF), número de sementes bem formadas por fruto (NSFB), massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto (MSFB), comprimento de sementes sem alas (CSA), largura de sementes sem alas (LSA), espessura de sementes sem alas (ESA), comprimento de sementes nuas (CSN), largura de sementes nuas (LSN) e espessura de sementes nuas (ESN) provenientes de 20 matrizes de Mogno brasileiro.

	DF	MF	NSF	MSF	NSFB	MSFB	CSA	LSA	ESA	CSN	LSN	ESN
CF	0,37 ^{ns}	0,70**	0,02 ^{ns}	0,28 ^{ns}	-0,56*	0,03 ^{ns}	0,57**	0,12 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,61**	-0,16 ^{ns}	-0,13 ^{ns}
DF		0,84**	0,03 ^{ns}	0,68**	0,35 ^{ns}	0,71**	0,10 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,02 ^{ns}
MF			0,06 ^{ns}	0,58**	0,03 ^{ns}	0,52**	0,19 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,40 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,12 ^{ns}
NSF				0,14 ^{ns}	0,03 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-0,29 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	0,21 ^{ns}	-0,22 ^{ns}	-0,21 ^{ns}	0,24 ^{ns}
MSF					0,29 ^{ns}	0,85**	0,38 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,57**	0,42 ^{ns}	0,23 ^{ns}
NSFB						0,61**	-0,36 ^{ns}	0,04 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	-0,28 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,11 ^{ns}
MSFB							0,19 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,47*	0,21 ^{ns}
CSA								0,59**	0,41 ^{ns}	0,72**	0,32 ^{ns}	-0,02 ^{ns}
LSA									0,56*	0,26 ^{ns}	0,75**	-0,22 ^{ns}
ESA										-0,02 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,38 ^{ns}
CSN											0,22 ^{ns}	-0,17 ^{ns}
LSN												-0,20 ^{ns}

***: Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t.

^{ns}: não significativo.

4.3.2 Variabilidade genética dos frutos e sementes de mogno brasileiro localizadas em cinco aldeias na T.I. Parakanã

A estimativa dos valores de variância fenotípica, ambiental, genética, correlação intraclasse, herdabilidade e coeficiente de variação genética estão sendo utilizadas neste estudo como indicativos do potencial genético das 20 matrizes de Mogno a fim de subsidiar informações para conservação e programas de melhoramento genético no futuro (Tabela 07).

Entre os componentes de variância, os valores genotípicos (σ^2_g) foram superiores aos da variância ambiental (σ^2_a) para todas as características analisadas, podendo-se inferir que há divergência genética entre os frutos e sementes das árvores matrizes de Mogno. Logo, os diferentes fenótipos de frutos e sementes, se devem em grande parte a variação genética, do que pelas causas ambientais.

Segundo Souza et al. (2013), as variações observadas para as características biométricas de frutos e sementes de *Schinus terebinthifolius* podem ser devido as características genéticas de cada indivíduo. Este resultado é semelhante aos dados desta pesquisa. Embora tenha registrado influência ambiental, os valores de variação genotípica foram a principal causa dos diversos tamanhos de frutos e sementes de Mogno estudados.

O coeficiente de variação genotípica foi elevado para as variáveis relacionadas com a massa, por exemplo, massa fresca dos frutos, massa fresca do número de sementes por fruto e massa do número de sementes bem formadas. Segundo Cardoso et al. (2009), quando os valores são elevados para variação genotípica, existe possibilidade de ganhos significativos no processo de seleção de melhoramento genético.

Para o coeficiente de herdabilidade (h^2), observou-se elevados valores, no qual o menor valor foi 72,26% para a largura de sementes sem alas, e, os maiores coeficientes foram para o comprimento dos frutos, diâmetro dos frutos, massa dos frutos e número de sementes por fruto com valores acima de 94%. Quanto maior o valor estimado da herdabilidade, maior é a chance de sucesso na seleção, e, destas características serem passadas para as progênies (VASCONCELOS et al., 2012).

A Correlação Intraclasse (CI) foi excelente para as características comprimento, diâmetro e massa dos frutos, apresentando valores iguais a 84,43; 76,53 e 84,34, respectivamente, e, para outras características como número de sementes por fruto, número de sementes por fruto bem formadas, comprimento e espessura de sementes sem alas, e, comprimento e espessura de sementes nuas o CI foi satisfatório, indicando elevada variabilidade entre os frutos e sementes das matrizes de Mogno para essas características. Em

relação às características largura de sementes sem alas e largura de sementes nuas o CI foi pequeno, podendo-se inferir que há baixa variabilidade para essas variáveis entre as matrizes e alta variabilidade dentro de cada matriz.

Estes resultados corroboram em parte aos encontrados por Lemes et al. (2003) que ao estudarem diversidade genética em populações naturais de Mogno na Amazônia brasileira, através de marcadores microssatélites (SSRs), evidenciaram divergência genética entre as populações. Estes mesmos autores ressaltam a importância de manter as populações em seus diversos habitats, especialmente em áreas com diferentes tipos de topografias e solos.

Tabela 07. Estimativas das variâncias fenotípica (σ^2_f), ambiental (σ^2_a) e genotípica (σ^2_g), coeficiente de variação genético (CV_g), herdabilidade (h^2) e correlação intraclasse (CI) para doze variáveis relacionadas às características morfométricas de frutos e sementes de 20 matrizes de Mogno brasileiro.

Características ¹	σ^2_f	σ^2_a	σ^2_g	CV_g	h^2	CI
CF	173,415588	6,166069	167,249519	8,411300	96,444300	84,435400
DF	20,023557	1,156980	18,866577	5,395800	94,221900	76,533300
MF	5.265,250984	188,485860	5.076,765124	18,761000	96,420200	84,342900
NSF	6,453806	0,577080	5,876726	3,820200	91,058300	67,069600
MSF	0,000033	0,000003	0,000030	13,180300	91,656000	68,720100
NSFB	9,757520	2,000680	7,756840	6,162600	79,496000	43,675300
MSFB	0,000031	0,000003	0,000028	13,715600	91,065300	67,088700
CSA	5,602421	0,886649	4,715773	7,441600	84,173800	51,544000
LSA	0,757609	0,210135	0,547474	4,406100	72,263400	34,256800
ESA	0,266425	0,047718	0,218708	7,318800	82,089600	47,826200
CSN	3,811930	0,683873	3,128058	8,344300	82,059700	47,775400
LSN	0,304108	0,072554	0,231554	4,469600	76,142000	38,960900
ESN	0,112725	0,014788	0,097937	8,259900	86,881800	56,981800

¹Comprimento dos frutos (CF), diâmetros dos frutos (DF), massa fresca dos frutos (MF), número de sementes por fruto (NSF), massa fresca do número de sementes por fruto (MSF), número de sementes bem formadas por fruto (NSFB), massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto (MSFB), comprimento de sementes sem alas (CSA), largura de sementes sem alas (LSA), espessura de sementes sem alas (ESA), comprimento de sementes nuas (CSN), largura de sementes nuas (LSN) e espessura de sementes nuas (ESN).

Através do método de Singh (1981), observou-se que comprimento do fruto, diâmetro dos frutos, massa fresca dos frutos, número de sementes por fruto, massa fresca do número de sementes por fruto e comprimento de sementes sem alas foram os principais responsáveis pela divergência genética entre as árvores matrizes, contribuindo com 79,18%. O comprimento do fruto e massa fresca do fruto tiveram destaque, apresentando a maior importância relativa com 26,68 e 21,47%, respectivamente (Figura 56).

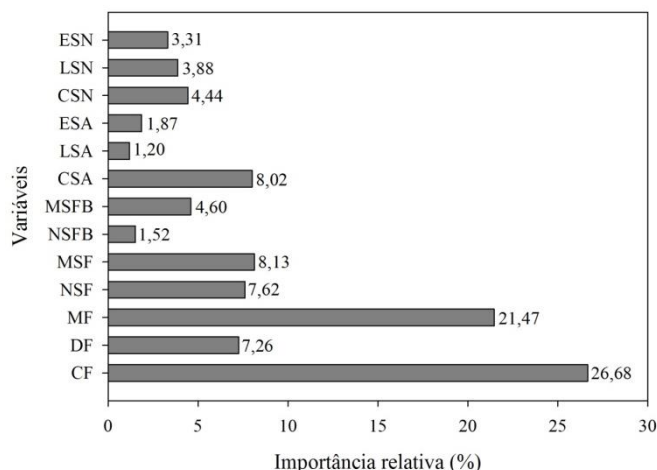


Figura 56. Contribuição relativa das variáveis para a diversidade, critério de Singh (1981) baseado em D^2 de Mahalanobis.

A análise de agrupamento das 20 árvores matrizes de Mogno, com base nas distâncias genéticas generalizada de Mahalanobis (D^2), evidenciou a existência de três grupos (Figura 57). A formação de grupos distintos indica presença de variabilidade genética entre os indivíduos da mesma espécie (SANO et al., 1999).

O grupo 1 (formado pelas matrizes 4, 6 e 11), grupo 2 (formado pelas matrizes 18 e 20) e grupo 3 (formado pelas demais matrizes: 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 19) apresentaram agrupamento independente da região de origem (aldeia indígena). Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Moraes e Alves (2002), no qual o agrupamento entre matrizes, também foi independente da origem geográfica, ao analisarem as variáveis morfométricas de frutos e diásporos de dois gêneros de *Cryptocarya*.

O primeiro grupo (matriz 4, 6 e 11), no qual todas as matrizes estão localizadas na aldeia Maroxewara (MXW), extremo sul da terra indígena, apresentaram as maiores médias para largura e espessura de sementes sem alas (Tabela 08). Este agrupamento contendo três árvores de uma mesma aldeia é facilmente explicado pela proximidade geográfica entre elas.

As matrizes 18 e 20, pertencentes ao grupo 2, apresentaram os maiores valores médios para as características relacionadas ao tamanho e massa dos frutos, número de sementes por fruto e massa das sementes por fruto quando comparadas aos demais grupos (Tabela 08). Ressalta-se, que a matriz 18 está localizada na aldeia Paranatinga (PNT), região norte, e a matriz 20 na aldeia Paranowaona (PNW), região sul do território indígena. O fato das duas árvores matrizes terem se agrupado, evidencia que mesmo em condições físicas diferentes, as árvores podem se agrupar por semelhanças fenotípicas.

O terceiro grupo, formado pela maioria das matrizes (matriz 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 19), agrupou todas as árvores que estão localizadas na aldeia Inaxyganga

(matriz 1, 2 e 3), a maioria das matrizes que estão na aldeia Maroxewara (matriz 5, 7, 8, 9 e 10), duas matrizes da aldeia Parano'a (matriz 12 e 13), a maioria das matrizes localizadas na aldeia Paranatinga (matriz 15, 16 e 17) e uma matriz de Paranowaona (matriz 19). Este grupo merece destaque por apresentar a maior média de número de sementes bem formada por fruto (Tabela 08), pois essa característica pode ser futuramente explorada em programas de melhoramento genético.

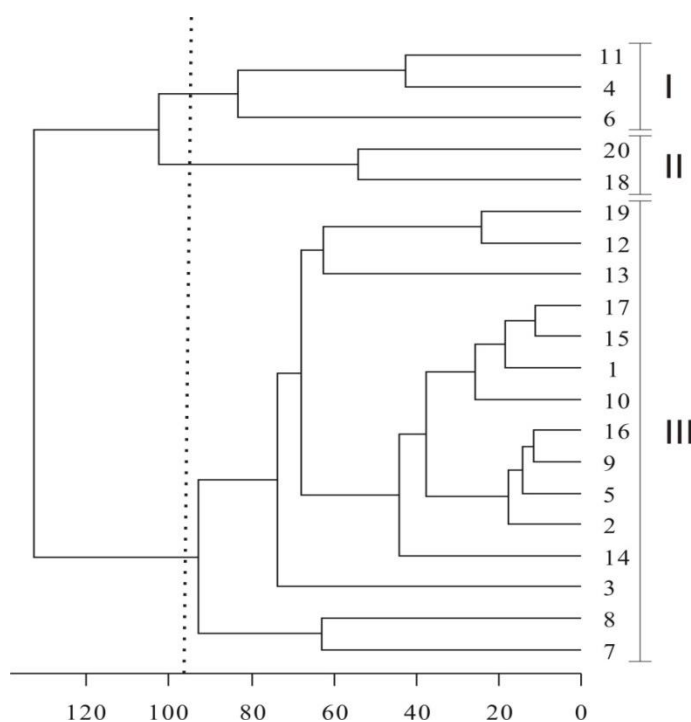


Figura 57. Análise de agrupamento de 20 matrizes de Mogno brasileiro com base nas distâncias genéticas generalizada de Mahalanobis calculadas utilizando-se 13 variáveis relacionadas a características morfométricas de frutos e sementes.

Tabela 08. Médias dos três grupos gerados a partir do método UPGMA de 20 matrizes de Mogno brasileiro.

