UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS-PPGCIFA

# AGRUPAMENTO ECOLÓGICO E FUNCIONAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA AMAZÔNIA CENTRAL

LUZIA PINHEIRO DE LIRA

Manaus

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS-PPGCIFA

**LUZIA PINHEIRO DE LIRA**

# AGRUPAMENTO ECOLÓGICO E FUNCIONAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA AMAZÔNIA CENTRAL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do titulo de mestre em ciências florestais e ambientais, área de concentração manejo florestal.

**Orientador:** Prof. Dr. Celso Paulo de Azevedo

Manaus

2011

Ficha Catalográfica

(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

| | |
|---|---|
| *L768a* | Lira, Luzia Pinheiro de<br><br>Agrupamento ecológico e funcional de espécies florestais da Amazônia Central / Luzia Pinheiro de Lira. - Manaus: UFAM, 2011.<br><br>82 f.; il. color.<br><br>Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – – Universidade Federal do Amazonas, 2011.<br><br>Orientador: Prof. Dr. Celso Paulo de Azevedo<br><br>1. Estrutura vegetal de florestas 2. Crescimento florestal 3. Manejo florestal I. Azevedo, Celso Paulo de (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título<br><br>CDU 630*56(811.3) (043.3) |

UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
*STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS
FLORESTAIS E AMBIENTAIS - PPGCIFA

UFAM 100 anos

# PARECER

Defesa nº 113

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, da Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Amazonas, após argüir da mestranda **Luzia Pinheiro de Lira**, em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado **"Agrupamento Ecológico e Funcional de Espécies Florestais da Amazônia Central"**, é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** da acadêmica habilitando-a a título de Mestre "*Magister Scientiae*" em Ciências Florestais e Ambientais, na área de concentração em **Manejo e Tecnologia de Recursos Florestais Tropicais (MTRF).**

Dr. Celso Paulo de Azevedo
Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/EMBRAPA
Orientador e Presidente da banca examinadora

Dr. Joaquim dos Santos
Pesquisador da Coordenação de Dinâmica Ambiental do INPA
Primeiro examinador

Dr. Francisco José de Barros Cavalcanti
Professor e pesquisador do Departamento de Ciências Florestais da UFAM
Segundo examinador

Manaus, 14 de outubro de 2011.

Prof. Dr. Julio César Rodríguez Tello
**Coordenador do Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais e Ambientais – PPG-CIFA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS PPGCIFA IN UNIVERSA SCIENTIA VERITAS

Campus Universitário – Av. General Rodrigo Octávio Jordão, Nº 3000 – Manaus/AM Fone/Fax: (92) 3305-4254 CEP: 69077-000. Bloco F – Setor Sul - e-mail: ppgcifa@ufam.edu.br

A Deus;

Ao meu amado esposo Jony;

A toda minha família, principalmente, minha mãe;

Ao meu inesquecível pai, José Lira (*in memoriam*);

DEDICO

# AGRADECIMENTOS

À Deus pela realização de mais uma vitória;

À Universidade Federal do Amazonas - UFAM, pela oportunidade da pós – graduação;

À Embrapa Amazônia Ocidental, através do projeto Manejo Florestal da Amazônia, pelo apoio no desenvolvimento desse trabalho;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo;

À Universidade do Estado do Amazonas - UEA, pela oportunidade de estágio;

Ao Prof. Dr. Celso Paulo de Azevedo, pela orientação, dedicação, sugestões e pelo conhecimento adquirido ao longo do curso, através de suas experiências;

Aos pesquisqdores da Embrapa – Manaus: Roberval Monteiro Bezerra de Lima e Kátia Emídio da Silva, pela paciência, colaboração e pelos conhecimentos adquiridos a partir de suas experiências;

Aos professores doutores do curso de Ciências Florestais e Ambientais – Lizit Alencar, Luiz Bacelar, Celso Azevedo, Francisco Cavalcanti, enfim à todos professores que contribuíram direta ou indiretamente nessa jornada.

À banca examinadora pela correção e sugestões, no processo de qualificação;

À Cintia Souza, Embrapa – Manaus, pelo auxílio nos dados do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS;

Ao amigo especial Elias Neto, pela ajuda incondicional no processamento dos dados, representando um momento ímpar na realização desse trabalho;

Às amigas: Karen Santis, Karina Lima e em especial à Rosi Bastista pelo incentivo e apoio.

A todos que direta ou indiretamente, no decorrer deste curso contribuíram decisivamente com apoio intelectual ou afetivo, o que foi decisivo no momento de transpor obstáculos e barreiras comuns ao processo de produção científica;

AGRADEÇO

# RESUMO

**AGRUPAMENTO ECOLÓGICO E FUNCIONAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA AMAZÔNIA CENTRAL –** Para o desenvolvimento do presente trabalho foram utilizados dados de 56 parcelas permanentes, com área de um hectare cada (100 x 100), subdividida em subparcelas de 10 x 10, instaladas em duas áreas de pesquisa: Empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda, município de Itacoatiara, e Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS pertencente a Embrapa Amazônia Ocidental, município de Manaus, ambas no Estado do Amazonas. A pesquisa teve como objetivos principais estudar a dinâmica de crescimento da floresta para agrupamentos ecológicos utilizando analises estatísticas multivariadas (análise de Cluster e Discriminante). Nestas sub-parcelas todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito, DAP ≥ 10 cm (DAS) e DAP ≥ 15 (Mil Madeireira) foram identificados pelo nome vulgar e cientifico e tiveram o DAP medido, sendo três medições no compartimento B (1996, 1998, e 2001) Mil Madeireira e no DAS (2005, 2007, 2010), e duas no compartimento C (1997 e 2001) e D (1998 e 2001) Mil Madeireira. O processo envolveu três estágios: (1) análise de Cluster para fazer o agrupamento das espécies mais populosas, para esse processo foram empregadas as variáveis: (Incremento Periódico Anual em diâmetro - $IPA_{DAP}$ médio em Alta, Media e Baixa competição e percentil 95% da distribuição de freqüência cumulativa dos DAPs e o método hierárquico Ward; (2) análise Discriminante, para alocar as espécies menos populosas aos grupos formados, utilizando-se as mesmas variáveis e o método de Fisher; (3) estágio subjetivo, utilizado para alocar as espécies com poucos indivíduos aos grupos formados. A aplicação da analise de agrupamento utilizando o método de Ward, resultou na formação de dez grupos de espécies com crescimentos de alta similares entre indivíduos do mesmo grupo e baixa similaridade entre grupos. A classificação dos grupos permitiu melhor conhecimento das espécies que possui similaridade no incremento periódico médio anual. A partir do exposto conclui-se que espécies clímax possui em média o incremento periódico médio anual lento, chegando a um padrão de diâmetro de até 87,8 cm, espécies de dossel médio possuem em média o crescimento mais lento do que as espécies clímax, espécies pioneiras de vida longa possui crescimento rápido.

**Palavras-chave:** Parcela permanente, Incremento, Análise de cluster, Discriminante, similaridade.

# ABSTRACT

**ECOLOGICAL AND FUNCTIONAL GROUPING OF FOREST SPECIES WILL BE THE CENTRAL AMAZÔNIA -** Development will be the of the present work they had been used given of 56 permanent parcels, with area of one hectare each (100 x 100), subdivided in subparcelas of 10 x 10, installed in two seek areas: Company A thousand Lumber Itacoatiara Ltda., city of Itacoatiara, and Experimental Station of the Farming District of the Suframa - OF the pertaining a Embrapa Amazônia Occidental person, city of Manaus, both in the State of Amazon. The research had as objective main to study the dynamics of growth of the forest for ecological groupings being used you analyze multivaried statisticians (analysis of Cluster and Discriminante). In these sub-parcels all the individuals with diameter the height of the chest, DAP ≥ 10 cm (OF) and DAP ≥ 15 (A thousand Lumber) had been identified by the vulgar and scientific name and had had the measured DAP, being three measurements in compartment B (1996, 1998, and 2001) and in the one OF (2005, 2007, 2010). e two in compartment C (1997 and 2001) and D (1998 and 2001). The process involved three periods of training: (1) analysis of Cluster to make the grouping of the species most populous, for this process had been used the 0 variable: (Annual Periodic Increment in diameter - average IPADAP in High, Measured and Decrease competition and percentile 95% of the distribution of cumulative frequency of the DAPs) and the hierarchic method Ward; (2) Discriminante analysis, to place the species less populous to the formed groups, using the same 0 variable: (Annual Periodic Increment in diameter - average IPADAP in High, Measured and Decrease competition and percentile 95% of the distribution of cumulative frequency of the DAPs) and the method of Fisher; (3) subjective period of training, used to place the species with few individuals to the formed groups. The application of analyzes of grouping using the method of Ward, resulted in the formation of ten groups of high species with crescimentos of similars between individuals of group and the same low similarity between groups. The classification of the groups better allowed knowledge of the species that possesss similarity in the annual average periodic increment. From the displayed one one concludes that species climax possesss the slow annual average increment on average periodic, arriving at a standard of diameter of up to 87,8 cm, species of average canopy on average possess the growth slowest of what the species climax, pioneering species of long life possesss fast growth, that can diminish throughout probable the twenty years of life of these species.

**Keywords:** permanent Parcel, Increment, Analysis of cluster, Discriminante, similarity.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa da área total e área sob plano de manejo – MIL MADEIREIRA..... 19

Figura 2- Mapa geral de compartimentos anuais de exploração..... 19

Fifura 3- Mapa geral de distribuição das parcelas permanentes na Unidade de Produção anual – UPA B ..... 20

Figura 4- Mapa de localização da área da Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa da Embrapa Amazônia Ocidental..... 23

Figura 5- Solos presente nas partes baixas e no platô do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS ..... 24

Figura 6- Floresta densa de terra firme no platô do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS..... 26

Figura 7- Posição topográfica das 15 parcelas implantadas na Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa da Embrapa Amazônia Ocidental e divisão de uma parcela permanente (100m x 100m) em sub-parcelas (10m x 10m)..... 26

Figura 8- Identificação de cada árvore dentro da parcela permanente..... 28

Figura 9- Procedimento de plaqueteamento, na área do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa DAS..... 39

Figura 10- Procedimento de medição do diâmetro à altura do peito – DAP, na área do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS..... 30

Figura 11- Procedimento de medição do diâmetro à altura do peito – DAP ,e plaquetiamento na área da Empresa MIL MADEIREIRA.....

30

Figura 12- Ponto de medição de um individuo no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS..... 31

Figura 13- Ponto de medição de um individuo bifurcado no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS..... 31

Figura 14– As diferentes zonas de competição, para uma árvore na zona 1..... 34

Figura 15– Dendograma mostrando o agrupamento das espécies, obtido na analise de Cluster..... 82

# LISTA DE TABELAS

*1* - Situação dos compartimentos: ano de exploração, ano e mês de medição e número de parcelas permanentes..... 20

Tabela 2 -Relação de especies e famílias na área da Fazenda Dois Mil, e no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa DAS..... 41

Tabela 3 - Os valores dos parâmetros na equação do índice de competição absoluto

como uma função de diâmetro..... 49

Tabela 4 - Quadro de Análise de Variância (ANOVA)..... 50

Tabela 5 - Nível populacional por espécie na Fazenda Dois Mil, e no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS. 50

Tabela 6 - Resumo das caracteristicas dos grupos de espécies na etapa de Analise de Cluster..... 52

Tabela 7 - Descrição dos dez grupos resultantes do processo de agrupamento..... 54

## SUMÁRIO

**1. INTRODUÇÃO** ..... 1

**2. Objetivos**..... 3

2.1 Geral..... 3

2.2 Objetivos Específicos..... 3

**3. REVISÃO DE LITERATURA**..... 4

3.1.Caracterização da flora Amazônica..... 4

3.2 Dinâmica florestal..... 5

3.3 Estrutura Vertical da Floresta..... 6

3.4. Crescimento..... 8

3.5 Incremento..... 9

3.6 Índice de competição..... 10

3.7 Agrupamento ecológico e funcional de espécies florestais..... 11

3.7.1 Analise de Cluster..... 11

3.7.2 Análise Discriminante..... 14

**4. MATERIAL E MÉTODO** ..... 18

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... 18

4.1.1 Mil Madeireira..... 18

4.1.1.1 Clima..... 21

4.1.1.2 Solo..... 21

4.1.1.3 Topografia..... 22

4.1.1.4 Vegetação..... 22

4.1.2 Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS..... 22

4.1.2.1-Clima..... 23

4.1.2.2- Solo..... 24

4.1.2.3 Topografia..... 25

4.1.2.4-Vegetação..... 25

4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS..... 27

4.2.1 Obtenção dos dados..... 27

4.2.1.1 Procedimentos de Medição..... 27

4.2.1.1.1 Número da árvore..... 28

4.2.1.1.2 Medição do diâmetro..... 29

4.3. Análise dos Dados..... 31

4.3.1. Incremento Periódico Anual em Diâmetro ($IPA_{DAP}$)..... 32

4.3.2 Percentil 95% da Distribuição de Freqüência Cumulativa dos Diâmetros..... 33

4.3.3 Índice de Competição..... 33

4.3.4 Agrupamento Ecológico de Espécies..... 34

4.3.4.1 A análise discriminante: para espécies mais populosas..... 35

4.3.4.2 A análise discriminante: para espécies menos populosas..... 36

4.3.4.3 Acrescentando os grupos taxonômicos restantes aos grupos..... 36

**5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....** 37

5.1 Análise Descritiva da Área de Estudo..... 37

5.2 Incremento Periódico Anual em Diâmetro ($IPA_{DAP}$)..... 39

5.3 Percentil 95% da Distribuição de Freqüência Cumulativa dos Diâmetros..... 40

5.4 Índice de Competição..... 49

5.5 Agrupamento Ecológico de Espécies..... 50

5.5.1 Analise de Cluster: espécies mais populosas..... 50

5.5.2 Análise Discriminante: espécies menos populosas..... 53

5.5.3 Estágio Subjetivo..... 53

5.5.4 Espécies dominantes em cada grupo..... 55

**6. Conclusão**..... 62

**7.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**..... 64

**APÊNDICE..**..... 70

**ANEXO**..... 81

# 1. INTRODUÇÃO

A deficiência de estudos sobre a dinâmica de florestas tropicais em áreas manejadas ou não, em geral apresenta um grande obstáculo para a construção do desenvolvimento florestal, que tem como base o conhecimento de fatores como competição, a alta diversidade e heterogeneidade das espécies florestais, características ecológicas das espécies que influenciam no incremento e consequentemente no crescimento de espécies florestais. A partir do exposto pode-se afirmar que todos esses fatores afetam o crescimento dos indivíduos e esses efeitos variam de acordo com as espécies.

O monitoramento da dinâmica dos diversos tipos florestais que formam a floresta Amazônica é feito com base em medições sucessivas em parcelas permanentes, o que pode garantir o conhecimento da produção continua da floresta. As informações sobre a dinâmica de uma floresta manejada, são extremamente fundamentais na efetivação do manejo florestal e na garantia da sustentabilidade de um plano de manejo florestal.

O desafio brasileiro é desenvolver e adaptar, a partir dos procedimentos clássicos, técnicas aplicáveis à floresta Amazônica, e em razão dessa diversidade tem que atender a inúmeros cuidados que não se aplica à silvicultura clássica (SILVA, 1996).

Os sistemas silviculturais aplicados em florestas tropicais classificam-se, basicamente, em duas categorias: sistemas monocíclicos e sistemas policíclicos. Na Amazônia utiliza-se o sistema policíclico, neste tipo de sistema todas as árvores comerciais, ou parte destas, que atingiram o tamanho de corte são retiradas. As árvores de tamanho intermediário permanecem e passam a constituir o estoque do próximo corte. Por isso os ciclos de corte são bem menores do que os do sistema monocíclico, variando de 20 a 40 anos.

Necessitam, portanto, de uma área florestal menor para obedecer ao princípio da produção sustentada. Pela mesma razão são economicamente mais atrativos. Exemplos deste tipo de sistema são os sistemas Seletivos da Indonésia, Seleção de Gana e o CELOS do Suriname (FEARNSINDE, 1989) e dois sistemas silviculturais para a Amazônia brasileira, o SSB (Sistema Silvicultural Brasileiro para Florestas de Terra Firme da Amazônia) sugerido por YARED *et al*. (2000) e o sistema SEL (Seleção de Espécies Listadas), desenvolvido pelo INPA (HIGUCHI *et al*., 1991)

Para melhor adaptação destes sistemas na Amazônia estudos são feitos, entre eles os métodos de agrupamento de espécies são essenciais no desenvolvimento de planos de manejo e na projeção do crescimento em florestas tropicais.

A elevada diversidade de espécies arbóreas nas florestas tropicais úmidas representa um obstáculo para as análises ecológicas. A complexidade pode ser convenientemente simplificada através da definição de grupos funcionais de espécies cujos membros partilham características funcionais que sejam úteis na determinação da estrutura e da composição da floresta, assim como para prover as respostas da vegetação quando submetidas a diferentes regimes de distúrbios (SWAINE & WHITMORE, 1988).

Isso se deve ao fato de existir um número muito baixo de espécies que podem ser modeladas individualmente, sendo que as espécies de interesse comercial são representadas por poucos indivíduos (AZEVEDO *et. al*. 2007).

Diante do exposto esta pesquisa teve como objetivos principais estudar a dinâmica de crescimento da floresta para agrupamentos ecológicos de espécies e comprovar a eficiência de métodos de analises estatísticas multivariadas na formatação dos grupos, como base para modelagem do crescimento e produção de espécies da Amazônia Central. A partir da divulgação desses estudos, espera-se contribuir para o aprimoramento do manejo florestal sustentável.

# 2. OBJETIVOS

## 2.1 Geral

Efetuar agrupamento ecológico e funcional de espécies com base no incremento periódico médio em diâmetro, no incremento periódico médio em diâmetro em competição baixa, média e alta e no percentual 95% da distribuição de freqüência cumulativa dos diâmetros.

## 2.2 Objetivos Específicos:

- Definir método de agrupamentos ecológicos para espécies florestais;
- Determinar o incremento periódico anual para cada agrupamento ecológico e funcional de espécies;
- Definir espécies representativas para cada grupo;
- Fornecer subsídios básicos sobre o comportamento de algumas espécies florestais da Amazônia Central, contribuindo para a ciência Florestal, principalmente nas áreas de manejo florestal, ecologia e silvicultura.

# 3. REVISÃO DE LITERATURA

## 3.1.Caracterização da flora Amazônica

As florestas tropicais são de altíssima diversidade biológica e estão entre os mais complexos ecossistemas florestais. Qualquer sistema florestal está composto por componentes físicos (climáticos, edáficos, topográficos entre outros) e por componentes biológicos (animais e plantas). A integração ou independência mútua destes componentes dificulta a compreensão do funcionamento do sistema como um todo (MOSCOVISCH (2004) *apud* COLPINI, 2008).

Estima-se que a área coberta com floresta densa de terra firme na bacia amazônica brasileira é de 3.303.000 $km^2$ (BRAGA, 1979). A diversidade de espécies arbóreas existentes nos diferentes tipos de floresta é alta. Em uma área de 500 ha de floresta de terra firme, na região de Manaus, foram identificadas 1077 espécies de árvores (RIBEIRO *et al*., 1999). Na mesma região, em um inventário botânico de 70 ha, foram encontradas 698 espécies arbóreas (DAP $\geq$ 10 cm) pertencentes a 53 famílias (RANKIN DE MERONA *et. al*., 1992). No total, estima-se que existem 12.000 espécies arbóreas na Amazônia (LLERAS; LEITE, 2005). Uma série dessas espécies é explorada comercialmente através da extração seletiva, devido ao seu valor madeireiro, sendo que, conforme a localidade, o número pode variar de 38 a 60 espécies (HIGUCHI *et al*., 1985) ou atingir números bem elevados, como, por exemplo, 157 (SILVA, 1989), quando são incluídas espécies com uso potencial de comercialização.

Em 41,28 ha localizado no campo experimental da Embrapa em Porto Velho, Rondônia foram encontradas 99 espécies, 66 gêneros e 30 famílias botânicas. As famílias de maior riqueza em número de indivíduos foram: Caesalpinaceae (460) - 19,77 %, Lecythidaceae (258) – 11,09 %, Moraceae (217) – 9,33 %, Burseraceae (207) – 8,90 % e

Fabaceae (160) - 6,88 %. No entanto, as famílias com maior número de espécies foram: Caesalpiniaceae e Mimosaceae (12), Fabaceae (10), Moraceae (6), Annonaceae, Arecaceae e Lecythidaceae (5). GAMA, *et. al*.(2009).

A elevada diversidade de espécies arbóreas nas florestas tropicais úmidas representa um obstáculo para as análises ecológicas. A complexidade pode ser convenientemente simplificada através da definição de grupos funcionais de espécies cujos membros partilham características funcionais que sejam úteis na determinação da estrutura e da composição da floresta, assim como para prover as respostas da vegetação quando submetidas a diferentes regimes de distúrbios (SWAINE & WHITMORE, 1988).

## 3.2 Dinâmica florestal

A floresta é uma entidade dinâmica, mesmo quando esta parece não mudar, sua estrutura, densidade, taxa de crescimento e etc., se ajustam constantemente.

Função é cada atividade ou ação própria que as espécies têm dentro de uma interação para que a floresta ou ecossistema possa ser dinâmico e não estático, ou seja, para que o ecossistema possa se desenvolver. Na função cada integrante participa dessa interação, por exemplo, uma planta pode ficar anos como uma planta jovem, ate conseguir a partir de um acontecimento dinâmico, como a queda de um galho, receber um raio de sol e conseguir se desenvolver.