Grupo	CF ¹	DF	MF	NSF	MSF	NSFB	MSFB	CSA	LSA	ESA	CSN	LSN	ESN
1	159,7	74,6	326,8	62,1	35,0	41,9	32,3	31,0	17,0	6,6	21,0	10,4	3,7
2	174,9	82,7	468,8	65,2	46,6	41,6	40,8	31,5	16,5	6,4	24,2	10,2	4,1
3	149,7	81,4	378,5	63,5	42,1	46,3	39,5	28,5	16,8	6,3	20,8	10,9	3,8

¹Comprimento dos frutos (CF, em cm), diâmetros dos frutos (DF, em cm), massa fresca dos frutos (MF, em g), número de sementes por fruto (NSF, em unidade), massa fresca do número de sementes por fruto (MSF, em mg), número de sementes bem formadas por fruto (NSFB, em unidade), massa fresca do número de sementes bem formadas por fruto (MSFB, em mg), comprimento de sementes sem alas (CSA, em mm), largura de sementes sem alas (LSA, em mm), espessura de sementes sem alas (ESA, em mm), comprimento de sementes nuas (CSN, em mm), largura de sementes nuas (LSN, em mm) e espessura de sementes nuas (ESN, em mm).

A análise das variáveis canônicas evidenciou que os três primeiros componentes explicaram 74,69% da variação global. As variáveis que mais contribuiram com esta explicação

foram comprimento dos frutos, massa fresca dos frutos e comprimento das sementes sem alas, respectivamente. A variável de menor importância foi a largura de sementes sem alas. Estes resultados são coerentes com os que foram observados nesta pesquisa quando se aplicou o método de Singh (1981).

De modo geral, o padrão de dispersão das 20 árvores matrizes no gráfico de variáveis canônicas (Figura 58), gerado a partir dos três primeiros componentes principais, foi consistente com o padrão de agrupamento obtido pelo método UPGMA. As únicas exceções foram as saídas das matrizes 3 e 19, antes presentes no terceiro grupo e, passaram a formar um novo agrupamento.

Coletivamente, os resultados indicam elevada diversidade fenotípica para as características avaliadas de frutos e sementes de Mogno das diferentes matrizes, sendo fundamental a conservação das populações de Mogno deste estudo, para atender a demanda por sementes nativas com elevada variabilidade genética e procedência conhecida. A ausência de variação genética em sementes florestais utilizadas em projetos de recuperação e/ou recomposição florestal afeta a sustentabilidade das comunidades vegetais recuperadas (SOUZA et al., 2013).

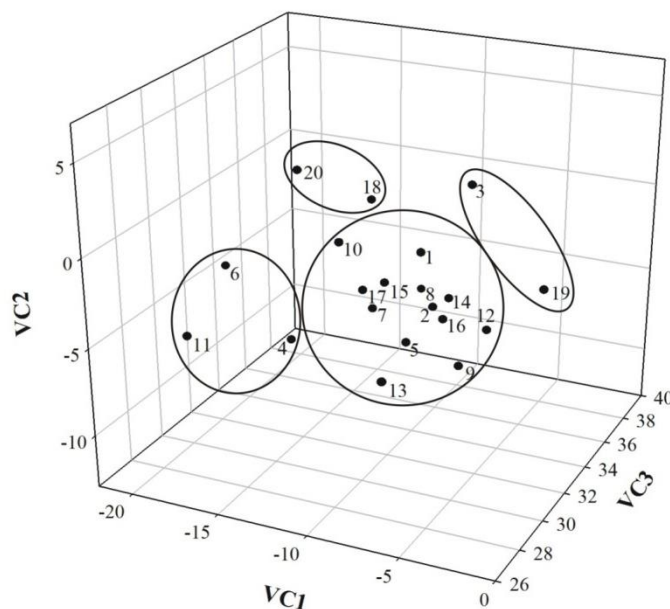


Figura 58. Dispersão gráfica das 20 matrizes de Mogno brasileiro em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas (VC1, VC2 e VC3) relativos a treze variáveis estudadas com base nas características de frutos e sementes.

4.4 CONCLUSÕES

Há elevada diversidade morfométrica entre frutos e sementes das árvores matrizes de Mogno brasileiro;

As árvores matrizes se agrupam em três grupos distintos com base nas distâncias genéticas, independentemente da aldeia indígena;

As árvores matrizes de Mogno brasileiro apresentam elevado potencial genético para a conservação de germoplasma, coleta de sementes e para programas de melhoramento genético.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U.; BRUNO ALCÂNTARA, R. L.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; GALINDO, E. A.; JÚNIOR, J. M. B. Germinação e biometria de frutos e sementes de *Bauhinia divaricata* L. (Leguminosae). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 7, n. 3, p. 193-198, 2007.

ANDRADE, D.B.M. de. **Identificação de áreas preferenciais para uso de espécies florestais potenciais em sistemas agroflorestais no Arco Verde Paraense**. 2012. 78f. (Dissertação) – Instituto de Geociências da UFPA/MPEG/EMBRAPA. Belém, 2012.

BAIMA, A.M.V. **O status de *Swietenia macrophylla* King (Mogno) em duas florestas exploradas: o caso de Marabá e Rio Maria, no Estado do Pará**. 2001. 174f. Dissertação – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, 2001.

BRASIL **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nºS 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nºS 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de. Disponível em: <
<https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/viwTodos/42D0A27D441C7E8203257A0C003E425E?OpenDocument&HIGHLIGHT=1,lei%2012.651> > Acesso em: 10 de dez. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Amazônia Sustentável**. 2008. Disponível em: <
http://www.mma.gov.br/estruturas/sca/arquivos/pas_versao_consulta_com_os_mapas.pdf>
Acesso em: 03 dez. 2013

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Programa Nacional de Florestas**. Brasília: MMA, 2000.

CARDOSO, D.L.; SILVA, R.F.; PEREIRA, M.G.; VIANA, A.P.; ARAÚJO, E.F. Diversidade genética e parâmetros genéticos relacionados à qualidade fisiológica de sementes em germoplasma de mamoeiro. **Revista Ceres**, v.56, p.572-579, 2009.

CARVALHO, P.C.L.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W.S.; LEDO, C.A.S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p.140-147, 2008.

CNCFLORA - Centro Nacional de Conservação da Flora. **Lista vermelha**. Disponível em: <
<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Swietenia%20macrophylla>>. Acesso em: 15 Dez. 2014.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

DIAS, A.B., CARVALHO, M.A.P.D., DANTAS, A.C.V.L., FONSECA, V.J.D.A. Variabilidade e caracterização de frutos de pitangueiras em municípios baianos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1169-1177, 2011.

EMIDIO-SILVA, C. **A caça de subsistência praticada pelos índios Parakanã (Sudeste do Pará):** características e sustentabilidade. 1988. 145f. Dissertação – Centro de Ciências Biológicas da UFPA/MPEG/EMBRAPA. Belém, 1998.

EVARISTO, I.; TENREIRO, R.; COSTA, R. Caracterização de parâmetros biométricos e de ácidos gordos em pinhões de populações portuguesas de *Pinus pinea* L. **Silva Lusitana**, v. 16, n. 1, p. 1-19, 2008.

FENNER, M. Seed ecology. London: Chapman e Hall, 1993. 151 p.

FREITAS, M.K.C., COIMBRA, R.R., AGUIAR, G.B., AGUIAR, C.B.N., DAS CHAGAS, D.B., DE MELLO FERREIRA, W.; OLIVEIRA, R.J. Variabilidade fenotípica e caracterização morfológica de uma população natural de *Hancornia speciosa* Gomes. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 5, p. 833-841, 2012.

GONÇALVES, L.G.V.; ANDRADE, F.R.; MARIMON JUNIOR, B.H.; SCHOSSLER, T.R.; LENZA, E.; MARIMON, B.S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.31-40, 2013.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.D.A.; FONSECA JÚNIOR, E.D. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Revista Cerne**, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira:** Sistema Fitogeográfico; Inventário das formações florestais e campestres; técnica e manejo de coleções botânicas; procedimentos para mapeamento. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf> Acesso em: 12 dez. 2013.

KANASHIRO, M.; YARED, J. A. G. Experiências com plantios florestais na Bacia Amazônica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL “O DESAFIO DAS FLORESTAS NEOTROPICAIS”, 1991. Curitiba. **O desafio das florestas neotropicais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Freiburg: Universidade Albert Ludwing, 1991. p. 117-137.

LEÃO, N.V.M.; OHASHI, S.T.; FREITAS, A.D.D.; NASCIMENTO, M.R.S.M.; SHIMIZU, E.S.C.; REIS, A.R.S.; GALVÃO FILHO, A.F.; SOUZA, D. Colheita de Sementes e Produção de mudas de espécies florestais nativas. Belém (PA): Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 47 p. ilustr. (Documentos, 374).

LEMES, M. R.; GRIBEL, R.; PROCTOR, J.; GRATTAPAGLIA, D. Population genetic structure of mahogany (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) across the Brazilian Amazon, based on variation at microsatellite loci: implications for conservation. **Molecular Ecology**, v. 12, n. 11, p. 2875-2883, 2003.

LEMES, M.R.; DICK, C.W.; NAVARRO, C.; LOWE, A.J.; CAVERS, S.; GRIBEL, R. Chloroplast DNA Microsatellites Reveal Contrasting Phylogeographic Structure in Mahogany (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) from Amazonia and Central America. **Tropical Plant Biology**, v. 3, n. 1, p. 40-49, 2010.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. **Catálogo das Madeiras da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1968. 2v.

LOURENÇO, I.P.; FIGUEIREDO, R.W.; ALVES, R.E.; ARAGÃO, F.A.; MOURA, C.F. Caracterização de frutos de genótipos de muricizeiros cultivados no litoral cearense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 499-504, 2013.

MENDONÇA-HAGLER, L. C. Biodiversidade e biossegurança. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, v. 3, n. 18, p. 16-22, 2001.

MOJEMA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. **The Computer Journal**, v. 20, p. 359-363, 1977.

MORAES, A.C.S.; FELIPE, S.H.S.; LEÃO, N.V.M.; SHIMIZU, E.S.C. Avaliação fisiológica de sementes de Mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King.) em diferentes temperaturas e substratos. In: 17º Seminário de Iniciação Científica e 1º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental. Belém. Embrapa Amazônia Oriental, 2013.

MORAES, P.L.R.; ALVES, M.C. Biometria de frutos e diásporos de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Cryptocarya moschata* Nees (Lauraceae). **Biota Neotropica**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2002.

R Development Core Team. **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2006.

SANGALLI, A.; VIEIRA, M.C.; SCALON, S.P.Q.; ZÁRATE, N.A.H.; SILVA, C.B.; RIBEIRO, I.S. Morfometria de frutos e sementes e germinação de carobinha (*Jacarandadecurrens* subsp. *symmetrifoliolata* Farias & Proença), após o armazenamento. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 267-275, 2012.

SANO, S.M.; VIVALDI, L.J.; SPEHAR, C. R. Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 513-518, 1999.

SILVA, S.; LEÃO, N. V. M. **Árvores da Amazônia**. São Paulo, SP: Empresa das Artes, 2005. 243p.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, v. 41, n. 2, p. 237-245, 1981.

SOUZA, D.C.L.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R.A.; GOMES, L.J.; ALMEIDA, T.D.S.; OLIVEIRA, A.D.S.; PEREIRA, G.S.; GOIS, I.B. Produção de frutos e características morfofisiológicas de *Schinus terebinthifolius* Raddi., na região do baixo São Francisco, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 5, p. 923-932, 2013.

SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; MARTINS, E.R.; BENTO, C.S. Coleta, caracterização e divergência fenotípica de frutos de fava-d'anta. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 1-8, 2011.

VASCONCELOS, E.S.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C.D. Estimativas de parâmetros genéticos da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja produzidas em diferentes regiões de Minas Gerais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 65-76, 2012.

ZUFFO, Alan M.; ANDRADE, Fabrício R.; JÚNIOR, Joacir M. Zuffo. Caracterização biométrica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 463-471, 2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas desenvolvidas neste estudo fortalecem as atividades de produção de sementes de espécies florestais para reflorestamento ofertando metodologias apropriadas para o setor. Atualmente, recomenda-se o estímulo ao reflorestamento para diversos fins, visando consolidar a indústria de vários setores florestais e afins, contribuindo na geração de emprego e renda para as populações tradicionais, quilombolas, indígenas, etc, que vivem nas áreas de floresta nativa ou no entorno de empreendimentos florestais.

Ambientalmente esta atividade é positiva, pois a oferta de sementes e mudas de espécies arbóreas de boa qualidade, atendendo à legislação vigente, constitui insumo fundamental para a recuperação de áreas abertas e oferece proteção às bacias hidrográficas e suas nascentes. No entanto, há diversos outros pontos que precisam ser resolvidos, como questão fundiária; financiamento de projetos pelos órgãos de fomento; dentre outros pontos que precisam ser atendidos pelos governos em todos os níveis e, também, pelas instituições de ciência e tecnologia.

A partir da aprovação do “Novo Código Florestal”, em 2012, que obriga a recomposição de Áreas de Reserva Legal (RL) e de Áreas de Preservação Permanente (APP), que na região amazônica representam 80% da área total da propriedade, aumentou a demanda por material propagativo para os plantios. Tornou-se prioritário oferecer metodologias adequadas à obtenção de sementes de espécies florestais nativas em áreas onde existe diversidade florística e genética de espécies indicadas para os plantios na região.