Pelo menos três variáveis (crescimento, mortalidade e ingresso), são responsáveis pela dinâmica de uma floresta produtiva, porém a reduçao da densidade se faz presente em floresta que sofre intervenção (retirada das árvores pela exploração), em consequência processos sucessórios se instalam, causando alterações na composição florística e nas variáveis de crescimento dos indivíduos. Após qualquer intervenção, seja natural ou antrópica, inicia-se

um processo baseado na dinâmica de clareira, necessário para o retorno às condições existente antes da intervenção (HUMMEL & FREITAS, 1997).

Para avaliação da dinâmica de uma floresta que sofreu intervenção exploratória dos recursos madeireiros, torna-se necessário fazer o monitoramento, este pode ser definido como instrumento de avaliação do caráter dinâmico da floresta, de variáveis indispensáveis para a definição do manejo a ser aplicado na mesma (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997).

### 3.3 Estrutura Vertical da Floresta.

A análise da estrutura vertical tem por objetivo caracterizar a importância ecológica de cada espécie na comunidade, ou pelo menos, deverá dar um indício sobre o estágio sucessional em que se encontram a floresta.

Para Fenol (1976) *apud* MOSCOVISCH, 2006, p. 24):

> Para uma caracterização real da ordem de importância ecológica das espécies de uma floresta, somente os indicadores da estrutura horizontal não são suficientes. Para isso, Fenol (1976), propôs a inclusão da estrutura vertical na análise estrutural das florestas, considerando dois parâmetros adicionais: posição sociológica e regeneração natural.

Para Moscovisch (2006), os estratos são definidos pela diferenciação de crescimento causada pela existência de funções ecológicas que estão relacionadas às seções horizontais de disponibilidade de luz ao longo do perfil vertical da floresta.

Para Kohiama (1989) *apud* Moscovisch (2006, p. 25) através do estudo da estrutura vertical de uma floresta obtem-se o conhecimento sobre a dominância que determinadas espécies exercem sobre outras em termos de competição por luz.

Para Odum (1977) *apud* MOSCOVISCH, 2006):

> Os processos ou as mudanças que ocorrem antes que a vegetação de um determinado local atinja uma relativa estabilidade em suas características fisiológicas é o que se define como sucessão. Segundo esse autor, em qualquer tipo de ecossistema, uma comunidade em evolução inicia-se pelas fases pioneiras e, com o tempo, vão sendo substituídas pelas fases transitórias, ou seja, quando uma fase é completada na comunidade denomina-se sere; denominam-se fases serais aos

> processos transitórios pelo qual a comunidade passa de uma sere a outra, e clímax ao ponto final do processo de sucessão no qual se alcança um equilíbrio dinâmico com as condições locais.

Observa-se que em geral a sucessão ocorre entre dois pontos extremos (Pioneiras e Clímax), no entanto entre esses dois pontos existem um grande número de espécies que apresentam características ecológicas intermediárias, quanto as exigencias de alguns fatores, (luminosidade, desenvolvimento, estabelecimento, reprodução).

As características para a classificação da estrutura vertical de uma floresta, segundo Budowski (1966), incluem entre outras:

- Os diâmetros maiores são encontrados nas espécies secundárias tardias e clímax; as pioneiras raramente ultrapassam 50 cm de diâmetro;
- O crescimento inicial em diâmetro e altura é muito grande entre as pioneiras, diminuindo, no entanto, rapidamente, entre o $6^0$ e o $10^0$ ano, chegando a parar até o $20^0$ ano, as espécies do clímax crescem mais lentamente, até uma idade avançada;
- A longevidade das espécies aumentam conforme vai aproximando-se o clímax; enquanto as pioneiras raramente ultrapassam 20 anos, as do clímax chegam a centenas de anos;
- A madeira das espécies pioneiras é mole e leve; a dureza e densidade aumentam até o clímax.

Segundo Klein (1972), na estrutura vertical podem ser distinguidos três estratos arbóreos, um formado por árvores altas que podem atingir em media 30 a 35 m de altura, este não forma uma cobertura continua, sendo classificado como de árvores emergentes. Um segundo estrato corresponde as árvores entre 20 e 25 m de altura, é bastante denso e contínuo e um terceiro formado por árvores mediana de 15 m de altura na sua maioria, constituído por um número relativamente alto representando um estrato mais denso e espécies de alto valor sociológico. Abaixo desses estratos formam-se dois novos estratos, um arbustivo e outro herbáceo.

### 3.4. Crescimento

Scolforo & Melo (1997) afirmam que em florestas nativas, com toda sua complexidade, instiga ainda mais a uma intensa busca de informações a respeito de como as plantas crescem, tanto em áreas intactas como em áreas exploradas, com ou sem regime de manejo florestal conduzido sob técnicas aceitáveis. O entendimento da dinâmica da floresta primária é essencial para uma prescrição mais confiável de tratamentos silviculturais. Da mesma forma esse conhecimento é igualmente importante para estabelecer estratégias de conservação do ecossistema (HIGUCHI *et al*., 1991).

O crescimento é o alongamento e expansão das raízes, troncos e galhos, provocando mudanças em termos de altura, volume e forma. O crescimento linear de todas as partes da árvore resulta da atividade do meristema primário, enquanto que o crescimento em diâmetro é uma conseqüência da atividade do meristema secundário ou câmbio (HUSCH *et al*., 1972)

O crescimento das árvores é influenciado pelas características da espécie interagindo com o ambiente, durante a fase de crescimento se manifestam características de plasticidade fenotípica e adaptações modificativas em relação às condições do habitat em que se encontram. As influências ambientais incluem fatores climáticos (temperatura, precipitação e insolação), sendo a luz um dos principais fatores.

O crescimento em diâmetro das árvores estão intimamente relacionado com os produtos decorrentes da fotossíntese (absorção de luz). A luz é o fator ambiental que exerce maior influência durante todo o desenvolvimento da planta, pois influencia diretamente o crescimento longitudinal e transversal, exerce efeitos direto sobre a fotossíntese, a abertura dos estômatos, a produção da clorofila e na fenologia das plantas, desenvolvendo dessa forma um papel ecológico essencial (FERRI, 1979).

### 3.5 Incremento

O incremento é o aumento de tamanho que apresentam os organismos em determinado período de tempo, determinado por duas medições, uma no inicio de um período e a outra no final desse mesmo período.

Segundo Alder & Synnott (1992 *apud* ROCHA, 2001, p.17): “O incremento determina o rendimento e pode visualizar-se como a taxa de acumulação de um produto e, em um sentido estreito das ciências florestais, é simplesmente a taxa de acumulação de um rendimento”.

O conhecimento sobre crescimento e rendimento da floresta fornece uma base confiável para medir o incremento que, por sua vez, pode ser usado para derivar modelos de produção florestal - crescimento e rendimento (ARMITAGE, 1998). Os incrementos são aplicados para árvores individuais ou para florestas e para qualquer variável dendométrica (dap, h, G, peso e etc), sendo expresso em cm, m, $m^2$, $m^2$/ha, $m^3$, $m^3$/há, dependendo da variável considerada.

Uma das formas mais usuais de realizar o monitoramento das florestas é através dos inventários florestais contínuos, ou seja, através da implantação de parcelas permanentes, as quais, propiciam estimativas confiáveis do estoque e das mudanças que ocorrem na floresta já que avaliações são realizadas nos mesmos indivíduos repetidas vezes,visando a obtenção de informações sobre crescimento, incremento e mortalidade, bem como as reações à perturbações direta e indiretas, tais como, mudanças climáticas, respostas a tratamentos silviculturais, etc., dessa forma a parcela permanente representa um instrumento fundamental para o estudo da dinâmica da floresta(PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997).

Silva *et al* (2002), estudando o diâmetro de especies florestais, em uma área de floresta de terra-firme no Tapajós, encontraram os maiores incrementos médios, até 0,0163 $cm.ano^{-1}$, nos indivíduos pertencentes às maiores classes diamétricas. Segundo os autores as taxas de crescimento podem variar em relação à idade, aos fatores climáticos e as estações do ano, chegando a variar dentro de uma mesma espécie.

### 3.6 Índice de competição

O crescimento de uma árvore esta relacionado a influencia de diversos fatores como: luminosidade, quantidade de nutrientes, espaço, clima e etc. que podem atuar como um componente positivo ou negativo, dependendo da situação que ocorrer em um determinado período e local.

Segundo Zeide (1993 *apud* TONINI, 2007, p. 6), o desenvolvimento de uma planta esta relacionada a interação de duas forças:

> O crescimento resulta da interação de duas forças opostas. O componente positivo, que se manifesta na expansão de um organismo, representa a tendência inata de qualquer ser vivo à multiplicação exponencial e está associado ao potencial biótico, à atividade fotossintética, à absorção de nutrientes, ao anabolismo e etc. O componente oposto representa as restrições ao crescimento imposta por fatores externos (competição, respiração, escassez de recursos naturais) e internos (mecanismos de autoregulação) conhecidos como metabolismo destrutivo, catabolismo e etc.

Diante do exposto pode-se afirmar que o Índice de competição pode ser definido como: “a interação entre duas forças de componentes positivos e negativos, pelos quais uma planta está exposta que interfere no crescimento da mesma ou de outras localizadas próximas”.

Isto implica em afirmar que: “A função de um índice de competição em um modelo de crescimento e produção para árvores individuais é indicar o status competitivo de uma determinada árvore em relação aos seus competidores” (RADKE *et al*. 2003 *apud* TONINI, 2007, p. 6).

## 3.7 Agrupamento ecológico e funcional de espécies florestais

Nos estudos ecológicos é comum associar espécies em comunidades de acordo com o objetivo do trabalho, procurando ordenar amostras em função de um critério, visando simplificar e representar um vasto conjunto de dados (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Segundo Matteucci & Colma (1982), a classificação consiste em agrupar as amostras ou espécies segundo suas características, ou que tenham propriedade em comum. De acordo com esses autores, essas técnicas podem ser divisivas ou aglomerativas. As técnicas divisivas começam completas e por subdivisões sucessivas formam grupos cada vez menores e homogêneos. As técnicas aglomerativas começam com indivíduos semelhantes entre si até esgotar as possibilidades de combinação, nesta técnica se busca a similaridade entre os indivíduos em questão.

Para essa classificação são utilizados técnicas, as quais podem ser de dois tipos:

- Aquelas que criam as classes a partir de informações contidas nos dados, chamam-se “Analise de Cluster ou Agrupamento” ou;
- Aquelas que incluem indivíduos às classes já existentes, chamam-se “Analise Discriminante”.

### 3.7.1 Analise de Cluster

Reunir objetos parecidos em determinado grupo é uma atividade importante e necessária que possibilita a organização dos mesmos, praticada desde 322 a. C.

> Aristóteles (384 – 322 a. C.) já havia construído um elaborado sistema de classificação das espécies animais em dois principais grupos: os que tinham sangue vermelho, correspondendo, aproximadamente, aos nossos vertebrados, e os que não tinham sangue, os invertebrados (FREI, 2006, p. 9).

Mais tarde no século XVIII, Linnaeus e Sauvages produziram uma extensa classificação utilizando animais, plantas, minerais e doenças (FREI, 2006, p. 9). Hoje tem - se uma extensa variedades de métodos, que denominamos análise de Agrupamento ou analise de *Cluster*, que procuram elaborar critérios para agrupar objetos.

A análise de *Cluster* é uma técnica multivariada que organiza informações sobre variáveis e, forma grupos homogêneos com base nas similaridades e dissimilaridades (caracterizadas por agrupamentos naturais das variáveis), para tanto deve ser desenvolvida uma escala quantitativa para medir a associação (similaridade) entre os objetos.

Os métodos mais comuns de análise de agrupamentos reúnem objetos similares em conjuntos, que por sua vez são reunidos em conjuntos maiores e assim sucessivamente, o que fornece uma estrutura classificatória hierárquica, usualmente representada na forma de um dendrograma de similaridades (KREBS, 1998).

Existem vários algoritmos de agrupamento, com a capacidade para detectar diferentes estruturas de aglomerados, sujeitos a diferentes tipos de erros. Objetos que mudam de grupo ou grupos que mudam de conformação com diferentes algoritmos indicam que há grupos mal delimitados ou elementos com características intermediárias (KREBS, 1998).

A análise de agrupamentos usa uma matriz dos n x n objetos, na qual se registra a similaridade ou distância entre cada par de objetos. Com esta matriz de similaridades ou de distâncias, cada objeto é agrupado com o outro mais similar. Estes pequenos grupos são então agregados aos grupos, ou elementos ainda não agrupados, mais similares, formando grupos maiores, até que se forme um grande grupo com todos os elementos. Alternativamente a este procedimento aglomerante, a análise pode iniciar-se com um grande grupo, que vai sendo dividido em grupos com o máximo de diferença entre si.

Os vários algoritmos diferenciam-se pela maneira como medem as similaridades entre os grupos (KREBS, 1998). No método denominado ligação simples, por exemplo, a distância

entre grupos é medida como a distância entre seus elementos mais próximos, o que resulta numa deformação do espaço multivariado, reduzindo-se as diferenças. Já na ligação completa, a distância entre grupos é a distância entre seus elementos mais distantes, o que enfatiza as diferenças. Outros algoritmos usam medidas entre pontos centrais dos grupos, como os centróides ou a média das distâncias (métodos de média simples ou ponderada).

Além do grande número de algoritmos de agrupamento, há também muitos índices de similaridade e distância, o que fornece várias centenas de possibilidades de análise, muitas delas com resultados diferentes (KREBS, 1998). A definição do índice e do método de agrupamento a ser usados é portanto a etapa crítica da análise, e exige uma formulação prévia e rigorosa dos seus objetivos.

Um possível uso desta classificação seria subsidiar modelos de crescimento e produção diferenciados para cada grupo de espécie, uma vez que cada grupo de espécies está associado a diferentes comportamentos ecológicos.

Em estudos de crescimento e produção nos trópicos, vários métodos foram empregados na formação dos grupos. Entre eles encontra-se o método de *Ward*, utilizado na técnica hierárquica análise de *cluster* que tem sido usada com base no incremento em diâmetro e algum outro parâmetro para se ter uma ordenação em pelo menos duas dimensões (PHILLIPS *et al*., 2002). Outros autores incluíram outros parâmetros: diâmetro máximo (ALDER, 1995), diâmetro médio (EBA´A ATYI, 1997), altura (FINEGAN *et al*., 1999), incremento em sucessivas medidas (ATTA-BOATINGA & MOSER, 1998; PHILLIPS *et al.*, 2002 e 2004), mortalidade, tamanho e escala comercial (ALDER & SILVA, 2000).

AZEVEDO *et al.* (2008), utilizaram uma classificação, com base no incremento em diâmetro e na distribuição de freqüência cumulativa dos diâmetros, além das características botânicas e agruparam 77 espécies. O processo para agrupamento se deu em três estágios: análise de cluster (espécies populosas – nº de indivíduos ≥ 50), análise discriminante (10 < nº

de indivíduos < 50) e método subjetivo (nº de indivíduos ≤ 10), para três intensidades de exploração (15%; 25% e 35% de redução da área basal).

SOUZA & SOUZA (2004), empregaram técnicas de análise de agrupamento (método de Ward) e Discriminante (método de Fisher) para estratificar uma floresta ombrofíla densa de terra firme não explorada, a qual foi estratificada em três áreas homogêneas denominadas classe I, II e III de estoque volumétrico, utilizando a variável altura. Concluíram que a subdivisão da estrutura vertical da floresta em estratos de altura total com o emprego de análise de agrupamento e discriminante mostrou-se eficiente na definição das classes de estoque volumétrico.

FERRAZ *et al.* (2004), utilizaram para agrupamento de espécies florestais, propriedades ligada a reprodução (regularidade da frutificação, meios de dispersão, tamanho da semente, dormência, viabilidade da semente, tolerância e dessecamento da semente ), além da densidade da madeira, em uma classificação subjetiva.

### 3.7.2 Análise Discriminante

A técnica multivariada conhecida como Análise discriminante trata dos problemas relacionados com separar (ou observações) e fixar (alocar) novos objetos (observações) em conjuntos previamente definidos. As funções discriminantes são combinações de variáveis que melhor discriminam grupos definidos *a priori* (Reis, 1988). Portanto, a análise discriminante é uma técnica confirmatória.

Os objetivos da técnica quando usados para discriminação e classificação são:

- ✓ Descrever gráfica e algebricamente os aspectos que diferenciam os grupos de objetos (observações). Determinar “discriminantes” entre grupos. (discriminação).

- ✓ Alocar objetos em classes previamente definidas. A ênfase aqui está na derivação de uma regra que pode ser usada para designar de forma ótima um novo objeto às classes existentes.

Considere g populações ou grupos $\Pi_1, \ldots, \Pi_g$, $g \geq 2$. Suponha que associada com cada população $\Pi_j$ há uma função densidade de probabilidade (fdp) $f_j(x)$ em $\Re^p$, tal que se um indivíduo pertence à população $\Pi_j$ , então ele possui fdp fj(x). O objetivo da análise discriminante é alocar um indivíduo para uma dessas g populações com base em suas medidas x. Uma regra discriminante d corresponde a uma divisão do $\Re^p$ em regiões disjuntas $R_1, \ldots, R_g$ ($\cup R_j = R_p$). A regra d é definida por alocar x para $\Pi_j$ se $x \in R_j$ , para j = 1, . . . , g. A discriminação será mais precisa se $\Pi_j$ tem sua probabilidade concentrada em $R_j$ , para cada j.

A utilização desta técnica vem sendo empregada desde a década de 1920 pelo inglês Kal Pearson, nos seus trabalhos, mas foi Ronald A. Fisher que em 1935 introduziu na estatística para classificar espécies de plantas, obtendo a primeira solução para problemas de discriminação entre duas populações, com a intenção de transformar observações multivariadas em univariadas de tal modo que estejam separadas tanto quanto possível (CORRAR & DIAS FILHO, 2009).

Fisher (1936) deu ao problema de discriminação entre g populações o seguinte enfoque: encontrar uma função linear $\boldsymbol{a'x}$ que maximize a razão entre a soma dos quadrados entre grupos e a soma dos quadrados dentro dos grupos, isto é, seja.

$$z = Xa = \begin{bmatrix} X_1 a \\ X_2 a \\ \vdots \\ X_g a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_g \end{bmatrix},$$

uma combinação linear das colunas de X. Então z tem soma dos quadrados total

$$z'Vz = a'X'VXa = a'Ta\,,$$

que pode ser particionada como a soma dos quadrados dentro dos grupos

$$\sum_i z'_i V_i z_i = \sum_i a'X'_i V_i X_i a = a'Sa\,,$$

mais a soma dos quadrados entre grupos

$$\sum_i n_i \left(\bar{z}_i - \bar{z}\right)^2 = \sum_i n_i \left\{a'\left(\bar{x}_i - \bar{x}\right)\right\}^2 = a'Ba\,,$$

onde $\bar{z}_i$ é a média do i-ésimo sub-vetor $z_i$ de $z$ e $V_i$ $(n_i \times n_i)$ é a matrix centro.

O critério de Fisher é bastante atraente porque é mais fácil distinguir um grupo do outro se a soma dos quadrados entre grupos para z é grande com relação à soma dos quadrados dentro dos grupos. A razão entre a soma dos quadrados dentro e entre os grupos é dada por

$$\frac{a'Ba}{a'Sa}\,.$$

Se ***a*** é o vetor que maximiza a expressão, nós chamamos a função linear ***a'x*** de ***função discriminante linear de Fisher.***

Pode-se provar que o vetor ***a*** em é o autovetor associado ao maior autovalor de $S^{-1}B$ (JOHNSON & WICHERN, 1998).

Uma vez que a função discriminante linear foi calculada, uma observação ***x*** pode ser alocada para uma das ***g*** populações com base em seu “escore discriminante” ***a'x***. A média

amostral $\bar{x}_i$ tem escore $a'\bar{x}_i = \bar{z}_i$ . Então, ***x*** é alocado para a população cujo escore médio é próximo de ***a'x***; isto é, alocar ***x*** para $\Pi_j$ se

$$\left|a'x - a'x_j\right| < \left|a'x - a'x_i\right|, \forall i \neq j$$

Desde o trabalho de Fisher que a analise vem sendo muito utilizada, pois usa métodos que geram, a partir de uma amostra aleatória de pontos definidos por um conjunto de variáveis escolhidas, uma função discriminante que serve como classificador. Pode se dizer que a analise discriminante é uma técnica utilizada para analise de dados amostrais em que se propõe obter informações se duas ou mais variáveis são relacionadas e isso consiste em determinar uma função matemática que descreva o comportamento da variável dependente com base nos valores de uma ou mais variáveis denominada independente.

Segundo Corrar & Dias Filho (2009, p. 234):

> Sua característica básica é a utilização de um conjunto de informações obtidas acerca de variáveis consideradas independentes para conseguir um valor de uma variável dependente que possibilite a classificação desejada.

Em suma, um dos objetivos da Analise Discriminante, é classificar a priori novos indivíduos nos grupos com base na função disrciminante. AZEVEDO *et al.* (2008), com a análise discriminante foi possível alocar as espécies que possuíam (10 < nº de indivíduos < 50), para os grupos pré estabelecidos, formado a partir de análise de Cluster.

# 4. MATERIAL E MÉTODO

## 4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido a partir de dados de parcelas permanentes coletados na Fazenda Dois Mil, de propriedade da Empresa Mil Madeireira Itacoatiara Ltda, e no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS, pertencente a Embrapa Amazônia Ocidental, ambos localizados na área do estado do Amazonas, e teve suporte e apoio da Embrapa Amazônia Ocidental no Projeto Manejo Florestal da Amazônia, no plano de ação Dinâmica e Ecologia de Florestas Naturais.

### 4.1.1 Mil Madeireira

A fazenda Dois Mil Madeireira Itacoatiara Ltda., localiza-se entre os paralelos $2^0$43’ e $3^0$04’ de latitude Sul e $58^0$31’ e $58^0$57’ de longitude W, no quilômetro 227 da rodovia Manaus – Itacoatiara (AM-10). Em linha reta, dista 140 Km de Manaus e 25 Km de Itacoatiara. A área total da fazenda na década de noventa era de 80.570 ha, atualmente a área total de manejo florestal é de 122.729 ha de floresta primária, com formação vegetal denominada como Floresta Densa Tropical Úmida, divididos em Unidades de produção Anual, as quais variam de acordo com os limites naturais da área e o volume programado para corte (Figura 1).

Foram utilizados neste trabalho dados das parcelas permanentes das Unidades de Produção Anual-UPAs, B, C e D (Figura 2 e 3). As Unidades de Produção Anual são área exploradas anualmente, levando em cosideração o ciclo de corte imposto pela legislação florestal.

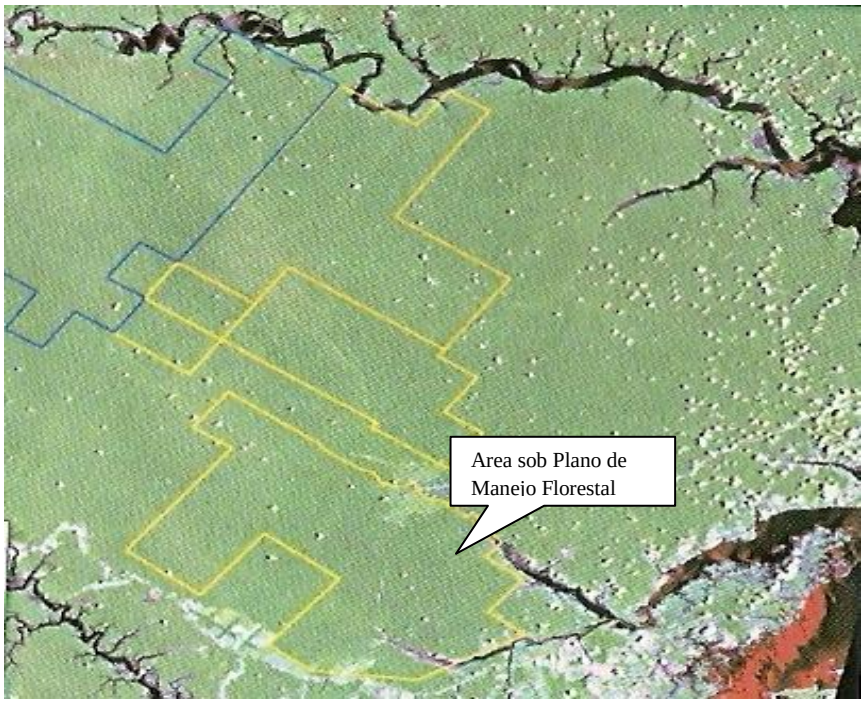



Figura 1-Mapa da área total e área sob plano de manejo – MIL MADEIREIRA.

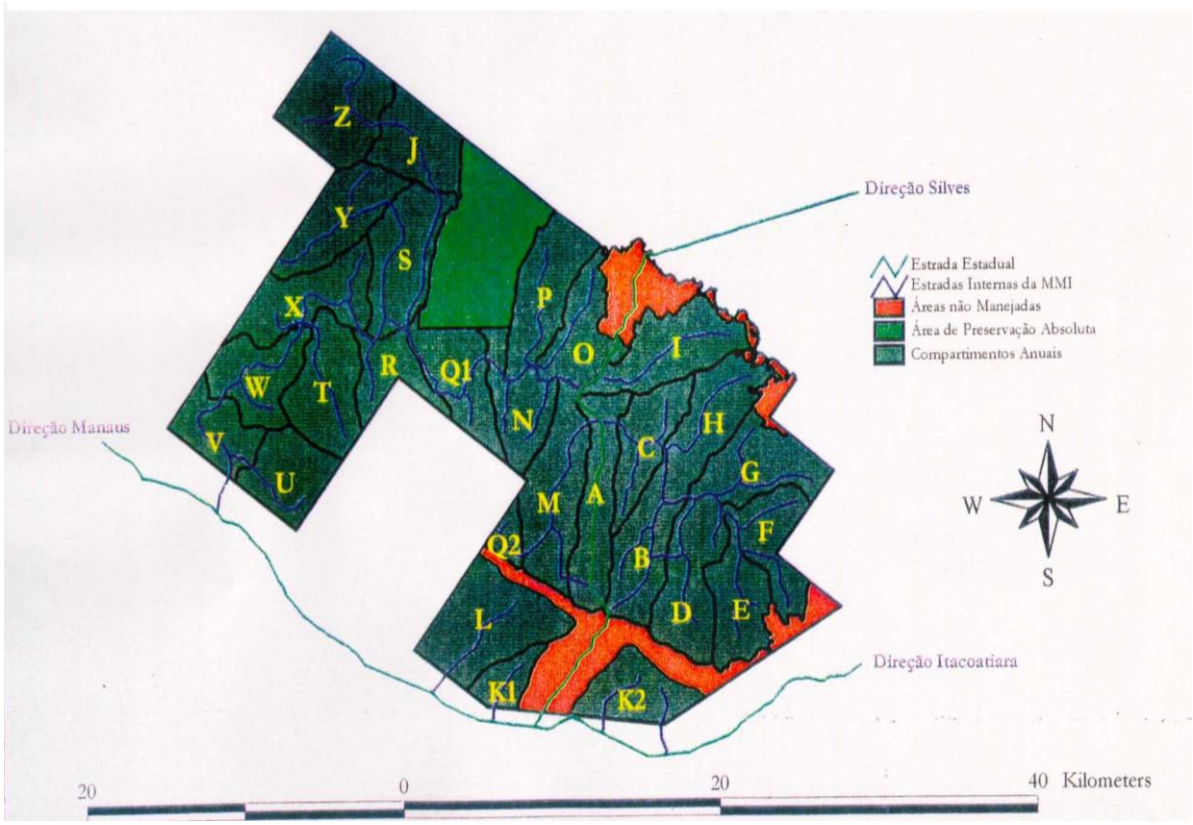



Figura 2 – Mapa geral da distribuição das Unidades de Produção Anuais-UPA

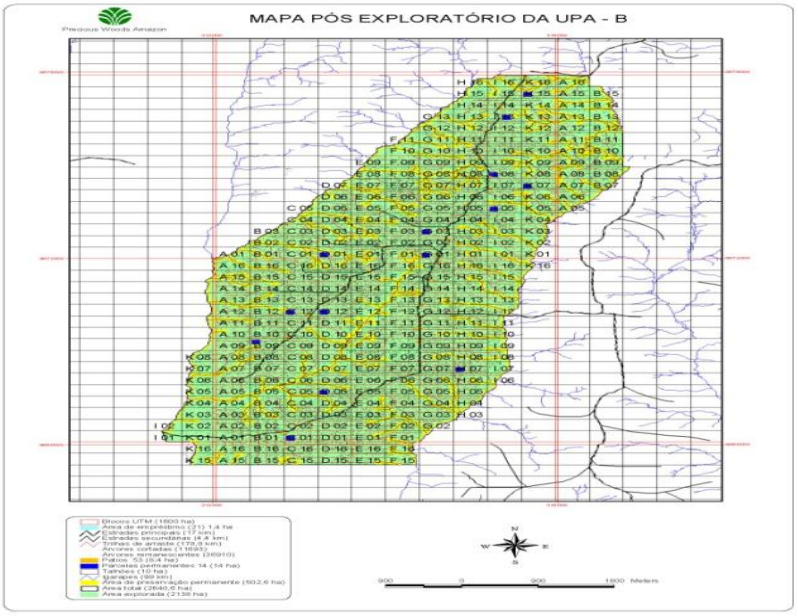



Figura 3 – Mapa geral de distribuição das parcelas permanentes na Unidade de Produção Anual B.

A Tabela 1 mostra a situação das Unidades de Produção Anual, tais como, ano de exploração, os anos em que foram medidos e remedidos e o número de parcelas em cada compartimento.

Tabela 1 - Situação dos compartimentos: ano de exploração, ano e mês de medição e número de parcelas permanentes.

| ÁREA | EXPLORAÇÃO | MEDIÇÃO | MÊS | ANO | N$^0$ PARCELAS |
|---|---|---|---|---|---|
| B | 1996/1997 | 01 | Dez | 1996 | 14 |
| | | 02 | Mai | 1998 | |
| | | 03 | Mar | 2001 | |
| C | 1997 | 01 | Out | 1997 | 13 |
| | | 02 | Ago | 2001 | |
| D | 1998 | 01 | Abr | 1998 | 14 |
| | | 02 | Out | 2001 | |

#### 4.1.1.1 Clima

Na classificação de Koppen o clima da área caracteriza-se por ser chuvoso, do tipo Amw (chuvas do tipo monções), correspondendo uma variedade Am, diferindo apenas por apresentar as maiores quedas pluviométricas durante o outono. A precipitação pluviométrica é de cerca de 2.200 mm, diminuindo bastante nos meses de agosto e outubro. A temperatura média anual é de 26ºC e a umidade relativa do ar é de 80% ao longo do ano (RADAM BRASIL, 1978).

#### 4.1.1.2 Solo

Os solos predominante na área, de acordo com o Mapa geral de solos do Brasil, estão classificados no grupo dos Latossolos Amarelos Distróficos. A área de estudo está inserida na microrregião Médio Amazonas, com baixa fertilidade natural, alta toxidez de alumínio e solos de textura argilosa (RADAMBRASIL, 1978).

Normalmente os solos dos platôs apresentam um alto teor de argila, porém nas encostas esses tipos de solo possuem uma camada superficial arenosa e nas partes baixas ocorrem extensas áreas de depósitos de areia de quatzo branco, profundas e puras. A cobertura pela vegetação da floresta primária lhe oferece uma razoável drenagem, no entanto são vulneráveis à compactação quando molhados, apresentando um solo com presença de nutrientes e capacidade de absorção muito baixo. A saturação de bases é abaixo de 10% e o pH é de baixo valor, variando entre 3,7 e 4,7, apresentando um solo ácido.

#### 4.1.1.3 Topografia

A área apresenta platôs levemente inclinados, com algumas encosta bastante íngrimes, apresentando de 5 a 20 m de profundidade, com declives de $10^0$ a $40^0$, sendo o ponto mais alto da área de 128 m e o mais baixo de 40 m, com distância entre esses pontos de 40 km. A formação vegetal típica da região é a floresta tropical densa, composta de platôs bem drenados e abriga uma floresta significativamente mais densas do que nos declives e nos igapós. Estima-se que a vegetação de igapó e campinarana correspondam a 30% da floresta pertencente à empresa.

#### 4.1.1.4 Vegetação

A área de estudo corresponde a uma floresta tropical fechada de terras baixas da sub-região de baixos platôs da Bacia Amazônica (RADAM BRASIL, 1978). Essa tipologia caracteriza-se em funçao  de um clima quente e elevadas precipitações com platôs de origem Terciária e sobre terraços de rios recentes ou mais velhos.. Na cobertura vegetal pode-se observar diversos estratos, estes formados por plantas herbáceas ou lenhosas, subarbustos, arbustos e por árvores que variam de médio a grande porte, atingindo em média 40 m de altura (RIBEIRO *et al*., 1999).Esses tipos de florestas são conhecidas como uma categoria de árvores emergentes, com as espécies alcançando o topo das árvores dominantes.

### 4.1.2 Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS

A Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS pertencente a Embrapa Amazônia Ocidental, localiza-se à margem direita da BR 174, km 54, Manaus-AM.

(Figura 4). A área de floresta possui, aproximadamente, 400 ha, a qual encontrando-se demarcada em parcelas permanentes de 1,0 ha (Figura 4).

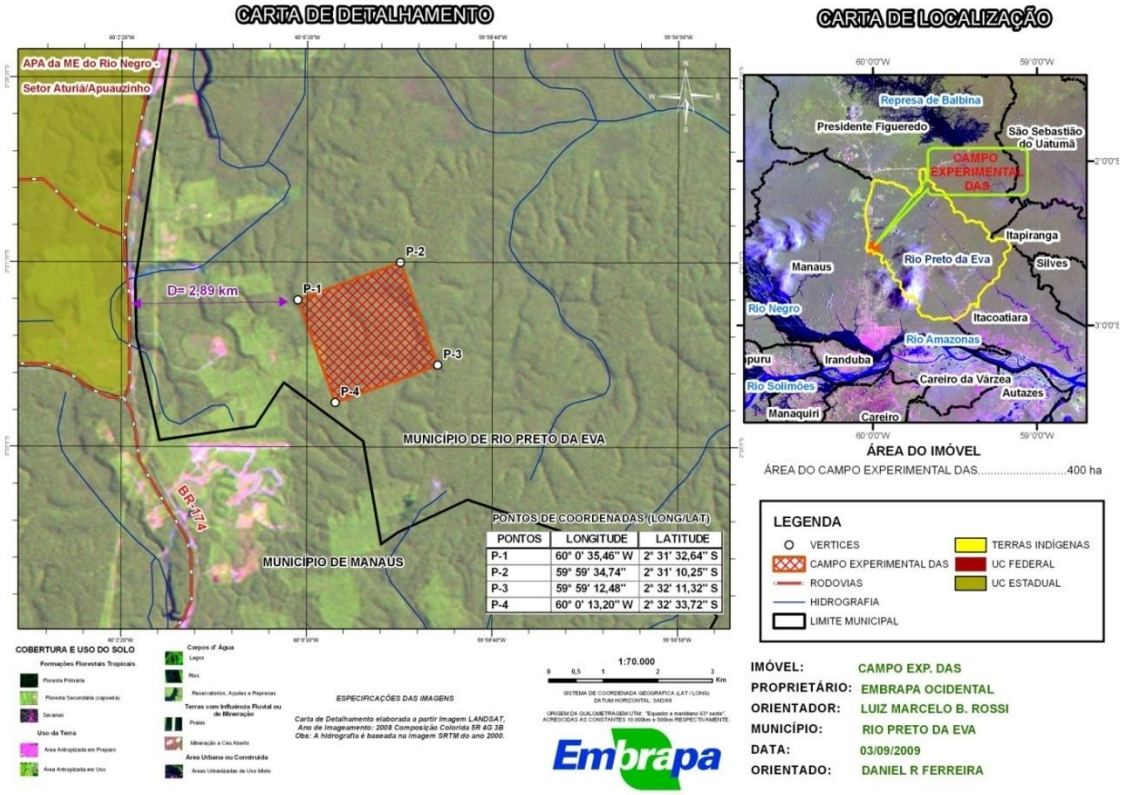



Figura 4- Mapa de localização da área da Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa da Embrapa Amazônia Ocidental.

### 4.1.2.1-Clima

A área de estudo é na zona tropical úmida onde possui um regime térmico elevado e alta precipitação. O clima desta região é do tipo Am (chuvas do tipo monções), na classificação de Köppen, com umidade anual relativa muito variando entre 84% a 90% ao longo do ano, com uma estação mais chuvosa que vai do mês de dezembro a maio e uma menos chuvosa que vai do mês de julho a outubro (RADAM BRASIL, 1978).

#### 4.1.2.2- Solo

Os solos predominante na área, segundo Radam Brasil, (1978) são os Latossolos Amarelos. A área de estudo encontram-se na micro-região do Médio Amazonas, a qual possui baixa fertilidade natural, apresentando um horizonte B com grau avançado de intemperismo composto por oxido hidratados de ferro e alto teor de alumínio, possuindo baixa capacidade de troca cationica e alta saturação de bases. Sua textura varia de mais argiloso nos platôs e arenoso nas partes baixas (Figura 5).

Normalmente os solos dos platôs apresentam um alto teor de argila, porém nas encostas esses tipos de solo possuem uma camada superficial arenosa e nas partes baixas ocorrem depósitos Devido à todos esses fatores o solo da área do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa possui  uma característica que variam de argilo-arenoso a areno-argilo (RADAM BRASIL, 1978).

Figura 5- Solos presente nas partes baixas e no platô do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

#### 4.1.2.3 Topografia

O relevo da área é um planalto com platôs levemente inclinado, com algumas encostas bastante íngremes, apresentando em média 15 m de profundidade e com declives de $10^0$ a $40^0$. O ponto mais alto é em média de 100 m e o mais baixo a 40 m.

#### 4.1.2.4-Vegetação

A área esta inserida no bioma Amazônico, em uma floresta densa de terra firme na Amazônia Central. A área de estudo corresponde a uma floresta primária, com tipologia de floresta densa de terra firme classificada como floresta tropical fechada de terras baixas da sub-região de baixos platôs da Bacia Amazônica (RADAM BRASIL, 1978). Essa tipologia caracteriza-se em conseqüência das elevadas precipitações e platôs de origem Terciária e sobre terraços de rios recentes ou mais velhos. A Amazônia é a região de maior biodiversidade do mundo, essa alta diversidade associada a espécies de diferentes províncias fitogeográficas torna a região de Manaus uma das áreas mais ricas em diversidades de espécies florestais. Na cobertura vegetal pode-se observar diversos estratos, estes formados por plantas herbáceas ou lenhosas, subarbustos, arbustos e por árvores que variam de médio a grande porte, atingindo em média 40 m de altura (figura 6) (RIBEIRO et al., 1999).

Figura 6- Floresta densa de terra firme no platô do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

Foram utilizadas neste trabalho, 15 parcelas permanentes, as quais já instaladas desde 2005, são remedidas bianualmente e encontram-se na terceira medição periódica sucessiva que foi realizada em dezembro de 2011. A figura 7 mostra como é feita a distribuição das parcelas permanentes de 100 x 100 instaladas dentro de uma área de 400 há, e as subdivisões em subparcelas de 10 x 10 m, dentro dessa área, bem como as dez subparcelas sorteadas para fazer para o levantamento das dimensões menores (5 cm ≤ DAP < 10 cm) ou (5 cm ≤ DAP < 15 cm).

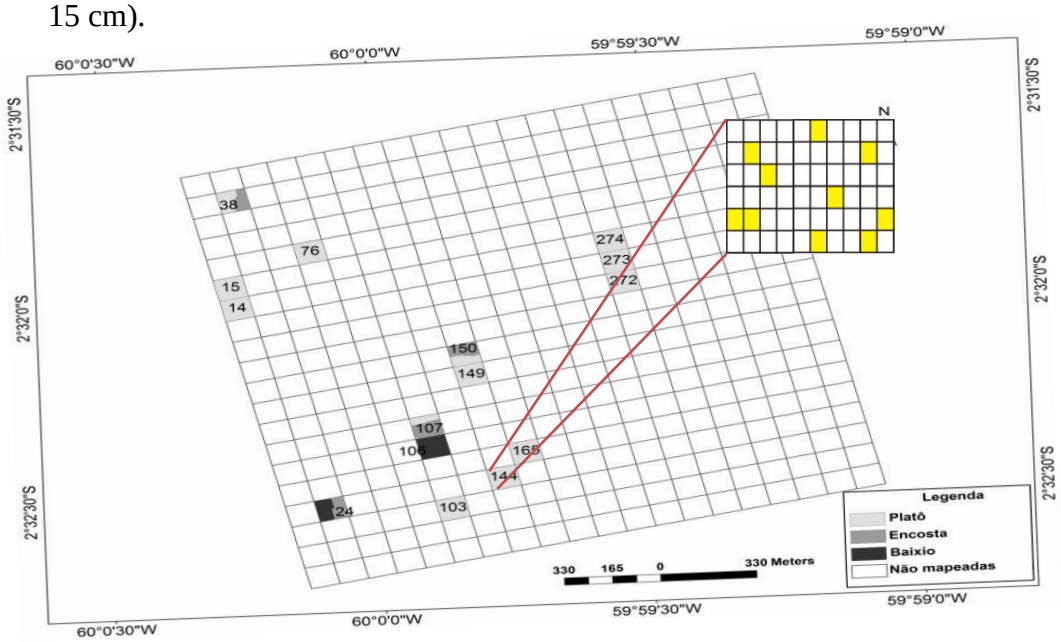



Figura 7- Posição topográfica das 15 parcelas implantadas na Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa da Embrapa Amazônia Ocidental e divisão de uma parcela permanente (100m x 100m) em sub-parcelas (10m x 10m).

## 4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.2.1 Obtenção dos dados

Os dados foram obtidos a partir de parcelas permanentes, implantadas com área de um hectare cada uma (100 m x 100 m) conforme a metodologia adotada por SILVA & LOPES (1984) e as diretrizes de medição e instalação de parcelas permanentes na Amazônia definidas por SILVA et al. (2005). Onde cada parcela de um hectare (100 m x 100 m), foi dividida em 100 subparcelas de 10 m x 10 m (Figura: 7), para facilitar a localização e o controle de cada árvore a ser monitorada.

Nestas sub-parcelas todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito, DAP ≥ 10 cm (DAS) e DAP ≥ 15 (Mil Madeireira) foram plaqueteados e tiveram o DAP medido. As de dimensões menores (5 cm ≤ DAP < 10 cm) ou (5 cm ≤ DAP < 15 cm) foram levantadas em dez sub - parcelas de 100 $m^2$, sorteadas dentro das parcelas de 1 ha (Figura 8). O material botânico foi dentificado, sendo que amostras do mesmo foram coletadas e enviadas ao herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), para identificação botânica. Quando necessário, pesquisadores especialistas foram consultados. Após a identificação, os nomes científicos foram confrontados com os do Missouri Botanical Garden ( www.mobot.org).

#### 4.2.1.1 Procedimentos de Medição

No inventário contínuo as variáveis tomadas para cada árvore foram: a classe de identificação do fuste (CIF), identificação botânica; diâmetro à altura do peito (DAP), o

tratamento silvicultural para indivíduos da área da Mil Madeireira, a iluminação da copa, a forma da copa, o grau de comercialização, danos e a presença e efeito dos cipós (SILVA & LOPES, 1984; SILVA et al., 2005).No entanto para o trabalho em questão foi utilizado somente o diâmetro à altura do peito (DAP)

#### 4.2.1.1.1 Número da árvore

As árvores que foram identificadas e medidas em todas as sub-parcelas receberam uma plaqueta (alumínio ou plástico), com uma seqüência de numeração própria de seis dígitos, onde os dois primeiros dígitos corresponde a identificação da parcela, o terceiro e o quarto à sub – parcela e o quinto e sexto digito o número da árvore (Figura 8), sendo que os número das árvores são únicos não sendo permitido repetir, na mesma sub-parcela, o número de uma árvore morta em outra que esteja ingressando (Figura 9), e a cada sub – parcela o número muda apresentando uma seqüencia própria de numeração.