Conhecer os padrões de agregação dos indivíduos e a diversidade morfométrica de frutos e sementes, tendo o mogno (*Swietenia macrophylla* King.) como exemplo, constitui importante etapa para viabilizar o comércio de sementes a fim de atender a demanda para projetos de reflorestamento com espécies nativas e gerar renda para a etnia Parakanã. Posteriormente, podem ser oferecidos lotes de qualidade fisiológica e genética, o que só pode ser assegurado pela seleção de árvores distantes uma das outras mais de 50 ou 100 metros, sendo, portanto, necessário conhecer como as árvores matrizes ou porta sementes se distribuem na área de floresta natural.

Recomenda-se, neste trabalho, a realização de pesquisas desta natureza para todas as Áreas de Coleta de Sementes implantadas nas diversas tipologias florestais do estado do Pará, propiciando a definição de métodos de manejo adequados para a prática de coleta de frutos e de sementes, como ainda, para a definição de normas legais pelo MAPA para regulamentar o comércio deste material, seguindo a legislação em vigor para sementes e mudas.

APÊNDICES

Apêndice 01. Lista de espécies da Terra Indígena Parakanã.

1	<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	Fabaceae Lindl.
2	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae Lindl.
3	<i>Abarema floribunda</i> (Spruce ex Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae Lindl.
4	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Fabaceae Lindl.
5	<i>Abarema mataybifolia</i> (Sandwith) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae Lindl.
6	<i>Abarema piresii</i> Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae Lindl.
7	<i>Abarema sp</i>	Fabaceae Lindl.
8	<i>Acacia sp</i>	Fabaceae Lindl.
9	<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	Opiliaceae
10	<i>Agonandra sp</i>	Opiliaceae
11	<i>Aiouea myristicoides</i> Mez	Lauraceae
12	<i>Albizia elegans</i> (Ducke) L. Rico	Fabaceae Lindl.
13	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Mull. Arg.	Euphorbiaceae
14	<i>Alchorneopsis sp</i>	Euphorbiaceae
15	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
16	<i>Alibertia sp</i>	Rubiaceae Juss.
17	<i>Allophyllus sp</i>	Sapindaceae
18	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman.	Ulmaceae Mirb.
19	<i>Ampelocera sp</i>	Ulmaceae Mirb.
20	<i>Ampelozizyphus sp</i>	Rhamnaceae Juss.
21	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	Anacardiaceae
22	<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	Anacardiaceae
23	<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl	Anacardiaceae
24	<i>Andira micrantha</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
25	<i>Andira parviflora</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
26	<i>Andira sp</i>	Fabaceae Lindl.
27	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Lauraceae
28	<i>Aniba megaphylla</i> Mez	Lauraceae
29	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
30	<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	Lauraceae
31	<i>Annona amazonica</i> R.E.Fr.	Annonaceae
32	<i>Annona sp</i>	Annonaceae
33	<i>Anomalocalyx uleanus</i> (Pax & K.Hoffm.)Ducke	Euphorbiaceae
34	<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	Olcaceae
35	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	Fabaceae Lindl.
36	<i>Aspidosperma aracanga</i> Marc.- Ferr.	Apocynaceae
37	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	Apocynaceae
38	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Mull. Arg.	Apocynaceae
39	<i>Aspidosperma marcgravianum</i> Woodson	Apocynaceae
40	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Mull. Arg.	Apocynaceae
41	<i>Aspidosperma sp</i>	Apocynaceae
42	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Mull. Arg.	Apocynaceae
43	<i>Astronium gracile</i> Engl.	Anacardiaceae
44	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Anacardiaceae
45	<i>Astronium sp</i>	Anacardiaceae
46	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Moraceae Gaudich.
47	<i>Balizia elegans</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae Lindl.
48	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae Lindl.
49	<i>Balizia sp</i>	Fabaceae Lindl.

50	<i>Batocarpus amazonicum</i> (Ducke) Fosberg	Moraceae Gaudich.
51	<i>Bauhinia</i> sp	Fabaceae Lindl.
52	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Melastomataceae A. Juss.
53	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae
54	<i>Blepharocalyx eggersii</i> (Kiaersk.) Landrum	Myrtaceae
55	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	Annonaceae
56	<i>Bocoa</i> sp	Fabaceae Lindl.
57	<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	Fabaceae Lindl.
58	<i>Bombacopsis macrocalyx</i> (Ducke) A. Robyns	Malvaceae Juss.
59	<i>Bombacopsis nervosa</i> (Uittien) A. Robyns	Malvaceae Juss.
60	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Fabaceae Lindl.
61	<i>Bowdichia</i> sp	Fabaceae Lindl.
62	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Moraceae Gaudich.
63	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae Gaudich.
64	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg.	Moraceae Gaudich.
65	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	Moraceae Gaudich.
66	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae Gaudich.
67	<i>Brosimum</i> sp	Moraceae Gaudich.
68	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	Moraceae Gaudich.
69	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Combretaceae R. Br.
70	<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	Combretaceae R. Br.
71	<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	Combretaceae R. Br.
72	<i>Buchenavia</i> sp	Combretaceae R. Br.
73	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae
74	<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	Malpighiaceae
75	<i>Byrsonima duckeana</i> W. R. Anderson	Malpighiaceae
76	<i>Byrsonima</i> sp	Malpighiaceae
77	<i>Calliandra</i> sp	Fabaceae Lindl.
78	<i>Calliandra tenuiflora</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
79	<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O.Berg.	Myrtaceae
80	<i>Calycolpus</i> sp	Myrtaceae
81	<i>Capirona decorticans</i> Spruce	Rubiaceae Juss.
82	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae Szyszyl.
83	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Salicaceae Mirb.
84	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	Salicaceae Mirb.
85	<i>Cassia rubriflora</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
86	<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
87	<i>Cassia</i> sp	Fabaceae Lindl.
88	<i>Catostemma milanezii</i> Paula	Malvaceae Juss.
89	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	Urticaceae Juss.
90	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Urticaceae Juss.
91	<i>Cecropia latiloba</i> Miq.	Urticaceae Juss.
92	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Urticaceae Juss.
93	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
94	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Docke	Fabaceae Lindl.
95	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae Juss.
96	<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
97	<i>Chamaecrista negrensis</i> (H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae Lindl.
98	<i>Chimarrhis</i> sp	Rubiaceae Juss.
99	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Rubiaceae Juss.

100	<i>Chomelia sp</i>	Rubiaceae Juss.
101	<i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
102	<i>Chrysophyllum sp</i>	Sapotaceae Juss.
103	<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotzsch ex Miq.	Sapotaceae Juss.
104	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae Gaudich.
105	<i>Coccoloba sp</i>	Polygonaceae Hoffmanns. & Link
106	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Rhamnaceae Juss.
107	<i>Colubrina sp</i>	Rhamnaceae Juss.
108	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae
109	<i>Conceveiba sp</i>	Euphorbiaceae
110	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	Connaraceae R. Br.
111	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Fabaceae Lindl.
112	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Fabaceae Lindl.
113	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	Boraginaceae
114	<i>Cordia fallax</i> I. M. Johnst	Boraginaceae
115	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Boraginaceae
116	<i>Cordia naidophila</i> I. M. Johnst	Boraginaceae
117	<i>Cordia panicularis</i> Rudge	Boraginaceae
118	<i>Cordia sp</i>	Boraginaceae
119	<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Chrysobalanaceae
120	<i>Couepia duckei</i> Huber	Chrysobalanaceae
121	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.	Apocynaceae
122	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Lecythidaceae
123	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kunth	Lecythidaceae
124	<i>Couratari sp</i>	Lecythidaceae
125	<i>Couratari tauari</i> O. Berg	Lecythidaceae
126	<i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch	Burseraceae
127	<i>Croton sp</i>	Euphorbiaceae
128	<i>Cynometra sp</i>	Fabaceae Lindl.
129	<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
130	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Cardiopteridaceae Blume
131	<i>Dendrobangia sp</i>	Cardiopteridaceae Blume
132	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Fabaceae Lindl.
133	<i>Dicorynia paraensis</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
134	<i>Dicorynia sp</i>	Fabaceae Lindl.
135	<i>Dimorphandra parviflora</i> Spruce ex Benth.	Fabaceae Lindl.
136	<i>Dimorphandra sp</i>	Fabaceae Lindl.
137	<i>Diospyros cavalcantei</i> Sothers	Ebenaceae
138	<i>Diospyros sp</i>	Ebenaceae
139	<i>Diospyros vestita</i> Benoist	Ebenaceae
140	<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
141	<i>Diploptropis sp</i>	Fabaceae Lindl.
142	<i>Diploptropis triloba</i> Gleason	Fabaceae Lindl.
143	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Fabaceae Lindl.
144	<i>Dipteryx sp</i>	Fabaceae Lindl.
145	<i>Duguetia stelechantha</i> (Diels) R.E.Fr.	Annonaceae
146	<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	Annonaceae
147	<i>Dulacia guianensis</i> (Engl.) Kuntze	Chrysobalanaceae
148	<i>Dulacia sp</i>	Chrysobalanaceae
149	<i>Duroia gransabanensis</i> Steyererm.	Rubiaceae Juss.

150	<i>Ecclinusa sp</i>	Sapotaceae Juss.
151	<i>Elaeoluma nuda</i> (Baehni) Aubrév.	Sapotaceae Juss.
152	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae (Benth.) Miers
153	<i>Endlicheria macrophylla</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae
154	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Humiriaceae
155	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae Lindl.
156	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae Lindl.
157	<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
158	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	Malvaceae Juss.
159	<i>Eriotheca longitubulosa</i> A. Robyns	Malvaceae Juss.
160	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Vochysiaceae
161	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	Lecythidaceae
162	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	Lecythidaceae
163	<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (Knuth) A.C.Sm.	Lecythidaceae
164	<i>Eschweilera sp</i>	Lecythidaceae
165	<i>Eschweilera truncata</i> A.C.Sm.	Lecythidaceae
166	<i>Eschweilera wachenheimii</i> (Benoist) Sandwith	Lecythidaceae
167	<i>Eugenia longiracemosa</i> Kiaersk.	Myrtaceae
168	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Myrtaceae
169	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae
170	<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	Rubiaceae Juss.
171	<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.	Moraceae Gaudich.
172	<i>Ficus duckeana</i> C.C.Berg. & Ribeiro	Moraceae Gaudich.
173	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	Moraceae Gaudich.
174	<i>Ficus guianensis</i> Desv.	Moraceae Gaudich.
175	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Moraceae Gaudich.
176	<i>Ficus sp</i>	Moraceae Gaudich.
177	<i>Ficus trigona</i> L.f.	Moraceae Gaudich.
178	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	Annonaceae
179	<i>Garcinia sp</i>	Clusiaceae Lindl.
180	<i>Geissospermum urceolatum</i> A.H.Gentry	Apocynaceae
181	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae Juss.
182	<i>Glandonia sp</i>	Malpighiaceae
183	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Euphorbiaceae
184	<i>Glycydendron sp</i>	Euphorbiaceae
185	<i>Goupia sp</i>	Goupiaceae Miers
186	<i>Guapira sp</i>	Nictaginaceae
187	<i>Guarea cinnamomea</i> Harms	Meliaceae
188	<i>Guarea convergens</i> T.D.Penn.	Meliaceae
189	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae
190	<i>Guarea humaitensis</i> T.D.Penn.	Meliaceae
191	<i>Guarea silvatica</i> C.DC.	Meliaceae
192	<i>Guarea sp</i>	Meliaceae
193	<i>Guatteria discolor</i> R.E.Fr.	Annonaceae
194	<i>Guatteria foliosa</i> Benth.	Annonaceae
195	<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	Annonaceae
196	<i>Guatteria olivacea</i> R.E.Fr.	Annonaceae
197	<i>Guatteria scytophylla</i> Diels	Annonaceae
198	<i>Guatteria sp</i>	Annonaceae
199	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae Juss.

200	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (G. Planch.) Benth.	Linaceae
201	<i>Heisteria</i> sp	Olacaceae
202	<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	Moraceae Gaudich.
203	<i>Helicostylis scabra</i> (J. F. Macbr.) C. C. Berg.	Moraceae Gaudich.
204	<i>Helicostylis</i> sp	Moraceae Gaudich.
205	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Moraceae Gaudich.
206	<i>Helicostylis turbinata</i> C.C.Berg.	Moraceae Gaudich.
207	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	Apocynaceae
208	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	Apocynaceae
209	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	Chrysobalanaceae
210	<i>Hirtella rodriguesii</i> Prance	Chrysobalanaceae
211	<i>Hirtella</i> sp	Chrysobalanaceae
212	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae Lindl.
213	<i>Hymenaea intermedia</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
214	<i>Hymenaea reticulata</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
215	<i>Hymenaea</i> sp	Fabaceae Lindl.
216	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
217	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
218	INDETERMINADA	INDETERMINADA
219	INDETERMINADA A	Chrysobalanaceae
220	INDETERMINADA B	Combretaceae R. Br.
221	INDETERMINADA C	Fabaceae Lindl.
222	INDETERMINADA D	Moraceae Gaudich.
223	INDETERMINADA E	Myrtaceae
224	INDETERMINADA F	Sapindaceae
225	INDETERMINADA G	Sapotaceae Juss.
226	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae Lindl.
227	<i>Inga bicoloriflora</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
228	<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	Fabaceae Lindl.
229	<i>Inga chrysantha</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
230	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae Lindl.
231	<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
232	<i>Inga lateriflora</i> Miq.	Fabaceae Lindl.
233	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd	Fabaceae Lindl.
234	<i>Inga leiocalycina</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
235	<i>Inga longiflora</i> Spruce ex Benth	Fabaceae Lindl.
236	<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Fabaceae Lindl.
237	<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae Lindl.
238	<i>Inga melinonis</i> Sagot	Fabaceae Lindl.
239	<i>Inga obidensis</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
240	<i>Inga paraensis</i> Spruce & Benth.	Fabaceae Lindl.
241	<i>Inga pezizifera</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
242	<i>Inga rhynchocalyx</i> Sandwith	Fabaceae Lindl.
243	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	Fabaceae Lindl.
244	<i>Inga</i> sp	Fabaceae Lindl.
245	<i>Inga splendens</i> Willd.	Fabaceae Lindl.
246	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Fabaceae Lindl.
247	<i>Inga umbratica</i> Poepp. & Endl.	Fabaceae Lindl.
248	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Bignoniaceae
249	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Caricaceae Dumort.