Figura 8 - Identificação de cada árvore dentro da parcela permanente.

Figura 9- Procedimento de plaquetiamento, na área do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

**4.2.1.1.2 Medição do diâmetro**

Os diâmetros foram medidos com uma fita diamétrica com precisão em milímetros, em um ponto fixo do tronco, denominado ponto de medição - PDM, estabelecido a 1,30 m do solo e marcado com tinta a base de óleo vermelha, o mesmo deve estar livre de cipós ou a qualquer anormalidade ( sapopemas) que leve a erros de leitura (Figura 10, 11 e 12), em casos de indivíduos com presença de cipó, o mesmo foi retirado, no caso dessa impossibilidade o ponto de medição foi mudado para um ponto acima(Figura 13), e registrado na ficha de campo a mudança do PDM, em casos bifurcados foram medidos os dois fuste individualmente ( Figura 13).

Figura 10- Procedimento de medição do diâmetro à altura do peito – DAP, na área do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

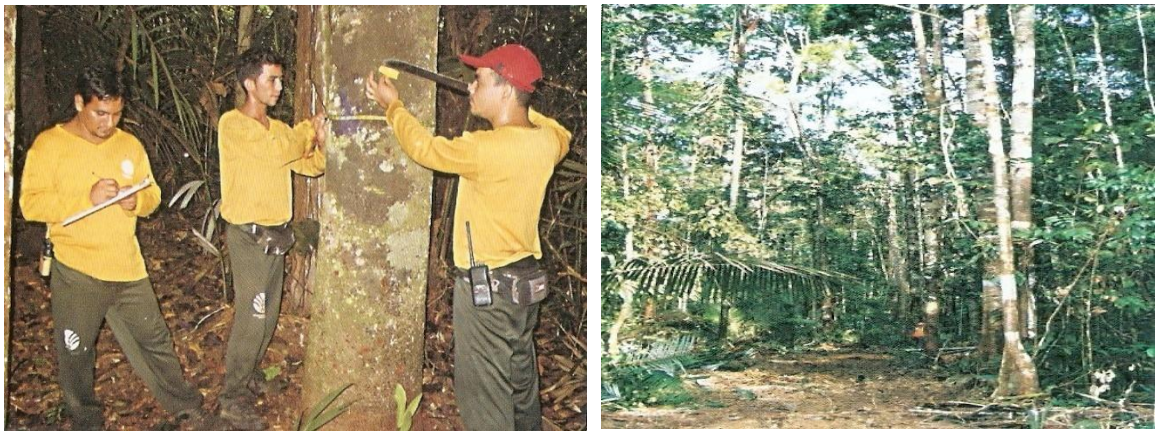


Figura 11- Procedimento de medição do diâmetro à altura do peito – DAP ,e plaquetiamento na área da Empresa MIL MADEIREIRA.

Figura12- Ponto de medição de um individuo no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

Figura 13- Ponto de medição de um individuo bifurcado no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

**4.3. Análise dos Dados**.

Os dados foram analisados em conjunto buscando subsídio para um modelo de crescimento para a região. Todo o processo foi realizado com o auxílio do programa SAS.

### 4.3.1. Incremento Periódico Anual em Diâmetro ($IPA_{DAP}$)

Foram efetuados os cálculos dos incrementos periódicos médios anuais em diâmetro ($IPA_{DAP}$) para todas as espécies em todos os intervalos de medições: 1996 - 1998, 1998 – 2001 (Bloco B); 1997 – 2001 (Bloco C); 1998 – 2001 (Bloco D) e 2005 – 2007 (DAS).

Para a realização do cálculo do incremento periódico anual foi utilizado a fórmula seguinte:

$$Crescimento = DAP_2 - DAP_1$$
$$Nanos = ANO_2 - ANO_1$$
$$Nmes = MES_2 - MES_1$$
$$Intervaloano = Nanos + \frac{Nmes}{12}$$
$$IPA_{DAP} = \frac{Crescimento}{Intervaloano}$$

Onde:

$DAP_1$: Diâmetro no início do período;

$DAP_2$: Diâmetro no final do período;

*Crescimento*: Crescimento em diâmetro do período;

$ANO_1$: Ano no início do período;

$ANO_2$: Ano no final do período;

*Nanos*: Número de anos período;

$MES_1$: Mês no início do período;

$MES_2$: Mês no final do período;

*Nmes*: Número de meses do período;

*Intervaloano*: Intervalo em anos período;

$IPA_{DAP}$: Incremento periódico anual em diâmetro.

### 4.3.2 Percentil 95% da Distribuição de Freqüência Cumulativa dos Diâmetros.

Um percentil é uma medida da posição relativa de uma unidade observacional em relação a todas as outras. O p-ésimo percentil tem no mínimo *p*% dos valores abaixo daquele ponto e no mínimo (100 - *p*)% dos valores acima.

Os percentís são pontos estimativos de uma distribuição de frequência que determinam uma dada porcentagem de indivíduos que se localizam abaixo ou acima deles. É de aceitação universal numerar os percentis de acordo com a porcentagem de indivíduos existentes abaixo dos mesmos e não acima: assim, o valor que divide uma população em 95% abaixo e 5% acima é o percentil 95. São fáceis de compreender, informam sobre a posição de um indivíduo em relação à população à qual pertencem e sobre a probabilidade de pertencer a um universo normal.

Em estatística descritiva, o *k*-ésimo percentil $P_k$ é o valor *x* ($x_k$) que corresponde à frequência cumulativa de *N k*/100, onde *N* é o tamanho amostral. A definição de Mendenhall e Sincich para o *p*-ésimo percentil de *N* valores ordenados é correspondente ao valor que ocupa a posição $k = \frac{p(n+1)}{100}$, arredondada para o inteiro mais próximo. Para o calculo dessa variável foi utilizado o diametro da primeira mediçao de cada indivíduo.

### 4.3.3 Índice de Competição.

O índice de competição, $C_t$, para a árvore t, baseia-se na localização de cada árvore na sub-amostra:

$$C_t = z_1 . \sum_{i=1}^{n_i} \frac{D_i}{D_t} + z_2 . \sum_{j=1}^{n_2} \frac{D_j}{D_t} + z_3 . \sum_{i=1}^{n_3} \frac{D_k}{D_t}$$

onde $z_1$, $z_2$, $z_3$, são os coeficientes de importância relativa para a competição das zonas 1, 2 e 3, respectivamente; i, j e k são as árvores "over-topping" nas três zonas; e D é o diâmetro da árvore. A zona 1 é um quadrado de 10 x 10 m contendo t árvores e as zonas 2 e 3 são definidas como relativa para a zona 1, como mostrada na Figura 14.

Um diâmetro independente do índice de competição (C) foi derivado modelando a relação entre $C_t$ e D, de acordo com as equações abaixo:

$$\hat{C}_t = \frac{b_0}{b_1 + D} + b_2 \qquad C = C_t - \hat{C}_t$$

onde $\hat{C}_t$ é o valor predito do índice de competição, $C_t$, calculado a partir do diâmetro, $D$, e $b_0$, $b_1$ e $b_2$, são os parâmetros.

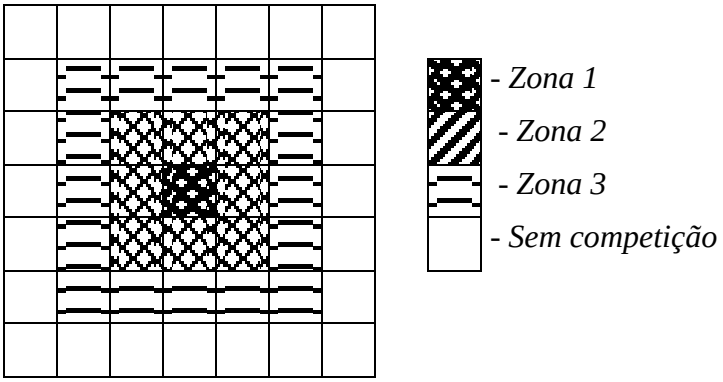



Figura 14 – As diferentes zonas de competição, para uma árvore na zona 1.

Os níveis de competição alto, medio e baixo foram calculado usando o diâmetro independente do índice de competição (C).

### 4.3.4 Agrupamento Ecológico de Espécies.

O processo para agrupamento das espécies envolveu três estágios: Análise de Cluster (Espécies populosas - $N^0$ de Indivíduos ≥ 50), Análise Discriminante (20 ≤ $N^0$ de Indivíduos <

50) e, Método subjetivo ($N^0$ de Indivíduos < 20). Segundo FREI, 2006, p.61, esse procedimento é útil quando o conjunto de dados é muito grande (aproximadamente 400 objetos), sendo necessário para iniciar o procedimento selecionar uma grande amostra, a maior possivel, e aplicar a esta amostra a Análise de agrupamento e posteriormente alocar os demais objetos para os grupos formados utilizando-se outras técnicas, que no caso do trabalho em questão foram utilizados a Análise Discriminante e métodos Subjetivos para adicionar as demais espécies aos grupos formados a priori.

*4.3.4.1 Análise de agrupamentos: espécies mais populosas*

As variáveis características de cada espécie na Análise de Cluster foram:

a) Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$);

b) Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) em baixa competição;

c) Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) em média competição;

d) Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) em alta competição;

e) Percentil 95% da distribuição de freqüência cumulativa dos diâmetros – DAP.

No seguinte estudo foi realizado uma análise de agrupamentos com vistas a classificar as espécies desta região em função de suas variáveis características. O uso desta análise justifica-se pelo fato de que espécies com variáveis características semelhantes tendem a agregar-se, e assim é possível que se dividam em grupos com prevalências de diferentes tipos de espécies.

A diferença entre os agrupamentos ecológicos de espécies foi medida através da distância euclidiana padronizada. O método utilizado para a aglomeração foi o método de Ward. Este método tem como característica a obtenção da soma dos quadrados (SQ), para todos os possíveis grupos. A reunião definitiva dos objetos irá contemplar os menores valores

de SQ, ou seja, é calculado o valor de SQ para todas as possíveis combinações de dois objetos e o menor valor de SQ indica a formação de um grupo.

Nessa etapa foi determinado a quantidade de dez grupos a serem formados. A escolha do número de 10 (dez) grupos se deu em razão do estudo e pesquisas prevista no Projeto Manejo Florestal da Amazônia, que integra o plano de ação Dinâmica e Ecologia de Florestas Naturais e em razão de um equilibrio entre ter mais dados por grupos e, mais grupos com que representar a variaçao dentro da floresta (AZEVEDO, *et al*. 2008, p.56).

*4.3.4.2 A análise discriminante: para espécies menos populosas*

A abordagem usada, foi de tomar as espécies com pelo menos 20 e menos de 50 árvores nos dados e fazer uma análise discriminante com base nas variáveis caracteristicas, ponto percentil 95% na distribuição cumulativa do DAP e os incrementos periódicos médios anuais em diâmetro ($IPA_{DAP}$), como metodo a ser usado para acrescentar as espécies aos grupos existentes (Análise de cluster).

*4.3.4.3 Acrescentando os grupos taxonômicos restantes aos grupos*

Para as espécies que apresentaram o número de individuos < 20 foram acrescentadas aos grupos existentes através de analise subjetiva, utilizando-se as variaveis incrementos periodico médio anual ($IPA_{DAP}$), o percentil a 95% da distribuiçao de frequencia cumulativa dos diametros-DAP.e outras características ecológicas, tais como densidade da madeira.

# 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

## 5.1 Análise Descritiva da Área de Estudo

Dos 56 hectares utilizados para o estudo, e que se encontram distribuídos, 41 ha na área da Fazenda Dois Mil, e 15 ha no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS, foram amostrados 22.361 indivíduos, no entanto 4,48% dos indivíduos não foram identificados a nível de família 4,53% a nível de gêneros e 11,26% a nível de espécies.

Os 21.359 indivíduos encontram-se distribuídos em um total de 55 família, 175 gêneros e 439 espécies (Apendice 1.).

As famílias mais representativas em termos de números de espécies foram: Legumonosae-mimosoideae (32), Legumonosae-papilionoideae (31), Sapotaceae (28), Lauraceae (25), Lecythidaceae (21), Annonaceae (19), Legumonosae-caesalpinioideae (15), Euphorbiaceae (15), Chrysobalanaceae (13), Moraceae (13), Apocynaceae (12), Burseraceae (12), Myristicaceae (11), Cecropiaceae (10), Melastomataceae (10), Humiriaceae (8), Clusiaceae (7), Malvaceae (7), Myrtaceae (7), Rubiaceae (7), representando 69,02% das espécies.

Os gêneros com maior número de espécies foram: *Inga* (12), *Pouteria* (12), *Licania* (10), *Aniba* (9), *Eschweilera* (9), *Brosimum* (8), *Swartzia* (8), *Protium* (7), *Virola* (6), *Cecropia* (5), *Dipteryx* (5), *Guatteria* (5), *Lecythis* (5), *Licaria* (5), *Ocotea* (5), *Parkia* (5), *Pouroma* (5), *Aspidosperma* (4), *Manilkara* (4), *Mezilaurus* (4), *Ormosia* (4), *Sclerolobium* (4), *Siparuna* (4), *Xylopia* (4), *Andira* (3), *Buchenavia* (3), *Caryocar* (3), *Couepia* (3), *Couratari* (3), *Diplotropis* (3), *Duguetia* (3), *Hevia* (3), *Iryantheria* (3), *Miconia* (3), *Micropholis* (3), *Pithecellobium* (3), *Qualea* (3), *Rinorea* (3), *Sacoglotis* (3), *Sloanea* (3), *Vantanea* (3), *Abarema* (2), *Anacardium*

(2), *Annona* (2), *Apeiba* (2), *Bixa* (2), *Bocoa* (2), *Carapa* (2), *Cariniana* (2), *Conceveiba* (2), *Couma* (2), *Duroia* (2), *Ecclinusa* (2), *Eperua* (2), *Geissospermum* (2), *Himatanthus* (2), *Hymenolobium* (2), *Mabea* (2), *Martiodendron* (2), *Minquartia* (2), *Mouriri* (2), *Mouriria* (2), *Myrcia* (2), *Osteophloeum* (2), *Peltogyne* (2), *Scleronema* (2), *Simaba* (2), *Stryphnodendron* (2), *Talisia* (2), *Terminalia* (2), *Theobroma* (2), *Trichilia* (2), *Vismia* (2), que juntos representaram.

Das 439 espécies encontradas, as mais representativas foram: *Protium hebetatum* (5,08%), *Eschweilera coriacea* (3,75%), *Pouteria guianensis* (3,26%), *Pouteria sp.(* 2,97%), *Protium altosonii* (2,75%), *Protium sagotianum* (2,69%), *Eschweilera sp.* (2,58%), *Licania heteromorpha* (2,53%), *Scleronema micranthum* (2,24%), *Ocotea fragrantissima* (2,15%), *Lecythis prancei* (2,07%), N. I (1,84%), *Guatteria procera* (1,72%), *Ocotea sp*. (1,61%), *Licania spp* (1,52%), *Perebea guianensis* (1,47%), *Licania oblongifolia* (1,41%), *Vantanea macrocarpa* (1,05%), *Couratari alta* (1,04%), *Sclerolobium goeldianum* (1,03%), *Virola guggunheimii* (1,02%), *Mycropholis sp* (0,99%), *Inga obidensis* (0,99%), *Licania apelata* (0,88%), *Ocotea cernua* (0,88%), *Pourouma myrmecophyla* (0,87%), *Minquartia guianensis* (0,86%), *Poteuria platyphylla* (0,84%), *Swartzia corrugata* (0,81%), *Pouteria laurifolia* (0,80%), *Ecclinusa bacuri* (0,80%), *Eugenia patrisii* (0,74%), *Geissospermum vellosii* (0,73%), *Sloanea excelsa* (0,72%), *Manilkara cavalcantei* (0,72%), *Iryanthera coriacea* (0,70%), *Licania micrantha* (0,69%), *Chrysophyllum sanguinolentum* (0,69%), *Protium heptaphyllum* (0,68%), *Brosimum rubescens* (0,66%), *Swartzia recurva* (0,59%), *Naucleopsis caloneura* (0,59%), *Stryphnodendron sp.*( 0,59%), *Enterolobium schomburgkii* (0,58%), *Licaria chysophylla* (0,58%), *Pithecellobium racemosum* (0,57%), *Lecythis poiteaui* (0,53%), *Mezilaurus itauba* (0,52%), *Pithecelobium cauliflorum* (0,52%), *Micropholis guyanensis* (0,51%). Juntas representam 66,42% dos indivíduos amostrados.

As famílias mais representativas em termos de números de individuos foram: Sapotaceae (3311), Lecythidaceae (2674), Burseraceae (2632), Lauraceae (1789), Chrysobalanaceae (1710), Legumonosae-mimosoideae (1609), Moraceae (924), Annonaceae (801), Legumonosae-papilionoideae (793), Myristicaceae (731), Malvaceae (670), Legumonosae-caesalpinioideae (623), Humiriaceae (505), Apocynaceae (347), Cecropiaceae (312), Myrtaceae (304), Euphorbiaceae (264), Elaeocarpaceae (253), Olacaceae (234), Melastomataceae (179), Vochysiaceae (120), Rubiaceae (115), Violaceae (100), representando 95,74% dos indivíduos amostrados. O número de espécies encontrado na área foi similar se comparado com outros resultados. Em um inventário botânico de 70 ha, foram encontradas 698 espécies arbóreas (DAP ≥ 10 cm) pertencentes a 53 famílias (RANKIN DE MERONA et. al., 1992). Em 500 ha de floresta de terra firme foram identificadas 1077 espécies de árvores (RIBEIRO et al., 1999), na mesma região, em um inventário botânico de 70 ha, foram encontradas 698 espécies arbóreas (DAP ≥ 10 cm) pertencentes a 53 famílias (RANKIN DE MERONA et. al., 1992). No entanto a quantidade de espécies pode variar dependendo da localidade ou região onde as mesmas se encontrem (HIGUCHI et al., 1985).

## 5.2 Incremento Periódico Anual em Diâmetro ($IPA_{DAP}$)

Das 439 espécies encontradas nas áreas de estudo, 5 representaram somente uma medida de diâmetro, e portanto, não foram utilizadas, respondendo por 1,13% das espécies. Das 434 espécies que poderam ser utilizadas 7 não apresentaram cresimento. Algumas pesquisas demostram que o incremento pode variar em relação aos fatores climáticos (Silva *et al.* , 2001). Como podemos observar na Tabela 2, os incrementos variaram entre 1,80 a 0,01 cm.ano$^{-}$1. As espécies que apresentaram maior incremento médio foram: *Sclerolobium chrysophyllumrana* com 1,80 cm.ano$^{-1}$, *Alexa grandiflora* 1,09 cm.ano$^{-1}$, *Miconia sp.* 0,92

cm.ano$^{-1}$ e *Cariniana sp.* 0,84 cm.ano$^{-1}$. E as que apresentaram menor incremento médio são: *Himatanthus Virola guggunheimii* 0,01 cm.ano$^{-1}$, *Guatteria discolor* R. E. Fr. 0,02 cm.ano$^{-1}$, *Minquartia guianensisna* 0,02 cm.ano$^{-1}$, *Aniba* Ducke 0,02 cm.ano$^{-1}$, *Dipteryx ferrea* Ducke 0,02 cm.ano$^{-1}$, chegando em um resultado aproximado do que foi encontrado por Silva *et al.* ( 2001), que encontrou espécies com incremento de até 0,0163 cm.ano$^{-1}$, nos indivíduos pertencentes às maiores classes diamétricas. Para as espécies pioneiras o incremento variou de 0,30 a 0,67 cm.ao$^{-1}$ . Costa (2008), estudando uma área de Terra Firme no Tapajós encontrou taxa de incremento em diâmetro de 0,60 cm.ao$^{-1}$ em espécies intolerantes à sombra.

**5.3 Percentil 95% da Distribuição de Freqüência Cumulativa dos Diâmetros.**

Das 439 espécies 10 apresentaram percentil até 100 cm de diâmetro, com pouca representatividade na área, o que significa dizer que são espécies clímax. Segundo KLEIN (1983), na estrutura vertical podem ser distinguidos três estratos arbóreos, um formado por árvores altas que podem atingir em média 30 a 35 m de altura, este não forma uma cobertura continua, sendo classificado como de árvores emergentes. E segundo Budowski (1965), diâmetros maiores são encontrados nas espécies secundárias tardias e clímax. As espécies que apresentaram percentil até 40 cm de diâmetro apresentam alta representatividade, *Sclerolobium goeldianum* (230); *Minquartia guianensis* (192); *Geissospermum vellosii* (164); *Pouteria guianensis* (730); *Ocotea fragrantissima* (481); *Protium altosonii* (616); *Pouteria sp.(665),* entre outras. Um segundo estrato corresponde as árvores entre 20 e 25 m de altura, e um terceiro formado por árvores mediana de 15 m de altura na sua maioria, constituído por um numero relativamente alto representando um estrato mais denso. No resultado obtido nessa pesquisa a densidade dos estratos aumenta à medida que os mesmos se aproximam do dossel inferior e médio, isso pode ser observado na tabela Tabela 2.