250	<i>Laetia cupulata</i> Spruce ex Benth.	Salicaceae Mirb.
251	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Salicaceae Mirb.
252	<i>Lecointea</i> sp.	Fabaceae Lindl.
253	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	Lecythidaceae
254	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Lecythidaceae
255	<i>Lecythis retusa</i> Spruce ex O. Berg	Lecythidaceae
256	<i>Lecythis</i> sp	Lecythidaceae
257	<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	Lecythidaceae
258	<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae
259	<i>Licania canescens</i> Benoist	Chrysobalanaceae
260	<i>Licania coriacea</i> Benth.	Chrysobalanaceae
261	<i>Licania gracilipes</i> Taub.	Chrysobalanaceae
262	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Chrysobalanaceae
263	<i>Licania hirsuta</i> Prance	Chrysobalanaceae
264	<i>Licania impressa</i> Prance	Chrysobalanaceae
265	<i>Licania laevigata</i> Prance	Chrysobalanaceae
266	<i>Licania lata</i> J. F. Macbr.	Chrysobalanaceae
267	<i>Licania laxiflora</i> Fritsch	Chrysobalanaceae
268	<i>Licania longistyla</i> (Hook.f.) Fritsch	Chrysobalanaceae
269	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	Chrysobalanaceae
270	<i>Licania niloi</i> Prance	Chrysobalanaceae
271	<i>Licania oblongifolia</i> Standl.	Chrysobalanaceae
272	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem & Schult.) Kuntze	Chrysobalanaceae
273	<i>Licania pallida</i> Spruce ex Sagot	Chrysobalanaceae
274	<i>Licania reticulata</i> Prance	Chrysobalanaceae
275	<i>Licania</i> sp	Chrysobalanaceae
276	<i>Licania sprucei</i> (Hook.f.) Fritsch	Chrysobalanaceae
277	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	Lauraceae
278	<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	Lauraceae
279	<i>Licaria oppositifolia</i> (Nees) Kosterm.	Lauraceae
280	<i>Licaria pachycarpa</i> (Meisn.) Kosterm..	Lauraceae
281	<i>Licaria</i> sp	Lauraceae
282	<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	Malvaceae Juss.
283	<i>Macrolobium prancei</i> R.S.Cowan	Fabaceae Lindl.
284	<i>Macrolobium</i> sp	Fabaceae Lindl.
285	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C.Berg.	Moraceae Gaudich.
286	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Moraceae Gaudich.
287	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	Moraceae Gaudich.
288	<i>Maquira</i> sp	Moraceae Gaudich.
289	<i>Marlierea umbraticola</i> (H.B.K.) O.Berg.	Myrtaceae
290	<i>Matayba</i> sp	Sapindaceae
291	<i>Matisia</i> sp	Malvaceae Juss.
292	<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek	Celastraceae
293	<i>Maytenus</i> sp	Celastraceae
294	<i>Mezilaurus duckei</i> Van der Werff	Lauraceae
295	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae
296	<i>Mezilaurus</i> sp	Lauraceae
297	<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez) Kosterm.	Lauraceae
298	<i>Micrandra</i> sp	Euphorbiaceae
299	<i>Micropholis</i> sp	Sapotaceae Juss.

300	<i>Mimosa sp</i>	Fabaceae Lindl.
301	<i>Mimosa guianensis</i> Aubl.	Oleaceae
302	<i>Monopteryx inpa</i> W.A.Rodrigues	Fabaceae Lindl.
303	<i>Mouriri huberi</i> Cogn.	Melastomataceae A. Juss.
304	<i>Myrcia rufipila</i> McVaugh.	Myrtaceae
305	<i>Naucleopsis ulei</i> (Warb) Ducke	Moraceae Gaudich.
306	<i>Naucleopsis ulei subsp. amara</i> (Ducke) C.C.Berg.	Moraceae Gaudich.
307	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	Euphorbiaceae
308	<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae
309	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nictaginaceae
310	<i>Neea madeirana</i> Standl.	Nictaginaceae
311	<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	Nictaginaceae
312	<i>Neea sp</i>	Nictaginaceae
313	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae
314	<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae
315	<i>Ocotea argyrophylla</i> Duck	Lauraceae
316	<i>Ocotea ceanothifolia</i> (Nees) Mez	Lauraceae
317	<i>Ocotea cinerea</i> van der Werff	Lauraceae
318	<i>Ocotea cujumary</i> Mart.	Lauraceae
319	<i>Ocotea immersa</i> van der Werff	Lauraceae
320	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	Lauraceae
321	<i>Ocotea matogrossensis</i> Vattimo-Gil	Lauraceae
322	<i>Ocotea neblinae</i> C.K.Allen	Lauraceae
323	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae
324	<i>Ocotea olivacea</i> A.C.Sm.	Lauraceae
325	<i>Ocotea percurrens</i> Vicent	Lauraceae
326	<i>Ocotea rhynchophylla</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae
327	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae
328	<i>Ocotea splendens</i> (Meisn.) Baill	Lauraceae
329	<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer	Lauraceae
330	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
331	<i>Ormosia sp</i>	Fabaceae Lindl.
332	<i>Ouratea sp</i>	Ochnaceae
333	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Chrysobalanaceae
334	<i>Parinari montana</i> Aubl.	Chrysobalanaceae
335	<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
336	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
337	<i>Parkia panurensis</i> Benth ex H.C.Hopkins	Fabaceae Lindl.
338	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Fabaceae Lindl.
339	<i>Parkia velutina</i> Benoist	Fabaceae Lindl.
340	<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Mull.Arg.	Peraceae (Baill.) Klotzsch & Garcke
341	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Peraceae (Baill.) Klotzsch & Garcke
342	<i>Pera schomburgkiana</i> (Benth.) Mull.Arg.	Peraceae (Baill.) Klotzsch & Garcke
343	<i>Pera sp</i>	Peraceae (Baill.) Klotzsch & Garcke
344	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Moraceae Gaudich.
345	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae Lindl.
346	<i>Platymiscium sp</i>	Fabaceae Lindl.

347	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	Salicaceae Mirb.
348	<i>Pleurothyrium vasquezii</i> van der Werff	Lauraceae
349	<i>Porocystis touliciooides</i> Radlk.	Sapindaceae
350	<i>Pourouma cuspidata</i> Mildbr.	Urticaceae Juss.
351	<i>Pourouma ferruginea</i> Standl.	Urticaceae Juss.
352	<i>Pourouma myrmecophila</i> Ducke	Urticaceae Juss.
353	<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	Urticaceae Juss.
354	<i>Pouteria anomola</i> (Pires) T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
355	<i>Pouteria bilocularis</i> (H. K. A. Wankl.) Baehni	Sapotaceae Juss.
356	<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	Sapotaceae Juss.
357	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	Sapotaceae Juss.
358	<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	Sapotaceae Juss.
359	<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni	Sapotaceae Juss.
360	<i>Pouteria filipes</i> Eyma	Sapotaceae Juss.
361	<i>Pouteria finbriata</i> Baehni	Sapotaceae Juss.
362	<i>Pouteria flavilata</i> T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
363	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Sapotaceae Juss.
364	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Sapotaceae Juss.
365	<i>Pouteria hispida</i> Eyma	Sapotaceae Juss.
366	<i>Pouteria minima</i> T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
367	<i>Pouteria opposita</i> (Ducke) T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
368	<i>Pouteria pallens</i> T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
369	<i>Pouteria peruviana</i> (Aubrév.) Bernardi	Sapotaceae Juss.
370	<i>Pouteria platyphylla</i> (A.C.Sm.) Baehni	Sapotaceae Juss.
371	<i>Pouteria retinervis</i> T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
372	<i>Pouteria</i> sp	Sapotaceae Juss.
373	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae Juss.
374	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Sapotaceae Juss.
375	<i>Pouteria vernicosa</i> T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
376	<i>Pradosia cochlearia</i> (Lecomte) T.D.Penn.	Sapotaceae Juss.
377	<i>Pradosia decipiens</i> Ducke	Sapotaceae Juss.
378	<i>Protium altissoni</i> Sandwith	Burseraceae
379	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Burseraceae
380	<i>Protium apiculatum</i> Swart	Burseraceae
381	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand.	Burseraceae
382	<i>Protium crassipetalum</i> Cuatrec.	Burseraceae
383	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand.	Burseraceae
384	<i>Protium divaricatum</i> Engl.	Burseraceae
385	<i>Protium ferrugineum</i> (Engl.) Engl.	Burseraceae
386	<i>Protium giganteum</i> Engl.	Burseraceae
387	<i>Protium grandifolium</i> Engl.	Burseraceae
388	<i>Protium hebetatum</i> Daly	Burseraceae
389	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	Burseraceae
390	<i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly	Burseraceae
391	<i>Protium opacum</i> Swart	Burseraceae
392	<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Burseraceae
393	<i>Protium paniculatum</i> Engl.	Burseraceae
394	<i>Protium robustum</i> (Swart) D. M. Porter	Burseraceae
395	<i>Protium</i> sp	Burseraceae
396	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Burseraceae

397	<i>Protium strumosum</i> Daly	Burseraceae
398	<i>Protium subserratum</i> (Engl.) Engl.	Burseraceae
399	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	Burseraceae
400	<i>Prunus</i> sp	Rosaceae Juss.
401	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	Moraceae Gaudich.
402	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.	Moraceae Gaudich.
403	<i>Pseudolmedia</i> sp	Moraceae Gaudich.
404	<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	Fabaceae Lindl.
405	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> Kunth	Fabaceae Lindl.
406	<i>Pterandra arborea</i> Ducke	Malpighiaceae
407	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	Fabaceae Lindl.
408	<i>Pterocarpus rhorii</i> Vahl	Fabaceae Lindl.
409	<i>Pterocarpus</i> sp	Fabaceae Lindl.
410	<i>Radlkoferella macrocarpa</i> (Huber) Aubrév.	Sapotaceae Juss.
411	<i>Rhamnidium glabrum</i> Rissek	Rhamnaceae Juss.
412	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	Clusiaceae Lindl.
413	<i>Rheedia</i> sp	Clusiaceae Lindl.
414	<i>Rhodognaphalopsis duckei</i> A. Robyns	Malvaceae Juss.
415	<i>Rhodognaphalopsis faroensis</i> (Ducke) A. Robyns	Malvaceae Juss.
416	<i>Rhodognaphalopsis</i> sp	Malvaceae Juss.
417	<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer	Lauraceae
418	<i>Rhodostemonodaphne peneia</i> Madriñán	Lauraceae
419	<i>Rhodostemonodaphne recurva</i> van der Werff	Lauraceae
420	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp	Lauraceae
421	<i>Rollinia insignis</i> R.E.Fr.	Annonaceae
422	<i>Rollinia</i> sp	Annonaceae
423	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Humiriaceae
424	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	Euphorbiaceae
425	<i>Sapium marmieri</i> Huber	Euphorbiaceae
426	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Frodin	Araliaceae
427	<i>Schizolobium amazonicum</i> (Huber) Ducke	Fabaceae Lindl.
428	<i>Sclerolobium crysophyllum</i> Poepp.	Fabaceae Lindl.
429	<i>Sclerolobium guianense</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
430	<i>Sclerolobium melinonii</i> Harms	Fabaceae Lindl.
431	<i>Sclerolobium micropetalum</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
432	<i>Sclerolobium setiferum</i> Ducke	Fabaceae Lindl.
433	<i>Sclerolobium</i> sp	Fabaceae Lindl.
434	<i>Senna</i> sp	Fabaceae Lindl.
435	<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	Lauraceae
436	<i>Sloanea brachytepala</i> Ducke	Elaeocarpaceae Juss.
437	<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	Elaeocarpaceae Juss.
438	<i>Sloanea rufa</i> Planch. ex Benth.	Elaeocarpaceae Juss.
439	<i>Sloanea</i> sp	Elaeocarpaceae Juss.
440	<i>Spathelia excelsa</i> (Krause) R.S.Cowan & Brizicky	Rutaceae A. Juss.
441	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
442	<i>Spondias</i> sp	Anacardiaceae
443	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Malvaceae Juss.
444	<i>Sterculia frondosa</i> Rich.	Malvaceae Juss.
445	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Malvaceae Juss.
446	<i>Sterculia</i> sp	Malvaceae Juss.