Tabela 2-Relação de especies e famílias nas áreas de estudo. (N: número de árvores; IPA:incremento periódico Diâmetro (cm.ano$^{-1}$); $P_{95}$ (cm): percentil 95% da distribuição cumulativas dos diâmetros; G: grupo Ecológico de espécies; D:discriminação (0-análise de cluster; 1-análise discriminante; 2-estagio 3-subjetivo; manual); IPA_A: incremento periódico médio anual em alta competição; IPA: incremento periódico médio anual em média competição; IPA_B: incremento periódico médio anual em baixa competição; NI: não identificado.

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anacardiaceae | *Anacardium giganteum* | 35 | 76,0 | 0,46 | 0,5739 | 0,4670 | 0,3873 | 9 | 1 |
| | *Anacardium parvifolium* Ducke | 24 | 64,5 | 0,39 | 0,2241 | 0,3929 | 0,5192 | 9 | 1 |
| | *Astronium lecointei* Ducke | 35 | 74,0 | 0,16 | 0,1631 | 0,1509 | 0,1871 | 5 | 1 |
| Annonaceae | *Annona ambotay* Aubl. | 6 | 26,5 | 0,00 | 0,075 | -0,0240 | - | 4 | 2 |
| | *Annona sericea* | 4 | 27,6 | 0,11 | 0,3176 | 0,0618 | 0,0176 | 1 | 2 |
| | *Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E.Fr. | 38 | 36,3 | 0,16 | 0,1771 | 0,1627 | 0,1292 | 3 | 1 |
| | *Duguetia echinophora* | 79 | 28,0 | 0,20 | 0,0634 | 0,2654 | 0,1363 | 3 | 0 |
| | *Duguetia pycnastera* Sandwith | 9 | 26,1 | 0,16 | 0,2229 | 0,0854 | 0,2042 | 1 | 2 |
| | *Duguetia surinamensis* R.E.Fr. | 7 | 17,2 | 0,15 | 0,0885 | 0,2226 | 0,0375 | 1 | 2 |
| | *Guatteria aff. olivacea* R.E. Fr. | 2 | 29,4 | 0,16 | - | 0,1588 | - | 8 | 2 |
| | *Guatteria discolor* R. E. Fr. | 3 | 36,0 | 0,02 | - | 0,0156 | - | 9 | 2 |
| | *Guatteria procera* | 384 | 48,1 | 0,21 | 0,1463 | 0,2240 | 0,2130 | 1 | 0 |
| | *Guatteria sp.* | 5 | 26,0 | 0,10 | 0,0635 | 0,0000 | 0,1792 | 2 | 2 |
| | *Guatterria olivacea* R.R.Fr. | 62 | 29,9 | 0,34 | 0,1971 | 0,3661 | 0,4068 | 7 | 0 |
| | *N.I. 50* | 5 | 41,3 | 0,07 | - | 0,0714 | 0,0748 | 4 | 2 |
| | *Pseudoxandra coriacea* R. E. Fr. | 1 | 10,4 | - | - | - | - | 5 | 3 |
| | *Rollinia insignis* R.E. Fries var. *pallida r.* E. Fries | 3 | 20,5 | 0,20 | - | 0,1965 | - | 7 | 2 |
| | *Unonopsis duckei* (R.&P.)Macba. | 76 | 26,3 | 0,11 | 0,0817 | 0,1366 | 0,1243 | 4 | 0 |
| | *Xylopia benthamiana* | 94 | 52,0 | 0,13 | 0,1189 | 0,1399 | 0,0964 | 1 | 0 |
| | *Xylopia brasiliensis* Spreng. | 1 | 11,4 | 0,00 | - | - | 0,0000 | 4 | 2 |
| | *Xylopia calophylla* R.E. Fr. | 20 | 28,5 | 0,15 | 0,0765 | 0,1696 | 0,1962 | 3 | 1 |
| | *Xylopia polyantha* | 1 | 37,0 | 0,34 | - | 0,3429 | - | 8 | 2 |
| Apocynaceae | *Ambelania duckei* Markgr. | 14 | 19,4 | 0,14 | 0,0825 | 0,1347 | 0,4042 | 1 | 2 |
| | *Aspidosperma album* (Vahl.) R. Bem. | 20 | 52,0 | 0,16 | 0,0969 | 0,1815 | 0,0750 | 1 | 1 |
| | *Aspidosperma desmanthum* | 42 | 55,4 | 0,19 | 0,1106 | 0,1994 | 0,1843 | 2 | 1 |
| | *Aspidosperma marcgravianum* Woodson | 26 | 70,2 | 0,29 | 0,1346 | 0,3837 | 0,0922 | 8 | 1 |
| | *Aspidosperma rigidum* | 30 | 90,4 | 0,26 | 0,6343 | 0,2132 | 0,0706 | 8 | 1 |
| | *Couma macrocarpa* | 7 | 70,4 | 0,12 | 0,1429 | 0,0637 | 0,2230 | 1 | 2 |
| | *Couma sp.* | 12 | 38,5 | 0,13 | 0,1549 | 0,1238 | - | 1 | 2 |
| | *Geissospermum argenteum* Woodson | 23 | 53,8 | 0,15 | 0,1854 | 0,1317 | 0,1660 | 1 | 1 |
| | *Geissospermum vellosii* | 164 | 67,3 | 0,22 | 1,3850 | 0,1670 | 0,2118 | 4 | 0 |
| | *Himatanthus Virola guggunheimii* | 2 | 41,3 | 0,01 | 0,0261 | 0,0000 | - | 4 | 2 |
| | *Hymatanthus sucuba* (spruce)Woodson | 3 | 23,0 | 0,25 | - | 0,2500 | - | 8 | 2 |
| | *Minquartia guianensisna* | 4 | 66,4 | 0,02 | - | 0,0235 | - | 4 | 2 |
| Araliaceae | *Schefflera morototoni* (Aubl.) Frondin | 3 | 23,0 | 0,00 | - | - | - | 9 | 3 |
| Bignoniaceae | *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. | 34 | 35,4 | 0,30 | 0,4166 | 0,2207 | 0,3013 | 7 | 1 |
| | *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G.Nichols. | 15 | 85,9 | 0,32 | 0,0312 | 0,4723 | 0,0706 | 9 | 2 |
| Bixaceae | *Bixa arborea* | 1 | 40,8 | 0,18 | - | 0,1765 | - | 8 | 2 |
| | *Bixa orellana* L. | 9 | 15,0 | 0,40 | 0,1125 | 0,5583 | 0,0750 | 9 | 2 |
| Bombacaceae | *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. | 2 | 26,5 | 0,13 | - | - | 0,1292 | 1 | 2 |
| | *Munguba* | 13 | 42,8 | 0,19 | 0,0000 | 0,2578 | 0,0857 | 7 | 2 |
| | *Quararibea guianensis* | 3 | 34,6 | 0,19 | - | 0,1872 | - | 6 | 2 |
| Boraginaceae | *Cordia alliodora* | 10 | 29,7 | 0,09 | 0,1094 | 0,0000 | 0,0652 | 4 | 2 |
| Burseraceae | *Licaria chysophylla* | 1 | 71,3 | 0,08 | 0,0783 | - | - | 4 | 2 |
| | *N.I. 43* | 2 | 97,1 | 0,23 | - | 0,2286 | - | 9 | 2 |
| | *N.I. 44* | 1 | 60,3 | 0,26 | - | 0,2609 | - | 7 | 2 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Protium altosonii* | 616 | 43,9 | 0,25 | 0,2644 | 0,2531 | 0,2504 | 7 | 0 |
| | *Protium hebetatum* Daly | 1135 | 26,8 | 0,16 | 0,1449 | 0,1738 | 0,1606 | 3 | 0 |
| | *Protium heptaphyllum* (Aubl.) *ssp. ulei* (Swart) Daly | 151 | 28,5 | 0,20 | 0,1853 | 0,1909 | 0,2333 | 3 | 0 |
| | *Protium pilosissimum* Engl. | 10 | 26,2 | 0,07 | 0,2333 | 0,0528 | 0,0542 | 4 | 2 |
| | *Protium rubrum* Cuatrec. | 93 | 35,0 | 0,14 | 0,1480 | 0,1176 | 0,1806 | 2 | 0 |
| | *Protium sagotianum* | 601 | 35,6 | 0,23 | 0,1908 | 0,2399 | 0,2399 | 7 | 0 |
| | *Protium subserratum* Engler | 2 | 14,0 | 0,33 | - | - | 0,3292 | 9 | 2 |
| | *Trattinicria rhoifolia* | 1 | 17,1 | 0,32 | - | - | 0,3176 | 8 | 2 |
| | *Trattinnickia burserifolia* Mart. | 19 | 56,4 | 0,20 | 0,0656 | 0,3663 | 0,1060 | 7 | 2 |
| Caryocaraceae | *Caryocar glabrum* | 37 | 114,0 | 0,28 | 0,0723 | 0,3349 | 0,0286 | 8 | 1 |
| | *Caryocar pallidum* A.C. Smith | 12 | 90,0 | 0,13 | 0,0931 | 0,1539 | 0,0500 | 1 | 2 |
| | *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. | 6 | 133,6 | 0,12 | - | 0,1118 | - | 1 | 2 |
| Cecropiaceae | *Cecropia concolor* Willd. | 3 | 13,4 | 0,00 | - | 0,0000 | - | 4 | 2 |
| | *Cecropia leucoma* | 1 | 15,8 | 0,00 | - | - | 0,0000 | 4 | 2 |
| | *Cecropia purpurascens* C.C. Berg | 1 | 12,6 | 0,67 | 0,6667 | - | - | 10 | 2 |
| | *Cecropia sciadophylla* Mart. | 1 | 17,0 | 0,04 | - | - | 0,0375 | 4 | 2 |
| | *Cecropia sp.* | 23 | 44,8 | 0,54 | 0,3725 | 0,3821 | 0,7878 | 9 | 1 |
| | *Pouroma guianensis* Aubl. | 6 | 25,2 | 0,04 | 0,0917 | 0,0346 | - | 4 | 2 |
| | *Pourouma longipendula* | 75 | 51,8 | 0,46 | 0,4713 | 0,4767 | 0,4199 | 6 | 0 |
| | *Pourouma melinonii* Benoist ssp. Melinonii | 6 | 26,0 | 0,41 | - | - | 0,4058 | 9 | 2 |
| | *Pourouma myrmecophyla* Ducke | 195 | 29,3 | 0,30 | 0,1999 | 0,3297 | 0,3279 | 7 | 0 |
| | *Pourouma villosa* Trécul. | 1 | 10,5 | - | - | - | - | 9 | 3 |
| Celastraceae | *Maytenus pruinosa* | 6 | 44,6 | 0,11 | 0,3652 | 0,0728 | - | 1 | 2 |
| Chrysobalanaceae | *Couepia bracteosa* Benth. | 73 | 65,0 | 0,21 | 0,1564 | 0,2389 | 0,1083 | 4 | 0 |
| | *Couepia canomensis* (Mart.) Benth. ex Hook.f. | 4 | 22,4 | 0,10 | 0,0521 | 0,1764 | 0,0333 | 5 | 2 |
| | *Couepia longipendula* Pilg. | 22 | 38,0 | 0,13 | - | 0,1331 | 0,1046 | 3 | 1 |
| | *Licania adolphoduckei* Prance | 3 | 12,0 | 0,00 | - | - | 0,0000 | 4 | 2 |
| | *Licania apelata* (E.Mey.) Fritsch | 197 | 42,0 | 0,15 | 0,1135 | 0,1707 | 0,1451 | 1 | 0 |
| | *Licania heteromorpha* Benth. | 565 | 54,3 | 0,20 | 0,1660 | 0,2088 | 0,1626 | 1 | 0 |
| | *Licania laevigata* Prance | 2 | 31,4 | 0,10 | - | 0,0958 | - | 4 | 2 |
| | *Licania latifolia* Benth. Ex Hook. F. | 28 | 22,0 | 0,09 | 0,0734 | 0,0630 | 0,2156 | 4 | 1 |
| | *Licania micrantha* Miq. | 155 | 41,7 | 0,12 | 0,1237 | 0,1308 | 0,1111 | 1 | 0 |
| | *Licania oblongifolia* Standl. | 316 | 44,2 | 0,19 | 0,1878 | 0,1865 | 0,2125 | 1 | 0 |
| | *Licania sp.* | 5 | 32,3 | 0,24 | 0,3396 | 0,2375 | 0,1438 | 8 | 2 |
| | *Licania spp* | 339 | 62,4 | 0,19 | 0,1472 | 0,2081 | 0,1409 | 2 | 0 |
| | *Licaria chysophylla* | 1 | 39,5 | 0,03 | 0,0261 | - | - | 4 | 2 |
| Clusiaceae | *Calophyllum angularis* | 18 | 42,5 | 0,45 | 0,4133 | 0,4452 | 0,5294 | 9 | 2 |
| | *Distomovita brasiliensis* D' Arcy | 23 | 21,7 | 0,09 | 0,0967 | 0,0625 | 0,0894 | 4 | 1 |
| | *Moronobea coccinea* Aublet | 13 | 54,0 | 0,50 | 0,0000 | 0,5373 | - | 10 | 2 |
| | *Platonia insignis* Mart. | 16 | 67,0 | 0,13 | 0,2833 | 0,0905 | 0,1529 | 1 | 2 |
| | *Symphonia globulifera* L. | 2 | 33,6 | 0,28 | - | 0,2844 | - | 9 | 2 |
| | *Vismia japurensis* Reichardt | 13 | 35,0 | 0,30 | - | 0,2896 | 0,3529 | 8 | 2 |
| | *Vismia sp.* | 2 | 15,0 | 0,15 | - | 0,1521 | - | 3 | 2 |
| Combretaceae | *Buchenavia capilata* | 31 | 82,8 | 0,43 | 0,1510 | 0,5924 | 0,2118 | 9 | 1 |
| | *Buchenavia grandis* Ducke | 44 | 100,0 | 0,25 | 0,1892 | 0,2917 | 0,0448 | 8 | 1 |
| | *Buchenavia parvifolia* Ducke | 4 | 70,5 | 0,31 | 0,0000 | 0,4083 | - | 9 | 2 |
| | *Terminalia amazônica* | 1 | 58,2 | 0,03 | - | 0,0261 | - | 4 | 2 |
| | *Terminalia dichotoma* G.Meyer | 3 | 30,4 | 0,09 | - | 0,0868 | - | 4 | 2 |
| Dichapetalaceae | *Tapura amazonica* Poepp. & Endl. | 23 | 68,5 | 0,15 | 0,0000 | 0,1502 | 0,1948 | 5 | 1 |
| Duckeodendraceae | *Duckeodendron cestoides* Kuhlm. | 40 | 113,3 | 0,79 | 0,4824 | 0,8987 | 0,0666 | 10 | 1 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elaeocarpaceae | *Sloanea excelsa* Ducke | 162 | 63,0 | 0,15 | 0,1747 | 0,1404 | 0,1266 | 3 | 0 |
| | *Sloanea froesii* | 89 | 82,4 | 0,35 | 0,4132 | 0,3533 | 0,2847 | 8 | 0 |
| | *Sloanea pubescens* (Poepp.& Endl.) Benth. | 2 | 19,8 | 0,21 | 0,2896 | 0,1229 | - | 6 | 2 |
| Euphorbiaceae | *Alchornea discolor* Klotzsch | 20 | 32,9 | 0,11 | 0,0708 | 0,1417 | 0,0525 | 4 | 1 |
| | *Conceveiba guianensis* Aubl. | 3 | 13,7 | 0,10 | 0,1125 | 0,0875 | - | 4 | 2 |
| | *Conceveiba martiana* Baill | 9 | 46,3 | 0,62 | 0,0719 | 0,9325 | 0,1813 | 10 | 2 |
| | *Croton lanjouwensis* Jabl. | 5 | 27,4 | 0,30 | - | - | 0,2979 | 8 | 2 |
| | *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. | 37 | 58,6 | 0,31 | 0,2041 | 0,3307 | 0,4571 | 6 | 1 |
| | *Hevea guianensis* Aubl. | 39 | 39,5 | 0,14 | 0,0719 | 0,1678 | 0,1554 | 3 | 1 |
| | *Hevea sp.* | 12 | 71,0 | 0,17 | - | 0,1735 | - | 1 | 2 |
| | *Mabea sp.* | 16 | 17,1 | 0,05 | 0,0242 | 0,0948 | 0,0468 | 4 | 2 |
| | *Mabea subsessilis* Pax & K. Hoffm. | 5 | 13,3 | 0,09 | 0,0813 | 0,1271 | - | 4 | 2 |
| | *Micranda siphonoides* Benth. | 3 | 20,0 | 0,14 | 0,0354 | 0,3583 | 0,0188 | 3 | 2 |
| | *Micrandropsis scleroxylon* W.Rodr. | 5 | 14,5 | 0,13 | 0,1328 | 0,0750 | - | 1 | 2 |
| | *Mouriria sp.1* | 1 | 26,4 | 0,00 | - | 0,0000 | - | 4 | 2 |
| | *Pausandra macropetala* Ducke | 8 | 28,2 | 0,13 | 0,1236 | 0,1583 | 0,0333 | 1 | 2 |
| | *Pera glabrata* | 43 | 40,3 | 0,45 | 0,5294 | 0,4580 | 0,3853 | 6 | 1 |
| | *Solanum rugosum* | 58 | 35,7 | 0,14 | 0,1479 | 0,1237 | 0,1521 | 3 | 0 |
| Flacourtiaceae | *Laetia procera* (Poepp.) Eich. | 1 | 43,3 | 0,20 | - | 0,2000 | - | 1 | 2 |
| | *Lindackeria paraensis* | 7 | 35,1 | 0,13 | 0,0176 | 0,2259 | 0,0675 | 1 | 2 |
| Goupiaceae | *Goupia glabra* Aubl. | 99 | 87,6 | 0,32 | 0,8039 | 0,2526 | 0,2926 | 8 | 0 |
| Hipocrataceae | *Cheiloclinium cognatum* | 1 | 18,0 | 0,34 | 0,3429 | - | - | 8 | 2 |
| Humiriaceae | *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. | 103 | 53,2 | 0,23 | 0,1994 | 0,2409 | 0,1891 | 1 | 0 |
| | *N.I. 59* | 1 | 28,3 | 0,73 | - | 0,7304 | - | 10 | 2 |
| | *Sacoglotis matogrossensis* Aubl. | 62 | 39,5 | 0,16 | 0,1080 | 0,1922 | 0,0875 | 1 | 0 |
| | *Sacoglottis amazonica* | 57 | 59,0 | 0,30 | 0,2982 | 0,2875 | 0,4667 | 6 | 0 |
| | *Sacoglottis guianensis* | 32 | 86,5 | 0,19 | 0,2609 | 0,1924 | 0,0783 | 8 | 1 |
| | *Vantanea guiannensis* (Aubl.) Ducke | 13 | 48,5 | 0,16 | 0,1302 | 0,1846 | 0,1758 | 3 | 2 |
| | *Vantanea macrocarpa* Ducke | 235 | 47,5 | 0,21 | 0,1432 | 0,2457 | 0,1673 | 1 | 0 |
| | *Vantanea micrantha* Ducke | 2 | 24,5 | 0,26 | 0,0729 | 0,4521 | - | 9 | 2 |
| Icacinaceae | *Emmotum aff. nitens* Benth. Ex Miers | 2 | 13,5 | 0,18 | 0,1844 | - | - | 3 | 2 |
| Lamiaceae | *Vitex cimosa* Bert. ex Spreng | 3 | 32,8 | 0,10 | 0,0354 | 0,1324 | - | 1 | 2 |
| Lauraceae | *Aniba burchellii* Kostern | 51 | 64,3 | 0,20 | 0,1915 | 0,1850 | 0,3184 | 6 | 0 |
| | *Aniba canellila* (H.B.K.)Mez | 1 | 17,5 | 0,13 | 0,1528 | 0,4632 | 0,0706 | 4 | 2 |
| | *Aniba* Ducke | 1 | 10,2 | 0,02 | - | 0,1294 | - | 4 | 2 |
| | *Aniba ferrea* | 4 | 66,0 | 0,08 | - | 0,0848 | - | 1 | 2 |
| | *Aniba hostmaniana* (Ness) Mez. | 80 | 30,7 | 0,17 | 0,1110 | 0,1598 | 0,2461 | 3 | 0 |
| | *Aniba megaphylla* Mez | 50 | 41,4 | 0,18 | 0,1265 | 0,2129 | 0,1745 | 1 | 0 |
| | *Aniba riparia (Nees)* Mez | 3 | 24,8 | 0,12 | - | 0,0958 | 0,1792 | 1 | 2 |
| | *Aniba rosaeodora* Ducke | 26 | 35,3 | 0,21 | 0,1150 | 0,2751 | 0,1181 | 3 | 1 |
| | *Licaria chysophylla* | 129 | 60,5 | 0,31 | 0,4102 | 0,2999 | 0,2502 | 6 | 0 |
| | *Licaria guianensis* Aubl. | 24 | 28,0 | 0,11 | 0,1359 | 0,0607 | 0,1577 | 4 | 1 |
| | *Licaria sp.* | 26 | 33,5 | 0,22 | 0,3058 | 0,1664 | 0,3583 | 7 | 1 |
| | *Licaria spp* | 12 | 48,7 | 0,07 | 0,0717 | 0,0696 | - | 4 | 2 |
| | *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taubert ex Mez | 117 | 53,5 | 0,13 | 0,0915 | 0,1305 | 0,1505 | 3 | 0 |
| | *Mezilaurus lindaviana* Schwacke & Mez | 25 | 36,5 | 0,13 | 0,0913 | 0,1344 | 0,1550 | 3 | 1 |
| | *Mezilaurus sp.* | 8 | 97,0 | 0,21 | 0,3000 | 0,1685 | 0,2429 | 6 | 2 |
| | *Mezilaurus synandra* M.duckei | 91 | 71,7 | 0,41 | 4,5212 | 0,1984 | 0,2084 | 9 | 0 |
| | *Nectandra cuspidata* Nees | 1 | 15,4 | 0,11 | 0,1063 | - | - | 4 | 2 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Ocotea cernua* (Nees) Mez s.l. | 197 | 40,0 | 0,20 | 0,1541 | 0,2357 | 0,1965 | 1 | 0 |
| | *Ocotea cymbarum H.B.K.* | 29 | 29,0 | 0,16 | 0,1351 | 0,2087 | 0,1104 | 3 | 1 |
| | *Ocotea fragrantissima* | 481 | 58,0 | 0,26 | 0,3041 | 0,2529 | 0,2638 | 2 | 0 |
| | *Ocotea guianensis* Aubl. | 1 | 30,9 | 0,49 | - | 0,4896 | - | 9 | 2 |
| | *Ocotea sp.* | 359 | 53,5 | 0,23 | 0,2531 | 0,2110 | 0,2846 | 2 | 0 |
| | *Sextonia rubra* (Mez) Van der Werff | 47 | 113,0 | 0,15 | 0,3043 | 0,1260 | 0,1473 | 8 | 1 |
| Lecythidaceae | *Cariniana micrantha* Ducke | 32 | 127,6 | 0,17 | 0,2066 | 0,1783 | 0,0187 | 8 | 1 |
| | *Cariniana sp.* | 3 | 94,0 | 0,84 | - | 0,8444 | - | 10 | 2 |
| | *Corythophora rimosa* W.A.Rodrigues | 1 | 17,5 | 0,16 | - | 0,1583 | - | 1 | 2 |
| | *Couratari alta* Kunth. | 233 | 47,0 | 0,12 | 0,1088 | 0,1430 | 0,1012 | 1 | 0 |
| | *Couratari oblongifolia* | 6 | 38,8 | 0,25 | - | 0,2824 | 0,0000 | 9 | 2 |
| | *Couratari stellata* A.C.Sm. | 52 | 70,0 | 0,14 | 0,0801 | 0,1657 | 0,1375 | 5 | 0 |
| | *Eschweilera amazonica* | 4 | 26,3 | 0,19 | 0,3882 | 0,3176 | 0,0265 | 7 | 2 |
| | *Eschweilera atropetiolata* S.A.Mori | 61 | 58,3 | 0,10 | 0,0647 | 0,1354 | 0,0450 | 3 | 0 |
| | *Eschweilera carinata* S.A. Mori | 5 | 43,0 | 0,38 | - | 0,3797 | 0,3714 | 9 | 2 |
| | *Eschweilera collina* Eyma | 32 | 44,0 | 0,10 | 0,0689 | 0,0767 | 0,1706 | 1 | 1 |
| | *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori | 839 | 43,0 | 0,15 | 0,1636 | 0,1566 | 0,1303 | 1 | 0 |
| | *Eschweilera odora* | 5 | 47,0 | 0,10 | - | 0,1024 | - | 2 | 2 |
| | *Eschweilera romeu-cardosoi* S. A. Mori | 46 | 37,0 | 0,10 | 0,0738 | 0,1100 | 0,1266 | 4 | 1 |
| | *Eschweilera sp.* | 577 | 43,7 | 0,17 | 0,1380 | 0,1786 | 0,1526 | 1 | 0 |
| | *Eschweilera truncata* A. C. Sm. | 73 | 38,5 | 0,11 | 0,0868 | 0,0773 | 0,2091 | 3 | 0 |
| | *Gustavia elliptica* S.A.Mori | 33 | 20,7 | 0,08 | 0,0975 | 0,0473 | 0,0635 | 4 | 1 |