447	<i>Sterculia speciosa</i> K.Schum.	Malvaceae Juss.
448	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Fabaceae Lindl.
449	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. & Endl.	Fabaceae Lindl.
450	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr	Fabaceae Lindl.
451	<i>Stryphnodendron racemiferum</i> (Ducke) W. A. Rodrigues	Fabaceae Lindl.
452	<i>Stryphnodendron sp</i>	Fabaceae Lindl.
453	<i>Swartzia brachyr</i> Harms	Fabaceae Lindl.
454	<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
455	<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	Fabaceae Lindl.
456	<i>Swartzia recurva</i> Poepp.	Fabaceae Lindl.
457	<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	Fabaceae Lindl.
458	<i>Swartzia sp</i>	Fabaceae Lindl.
459	<i>Swartzia ulei</i> Harms	Fabaceae Lindl.
460	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae
461	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Clusiaceae Lindl.
462	<i>Syzygiopsis sp</i>	Sapotaceae Juss.
463	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.ex DC.) Standl.	Bignoniaceae
464	<i>Tabebuia incana</i> A.H. Gentry	Bignoniaceae
465	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nichols	Bignoniaceae
466	<i>Tabebuia sp</i>	Bignoniaceae
467	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Fabaceae Lindl.
468	<i>Tachigali venusta</i> Dwyer	Fabaceae Lindl.
469	<i>Talisia praealta</i> Radlk.	Sapindaceae
470	<i>Talisia sp</i>	Sapindaceae
471	<i>Talisia veraluciana</i> Guarim	Sapindaceae
472	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
473	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J. D.Mitche	Anacardiaceae
474	<i>Tapirira peckoltiana</i> Engl.	Anacardiaceae
475	<i>Tapirira retusa</i> Ducke	Anacardiaceae
476	<i>Tapura sp</i>	Dichapetalaceae
477	<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	Fabaceae Lindl.
478	<i>Terminalia sp</i>	Combretaceae R. Br.
479	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart.	Burseraceae
480	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Burseraceae
481	<i>Tetragastris sp</i>	Burseraceae
482	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. Ex Spreng.) K.Schum.	Malvaceae Juss.
483	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Malvaceae Juss.
484	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Anacardiaceae
485	<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae
486	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	Burseraceae
487	<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.	Burseraceae
488	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Burseraceae
489	<i>Trichilia cipo</i> (A. Juss.) C.DC.	Meliaceae
490	<i>Trichilia euneura</i> C.DC.	Meliaceae
491	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Meliaceae
492	<i>Trichilia micropetala</i> T. D. Penn.	Meliaceae
493	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae
494	<i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss) C. DC.	Meliaceae
495	<i>Trichilia rubra</i> C.DC.	Meliaceae
496	<i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC.	Meliaceae

497	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	Meliaceae
498	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae
499	<i>Unonopsis duckei</i> R.E.Fr.	Annonaceae
500	<i>Vantanea guianensis</i> Aubl	Humiriaceae
501	<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	Humiriaceae
502	<i>Vantanea</i> sp	Humiriaceae
503	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	Fabaceae Lindl.
504	<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	Fabaceae Lindl.
505	<i>Vatairea</i> sp	Fabaceae Lindl.
506	<i>Virola caducifolia</i> W.A.Rodrigues	Myristicaceae
507	<i>Virola calophylla</i> Warb.	Myristicaceae
508	<i>Virola michelii</i> Heckel	Myristicaceae
509	<i>Virola multinervia</i> Ducke	Myristicaceae
510	<i>Vitex duckei</i> Huber	Lamiaceae
511	<i>Vouacapoua</i> sp	Fabaceae Lindl.
512	<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae
513	<i>Xylopiya amazonica</i> R.E.Fr.	Annonaceae
514	<i>Xylopiya aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae
515	<i>Xylopiya brasiliensis</i> Spreng.	Annonaceae
516	<i>Xylopiya calophylla</i> R.E.Fr.	Annonaceae
517	<i>Xylopiya crinita</i> R.E.Fr.	Annonaceae
518	<i>Xylopiya emarginata</i> Mart.	Annonaceae
519	<i>Xylopiya nitida</i> Dunal	Annonaceae
520	<i>Xylopiya parviflora</i> Spruce	Annonaceae
521	<i>Xylopiya spruceana</i> Benth. ex Spruce	Annonaceae
522	<i>Zanthoxylum djalma-batistae</i> (Albuquerque) Waterm.	Rutaceae A. Juss.
523	<i>Zanthoxylum huberi</i> P. G. Waterman	Rutaceae A. Juss.
524	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae A. Juss.
525	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae A. Juss.
526	<i>Zanthoxylum</i> sp	Rutaceae A. Juss.
527	<i>Ziziphus itacaiunensis</i> Fróes	Rhamnaceae Juss.
528	<i>Zollernia paraensis</i> Huber	Fabaceae Lindl.

Apêndice 02. Variáveis fitossociológicas das espécies da área experimental da Terra Indígena Parakanã.

Nome Científico	Nº ind.	DAP médio (cm)	AB (m ² /há ¹)	Atl média (m)	Dens. Relat.	Freq. Relat	Domin. Relat.	IVC (%)	IVI (%)
<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	5	34,63	0,484	18,4	0,05	0,19	0,03	0,04	0,09
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	3	27,59	0,181	20	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
<i>Abarema floribunda</i> (Spruce ex Benth.) Barneby & J.W.Grimes	2	40,43	0,274	30	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	10	42,88	1,57	22,9	0,1	0,3	0,09	0,09	0,16
<i>Abarema mataybifolia</i> (Sandwith) Barneby & J.W.Grimes	8	30,64	0,602	18,75	0,08	0,19	0,03	0,06	0,1
<i>Abarema piresii</i> Barneby & J.W.Grimes	3	32,26	0,264	17,67	0,03	0,11	0,02	0,02	0,05
<i>Abarema</i> sp	5	38,45	0,59	19,4	0,05	0,19	0,03	0,04	0,09
<i>Acacia</i> sp	8	32,53	0,678	17,25	0,08	0,15	0,04	0,06	0,09
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	1	25,78	0,052	16	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Agonandra</i> sp	1	38,83	0,118	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Aiouea myristicoides</i> Mez	1	44,56	0,156	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Albizia elegans</i> (Ducke) L. Rico	3	50,82	0,672	42,67	0,03	0,11	0,04	0,03	0,06
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Mull. Arg.	1	28,65	0,064	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Alchorneopsis</i> sp	1	36,29	0,103	13	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	599	56,87	181,847	30,14	5,77	0,93	10,35	8,06	5,68
<i>Alibertia</i> sp	1	29,6	0,069	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Allophyllus</i> sp	2	32,95	0,178	15	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlm.	16	30,56	1,201	21,13	0,15	0,41	0,07	0,11	0,21
<i>Ampelocera</i> sp	7	31,56	0,555	16,57	0,07	0,07	0,03	0,05	0,06
<i>Ampelozizyphus</i> sp	1	39,15	0,12	19	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	33	61,87	12,69	29,27	0,32	0,48	0,72	0,52	0,51
<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	5	47,36	0,897	31	0,05	0,15	0,05	0,05	0,08
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl	4	39,55	0,535	28,25	0,04	0,15	0,03	0,03	0,07
<i>Andira micrantha</i> Ducke	1	47,11	0,174	35	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Andira parviflora</i> Ducke	1	27,06	0,058	17	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Andira</i> sp	6	40,48	0,935	21,67	0,06	0,19	0,05	0,06	0,1
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	26	36,79	2,911	23,42	0,25	0,56	0,17	0,21	0,33
<i>Aniba megaphylla</i> Mez	1	31,83	0,08	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Aniba</i> sp	1	25,78	0,052	25	0,01	0,04	0	0,01	0,02

<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	1	26,74	0,056	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Annona amazonica</i> R.E.Fr.	1	25,78	0,052	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Annona</i> sp	4	38,12	0,483	19,5	0,04	0,07	0,03	0,03	0,05
<i>Anomalocalyx uleanus</i> (Pax & K.Hoffm.)Ducke	1	25,15	0,05	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	1	38,2	0,115	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	25	85	16,182	40,2	0,24	0,45	0,92	0,58	0,54
<i>Aspidosperma aracanga</i> Marc.- Ferr.	21	32,63	1,867	29,14	0,2	0,41	0,11	0,15	0,24
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	2	43,93	0,323	32,5	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Mull. Arg.	3	52,52	0,833	34,33	0,03	0,07	0,05	0,04	0,05
<i>Aspidosperma marcgravianum</i> Woodson	4	83,56	2,301	31,75	0,04	0,11	0,13	0,08	0,09
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Mull. Arg.	25	58,14	8,184	26,6	0,24	0,45	0,47	0,35	0,38
<i>Aspidosperma</i> sp	9	42,79	1,443	32,89	0,09	0,26	0,08	0,08	0,14
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Mull. Arg.	1	34,06	0,091	33	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Astronium gracile</i> Engl.	25	43,84	4,138	33,84	0,24	0,56	0,24	0,24	0,35
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	85	40,25	12,834	31,21	0,82	0,86	0,73	0,77	0,8
<i>Astronium</i> sp	1	30,24	0,072	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	21	64,69	7,78	31,48	0,2	0,48	0,44	0,32	0,38
<i>Balizia elegans</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	7	43,2	1,229	31	0,07	0,19	0,07	0,07	0,11
<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	6	38,83	0,743	29,67	0,06	0,22	0,04	0,05	0,11
<i>Balizia</i> sp	1	27,69	0,06	35	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Batocarpus amazonicum</i> (Ducke) Fosberg	3	36,08	0,309	26	0,03	0,11	0,02	0,02	0,05
<i>Bauhinia</i> sp	2	28,65	0,13	12	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	2	27,06	0,115	19	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	110	127,16	168,22	37,8	1,06	0,86	9,57	5,31	3,83
<i>Blepharocalyx eggersii</i> (Kiaersk.) Landrum	1	30,56	0,073	30	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	1	42,02	0,139	28	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Bocoa</i> sp	1	24,99	0,049	30	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	2	27,61	0,12	14	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Bombacopsis macrocalyx</i> (Ducke) A. Robyns	1	33,74	0,089	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Bombacopsis nervosa</i> (Uittien) A. Robyns	4	32,71	0,351	13,5	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	1	43,93	0,152	35	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02

<i>Bowdichia</i> sp	1	54,11	0,23	43	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	64	54,74	17,375	33,11	0,62	0,71	0,99	0,8	0,77
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	13	35,26	1,341	27	0,13	0,3	0,08	0,1	0,17
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg.	5	53,54	1,155	30	0,05	0,07	0,07	0,06	0,06
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	9	43,33	1,397	24,11	0,09	0,26	0,08	0,08	0,14
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	14	35,26	1,47	24,57	0,13	0,3	0,08	0,11	0,17
<i>Brosimum</i> sp	2	42,5	0,291	27,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier	4	38,83	0,511	26,25	0,04	0,11	0,03	0,03	0,06
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	3	45,09	0,506	33,33	0,03	0,11	0,03	0,03	0,06
<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	1	35,65	0,1	30	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	3	30,24	0,218	29	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Buchenavia</i> sp	4	61,36	1,842	29	0,04	0,15	0,1	0,07	0,1
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	1	47,75	0,179	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	2	37,25	0,234	16,5	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Byrsonima duckeana</i> W. R. Anderson	1	26,42	0,055	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Byrsonima</i> sp	2	29,13	0,134	14	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Caliandra</i> sp	1	74,8	0,439	18	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02
<i>Calliandra tenuiflora</i> Benth.	3	43,29	0,466	18,67	0,03	0,11	0,03	0,03	0,06
<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O.Berg.	1	26,74	0,056	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Calycolpus</i> sp	1	34,7	0,095	22	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Capirona decorticans</i> Spruce	6	31,94	0,489	20,67	0,06	0,22	0,03	0,04	0,1
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	2	123,19	3,331	31,5	0,02	0,07	0,19	0,1	0,09
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	1	46,15	0,167	30	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	6	41,7	0,92	30	0,06	0,15	0,05	0,06	0,09
<i>Cassia rubriflora</i> Ducke	17	30,93	1,302	19,82	0,16	0,34	0,07	0,12	0,19
<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	13	40,79	1,822	24,62	0,13	0,26	0,1	0,11	0,16
<i>Cassia</i> sp	17	38,05	2,116	25,35	0,16	0,37	0,12	0,14	0,22
<i>Catostemma milanezii</i> Paula	1	63,66	0,318	45	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02
<i>Cecropia concolor</i> Willd.	12	34,28	1,124	21,75	0,12	0,19	0,06	0,09	0,12
<i>Cecropia distachya</i> Huber	88	32,62	7,499	25,06	0,85	0,89	0,43	0,64	0,72
<i>Cecropia latiloba</i> Miq.	4	30,88	0,302	25	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	39	46,3	7,136	23,97	0,38	0,6	0,41	0,39	0,46
<i>Cedrela odorata</i> L.	5	43,29	0,933	29,4	0,05	0,19	0,05	0,05	0,1
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Docke	1	66,85	0,351	35	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02

Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	28	76,65	15,692	34,89	0,27	0,52	0,89	0,58	0,56
Cenostigma tocantinum Ducke	802	40,51	115,152	15,65	7,72	0,86	6,55	7,14	5,04
Chamaecrista negrensis (H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby	26	33,17	2,304	17,73	0,25	0,37	0,13	0,19	0,25
Chimarrhis sp	2	32,63	0,171	15	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Chimarrhis turbinata DC.	7	90,4	5,132	30	0,07	0,11	0,29	0,18	0,16
Chomelia sp	1	29,28	0,067	12	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Chrysophyllum pomiferum (Eyma) T.D.Penn.	4	46	0,712	30,5	0,04	0,15	0,04	0,04	0,08
Chrysophyllum sp	2	25,94	0,106	19	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Chrysophyllum sparsiflorum Klotzsch ex Miq.	1	29,6	0,069	28	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	18	50,54	3,912	33,39	0,17	0,37	0,22	0,2	0,26
Coccoloba sp	5	33,87	0,476	18,6	0,05	0,15	0,03	0,04	0,07
Colubrina glandulosa Perkins	5	43,16	0,755	21,4	0,05	0,11	0,04	0,05	0,07
Colubrina sp	4	32,63	0,34	17,75	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
Conceveiba guianensis Aubl.	1	57,3	0,258	22	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Conceveiba sp	2	42,97	0,292	20	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
Connarus perrottetii (DC.) Planch.	3	29,39	0,206	21	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
Copaifera martii Hayne	10	30,81	0,765	24,4	0,1	0,3	0,04	0,07	0,15
Copaifera multijuga Hayne	9	71,58	4,079	37,22	0,09	0,26	0,23	0,16	0,19
Cordia exaltata Lam.	2	25,94	0,106	18	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Cordia fallax I. M. Johnst	8	27,06	0,461	15,75	0,08	0,3	0,03	0,05	0,13
Cordia goeldiana Huber	3	30,45	0,219	19,33	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
Cordia naidophila I. M. Johnst	1	26,74	0,056	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Cordia panicularis Rudge	1	28,65	0,064	23	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Cordia sp	1	27,37	0,059	12	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Couepia bracteosa Benth.	1	33,1	0,086	30	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Couepia duckei Huber	1	29,6	0,069	12	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Couma macrocarpa Barb.Rodr.	1	34,38	0,093	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Couratari guianensis Aubl.	4	37,96	0,469	24,75	0,04	0,15	0,03	0,03	0,07
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	23	68,31	11,434	31,39	0,22	0,45	0,65	0,44	0,44
Couratari sp	2	40,27	0,255	24	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
Couratari tauari O. Berg	1	38,2	0,115	22	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana & Planch	1	27,37	0,059	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Croton sp	15	51,08	3,57	22,93	0,14	0,3	0,2	0,17	0,22

<i>Cynometra</i> sp	1	34,06	0,091	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	3	31,41	0,24	20,67	0,03	0,04	0,01	0,02	0,03
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	1	36,61	0,105	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Dendrobangia</i> sp	1	27,37	0,059	12	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	51	36,26	5,529	21,69	0,49	0,71	0,31	0,4	0,5
<i>Dicorynia paraensis</i> Benth.	1	33,42	0,088	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Dicorynia</i> sp	1	25,15	0,05	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Dimorphandra parviflora</i> Spruce ex Benth.	2	34,53	0,188	25,5	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Dimorphandra</i> sp	3	56,77	0,763	28,33	0,03	0,11	0,04	0,04	0,06
<i>Diospyros cavalcantei</i> Sothers	1	26,1	0,054	10	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Diospyros</i> sp	5	30,68	0,374	22,4	0,05	0,11	0,02	0,03	0,06
<i>Diospyros vestita</i> Benoist	1	25,46	0,051	17	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	2	47,91	0,361	32,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Diploptropis</i> sp	2	34,38	0,186	21,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Diploptropis triloba</i> Gleason	2	49,18	0,394	22,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	5	48,45	0,977	32,6	0,05	0,15	0,06	0,05	0,08
<i>Dipteryx</i> sp	3	31,09	0,229	32	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Duguetia stelechantha</i> (Diels) R.E.Fr.	6	29,76	0,423	21,17	0,06	0,22	0,02	0,04	0,1
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	4	27,21	0,234	21,25	0,04	0,11	0,01	0,03	0,05
<i>Dulacia guianensis</i> (Engl.) Kuntze	2	48,54	0,423	30	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03
<i>Dulacia</i> sp	2	36,29	0,208	22,5	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Duroia gransabanensis</i> Steyerm.	1	26,74	0,056	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Ecclinusa</i> sp	1	30,24	0,072	23	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Elaeoluma nuda</i> (Baehni) Aubrév.	2	47,75	0,423	21,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1	37,88	0,113	15	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Endlicheria macrophylla</i> (Meisn.) Mez	1	31,83	0,08	10	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	6	43,77	0,927	27	0,06	0,15	0,05	0,06	0,09
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	7	40,56	0,957	24,86	0,07	0,22	0,05	0,06	0,12
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	16	53,16	4,014	29,94	0,15	0,45	0,23	0,19	0,28
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	1	42,97	0,145	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	10	34,73	1,125	20,3	0,1	0,22	0,06	0,08	0,13

Eriotheca longitubulosa A. Robyns	1	47,75	0,179	18	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Erisma uncinatum Warm.	25	77,31	14,182	29,68	0,24	0,22	0,81	0,52	0,42
Eschweilera coriacea (DC.) S. A. Mori	22	38,36	2,715	22,41	0,21	0,3	0,15	0,18	0,22
Eschweilera pedicellata (Rich.) S.A.Mori	3	29,92	0,212	15,33	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
Eschweilera rhododendrifolia (Knuth) A.C.Sm.	2	38,04	0,227	29	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02
Eschweilera sp	6	33,05	0,541	22,83	0,06	0,19	0,03	0,04	0,09
Eschweilera truncata A.C.Sm.	11	40,86	1,596	23,64	0,11	0,22	0,09	0,1	0,14
Eschweilera wachenheimii (Benoist) Sandwith	1	30,24	0,072	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Eugenia longiracemosa Kiaersk.	3	35,12	0,315	20,67	0,03	0,11	0,02	0,02	0,05
Eugenia patrisii Vahl	1	34,06	0,091	18	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Eugenia sp	7	32,33	0,583	18,14	0,07	0,19	0,03	0,05	0,1
Ferdinandusa elliptica (Pohl) Pohl	1	28,01	0,062	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Ficus amazonica (Miq.) Miq.	1	143,24	1,611	45	0,01	0,04	0,09	0,05	0,05
Ficus duckeana C.C.Berg. & Ribeiro	9	74,94	4,85	27,33	0,09	0,3	0,28	0,18	0,22
Ficus gomelleira Kunth	14	71,48	7,855	26,86	0,13	0,37	0,45	0,29	0,32
Ficus guianensis Desv.	1	167,11	2,193	35	0,01	0,04	0,12	0,07	0,06
Ficus maxima Mill.	2	40,27	0,261	16,5	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
Ficus sp	14	95,72	11,821	26,5	0,13	0,45	0,67	0,4	0,42
Ficus trigona L.f.	2	71,14	1	14	0,02	0,07	0,06	0,04	0,05
Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	1	30,88	0,075	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Garcinia sp	2	28,97	0,132	18	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
Geissospermum urceolatum A.H.Gentry	76	52,63	18,374	19,17	0,73	0,67	1,05	0,89	0,82
Genipa americana L.	1	29,6	0,069	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Glandonia sp	3	37,77	0,383	19	0,03	0,07	0,02	0,03	0,04
Glycydendron amazonicum Ducke	15	30,85	1,141	15,2	0,14	0,41	0,06	0,1	0,21
Glycydendron sp	1	27,69	0,06	26	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Goupia sp	3	30,55	0,225	21	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
Guapira sp	9	35,9	1,024	18,78	0,09	0,3	0,06	0,07	0,15
Guarea cinnamomea Harms	1	26,1	0,054	25	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Guarea convergens T.D.Penn.	3	35,01	0,299	17,67	0,03	0,07	0,02	0,02	0,04
Guarea guidonia (L.) Sleumer	18	35,69	1,908	18,56	0,17	0,3	0,11	0,14	0,19
Guarea humaitensis T.D.Penn.	51	30,37	3,798	17,47	0,49	0,45	0,22	0,35	0,38
Guarea silvatica C.DC.	4	29,76	0,281	20	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
Guarea sp	19	30,26	1,431	16,58	0,18	0,41	0,08	0,13	0,22

<i>Guatteria discolor</i> R.E.Fr.	2	49,82	0,483	21,5	0,02	0,07	0,03	0,02	0,04
<i>Guatteria foliosa</i> Benth.	2	26,42	0,11	14	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	1	33,1	0,086	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Guatteria olivacea</i> R.E.Fr.	36	30,84	2,797	18,08	0,35	0,67	0,16	0,25	0,39
<i>Guatteria scytophylla</i> Diels	3	34,27	0,279	20,67	0,03	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Guatteria</i> sp	1	26,42	0,055	10	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	118	39,41	15,941	18,79	1,14	0,89	0,91	1,02	0,98
<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (G. Planch.) Benth.	2	32,95	0,175	22,5	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Heisteria</i> sp	7	46,2	1,306	22	0,07	0,22	0,07	0,07	0,12
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	4	30,48	0,296	15,5	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07
<i>Helicostylis scabra</i> (J. F. Macbr.) C. C. Berg.	15	29,03	1,02	18,13	0,14	0,41	0,06	0,1	0,2
<i>Helicostylis</i> sp	1	28,01	0,062	14	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	11	41,64	1,954	24,27	0,11	0,22	0,11	0,11	0,15
<i>Helicostylis turbinata</i> C.C.Berg.	1	35,01	0,096	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	2	41,54	0,277	24	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02
<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	9	41,27	1,265	25,33	0,09	0,26	0,07	0,08	0,14
<i>Hirtella rodriguesii</i> Prance	54	34,79	5,317	19,43	0,52	0,41	0,3	0,41	0,41
<i>Hirtella</i> sp	7	52,02	1,878	19,86	0,07	0,11	0,11	0,09	0,1
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	21	66,22	8,557	38,14	0,2	0,41	0,49	0,34	0,37
<i>Hymenaea intermedia</i> Ducke	2	66,69	0,82	47,5	0,02	0,07	0,05	0,03	0,05
<i>Hymenaea reticulata</i> Ducke	6	57,19	1,682	36,67	0,06	0,19	0,1	0,08	0,11
<i>Hymenaea</i> sp	2	42,66	0,286	37,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	2	76,08	1,091	47,5	0,02	0,07	0,06	0,04	0,05
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	1	70,66	0,392	25	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02
INDET	18	40,61	2,667	20,17	0,17	0,41	0,15	0,16	0,25
INDET A	1	30,88	0,075	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
INDET B	2	28,49	0,128	17	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
INDET C	2	90,08	1,33	40	0,02	0,07	0,08	0,05	0,06
INDET D	2	31,59	0,157	21,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
INDET E	1	27,06	0,058	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
INDET F	2	32,78	0,17	21,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
INDET G	1	26,74	0,056	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Inga alba</i> (SW.) Willd.	69	39,23	9,092	26,71	0,66	0,82	0,52	0,59	0,67
<i>Inga bicoloriflora</i> Benth.	5	30,94	0,382	17,8	0,05	0,15	0,02	0,03	0,07
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	4	29,72	0,282	20,25	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07

<i>Inga chrysantha</i> Ducke	3	30,88	0,226	13,33	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Inga edulis</i> Mart.	2	28,01	0,124	23,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	86	33,4	7,816	23,07	0,83	0,78	0,44	0,64	0,69
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	8	30,54	0,601	17,88	0,08	0,11	0,03	0,06	0,07
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd	4	32,15	0,33	18	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
<i>Inga leiocalycina</i> Benth.	1	30,24	0,072	16	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Inga longiflora</i> Spruce ex Benth	2	30,8	0,153	16,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	50	31,92	4,258	22,88	0,48	0,56	0,24	0,36	0,43
<i>Inga marginata</i> Willd.	1	41,38	0,134	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Inga melinonis</i> Sagot	5	38,01	0,59	28,8	0,05	0,15	0,03	0,04	0,08
<i>Inga obidensis</i> Ducke	15	29,39	1,036	18,93	0,14	0,41	0,06	0,1	0,2
<i>Inga paraensis</i> Spruce & Benth.	50	30,69	3,834	18,66	0,48	0,78	0,22	0,35	0,49
<i>Inga pezizifera</i> Benth.	1	33,42	0,088	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Inga rhynchocalyx</i> Sandwith	2	34,54	0,195	16	0,02	0,07	0,01	0,02	0,03
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	32	29,46	2,217	19,16	0,31	0,6	0,13	0,22	0,34
<i>Inga</i> sp	7	31,42	0,549	19,57	0,07	0,19	0,03	0,05	0,09
<i>Inga splendens</i> Willd.	6	29,26	0,408	16	0,06	0,19	0,02	0,04	0,09
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	9	30,52	0,684	22,44	0,09	0,26	0,04	0,06	0,13
<i>Inga umbratica</i> Poepp. & Endl.	3	29,07	0,2	15,33	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	63	44,44	10,747	28,94	0,61	0,82	0,61	0,61	0,68
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	22	37,11	2,505	15,82	0,21	0,6	0,14	0,18	0,32
<i>Laetia cupulata</i> Spruce ex Benth.	3	80,74	1,612	31,67	0,03	0,07	0,09	0,06	0,07
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	103	37,73	12,201	23,89	0,99	0,75	0,69	0,84	0,81
<i>Lecointea</i> sp.	21	35,58	2,259	17,9	0,2	0,45	0,13	0,17	0,26
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	5	68,44	2,819	23,8	0,05	0,11	0,16	0,1	0,11
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	4	63,11	1,503	25,25	0,04	0,11	0,09	0,06	0,08
<i>Lecythis retusa</i> Spruce ex O. Berg	17	29,71	1,193	17,76	0,16	0,3	0,07	0,12	0,18
<i>Lecythis</i> sp	44	32,54	3,807	15,32	0,42	0,67	0,22	0,32	0,44
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	5	108,42	6,276	29,4	0,05	0,19	0,36	0,2	0,2
<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	1	26,42	0,055	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Licania canescens</i> Benoist	15	36,07	1,601	18,4	0,14	0,26	0,09	0,12	0,17
<i>Licania coriacea</i> Benth.	1	27,06	0,058	13	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Licania gracilipes</i> Taub.	1	27,06	0,058	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	12	38,28	1,436	18,42	0,12	0,34	0,08	0,1	0,18
<i>Licania hirsuta</i> Prance	1	40,74	0,13	30	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Licania impressa</i> Prance	2	28,33	0,127	28,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03