| | *Lecythis barnebyi* Mori | 23 | 47,5 | 0,06 | 0,0279 | 0,0814 | 0,0425 | 5 | 1 |
| | *Lecythis graciena* S.A.Mori | 31 | 49,0 | 0,10 | 0,0782 | 0,1108 | 0,0913 | 1 | 1 |
| | *Lecythis poiteaui* | 119 | 70,0 | 0,17 | 0,2637 | 0,1701 | 0,1364 | 5 | 0 |
| | *Lecythis prancei* S.A. Mori | 463 | 62,1 | 0,23 | 0,1905 | 0,2497 | 0,1689 | 4 | 0 |
| | *Lecythis usidata* Camb. | 36 | 64,9 | 0,13 | 0,1708 | 0,0901 | 0,1776 | 5 | 1 |
| Leguminosae | *N.I. 77* | 1 | 18,0 | 0,25 | - | - | 0,2471 | 8 | 2 |
| Leguminosae: caesalpinioideae | *Copaífera multijuga* Hayne | 13 | 57,8 | 0,31 | - | - | 0,2471 | 9 | 2 |
| | *Capirona huberiana* Ducke | 32 | 52,6 | 0,20 | 0,4113 | 0,1718 | 0,2273 | 1 | 1 |
| | *Eperua duckeana* R.S.Cowan | 67 | 44,7 | 0,13 | 0,1677 | 0,0999 | 0,1392 | 2 | 0 |
| | *Eperua glabriflora* (Ducke) R.S.Cowan | 59 | 52,0 | 0,17 | 0,1792 | 0,1733 | 0,1476 | 1 | 0 |
| | *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang | 8 | 71,6 | 0,28 | - | 0,2823 | - | 9 | 2 |
| | *Macrolobium limbatum* Spruce ex Benth | 22 | 37,8 | 0,17 | 0,2684 | 0,1621 | 0,0901 | 3 | 1 |
| | *Martiodendron elatum* (Ducke) Gleason | 1 | 54,4 | 0,31 | 0,3251 | 0,1806 | 0,1699 | 8 | 2 |
| | *Peltogyne catingae* | 17 | 66,8 | 0,33 | 0,2824 | 0,2926 | 0,6404 | 9 | 2 |
| | *Peltogyne paniculata* Benth. | 13 | 38,0 | 0,21 | - | 0,2157 | 0,1771 | 7 | 2 |
| | *Sclerolobium chrysophyllumrana* | 3 | 56,8 | 1,80 | - | 1,8000 | - | 10 | 2 |
| | *Sclerolobium goeldianum* Huber | 230 | 69,0 | 0,71 | 0,5877 | 0,7421 | 0,6587 | 10 | 0 |
| | *Sclerolobium helanocarpus* Ducke | 48 | 60,0 | 0,65 | 0,3351 | 0,7944 | 0,3476 | 10 | 1 |
| | *Sclerolobium paniculatum* Vogel | 2 | 24,5 | 0,20 | - | 0,2708 | 0,0667 | 8 | 2 |
| | *Tachigali cf. myrmecophila* Ducke | 50 | 54,0 | 0,29 | 0,1674 | 0,3642 | 0,2154 | 6 | 0 |
| Leguminosae: mimosoideae | *Vataireopsis speciosa* | 13 | 105,0 | 0,34 | 0,0652 | 0,3807 | 0,5714 | 9 | 2 |
| | *Abarema jupunba* (Willd.) Britton &Killip | 10 | 42,0 | 0,33 | 0,4167 | 0,2006 | 0,4153 | 9 | 2 |
| | *Abarema sp.* | 3 | 31,4 | 0,46 | 0,4333 | 0,4667 | - | 9 | 2 |
| | *Andira parviflora* Ducke | 93 | 68,8 | 0,20 | 0,0666 | 0,1996 | 0,2558 | 6 | 0 |
| | *Dinizia excelsa* Ducke | 11 | 167,0 | 0,07 | 0,3333 | 0,0029 | 0,0118 | 4 | 2 |
| | *Enterolobium schomburgkii* Benth. | 129 | 49,4 | 0,19 | 0,1511 | 0,2285 | 0,1421 | 1 | 0 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Hymenolobium pulcherrimum* Ducke | 45 | 85,6 | 0,19 | 0,1822 | 0,1531 | 0,3367 | 8 | 1 |
| | *Hymenolobium sericeum* Ducke | 28 | 79,6 | 0,30 | 0,2324 | 0,3087 | 0,4131 | 8 | 1 |
| | *Inga alba* (Sw) Willd. | 27 | 31,9 | 0,20 | 0,1972 | 0,2253 | 0,1788 | 3 | 1 |
| | *Inga capitada* | 34 | 37,2 | 0,45 | 0,1814 | 0,5382 | 0,4092 | 6 | 1 |
| | *Inga cordatoalata* Ducke | 5 | 21,0 | 0,46 | 0,2688 | 0,7563 | 0,3521 | 9 | 2 |
| | *Inga gracilifolia* Ducke | 19 | 51,0 | 0,21 | 0,1283 | 0,3375 | 0,2079 | 7 | 2 |
| | *Inga heterophylla* Willd. | 30 | 35,1 | 0,37 | 0,4432 | 0,4554 | 0,1895 | 7 | 1 |
| | *Inga marginata* | 1 | 30,0 | 0,00 | - | 0,0000 | - | 4 | 2 |
| | *Inga obidensis* Ducke | 221 | 33,6 | 0,29 | 0,2451 | 0,2966 | 0,3075 | 7 | 0 |
| | *Inga rubiginosa* | 31 | 31,2 | 0,32 | 0,6824 | 0,2594 | 0,3584 | 7 | 1 |
| | *Inga sp.* | 35 | 32,6 | 0,21 | 0,2000 | 0,2112 | 0,1964 | 3 | 1 |
| | *Inga stipularis* DC. | 72 | 51,3 | 0,10 | 0,1353 | 0,1056 | 0,0239 | 5 | 0 |
| | *Inga suberosa* T.D.Penn. | 1 | 13,0 | 0,07 | 0,0708 | - | - | 4 | 2 |
| | *Inga thibaudiana* | 1 | 17,8 | 0,21 | - | 0,2087 | - | 3 | 2 |
| | *N.I. 52* | 2 | 49,1 | 0,10 | - | 0,1043 | - | 1 | 2 |
| | *Parkia decussata* Ducke | 2 | 46,4 | 0,20 | - | 0,1958 | - | 3 | 2 |
| | *Parkia multijuga* Benth. | 9 | 90,0 | 0,34 | 0,4396 | 0,3579 | 0,1708 | 9 | 2 |
| | *Parkia nitida* Miq. | 13 | 52,8 | 0,49 | 0,0729 | 0,5490 | 0,1875 | 9 | 2 |
| | *Parkia pendula* (Willd.) Walp. | 15 | 92,8 | 0,34 | 0,0000 | 0,3564 | 0,3353 | 9 | 2 |
| | *Parkia sp.* | 29 | 104,6 | 0,75 | 0,7811 | 0,7554 | 0,3529 | 10 | 1 |
| | *Pithecellobium elegans* Ducke | 33 | 27,0 | 0,09 | 0,0885 | 0,1289 | 0,0488 | 4 | 1 |
| | *Pithecellobium racemosum* Ducke | 127 | 46,0 | 0,31 | 0,1760 | 0,3420 | 0,2677 | 6 | 0 |
| | *Pithecelobium cauliflorum* | 117 | 37,6 | 0,27 | 0,2763 | 0,2711 | 0,2550 | 7 | 0 |
| | *Stryphnodendron guianensis* (Aubl.)Benth. | 4 | 34,0 | 0,64 | - | 0,6424 | - | 10 | 2 |
| | *Stryphnodendron sp.* | 132 | 30,5 | 0,18 | 0,1725 | 0,1794 | 0,2004 | 3 | 0 |
| | *Zigia racemosa* (Ducke) *Barneby* & J.W. Grimes | 47 | 63,0 | 0,14 | 0,1289 | 0,1542 | 0,1299 | 5 | 1 |
| Leguminosae: papilionoideae | | | | | | | | | |
| | *Alexa grandiflora* Ducke | 1 | 24,2 | 1,09 | 1,0857 | - | - | 10 | 2 |
| | *Andira micrantha* Ducke | 2 | 31,0 | 0,12 | 0,0708 | 0,1771 | - | 1 | 2 |
| | *Andira trifoliata* S.A.Mori | 28 | 36,7 | 0,16 | 0,0969 | 0,1274 | 0,2958 | 3 | 1 |
| | *Bocoa alterna* (Benth.) R.S. Cowan | 1 | 11,0 | 0,50 | - | - | 0,5000 | 9 | 2 |
| | *Bocoa viridiflora* (Ducke) R.S.Cowan | 61 | 32,5 | 0,12 | 0,0980 | 0,1784 | 0,0582 | 4 | 0 |
| | *Diplotropis rodriguesii* Lima | 5 | 27,7 | 0,11 | 0,0458 | 0,1604 | 0,1396 | 4 | 2 |
| | *Diplotropis sp.* | 47 | 50,0 | 0,23 | 0,2368 | 0,2241 | 0,2363 | 2 | 1 |
| | *Diplotropis triloba* | 10 | 85,0 | 0,25 | 0,0571 | 0,2225 | 0,3882 | 8 | 2 |
| | *Dipteryx ferrea* Ducke | 1 | 37,2 | 0,02 | - | 0,0187 | - | 4 | 2 |
| | *Dipteryx magnifica* Ducke | 1 | 47,4 | 0,13 | - | 0,1333 | - | 7 | 2 |
| | *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. | 32 | 98,0 | 0,10 | 0,1087 | 0,0843 | 0,1872 | 5 | 1 |
| | *Dipteryx polyphylla* Huber | 3 | 42,1 | 0,09 | - | 0,0000 | 0,1813 | 1 | 2 |
| | *Dipteryx punctata* (Blake) Amshoff | 3 | 58,0 | 0,04 | - | 0,0375 | - | 8 | 2 |
| | *Ormosia discolor* | 5 | 71,6 | 0,75 | - | 0,7544 | - | 10 | 2 |
| | *Ormosia grossa* Rudd | 1 | 35,5 | 0,09 | - | 0,0896 | - | 4 | 2 |
| | *Ormosia paraensis* | 12 | 107,0 | 0,11 | -0,0241 | 0,1385 | 0,3714 | 3 | 2 |
| | *Ormosia sp.* | 54 | 62,9 | 0,26 | 0,2103 | 0,2911 | 0,1385 | 2 | 0 |
| | *Paramachaerium ormosioides* Ducke | 6 | 28,7 | 0,12 | 0,1431 | - | 0,0771 | 1 | 2 |
| | *Piptadenia suavolens* Miq. | 55 | 72,0 | 0,12 | 0,2149 | 0,0448 | 0,4447 | 5 | 0 |
| | *Platymiscium duckei* Huber | 24 | 42,8 | 0,29 | 0,2735 | 0,3002 | 0,2585 | 7 | 1 |
| | *Pterocarpus amazonicus* | 12 | 52,5 | 0,12 | 0,0000 | 0,1315 | 0,1174 | 1 | 2 |
| | *Swartzia brachyrachis* Harms | 22 | 98,0 | 0,20 | - | 0,1392 | 0,3836 | 8 | 1 |
| | *Swartzia corrugata* Benth. | 182 | 47,2 | 0,13 | 0,1311 | 0,1314 | 0,1304 | 1 | 0 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Swartzia recurva* Poepp. | 133 | 40,1 | 0,13 | 0,1190 | 0,1301 | 0,1543 | 1 | 0 |
| | *Swartzia reticulata Ducke* | 26 | 64,0 | 0,28 | 0,2057 | 0,3450 | 0,1757 | 2 | 1 |
| | *Swartzia schomburgkii* Benth. Var. *guyanensis* R.S. Cowan | 3 | 51,0 | 0,70 | - | 0,8708 | 0,3604 | 10 | 2 |
| | *Swartzia sp.* | 12 | 51,7 | 0,12 | 0,0535 | 0,2033 | 0,0536 | 5 | 2 |
| | *Swartzia tomentifera* Harms | 14 | 28,5 | 0,10 | 0,1073 | 0,0524 | 0,1292 | 4 | 2 |
| | *Swartzia ulei* Harms | 25 | 29,0 | 0,20 | 0,1015 | 0,2085 | 0,3568 | 3 | 1 |
| | *Taralea oppositifolia* | 3 | 50,9 | 0,16 | 0,2870 | 0,0261 | - | 8 | 2 |
| | *Vatairea guianensis* | 9 | 66,8 | 0,20 | 0,0000 | 0,2339 | - | 8 | 2 |
| Malpighiaceae | *Byrsonima aerugo* | 14 | 39,0 | 0,33 | 0,4555 | 0,3808 | 0,1755 | 9 | 2 |
| | *Byrsonima ácrispa* Juss. | 1 | 10,8 | 0,07 | - | - | 0,0667 | 4 | 2 |
| Malvaceae | *Lueheopsis rosea* (Ducke) Burret | 20 | 72,0 | 0,11 | 0,0486 | 0,0589 | 0,1742 | 5 | 1 |
| | *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc) Dugand | 24 | 23,3 | 0,14 | 0,1058 | 0,2056 | 0,1253 | 4 | 1 |
| | *Scleronema micranthum* Ducke | 502 | 50,8 | 0,30 | 0,2739 | 0,2980 | 0,3280 | 6 | 0 |
| | *Scleronema praecox* Ducke | 1 | 45,0 | 0,12 | - | 0,1188 | - | 1 | 2 |
| | *Sterculia pruriens* (Aubl.) K.Schum. | 22 | 36,5 | 0,16 | 0,2403 | 0,1734 | 0,1266 | 3 | 1 |
| | *Theobroma subincanum* Mart. | 10 | 22,5 | 0,14 | 0,1106 | 0,1260 | 0,1931 | 1 | 2 |
| | *Theobroma sylvestre* Mart. | 91 | 14,5 | 0,05 | 0,0376 | 0,0677 | 0,0509 | 4 | 0 |
| Melastomataceae | *Bellucia grossularioides* (L.) Triana | 1 | 27,0 | 0,11 | - | 0,1125 | - | 4 | 2 |
| | *Miconia elaeagnoides* Cogn. | 8 | 31,5 | 0,13 | 0,0875 | 0,1783 | 0,0187 | 1 | 2 |
| | *Miconia regelii* Cogn. | 22 | 39,2 | 0,20 | 0,0367 | 0,2250 | 0,3205 | 3 | 1 |
| | *Miconia sp.* | 1 | 21,4 | 0,92 | - | 0,9188 | - | 10 | 2 |
| | *Mouraria sp.* | 22 | 56,7 | 0,22 | 0,0882 | 0,2424 | 0,1176 | 2 | 1 |
| | *Mouriri angulicosta* Morley | 16 | 67,5 | 0,21 | - | 0,2005 | 0,2344 | 6 | 2 |
| | *Mouriri callocarpa* Ducke | 35 | 65,0 | 0,14 | 0,1354 | 0,1517 | 0,1069 | 5 | 1 |
| | *Mouriri duckeanoides* Morley | 11 | 20,5 | 0,07 | 0,0972 | 0,0347 | 0,0469 | 4 | 2 |
| | *Tococa guianensis* Aubl. | 15 | 19,2 | 0,13 | 0,0736 | 0,1531 | 0,1423 | 1 | 2 |
| Meliaceae | *Carapa guianensis* Aubl. | 36 | 49,0 | 0,24 | 0,3324 | 0,1921 | 0,1481 | 2 | 1 |
| | *Carapa procera* D.C. | 3 | 21,5 | 0,27 | 0,1979 | 0,1771 | 0,4313 | 8 | 2 |
| | *Guarea sp.* | 1 | 12,0 | 0,08 | - | 0,0750 | - | 1 | 2 |
| | *Trichilia micropetala* T.D.Penn. | 30 | 29,5 | 0,10 | 0,1558 | 0,0872 | 0,0565 | 4 | 1 |
| | *Trichilia septentrionales* C.DC. | 13 | 28,3 | 0,06 | 0,0951 | 0,0674 | 0,0344 | 4 | 2 |
| Memecylaceae | *Mouriria sp.1* | 1 | 26,1 | 0,05 | - | 0,0522 | - | 4 | 2 |
| Menispermaceae | *Abuta sp.* | 4 | 23,0 | 0,04 | 0,0261 | 0,0675 | 0,0176 | 4 | 2 |
| Monimiaceae | *Siparuna amazonica* Mart. | 3 | 11,8 | 0,22 | - | 0,0333 | 0,3188 | 8 | 2 |
| | *Siparuna decipiens* | 29 | 54,3 | 0,12 | 0,1319 | 0,1092 | 0,1588 | 5 | 1 |
| | *Siparuna guianensis* Aubl. | 2 | 12,0 | 0,05 | - | 0,0500 | - | 8 | 2 |
| | *Siparuna sp.* | 1 | 14,1 | - | - | - | - | 3 | 3 |
| Moraceae | *Brosimum acutifolium* Huber | 2 | 59,2 | 0,03 | 0,0563 | 0,0000 | - | 4 | 2 |
| | *Brosimum lactescens* (S.Moore) C.C.Berg. | 41 | 69,9 | 0,24 | 0,1292 | 0,2520 | 0,2115 | 2 | 1 |
| | *Brosimum obovata* | 8 | 47,9 | 0,65 | - | 0,6525 | - | 10 | 2 |
| | *Brosimum parinarioides* Ducke | 48 | 64,7 | 0,29 | 0,1166 | 0,3158 | 0,2847 | 6 | 1 |
| | *Brosimum potabile* Ducke | 21 | 99,5 | 0,17 | - | 0,1459 | 0,2320 | 8 | 1 |
| | *Brosimum rubescens* Taub. | 147 | 54,6 | 0,14 | 0,0926 | 0,1677 | 0,1120 | 1 | 0 |
| | *Brosimum sp.* | 13 | 19,0 | 0,05 | 0,0425 | 0,0375 | 0,0708 | 4 | 2 |
| | *Brosimum utile* (H.B.K.) Pittier ssp. *ovatifolium* (Ducke) C | 25 | 54,8 | 0,16 | 0,1365 | 0,1659 | 0,2148 | 1 | 1 |
| | *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav. | 50 | 73,2 | 0,24 | 0,3239 | 0,2584 | 0,1191 | 4 | 0 |
| | *Helianthostylis sprucei* Baill. | 12 | 29,0 | 0,05 | 0,0368 | 0,0557 | 0,0333 | 4 | 2 |
| | *Helicostylis scabra* (Macbr.) | 97 | 34,0 | 0,10 | 0,0805 | 0,1062 | 0,0962 | 4 | 0 |
| | *Naucleopsis caloneura* (Huber) Ducke | 132 | 31,0 | 0,08 | 0,0633 | 0,0880 | 0,0786 | 4 | 0 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Perebea guianensis* | 328 | 43,3 | 0,18 | 0,1852 | 0,1929 | 0,1373 | 1 | 0 |
| Myristicaceae | *Iryanthera coriacea* Ducke | 157 | 24,8 | 0,09 | 0,0833 | 0,1017 | 0,0771 | 4 | 0 |
| | *Iryanthera grandis* | 79 | 41,8 | 0,15 | 0,1223 | 0,1766 | 0,0942 | 1 | 0 |
| | *Iryanthera sp.* | 78 | 63,6 | 0,21 | 0,2934 | 0,2188 | 0,1654 | 2 | 0 |
| | *Osteophloeum platispermum* | 1 | 68,0 | 0,19 | 0,1941 | - | - | 9 | 2 |
| | *Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb. | 52 | 60,0 | 0,23 | 0,2743 | 0,2261 | 0,0750 | 2 | 0 |
| | *Virola calophylla* Warb. | 81 | 28,3 | 0,13 | 0,1331 | 0,1094 | 0,1693 | 3 | 0 |
| | *Virola guggunheimii* | 227 | 42,7 | 0,28 | 0,2701 | 0,2515 | 0,3485 | 7 | 0 |
| | *Virola melinonii* | 3 | 28,7 | 0,24 | 0,4588 | 0,2294 | 0,0176 | 8 | 2 |
| | *Virola michelii* Heckel | 48 | 31,2 | 0,14 | 0,1183 | 0,1543 | 0,1591 | 3 | 1 |
| | *Virola multinervia* Ducke | 3 | 29,6 | 0,16 | 0,0708 | 0,3521 | - | 3 | 2 |
| | *Virola sp.* | 2 | 39,5 | 0,64 | - | 0,7042 | 0,5000 | 10 | 2 |
| Myrtaceae | *Eugenia patrisii* | 165 | 29,9 | 0,14 | 0,1605 | 0,1607 | 0,0813 | 4 | 0 |
| | *Marlierea caudata* McVaugh | 3 | 40,4 | 0,26 | 0,2632 | - | - | 8 | 2 |
| | *Myrcia bracteada* | 3 | 32,4 | 0,28 | 0,0542 | 0,2021 | 0,0646 | 9 | 2 |
| | *Myrcia Paivae* O. Berg | 9 | 20,0 | 0,09 | - | 0,4588 | 0,1059 | 4 | 2 |
| | *N.I. 59* | 27 | 28,0 | 0,17 | 0,3640 | 0,1411 | 0,1617 | 3 | 1 |
| | *Ni* | 7 | 27,8 | 0,45 | - | 0,4689 | 0,4235 | 9 | 2 |
| | *Psidium araca* Raddi | 90 | 50,0 | 0,14 | 0,1022 | 0,1792 | 0,1488 | 1 | 0 |
| Nyctaginaceae | *Neea oppositifolia* Ruiz & Pav. | 85 | 49,0 | 0,14 | 0,0929 | 0,1298 | 0,2815 | 3 | 0 |
| Olacaceae | *Minquartia guianensis* Aubl. | 192 | 73,5 | 0,12 | 0,0843 | 0,1262 | 0,1094 | 5 | 0 |
| | *Ptychopetalum olacoides* Benth. | 42 | 26,0 | 0,10 | 0,0699 | 0,1282 | 0,1083 | 4 | 1 |
| Opiliaceae | *Agonandra brasiliensis* Miers | 9 | 50,5 | 0,12 | 0,1385 | 0,1479 | 0,0000 | 1 | 2 |
| Peraceae | *Poecilanthe effusa* | 38 | 56,5 | 0,19 | 0,1176 | 0,2190 | 0,1218 | 2 | 1 |
| | *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth. | 11 | 32,0 | 0,20 | 0,1785 | 0,1756 | 0,3854 | 3 | 2 |
| Proteaceae | *Roupala montana* Aubl. var. *montana* | 11 | 85,4 | 0,19 | 0,1714 | 0,1949 | 0,1765 | 3 | 2 |
| Putranjivaceae | *Drypetes variabilis* Uittien | 5 | 16,5 | 0,06 | 0,0406 | - | 0,1188 | 4 | 2 |
| Quiinaceae | *Touroulia guianensis* Aubl. | 10 | 20,0 | 0,17 | 0,0944 | 0,3111 | 0,2104 | 3 | 2 |
| Rubiaceae | *Amaioua guianensis* | 2 | 22,5 | 0,11 | 0,1143 | - | - | 3 | 2 |
| | *Calycophyllum spruceanum* Benth. | 1 | 10,5 | 0,17 | 0,1667 | - | - | 1 | 2 |
| | *Chimarrhis sp.* | 1 | 11,6 | 0,09 | - | 0,0917 | - | 1 | 2 |
| | *Duroia fusifera* Hook. F. ex K. Schum. | 32 | 42,0 | 0,15 | 0,1776 | 0,1650 | 0,0893 | 1 | 1 |
| | *Duroia sprucei* | 71 | 85,9 | 0,22 | 0,1219 | 0,2290 | 0,2708 | 8 | 0 |
| | *Ferdinandusa elliptica* Pohl. | 1 | 16,2 | 0,09 | - | - | 0,0896 | 4 | 2 |
| | *Palicourea corymbifera* Mull. Arg. | 7 | 14,8 | 0,05 | 0,0552 | 0,0365 | - | 4 | 2 |
| Rutaceae | *Fagara pentandra* | 2 | 28,0 | 0,10 | - | 0,0882 | 0,1143 | 2 | 2 |
| | *Spanthelia excelsa* (K. Krause) R. S. Cowan & Briz | 6 | 16,3 | 0,52 | 0,4417 | 0,5470 | - | 10 | 2 |
| | *Zanthoxylum huberi* Waterm. | 25 | 22,4 | 0,10 | 0,0758 | 0,1203 | 0,0940 | 4 | 1 |
| Salicaceae | *Casearia grandiflora* Cambess | 6 | 23,0 | 0,33 | 0,0896 | - | 0,3875 | 9 | 2 |
| Sapindaceae | *Talisia cf. cupularis* Radlk. | 13 | 23,3 | 0,04 | 0,0244 | 0,0464 | 0,0531 | 4 | 2 |
| | *Talisia longifolia* | 17 | 24,8 | 0,06 | 0,0837 | 0,0412 | 0,1000 | 4 | 2 |
| Sapotaceae | *Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni | 154 | 38,0 | 0,12 | 0,0956 | 0,1172 | 0,1444 | 1 | 0 |
| | *Ecclinusa bacuri* | 178 | 63,0 | 0,23 | 0,0552 | 0,2519 | 0,2645 | 2 | 0 |
| | *Ecclinusa guianensis* Eyma | 41 | 58,0 | 0,13 | 0,0852 | 0,1577 | 0,0568 | 5 | 1 |
| | *Glycoxylon pedicellatum* (Ducke) Ducke | 80 | 36,0 | 0,16 | 0,1528 | 0,1412 | 0,2187 | 3 | 0 |
| | *Manilkara amazonica* (Huber) Stand. | 4 | 15,0 | 0,40 | 0,2458 | 0,5500 | - | 9 | 2 |
| | *Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev. | 66 | 89,6 | 0,31 | 0,7263 | 0,1941 | 0,0604 | 4 | 0 |
| | *Manilkara cavalcantei* | 161 | 63,7 | 0,26 | -0,0414 | 0,3043 | 0,1454 | 4 | 0 |