<i>Licania laevigata</i> Prance	6	34,64	0,588	18	0,06	0,11	0,03	0,05	0,07
<i>Licania lata</i> J. F. Macbr.	1	47,75	0,179	30	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Licania laxiflora</i> Fritsch	1	46,15	0,167	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Licania longistyla</i> (Hook.f.) Fritsch	4	41,06	0,573	24,5	0,04	0,15	0,03	0,04	0,07
<i>Licania macrophylla</i> Benth.	1	26,1	0,054	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Licania niloi</i> Prance	2	33,43	0,177	25	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Licania oblongifolia</i> Standl.	2	30,24	0,147	17,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem & Schult.) Kuntze	6	30,77	0,462	18,17	0,06	0,15	0,03	0,04	0,08
<i>Licania pallida</i> Spruce ex Sagot	2	34,22	0,185	20	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Licania reticulata</i> Prance	1	60,48	0,287	17	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02
<i>Licania</i> sp	24	44,58	3,992	19,54	0,23	0,37	0,23	0,23	0,28
<i>Licania sprucei</i> (Hook.f.) Fritsch	3	42,65	0,462	18,33	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	3	55,07	0,852	30	0,03	0,11	0,05	0,04	0,06
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	5	34,89	0,557	21	0,05	0,15	0,03	0,04	0,08
<i>Licaria oppositifolia</i> (Nees) Kosterm.	2	35,65	0,208	23	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meisn.) Kosterm..	2	26,74	0,112	18	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Licaria</i> sp	3	52,74	0,726	27	0,03	0,07	0,04	0,04	0,05
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	20	55,63	5,859	31,95	0,19	0,34	0,33	0,26	0,29
<i>Macrobium prancei</i> R.S.Cowan	1	28,65	0,064	16	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Macrobium</i> sp	1	44,25	0,154	19	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C.Berg.	3	30,34	0,217	22	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	4	30,64	0,3	22,5	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	60	35,07	6,248	20,75	0,58	0,71	0,36	0,47	0,55
<i>Maquira</i> sp	3	42,23	0,431	24	0,03	0,07	0,02	0,03	0,04
<i>Marlierea umbraticola</i> (H.B.K.) O.Berg.	1	33,42	0,088	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Matayba</i> sp	1	33,74	0,089	18	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Matisia</i> sp	1	95,49	0,716	38	0,01	0,04	0,04	0,03	0,03
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek	1	25,46	0,051	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Maytenus</i> sp	1	42,97	0,145	14	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Mezilaurus duckei</i> Van der Werff	17	46,96	3,107	29,29	0,16	0,45	0,18	0,17	0,26
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	14	54,32	3,739	31	0,13	0,34	0,21	0,17	0,23
<i>Mezilaurus</i> sp	4	40,9	0,573	24	0,04	0,07	0,03	0,04	0,05
<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez) Kosterm.	1	26,42	0,055	25	0,01	0,04	0	0,01	0,02

Micrandra sp	1	33,1	0,086	25	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Micropholis sp	1	32,79	0,084	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Mimosa sp	1	43,29	0,147	23	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Minquartia guianensis Aubl.	3	26,47	0,166	20,67	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
Monopteryx inpae W.A.Rodrigues	1	26,1	0,054	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Mouriri huberi Cogn.	1	31,19	0,076	17	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Myrcia rufipila McVaugh.	1	34,06	0,091	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Naucleopsis ulei (Warb) Ducke	1	38,2	0,115	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Naucleopsis ulei subsp. amara (Ducke) C.C.Berg.	1	84,35	0,559	35	0,01	0,04	0,03	0,02	0,03
Nealchornea yapurensis Huber	3	26,2	0,162	14,33	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
Nectandra sp	1	33,1	0,086	10	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Neea floribunda Poepp. & Endl.	1	25,46	0,051	13	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Neea madeirana Standl.	18	30,77	1,395	16,83	0,17	0,3	0,08	0,13	0,18
Neea oppositifolia Ruiz & Pav.	17	30,42	1,292	13,47	0,16	0,45	0,07	0,12	0,23
Neea sp	6	27,11	0,348	12	0,06	0,19	0,02	0,04	0,09
Ocotea aciphylla (Nees & Mart.) Mez	10	39,73	1,314	25,3	0,1	0,26	0,07	0,09	0,14
Ocotea amazonica (Meisn.) Mez	2	53,08	0,477	23,5	0,02	0,07	0,03	0,02	0,04
Ocotea argyrophylla Duck	3	28,86	0,199	21,67	0,03	0,04	0,01	0,02	0,03
Ocotea ceanothifolia (Nees) Mez	1	27,69	0,06	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Ocotea cinerea van der Werff	9	52,02	2,235	23,44	0,09	0,22	0,13	0,11	0,15
Ocotea cujumarum Mart.	21	29,21	1,426	18,14	0,2	0,52	0,08	0,14	0,27
Ocotea immersa van der Werff	15	54,6	4,068	27,8	0,14	0,3	0,23	0,19	0,22
Ocotea longifolia Kunth	2	27,22	0,117	16,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Ocotea matogrossensis Vattimo-Gil	9	34,52	0,904	24	0,09	0,22	0,05	0,07	0,12
Ocotea neblinae C.K.Allen	7	31,74	0,589	23	0,07	0,22	0,03	0,05	0,11
Ocotea oblonga (Meisn.) Mez	1	30,56	0,073	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Ocotea olivacea A.C.Sm.	14	45,09	2,525	23,36	0,13	0,34	0,14	0,14	0,2
Ocotea percurrens Vicent	1	27,06	0,058	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Ocotea rhynchophylla (Meisn.) Mez	133	83,08	90,998	31,35	1,28	0,93	5,18	3,23	2,46
Ocotea sp	4	45,52	0,655	21,25	0,04	0,15	0,04	0,04	0,07
Ocotea splendens (Meisn.) Baill	2	46,16	0,383	22,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
Ocotea tabacifolia (Meisn.) Rohwer	5	39,34	0,637	25,4	0,05	0,07	0,04	0,04	0,05
Ormosia paraensis Ducke	10	35,59	1,016	23,2	0,1	0,3	0,06	0,08	0,15
Ormosia sp	2	47,58	0,428	21,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
Ouratea sp	1	30,24	0,072	22	0,01	0,04	0	0,01	0,02

<i>Parinari excelsa</i> Sabine	2	48,55	0,382	30	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Parinari montana</i> Aubl.	3	31,3	0,235	29,33	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	2	45,2	0,358	24	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	35	67,65	15,784	37,03	0,34	0,56	0,9	0,62	0,6
<i>Parkia panurensis</i> Benth ex H.C.Hopkins	1	60,48	0,287	40	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	10	82,66	6,078	35	0,1	0,3	0,35	0,22	0,25
<i>Parkia velutina</i> Benoist	5	49,09	0,981	32,8	0,05	0,11	0,06	0,05	0,07
<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Mull.Arg.	7	51,7	1,768	29,71	0,07	0,22	0,1	0,08	0,13
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	2	36,61	0,212	25	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Pera schomburgkiana</i> (Benth.) Mull.Arg.	1	31,19	0,076	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Pera</i> sp	5	35,59	0,554	22,2	0,05	0,19	0,03	0,04	0,09
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	19	34,39	1,935	20,68	0,18	0,41	0,11	0,15	0,23
<i>Platonia insignis</i> Mart.	1	38,2	0,115	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Platymiscium</i> sp	2	59,05	0,557	26	0,02	0,07	0,03	0,03	0,04
<i>Pleuranthodendron</i> <i>lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	18	50,01	4,289	20,22	0,17	0,3	0,24	0,21	0,24
<i>Pleurothyrium vasquezii</i> van der Werff	17	37,37	1,994	24,82	0,16	0,37	0,11	0,14	0,22
<i>Porocystis toulicioides</i> Radlk.	1	45,52	0,163	30	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Pourouma cuspidata</i> Mildbr.	1	35,33	0,098	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Pourouma ferruginea</i> Standl.	2	25,31	0,101	16,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Pourouma myrmecophila</i> Ducke	1	33,1	0,086	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	2	30,24	0,145	22,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Pouteria anomola</i> (Pires) T.D.Penn.	10	29,99	0,715	26,2	0,1	0,26	0,04	0,07	0,13
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. K. A. Wankl.) Baehni	6	37,03	0,707	24,17	0,06	0,19	0,04	0,05	0,09
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	1	38,2	0,115	18	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	6	41,33	0,896	29,17	0,06	0,22	0,05	0,05	0,11
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	8	41,46	1,154	25,5	0,08	0,19	0,07	0,07	0,11
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni	2	30,88	0,15	21	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	1	31,83	0,08	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Pouteria finbriata</i> Baehni	2	40,91	0,263	25	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Pouteria flavilata</i> T.D.Penn.	1	42,97	0,145	22	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	3	44,99	0,523	35	0,03	0,07	0,03	0,03	0,04
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2	41,38	0,275	26,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	6	50,66	1,379	29,67	0,06	0,19	0,08	0,07	0,11

Pouteria minima T.D.Penn.	1	41,38	0,134	35	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Pouteria opposita (Ducke) T.D.Penn.	4	35,97	0,411	25,75	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
Pouteria pallens T.D.Penn.	2	32,78	0,172	22,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Pouteria peruviansis (Aubrév.) Bernardi	7	37,24	0,773	27,71	0,07	0,11	0,04	0,06	0,07
Pouteria platyphylla (A.C.Sm.) Baehni	13	34,28	1,258	19,15	0,13	0,37	0,07	0,1	0,19
Pouteria retinervis T.D.Penn.	1	29,92	0,07	23	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Pouteria sp	13	33,86	1,233	20,62	0,13	0,37	0,07	0,1	0,19
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	1	41,7	0,137	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Pouteria venosa (Mart.) Baehni	2	29,13	0,134	25,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Pouteria vernicosa T.D.Penn.	4	31,51	0,317	17,5	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07
Pradosia cochlearia (Lecomte) T.D.Penn.	7	42,15	1,046	32,14	0,07	0,19	0,06	0,06	0,1
Pradosia decipiens Ducke	1	53,48	0,225	35	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Protium altissoni Sandwith	24	41,25	3,631	27,13	0,23	0,52	0,21	0,22	0,32
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly	1	36,61	0,105	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Protium apiculatum Swart	223	31,62	18,146	18,05	2,15	0,93	1,03	1,59	1,37
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand.	4	31,44	0,316	15,25	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07
Protium crassipetalum Cuatrec.	4	34,61	0,387	20	0,04	0,07	0,02	0,03	0,05
Protium decandrum (Aubl.) Marchand.	50	33,22	4,56	16,74	0,48	0,26	0,26	0,37	0,33
Protium divaricatum Engl.	94	31,78	7,775	21,6	0,91	0,34	0,44	0,67	0,56
Protium ferrugineum (Engl.) Engl.	10	31,03	0,791	19	0,1	0,22	0,04	0,07	0,12
Protium giganteum Engl.	131	36,22	14,765	20,69	1,26	0,86	0,84	1,05	0,99
Protium grandifolium Engl.	579	30,79	44,565	16,55	5,58	0,93	2,54	4,06	3,01
Protium hebetatum Daly	41	29,16	2,772	15,83	0,39	0,3	0,16	0,28	0,28
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand.	2	29,92	0,141	17,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Protium nitidifolium (Cuatrec.) Daly	201	34,95	20,39	21,06	1,94	0,78	1,16	1,55	1,29
Protium opacum Swart	4	35,41	0,407	21	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07
Protium pallidum Cuatrec.	8	31,75	0,647	18	0,08	0,22	0,04	0,06	0,11
Protium paniculatum Engl.	10	33,23	0,906	19,9	0,1	0,19	0,05	0,07	0,11
Protium robustum (Swart) D. M. Porter	679	37,7	80,803	17,18	6,54	0,86	4,6	5,57	4
Protium sp	11	33,1	0,965	18,64	0,11	0,19	0,05	0,08	0,12
Protium spruceanum (Benth.) Engl.	1	28,01	0,062	12	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Protium strumosum Daly	86	34,07	8,647	17,34	0,83	0,41	0,49	0,66	0,58