Tabela 2-Continuação.....

| FAMILIA | NOME CIENTIFICO | N | P95 | IPA | IPA_A | IPA_M | IPA_B | G | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Manilkara huberi* | 26 | 79,9 | 0,28 | 0,0000 | 0,3021 | 0,6353 | 8 | 1 |
| | *Micropholis guyanensis* (A.DC.) Pierre ssp.*duckeana* (Baehni) | 113 | 43,0 | 0,16 | 0,1423 | 0,1298 | 0,2593 | 3 | 0 |
| | *Micropholis sp.* | 76 | 45,0 | 0,19 | 0,1735 | 0,2000 | 0,2095 | 1 | 0 |
| | *Micropholis trunciflora* Ducke | 15 | 40,8 | 0,13 | 0,1014 | 0,1615 | 0,0656 | 2 | 2 |
| | *Mycropholis sp* | 222 | 60,5 | 0,33 | 0,3566 | 0,3419 | 0,2494 | 6 | 0 |
| | *N.I. 56* | 56 | 40,9 | 0,25 | 0,1409 | 0,2351 | 0,3151 | 7 | 0 |
| | *N.I. 57* | 1 | 36,0 | 0,35 | - | 0,3529 | - | 10 | 2 |
| | *Planchonella pachycarpa* Pires | 90 | 81,8 | 0,37 | 0,1465 | 0,4407 | 0,2446 | 8 | 0 |
| | *Poteuria platyphylla* (A.C.Sm.) Baehni | 188 | 42,4 | 0,14 | 0,1018 | 0,1645 | 0,1093 | 1 | 0 |
| | *Pouteria ambelaniifolia* (Sandwith) T.D.Penn. | 5 | 36,0 | 0,33 | 1,3833 | 0,0792 | 0,0594 | 9 | 2 |
| | *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. | 74 | 46,0 | 0,15 | 0,0677 | 0,1690 | 0,1527 | 2 | 0 |
| | *Pouteria guianensis* Aubl. | 730 | 62,6 | 0,23 | 0,2064 | 0,2423 | 0,1859 | 4 | 0 |
| | *Pouteria laurifolia* (Gomes) Radlk | 180 | 31,9 | 0,09 | 0,0652 | 0,1224 | 0,0794 | 4 | 0 |
| | *Pouteria minima* T.D.Penn. | 55 | 54,4 | 0,10 | 0,1332 | 0,0543 | 0,1586 | 5 | 0 |
| | *Pouteria oblanceolata* Pires | 21 | 46,5 | 0,15 | 0,1118 | 0,1735 | 0,0979 | 1 | 1 |
| | *Pouteria peruviensis* (Aubrév.) Bernardi | 5 | 56,3 | 0,22 | - | 0,2204 | - | 6 | 2 |
| | *Pouteria petiolata* T.D. Penn. | 1 | 28,5 | 0,05 | - | 0,0542 | - | 4 | 2 |
| | *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma | 28 | 61,5 | 0,15 | 0,1250 | 0,1851 | 0,0715 | 5 | 1 |
| | *Pouteria sp.* | 665 | 51,8 | 0,23 | 0,2301 | 0,2360 | 0,1932 | 1 | 0 |
| | *Pouteria venosa* (Mart.) Baehni *ssp. amazonica* T.D.Penn. | 74 | 37,0 | 0,15 | 0,0787 | 0,1742 | 0,1398 | 1 | 0 |
| | *Pradosia cochlearia* (Lecomte) T.D.Penn | 2 | 36,4 | 0,12 | 0,1000 | - | 0,1313 | 1 | 2 |
| Simaroubaceae | *Simaba cedron* Planch. | 2 | 12,0 | -0,02 | 0,0000 | - | -0,0667 | 4 | 2 |
| | *Simaba polyphylla* (Cavalcante) W.Thomas | 14 | 15,0 | 0,12 | 0,1250 | 0,1292 | 0,1218 | 5 | 2 |
| | *Simarouba amara* Aubl. | 42 | 61,0 | 0,52 | 0,7985 | 0,4734 | 0,5336 | 9 | 1 |
| Tiliaceae | *Apeiba albiflora* Ducke | 4 | 47,0 | 0,28 | - | 0,2762 | - | 8 | 2 |
| | *Apeiba echinata* Gaertner | 11 | 25,0 | 0,15 | 0,0683 | 0,1675 | 0,2847 | 1 | 2 |
| Violaceae | *Rinorea guianensis* Aubl. | 8 | 14,7 | 0,08 | 0,0994 | 0,0875 | 0,0000 | 4 | 2 |
| | *Rinorea macrocarpa* (C. Mart. ex Eichler) Kuntze | 44 | 24,8 | 0,12 | 0,2069 | 0,1177 | 0,1089 | 4 | 1 |
| | *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze | 48 | 14,0 | 0,07 | 0,0536 | 0,1338 | 0,0625 | 4 | 1 |
| Vochysiaceae | *Erisma bicolor* Ducke | 24 | 48,4 | 0,52 | 0,3854 | 0,4738 | 0,7099 | 9 | 1 |
| | *Qualea acuminata* Aubl. | 9 | 86,0 | 0,22 | 0,1219 | 0,2469 | - | 6 | 2 |
| | *Qualea albiflora* Warm | 47 | 75,0 | 0,28 | 0,0963 | 0,3084 | 0,2162 | 8 | 1 |
| | *Qualea paraensis* Ducke | 13 | 89,0 | 0,10 | - | 0,1049 | - | 2 | 2 |
| | *Ruizterania cassiquiarensis* (Spruce ex Warm.) | 23 | 66,0 | 0,32 | 0,1958 | 0,3347 | 0,3675 | 6 | 1 |
| | *Vochysia vismiaefolia* Spruce ex Warm. | 4 | 24,8 | 0,27 | 0,0375 | 0,3917 | - | 8 | 2 |

## 5.4 Índice de Competição.

A relação entre o Índice de Competição para cada árvore (Ct) e o seu respectivo diâmetro (D) é descrito por um modelo não-linear. Para se realizar a análise de regressão não linear, afim de se obter os valores dos parâmetros $b_0$, $b_1$ e $b_2$, utilizou-se o método Marquardt. Este método é iterativo, ou seja, permite a entrada de um valor inicial para cada um dos parâmetros, sendo estes valores atualizados pelo método e cada atualização validada a medida que a Soma de Quadrados do Erro (SQE) diminui, diz-se então que o método convergiu quando o valor de SQE não é mais alterado. A tabela 3 mostra os valores dos parâmetros do modelo ajustado para o índice de competição.

Tabela 3 - Os valores dos parâmetros na equação do índice de competição absoluto como uma função de diâmetro

| Parâmetro | $b_0$ | $b_1$ | $b_2$ |
|---|---|---|---|
| Valor | 3509,3 | -4,8770 | -57,8510 |

Modelo Ajustado

$$\hat{C}_t = \frac{3509,3}{-4,8770 + D} - 57,8510$$

$R^2(\%) = 80,46$ $\qquad$ $S_{xy\ (\%)} = 38,22$

Os valores de $R^2$ (coeficiente de determinação) e $S_{xy\ (\%)}$ (erro padrão da estimativa em porcentagem) expressam a qualidade do ajuste do modelo, percebe-se que o modelo explica 80,46% da variação total que ocorre no Índice de Competição (Ct), e apresenta um desvio padrao em torno da reta de regressão de 38,22%. Segundo Corrar & Dias Filho (2009), quanto menor o erro padrão da estimativa, melhor o modelo estimado. Com base no exposto acima o coeficiente de determinação ($R^2$) e o erro padrão da estimativa ($S_{xy}$), possuem valores aceitáveis para o que se considera um bom ajuste de modelo.

Baseado no valor de probabilidade associado ao teste F, obtido pela análise de variância pode-se afirmar que existe regressão, ou seja, existe relação entre Índice de Competição (Ct) e Diâmetro (D) a um nível de 5% de probabilidade, como pode ser verificado na Tabela 4.

Tabela 4 - Quadro de Análise de Variância (ANOVA)

| Fonte.Variação | G.L | S.Q | QM | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Modelo | 2 | $4{,}6485.10^8$ | $2{,}3242.10^8$ | 46022,6 | <0,0001 |
| Erro | 22358 | $1{,}1291.10^8$ | 5050,2 | | |
| Total | 22360 | $5{,}7776.10^8$ | | | |

p = valor de probabilidade

Os níveis de competição alto e baixo foram específicados usando o diâmetro independente do índice de competição (C), $C = C_t - \hat{C}_t$. Valores de C acima de 40,0 foram classificados como sendo alta competição e valores abaixo de - 40,0 foram classificados como sendo baixa competição. Como média competição foram definidos os valores deste intervalo ($-40 < C \leq 40$).

## 5.5 Agrupamento Ecológico de Espécies.

### 5.5.1 Analise de Cluster: espécies mais populosas

Nessa etapa foi utilizado 97 espécies representando 81,58% dos individuos amostrados nas duas áreas, como mostra a tabela 5.

Tabela 5 - Nível populacional por espécie na Fazenda Dois Mil, e no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa – DAS.

| Nº de espécies | Nº mínimo de árvores | Nº de árvores (N) | Nº árvores acumulada (%) |
|---|---|---|---|
| 51 | 100 | 14955 | 66,88 |
| 97 | 50 | 18243 | 81,58 |
| 188 | 20 | 21110 | 94,41 |
| 439 | 1 | 22361 | 100,00 |

Para essa primeira etapa do agrupamento, na qual foram empregadas as espécies com números de Indivíduos ≥ 50, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$);
- Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) em baixa competição;
- Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) em média competição;
- Incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) em alta competição;
- Percentil 95% da distribuição de freqüência cumulativa dos diâmetros – DAP.

Das 97 espécies que que tinham pelo menos 50 individuos e que foram utilizadas para fazer o agrupamento, representaram 25.948 medidas de crescimento. Nessa etapa os grupos formados representaram alta similaridade entre as espécies que os formaram, principalmente, para o grupo 1 formado por uma alta diversidade de especies de crescimento moderado e dossel médio. Esses são os estratos mais densos da floresta composto por grande quantidade de espécies (Klein, 1983). Como pode ser observado na Tabela 6, o grupo 7 apresentou muito bem as espécies pioneiras de vida longa, representado pelas especies: *Inga obidensis* , *Pourouma myrmecophyla*, *Protium altosonii*, *Protium sagotianum.*

Tabela 6. Resumo das caracteristicas dos grupos de espécies na etapa de Analise de Cluster.

| GRUPO | CARACTERISTICA/GRUPO | ESPÉCIES DOMINANTES | Nt | Nt (%) | Ns | Nipa | $P_{95}$ | $sP_{95}$ | IPA | sIPA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Crescimento moderado, dossel médio | *Guatteria procera, Geissospermum argenteum, Caryocar villosum ,Endopleura uchi* | 3478 | 19,06 | 15 | 4753 | 49,0 | 0,1835 | 0,20 | 0,0041 |
| **2** | Crescimento lento, dossel médio | *Ocotea fragrantissima, Carapa guianensis , Clarisia racemosa* | 3566 | 19,55 | 18 | 5562 | 42,3 | 0,138 | 0,15 | 0,0035 |
| **3** | Crescimento moderado, dossel superior | *Protium heptaphyllum, Neea oppositifolia , Protium hebetatum* | 2288 | 12,54 | 12 | 3043 | 64,3 | 0,3134 | 0,23 | 0,0097 |
| **4** | Crescimento lento, dossel médio | *Talisia longifólia, Rinorea macrocarpa,Eugenia patrisii* | 1071 | 5,87 | 10 | 1697 | 59,0 | 0,3948 | 0,13 | 0,0078 |
| **5** | Crescimento lento, sub-bosque | *Minquartia guianensis, Dipteryx odorata , Couratari stellata* | 2697 | 14,78 | 15 | 4532 | 28,9 | 0,1036 | 0,14 | 0,0032 |
| **6** | Crescimento moderado, dossel médio | *Sloanea froesii, Tachigali cf. myrmecophila .* | 2662 | 14,59 | 15 | 3296 | 55,6 | 0,2401 | 0,27 | 0,0073 |
| **7** | Pioneiras de crescimento moderado | *Jacaranda copaia , Inga obidensis ,Rollinia insignis , Pourouma myrmecophyla* | 1812 | 9,93 | 6 | 2232 | 36,2 | 0,1905 | 0,26 | 0,0078 |
| **8** | Emergentes - climácicas | *Caryocar glabrum, Brosimum potabile , Manilkara huberi.* | 349 | 1,91 | 4 | 451 | 85,5 | 1,0802 | 0,32 | 0,0409 |
| **9** | Crescimento moderado, dossel superior | *Schefflera morototoni , Parkia multijuga , Simarouba amara* | 91 | 0,5 | 1 | 103 | 71,7 | 1,5891 | 0,41 | 0,214 |
| **10** | Crescimento rápido, dossel superior | Sclerolobium goeldianum, Brosimum obovata, Sclerolobium helanocarpus | 230 | 1,26 | 1 | 279 | 69,0 | 1,0928 | 0,71 | 0,0469 |
| | | | 18244 | 100 | 97 | 25948 | | | | |

**G:número do grupo; $P_{95}$: percentil 95% da distribuição acumulada de diâmetro(cm); IPA: incremento periódico anual em diâmetro(cm.ano$^{-1}$); Nt: número de árvores; Ns: número de espécies, em cada grupo; sIPA e $sP_{95}$: desvios padrões.**

No dendograma obtido na Análise de Cluster (ANEXO 1), é mostrado o agrupamento conrespondente às 97 espécies utilizada para essa etapa. Nota-se no dendograma na faixa de 0,00 a 0,05 de distância a formação de 10 grupos.

### 5.5.2 Análise Discriminante: espécies menos populosas.

Para alocar as especies com pelos menos 20 e menos que cinquenta individuos, para os grupos formados a priori (Analise de cluster), foi utilizado uma classificaçao a partir da tecnica de analise discriminante. Para esse processo foram utilizados 91 grupos taxonômicos, que responderam por 4.384 medidas de crescimento.

As variáveis usadas na realização dessa etapa foram o incremento periódico médio anual em diâmetro ($IPA_{DAP}$) e o percentil 95% da distribuição de freqüência cumulativa dos diâmetros – DAP. Até essa etapa 30.332 observações de crescimento e 188 espécies puderam ser utilizadas para a formação dos 10 grupos.