Protium subserratum (Engl.) Engl.	19	28,78	1,251	17,16	0,18	0,52	0,07	0,13	0,26
Protium tenuifolium (Engl.) Engl.	43	31,93	3,497	18,67	0,41	0,56	0,2	0,31	0,39
Prunus sp	1	31,83	0,08	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Pseudolmedia laevigata Trécul	30	32,07	2,497	20,47	0,29	0,6	0,14	0,22	0,34
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.	30	30,54	2,302	19,73	0,29	0,56	0,13	0,21	0,33
Pseudolmedia sp	1	52,52	0,217	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Pseudopiptadenia psilostachya (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	20	82,58	12,956	35,15	0,19	0,52	0,74	0,46	0,48
Pseudopiptadenia suaveolens Kunth	2	46,8	0,361	27,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
Pterandra arborea Ducke	1	29,28	0,067	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Pterocarpus officinalis Jacq.	13	41,36	2,078	24,15	0,13	0,3	0,12	0,12	0,18
Pterocarpus rhorii Vahl	11	35,48	1,114	18,5	0,11	0,3	0,06	0,08	0,16
Pterocarpus sp	2	39,47	0,245	32,5	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
Radlkofarella macrocarpa (Huber) Aubrév.	15	58,57	4,735	28,47	0,14	0,41	0,27	0,21	0,27
Rhamnidium glabrum Reissek	5	31,58	0,403	16,6	0,05	0,15	0,02	0,04	0,07
Rheedia macrophylla (Mart.) Planch. & Triana	13	30,17	0,948	18	0,13	0,3	0,05	0,09	0,16
Rheedia sp	7	29,44	0,486	15,71	0,07	0,19	0,03	0,05	0,09
Rhodognaphalopsis duckei A. Robyns	1	32,15	0,081	20	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Rhodognaphalopsis faroensis (Ducke) A. Robyns	1	33,42	0,088	30	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Rhodognaphalopsis sp	2	33,27	0,178	32,5	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
Rhodostemonodaphne grandis (Mez) Rohwer	1	37,88	0,113	18	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Rhodostemonodaphne peneia Madriñán	4	33,1	0,353	27	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
Rhodostemonodaphne recurva van der Werff	1	37,88	0,113	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Rhodostemonodaphne sp	5	35,33	0,504	21,2	0,05	0,19	0,03	0,04	0,09
Rollinia insignis R.E.Fr.	21	35,42	2,141	18,67	0,2	0,63	0,12	0,16	0,32
Rollinia sp	1	50,93	0,204	12	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Sacoglottis mattogrossensis Malme	1	33,42	0,088	28	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Sapium glandulatum (Vell.) Pax.	12	38,22	1,471	20,08	0,12	0,26	0,08	0,1	0,15
Sapium marmieri Huber	48	42,38	7,547	27,19	0,46	0,56	0,43	0,45	0,48
Schefflera morototoni (Aubl.) Frodin	6	42,07	0,862	25	0,06	0,22	0,05	0,05	0,11
Schizolobium amazonicum (Huber) Ducke	9	47,46	2,046	31,44	0,09	0,26	0,12	0,1	0,15
Sclerolobium crysophyllum Poepp.	4	32,63	0,346	25,75	0,04	0,15	0,02	0,03	0,07

Sclerolobium guianense Benth.	16	33,46	1,49	25,06	0,15	0,37	0,08	0,12	0,2
Sclerolobium melinonii Harms	1	37,24	0,109	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Sclerolobium micropetalum Ducke	23	30,12	1,674	24,78	0,22	0,48	0,1	0,16	0,27
Sclerolobium setiferum Ducke	72	38,82	9,348	26,51	0,69	0,71	0,53	0,61	0,64
Sclerolobium sp	4	30,56	0,298	18,75	0,04	0,11	0,02	0,03	0,06
Senna sp	1	43,29	0,147	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Sextonia rubra (Mez) van der Werff	2	59,85	0,715	35	0,02	0,07	0,04	0,03	0,04
Simarouba amara Aubl.	71	47,34	14,056	28,72	0,68	0,75	0,8	0,74	0,74
Sloanea brachytepala Ducke	1	26,1	0,054	28	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Sloanea floribunda Spruce ex Benth.	1	46,79	0,172	33	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Sloanea rufa Planch. ex Benth.	3	27,69	0,181	17	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
Sloanea sp	2	26,42	0,11	11,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Spathelia excelsa (Krause) R.S.Cowan & Brizicky	1	36,29	0,103	15	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Spondias mombin L.	11	58,57	3,662	23,18	0,11	0,22	0,21	0,16	0,18
Spondias sp	3	50,72	0,619	23,33	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Sterculia excelsa Mart.	26	59,9	8,42	28,85	0,25	0,52	0,48	0,36	0,42
Sterculia frondosa Rich.	68	36,48	7,713	22,62	0,65	0,93	0,44	0,55	0,68
Sterculia pruriens (Aubl.) K.Schum.	30	38,04	3,993	22,97	0,29	0,48	0,23	0,26	0,33
Sterculia sp	2	27,69	0,12	16	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Sterculia speciosa K.Schum.	2	37,09	0,234	20	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.	14	44,59	2,344	24,93	0,13	0,37	0,13	0,13	0,21
Stryphnodendron paniculatum Poepp. & Endl.	66	42,95	10,577	23,47	0,64	0,86	0,6	0,62	0,7
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr	10	34,7	0,968	21,6	0,1	0,3	0,06	0,08	0,15
Stryphnodendron racemiferum (Ducke) W. A. Rodrigues	3	47,22	0,575	29,67	0,03	0,11	0,03	0,03	0,06
Stryphnodendron sp	1	61,12	0,293	30	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02
Swartzia brachyr Harms	1	29,28	0,067	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Swartzia corrugata Benth.	2	44,72	0,337	27,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
Swartzia polyphylla DC.	1	75,12	0,443	25	0,01	0,04	0,03	0,02	0,02
Swartzia recurva Poepp.	1	29,6	0,069	15	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Swartzia schomburgkii Benth.	1	49,34	0,191	26	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Swartzia sp	16	34,39	1,569	20,31	0,15	0,37	0,09	0,12	0,21
Swartzia ulei Harms	3	37,67	0,358	21	0,03	0,07	0,02	0,02	0,04

Swietenia macrophylla King	29	89,65	21,919	33,59	0,28	0,37	1,25	0,76	0,63
Symphonia globulifera L. f.	12	34,91	1,203	28	0,12	0,34	0,07	0,09	0,17
Syzygiopsis sp	4	37,96	0,468	23,25	0,04	0,07	0,03	0,03	0,05
Tabebuia impetiginosa (Mart.ex DC.) Standl.	2	87,06	1,236	40	0,02	0,07	0,07	0,04	0,05
Tabebuia incana A.H. Gentry	1	64,94	0,331	50	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02
Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nichols	5	67,54	2,036	34	0,05	0,15	0,12	0,08	0,1
Tabebuia sp	2	61,28	0,598	40	0,02	0,07	0,03	0,03	0,04
Tachigali myrmecophila (Ducke) Ducke	19	43,93	3,173	31,26	0,18	0,3	0,18	0,18	0,22
Tachigali venusta Dwyer	2	40,27	0,268	37,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
Talisia praealta Radlk.	1	36,92	0,107	35	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Talisia sp	3	30,87	0,23	23,33	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
Talisia veraluciana Guarim	7	32,51	0,596	22,86	0,07	0,19	0,03	0,05	0,1
Tapirira guianensis Aubl.	4	28,05	0,249	14	0,04	0,15	0,01	0,03	0,07
Tapirira obtusa (Benth.) J. D.Mitche	2	39,79	0,249	24	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02
Tapirira peckoltiana Engl.	2	37,08	0,216	20	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02
Tapirira retusa Ducke	1	41,7	0,137	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Tapura sp	1	42,97	0,145	28	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
Taralea oppositifolia Aubl.	8	47,17	1,581	26,75	0,08	0,3	0,09	0,08	0,16
Terminalia sp	31	36,3	3,409	31,06	0,3	0,45	0,19	0,25	0,31
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart.	1927	37,94	236,744	18,64	18,56	0,75	13,47	16,01	10,92
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	25	31,93	2,125	18,56	0,24	0,37	0,12	0,18	0,24
Tetragastris sp	2	29,76	0,142	17	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
Theobroma grandiflorum (Willd. Ex Spreng.) K.Schum.	38	29,72	2,696	18,55	0,37	0,63	0,15	0,26	0,38
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	5	26,13	0,268	16	0,05	0,11	0,02	0,03	0,06
Thyrsodium spruceanum Benth.	20	29,35	1,377	18,05	0,19	0,41	0,08	0,14	0,23
Toulicia guianensis Aubl.	1	30,56	0,073	18	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Trattinnickia burserifolia Mart.	52	46,6	10,709	25,69	0,5	0,78	0,61	0,56	0,63
Trattinnickia peruviana Loes.	1	26,74	0,056	10	0,01	0,04	0	0,01	0,02
Trattinnickia rhoifolia Willd.	4	50,34	0,891	19,75	0,04	0,11	0,05	0,04	0,07
Trichilia cipo (A. Juss.) C.CD.	23	30,34	1,699	16,17	0,22	0,37	0,1	0,16	0,23
Trichilia euneura C.DC.	5	35,87	0,583	19,4	0,05	0,07	0,03	0,04	0,05
Trichilia micrantha Benth.	79	29,88	5,657	18,41	0,76	0,86	0,32	0,54	0,65
Trichilia micropetala T. D. Penn.	4	28,97	0,269	19	0,04	0,07	0,02	0,03	0,04

<i>Trichilia pallida</i> Sw.	3	27,59	0,18	15,33	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss) C. DC.	5	30,56	0,37	21,8	0,05	0,11	0,02	0,03	0,06
<i>Trichilia rubra</i> C.DC.	3	31,93	0,241	18,33	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
<i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC.	23	28,99	1,546	18,74	0,22	0,41	0,09	0,15	0,24
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	1	29,28	0,067	16	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Trichilia</i> sp	5	30,11	0,357	17,2	0,05	0,19	0,02	0,03	0,08
<i>Unonopsis duckei</i> R.E.Fr.	1	44,88	0,158	30	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Vantanea guianensis</i> Aubl	1	40,11	0,126	25	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	2	38,2	0,244	20,5	0,02	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Vantanea</i> sp	1	40,11	0,126	20	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	2	31,2	0,156	17	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	3	41,06	0,399	35	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03
<i>Vatairea</i> sp	10	42,69	1,5	24,1	0,1	0,11	0,09	0,09	0,1
<i>Virola caducifolia</i> W.A.Rodrigues	3	30,24	0,217	17,67	0,03	0,07	0,01	0,02	0,04
<i>Virola calophylla</i> Warb.	39	35,59	4,245	26,36	0,38	0,45	0,24	0,31	0,35
<i>Virola michelii</i> Heckel	35	37,49	4,037	28,43	0,34	0,34	0,23	0,28	0,3
<i>Virola multinervia</i> Ducke	17	35,5	1,768	23,24	0,16	0,45	0,1	0,13	0,24
<i>Vitex duckei</i> Huber	1	25,15	0,05	10	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Vouacapoua</i> sp	1	30,24	0,072	16	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	3	38,41	0,398	27	0,03	0,11	0,02	0,03	0,05
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	7	31,69	0,559	30,14	0,07	0,19	0,03	0,05	0,1
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	2	25,95	0,106	26,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	5	32,21	0,412	34	0,05	0,15	0,02	0,04	0,07
<i>Xylopia calophylla</i> R.E.Fr.	5	32,85	0,434	31	0,05	0,19	0,02	0,04	0,09
<i>Xylopia crinita</i> R.E.Fr.	3	30,88	0,226	32,67	0,03	0,11	0,01	0,02	0,05
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	20	40,14	2,693	37,4	0,19	0,37	0,15	0,17	0,24
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	1	28,01	0,062	30	0,01	0,04	0	0,01	0,02
<i>Xylopia parviflora</i> Spruce	2	41,06	0,268	37,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce	2	43,61	0,301	36,5	0,02	0,07	0,02	0,02	0,04
<i>Zanthoxylum djalmbatistae</i> (Albuquerque) Waterm.	19	34,12	1,818	23,21	0,18	0,34	0,1	0,14	0,21
<i>Zanthoxylum huberi</i> P. G. Waterman	20	34,71	1,946	24,8	0,19	0,45	0,11	0,15	0,25
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	2	29,61	0,138	23,5	0,02	0,07	0,01	0,01	0,03
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	46,15	0,167	35	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02
<i>Zanthoxylum</i> sp	7	40,79	1,099	26,57	0,07	0,22	0,06	0,06	0,12
<i>Ziziphus itacaiunensis</i> Fróes	127	35,77	13,911	21,41	1,22	0,82	0,79	1,01	0,94

Zollernia paraensis Huber	4	39,71	0,522	19,5	0,04	0,15	0,03	0,03	0,07
	10383	40,06	1757,8	23,17	100	100	100	100	100