### 5.5.3 Estágio Subjetivo

Entre essas espécies três não foram identificadas e não puderam ser classificadas. Nessa etapa utilizou-se 1.944 medidas de crescimento e 251 espécies. Sendo que dessas 255 especies 3 nao foram identificadas e nao poderam ser utilizadas por falta de informçao. Depois desse processo os dados compreenderam 32.276 taxas de crescimento e 436 espécies que puderam ser utilizadas para o agrupamento final, respondendo pelos grupos caracteristicos mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 - Descrição dos dez grupos resultantes do processo de agrupamento.

| GRUPO | NOME | | Nt | Nt (%) | Ns | Nipa | $P_{95}$ | $sP_{95}$ | IPA | sIPA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Crescimento lento, dossel médio | *Caryocar villosum ,Endopleura uchi Guatteria procera.* | 7429 | 33,2 | 81 | 10897 | 46,1 | 0,1143 | 0,17 | 0,0027 |
| **2** | Crescimento moderado, dossel superior | *Brosimum potabile, Clarisia racemosa, Manilkara huberi,* | 3534 | 15,8 | 28 | 4572 | 62,1 | 0,2396 | 0,23 | 0,006 |
| **3** | Crescimento lento, dossel inferior | *Protium heptaphyllum, Neea oppositifolia , Protium hebetatum* | 2702 | 12,1 | 46 | 4519 | 32,5 | 0,1175 | 0,16 | 0,0033 |
| **4** | Crescimento lento, sub-bosque | *Rinorea macrocarpa, Theobroma sylvestre* | 1665 | 7,45 | 94 | 2759 | 30,3 | 0,1901 | 0,09 | 0,0033 |
| **5** | Crescimento lento, dossel superior | *Couratari stellata , Dipteryx odorata , Minquartia guianensis.* | 1195 | 5,35 | 23 | 1949 | 65,2 | 0,4064 | 0,13 | 0,0072 |
| **6** | Crescimento moderado, dossel médio | *Ocotea fragrantíssima, Swartzia reticulata* | 1611 | 7,21 | 23 | 2079 | 57,0 | 0,3335 | 0,32 | 0,0109 |
| **7** | Pioneiras de crescimento moderado | *Jacaranda copaia , Inga obidensis ,Rollinia insignis , Pourouma myrmecophyla* | 2313 | 10,4 | 21 | 2836 | 38,3 | 0,1709 | 0,27 | 0,0069 |
| **8** | Emergentes - climácicas | *Caryocar glabrum, Brosimum potabile , Manilkara huberi.* | 925 | 4,14 | 44 | 1346 | 87,8 | 0,6703 | 0,25 | 0,0186 |
| **9** | Crescimento moderado, dossel superior | *Parkia multijuga , Simarouba amara* | 510 | 2,28 | 50 | 697 | 71,6 | 0,7166 | 0,40 | 0,0379 |
| **10** | Crescimento rápido, dossel superior | Sclerolobium goeldianum, Brosimum obovata, Sclerolobium helanocarpus | 469 | 2,1 | 26 | 622 | 73,2 | 0,8393 | 0,71 | 0,0594 |
| | | | 22353 | 100 | 436 | 32276 | | | | |

**G: número do grupo; $P_{95}$: percentil 95% da distribuição acumulada de diâmetro(cm); IPA: incremento periódico anual em diâmetro(cm.ano$^{-1}$); Nt: número de árvores; Ns: número de espécies, em cada grupo; sIPA e $sP_{95}$: desvios padrões.**

### 5.5.4 Espécies dominantes em cada grupo

Os resultados alcançados corresponderam às espectativas, pois respodem às perguntas centrais da investigação, demonstrando que as espécies foram agrupadas conforme a similaridade de suas características ecológicas, principalmente para os grupos 7, que apresentou maior dominância de pioneiras de vida longa, tendo como principal exemplo as espécies *Jacaranda copaia* , *Inga obidensis* ,*Rollinia insignis* , *Pourouma myrmecophyla*, segundo Budowski (1966), os diâmetros das pioneiras raramente ultrapassam 50 cm de diâmetro, e o crescimento anual em diâmetro e altura é muito grande entre as pioneiras, diminuindo, no entanto, rapidamente, entre o $6^0$ e o $10^0$ ano, chegando a parar até o $20^0$ ano, justificando o fato desse grupo apresentar um percentil a 95% de 38,3 e um Incremento Periodico médio Anual-$IPA_{DAP}$ de 0,27 cm.

O grupo 8 representou muito bem as espécies clímax, pois segundo o mesmo autor, os diâmetros maiores são encontrados nas espécies secundarias tardias e clímax, alem disso as espécies clímax crescem mais lentamente, até uma idade avançada, o que confirma o percentil a 95% de 87,8 e o Incremento Periodico médio Anual-$IPA_{DAP}$ de 0,25 cm, outro fato que justifica o sucesso do agrupamento é que a dureza e a densidade aumentam a medida que as espécies chegam à clímax. As principais representantes desse grupo foram: *Buchenavia grandis, Dipteryx punctata, Sextonia rubra, Caryocar glabrum, Brosimum potabile* , *Manilkara huberi.*

De um modo geral, os demais grupos são formados por espécies intermediárias, classificadas como espécies de dossel inferior a dossel médio, de crescimento rápido ou lento, de acordo com Klein (1983), esses são os estratos mais densos da floresta composto por

grande quantidade e espécies, enquanto as especies climax não formam uma cobertura contínua.

De modo geral pode-se resumir cada grupo, com repeito as espécies que os formam da seguinte forma:

**Grupo 1**: *Agonandra brasiliensis* Miers, *Ambelania duckei* Markgr *Andira micrantha* Ducke *Aniba Ducke, Aniba férrea, Aniba megaphylla* Mez, *Aniba riparia* (Nees) Mez, *Annona sericea, Apeiba echinata* Gaertner, *Aspidosperma album* (Vahl.) R. Bem *Duguetia pycnastera* Sandwith, *Duguetia surinamensis* R.E.Fr., *Guatteria procera, , , Couma macrocarpa, Couma sp., Geissospermum argenteum* Woodson, *Ceiba pentandra* (L.) *Gaertn, Caryocar pallidum* A.C. Smith, *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., *Maytenus pruinosa, Licania heteromorpha* Benth., *Licania oblongifolia* Standl., *Platonia insignis* Mart., *Hevea sp., Micrandropsis scleroxylon* W.Rodr., *Pausandra macropetala* Ducke, *Capirona huberiana Ducke, Eperua glabriflora* (Ducke) R.S.Cowan, , *Paramachaerium ormosioides* Ducke, *Enterolobium schomburgkii* Benth., *Laetia procera* (Poepp.) Eich., *Lindackeria paraensis, Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec., *Vantanea macrocarpa* Ducke, *Vitex cimosa* Bert. ex Spreng, *Ocotea cernua* (Nees) Mez s.l., *Corythophora rimosa* W.A.Rodrigues, *Couratari alta* Kunth., *Eschweilera collina* Eyma, *Eschweilera sp., Lecythis graciena* S.A.Mori, *N.I 52, Dipteryx polyphylla* Huber, *Pterocarpus amazonicus, Scleronema praecox* Ducke, *Theobroma subincanum* Mart., *Miconia elaeagnoides* Cogn., *Tococa guianensis* Aubl., *Guarea sp., Brosimum rubescens* Taub., *Brosimum utile* (H.B.K.) Pittier ssp. *ovatifolium*(Ducke) C, *Psidium araca* Raddi, *Calycophyllum spruceanum* Benth., *Chimarrhis sp., Duroia fusifera* Hook. F. ex K. Schum., *Micropholis sp., Pouteria oblanceolata* Pires, *Pouteria sp., Pradosia cochlearia* (Lecomte) T.D.Penn, *Micropholis guyanensis* (A.DC.) *Pierre ssp.duckeana* (Baehni), *Neea oppositifolia* Ruiz & Pav .

**Grupo 2**: *Aspidosperma desmanthum, Licania spp, Eschweilera odora, Eperua duckeana* R.S.Cowan, *Guatteria sp., Glycoxylon pedicellatum* (Ducke) Ducke, , *Martiodendron elatum* (Ducke) Gleason, *Licania apelata* (E.Mey.) Fritsch, *Licania micrantha* Miq, *Diplotropis sp., Ormosia sp., Swartzia reticulata* Ducke, *Mouraria sp., Carapa guianensis* Aubl., *Brosimum lactescens* (S.Moore) C.C.Berg., *Iryanthera sp., Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb., *Poecilanthe effusa, Protium rubrum* Cuatrec, *Fagara pentandra, Ecclinusa bacuri, Micropholis trunciflora* Ducke, *Qualea paraensis* Ducke, *Solanum rugosum, Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori, *Eschweilera truncata* A. C. Sm., *Swartzia corrugata* Benth., *Swartzia recurva* Poepp., *Perebea guianensis, Iryanthera grandis, Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni, *Poteuria platyphylla* (A.C.Sm.) Baehni, *Pouteria* caimito (Ruiz & Pav.) Radlk., *Pouteria venosa* (Mart.) Baehni ssp. *Amazônica* T.D.Penn., *Sacoglotis matogrossensis* Aubl.,

**Grupo 3:** *Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E.Fr., *Duguetia echinophora, Xylopia calophylla* R.E. Fr., *Protium hebetatum* Daly, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) *ssp. ulei* (Swart) Daly,., *Couepia longipendula* Pilg., *Couepia longipendula* Pilg., *Couratari stellata* A.C.Sm., *Vismia sp., Hevea guianensis* Aubl., *Micranda siphonoides* Benth., , *Macrolobium limbatum* Spruce ex Benth, *Andira trifoliata* S.A.Mori, *Ormosia paraensis, Inga alba* (Sw) Willd., *Inga sp., Inga stipularis* DC., *Inga thibaudiana, Parkia decussata* Ducke, *Stryphnodendron sp., Vantanea guiannensis* (Aubl.) *Ducke, Emmotum aff. nitens* Benth. Ex Miers, *Eschweilera atropetiolata* S.A.Mori, *Aniba hostmaniana* (Ness) Mez., *Aniba rosaeodora* Ducke, *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taubert ex Mez, *Lecythis poiteaui, Mezilaurus lindaviana* Schwacke & Mez, *Ocotea cymbarum* H.B.K., *Swartzia ulei* Harms, *Sterculia pruriens* (Aubl.) K.Schum., *Miconia regelii* Cogn., *Siparuna sp., Virola calophylla* Warb., *Virola michelii* Heckel, *Virola multinervia* Ducke, *N.I 59,., Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth.,

*Roupala montana* Aubl. var. *Montana, Touroulia guianensis* Aubl., *Amaioua guianensis, Xylopia benthamiana*

**Grupo 4:** *Annona ambotay* Aubl, *Unonopsis* duckei (R.&P.)Macba., *Xylopia brasiliensis* Spreng., *N.I 50, Minquartia guianensisna, Clarisia racemosa* Ruiz & Pav,*Couepia bracteosa* Benth., *Cordia alliodora, Licaria chysophylla, Protium pilosissimum* Engl., *Pouroma guianensis* Aubl., *Geissospermum vellosii, Lecythis prancei* S.A. Mori, *Licania adolphoduckei* Prance, *Licania laevigata* Prance, *Licania latifolia* Benth. Ex Hook. F., *Licaria chysophylla, Distomovita brasiliensis* D' Arcy, *Terminalia amazônica, Terminalia dichotoma* G.Meyer, *Alchornea discolor* Klotzsch, *Conceveiba guianensis* Aubl., *Mabea sp., Mabea subsessilis* Pax & K. Hoffm., *Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev., *Manilkara cavalcantei, Mouriria sp.1, Bocoa viridiflora* (Ducke) R.S.Cowan, *Ormosia grossa* Rudd, *Dinizia excelsa* Ducke, *Inga marginata, Inga suberosa* T.D.Penn, *Pithecellobium elegans* Ducke, *Aniba ducke, Aniba canellila* (H.B.K.)Mez, *Licaria guianensis* Aubl., *Licaria spp, Nectandra cuspidata* Nees, *Eschweilera romeu-cardosoi* S. A. Mori, *Gustavia elliptica* S.A.Mori, *Diplotropis rodriguesii Lima, Dipteryx ferrea* Ducke, *Swartzia tomentifera* Harms, *Byrsonima ácrispa* Juss., *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc) Dugand, *Theobroma sylvestre* Mart., *Bellucia grossularioides* (L.) Triana, *Mouriri duckeanoides* Morley, *Trichilia micropetala* T.D.Penn, *Trichilia septentrionales* C.DC., *Abuta sp., Brosimum acutifolium* Huber, *Brosimum sp., Helianthostylis sprucei* Baill., *Helicostylis scabra* (Macbr.), *Naucleopsis caloneura* (Huber) Ducke, *Iryanthera coriacea* Ducke, *Eugenia patrisii, Myrcia Paivae* O. Berg, *Ptychopetalum olacoides* Benth., *Drypetes variabilis* Uittien, *Ferdinandusa elliptica* Pohl., *Palicourea corymbifera* Mull. Arg., *Pouteria guianensis* Aubl., *Zanthoxylum huberi* Waterm., *Talisia cf. cupularis* Radlk., *Talisia longifólia, Pouteria laurifolia* (Gomes) Radlk, *Pouteria petiolata* T.D. Penn., *Simaba cedron* Planch., *Rinorea guianensis* Aubl., *Rinorea macrocarpa* (C. Mart. ex Eichler) Kuntze, *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze.

**Grupo 5**: *Astronium lecointei* Ducke, *Pseudoxandra coriacea* R. E. Fr., *Couepia canomensis* (Mart.) Benth. ex Hook.f., *Tapura amazonica* Poepp. & Endl., *Zigia racemosa* (Ducke) Barneby & J.W. Grimes, *Lecythis barnebyi* Mori, *Lecythis usidata* Camb., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., , *Swartzia sp.*, *Lueheopsis rosea* (Ducke) Burret, *Mouriri callocarpa* Ducke, *Siparuna decipiens*, *Minquartia guianensis* Aubl., *Ecclinusa guianensis* Eyma, *Pouteria minima* T.D.Penn., *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma, *Simaba polyphylla* (Cavalcante) W.Thomas.

**Grupo 6:** *Andira parviflora* Ducke, *Aniba burchellii* Kostern, *Quararibea guianensis*, *Pourouma longipendula*, *Sloanea pubescens* (Poepp.& Endl.) Benth., *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg., *Pera glabrata*, *Tachigali cf. myrmecophila* Ducke, *Inga capitada*, *Pithecellobium racemosum* Ducke, *Sacoglottis amazônica*, *Aniba canellila* (H.B.K.)Mez, *Licaria chysophylla*, *Mezilaurus sp.*, *Scleronema micranthum* Ducke, *Mouriri angulicosta* Morley, *Brosimum parinarioides* Ducke, *Mycropholis sp.*, *Ocotea fragrantissima*, *Ocotea sp.*, *Piptadenia suavolens* Miq, *Pouteria peruviensis* (Aubrév.) Bernardi, *Qualea acuminata* Aubl., *Ruizterania cassiquiarensis* (Spruce ex Warm.)

**Grupo 7**: *Cecropia sp.*, *Cecropia concolor* Willd, *Cecropia leucoma*, *Cecropia purpurascens* C.C. Berg, *Cecropia sciadophylla* Mart., *Guatterria olivacea* R.R.Fr., *Rollinia insignis* R.E. Fries var. *pallida* r. E. Fries, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Munguba*, *Protium altosonii*, *Protium sagotianum*, *Trattinnickia burserifolia* Mart, *N.I 44*, *Pourouma myrmecophyla* Ducke, *Peltogyne paniculata* Benth., *Platymiscium duckei* Huber, *Inga gracilifolia* Ducke, *Inga heterophylla* Willd., *Inga obidensis* Ducke, *Inga rubiginosa*, *Pithecelobium cauliflorum*, *Licaria sp.*, *Eschweilera amazônica*, *Dipteryx magnifica* Ducke, *Virola guggunheimii*.

**Grupo 8**: *Guatteria aff. olivacea* R.E. Fr, *Xylopia polyantha, Aspidosperma marcgravianum* Woodson, *Aspidosperma rigidum, Hymatanthus súcuba* (spruce)Woodson, *Bixa arbórea, Trattinickia rhoifolia, Caryocar glabrum, Licania sp., Vismia japurensis* Reichardt, *Buchenavia grandis* Ducke, *Croton lanjouwensis* Jabl., *Hymenolobium pulcherrimum* Ducke, *Hymenolobium sericeum* Ducke, *Goupia glabra* Aubl., *Cheiloclinium cognatum, Sacoglottis guianensis, Sextonia rubra (Mez) Van der Werff, Cariniana micrantha* Ducke, *N.I 77, Sclerolobium paniculatum* Vogel, *Diplotropis triloba, Dipteryx punctata* (Blake) Amshoff, *Swartzia brachyrachis* Harms, *Taralea oppositifolia, Vatairea guianensis, Martiodendron elatum* (Ducke) Gleason, *Carapa procera* D.C., *Siparuna amazonica* Mart, *Siparuna guianensis* Aubl., *Brosimum potabile* Ducke, *Virola melinonii, Marlierea caudata* McVaugh, *Duroia sprucei, Manilkara huberi, Apeiba albiflora* Ducke, *Qualea albiflora* Warm, *Vochysia vismiaefolia* Spruce ex Warm. *Planchonella pachycarpa* Pires, *Sloanea froesii.*

**Grupo 9:** *Anacardium giganteum, Anacardium parvifolium* Ducke, *Guatteria discolor* R. E. Fr., *Schefflera morototoni* (Aubl.) *Frondin, Tabebuia serratifolia* (Vahl) G.Nichols., *Bixa orellana* L., *Protium subserratum* Engler, *N.I 43, Pourouma melinonii* Benoist *ssp. Melinonii, Pourouma villosa* Trécul., *Calophyllum angularis, Symphonia globulifera* L., *Buchenavia capilata, Buchenavia parvifolia* Ducke, *Hymenaea courbaril* L. *var. stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang, *Bocoa alterna* (Benth.) R.S. Cowan, *Vataireopsis speciosa, Abarema jupunba*(Willd.) Britton &Killip, *Abarema sp., Inga cordatoalata* Ducke, *Parkia multijuga* Benth., *Parkia nitida* Miq., *Parkia pendula* (Willd.) Walp., *Vantanea micrantha* Ducke, *Mezilaurus synandra* M.duckei, *Ocotea guianensis* Aubl., *Couratari oblongifolia, Eschweilera carinata* S.A. Mori, *Copaífera multijuga* Hayne, *Peltogyne catingae, Byrsonima aerugo, Osteophloeum platispermum, Myrcia bracteada, Ni, Casearia grandiflora* Cambess, *Manilkara amazonica* (Huber) Stand., *Pouteria ambelaniifolia* (Sandwith) T.D.Penn., *Simarouba amara* Aubl., *Erisma bicolor* Ducke.

**Grupo 10:** *Moronobea coccinea* Aublet, *Duckeodendron cestoides* Kuhlm., *Conceveiba martiana* Baill, *Stryphnodendron guianensis* (Aubl.)Benth., *N.I 59, Cariniana sp., Parkia sp., Sclerolobium chrysophyllumrana, Sclerolobium goeldianum* Huber, *Sclerolobium helanocarpus* Ducke, *Alexa grandiflora* Ducke, *Ormosia discolor, Swartzia schomburgkii* Benth. Var. *guyanensis* R.S. Cowan, *Miconia sp., Brosimum obovata, Virola sp., Spanthelia excelsa* (K. Krause) R. S. Cowan & Briz.

A relação completa por agrupamento ecológico e todo o processo de agrupamento é mostrado na Tabela 2, onde na coluna discriminante (D), 0 representa a classificação da especie a partir da analise de cluster, 1 a classificação na etapa de análise discriminante, 2 representa a classificação subjetiva e 3 uma última classificação feita manualmente através de caracteristicas ecológicas das espécies que restaram, entre essas espécies três não foram identificadas e nao puderam ser classificadas.

# 6. Conclusão

Com base nos resultados obtidos, pode concluir-se que os resultados alcançados respodem às perguntas centrais da investigaçao:

- As técnicas de análise de agrupamento são eficiente em agrupamento de espécies florestais.
- O método de Ward utilizado na análise de Cluster e o método de Fisher usado no discriminante foram eficazes na formação dos grupos.
- A classificação dos grupos permitiu melhor conhecimento ecológico e funcional das espécies que possui similaridade no incremento periódico médio anual e no Percentil 95% da distribuição de freqüência cumulativa dos diâmetros – DAP.

De modo geral o incremento periódico médio anual em diâmetro dos grupos ficou assim distribuídos:

- ✓ Grupo 1 - Crescimento lento dossel médio (0,17 cm.ano$^{-1}$ ), representado por espécies como *Caryocar villosum , Endopleura uchi.*
- ✓ Grupo 2 - Crescimento moderado dossel superior (0,23 cm.ano$^{-1}$ ), *Brosimum potabile, Clarisia racemosa, Manilkara huberi.*
- ✓ Grupo 3 - Crescimento lento dossel superior (0,16 cm.ano$^{-1}$ ), representado por espécies *Protium hebetatum , Protium heptaphyllum , Aniba rosaeodora , Aniba hostmaniana*
- ✓ Grupo 4 - Crescimento lento sub-bosque (0,09 cm.ano$^{-1}$ ), *Rinorea macrocarpa, Theobroma sylvestre.*
- ✓ Grupo 5 - Crescimento lento dossel superior (0,13 cm.ano$^{-1}$), *Couratari stellata , Dipteryx odorata , Minquartia guianensis.*
- ✓ Grupo 6 - Crescimento moderado dossel médio (0,32 cm.ano$^{-1}$), *Ocotea fragrantíssima, Swartzia reticulata.*
- ✓ Grupo 7 - Pioneiras de crescimento moderado (0,27 cm.ano$^{-1}$), *Jacaranda copaia , Rollinia insignis , Pourouma myrmecophyla , Inga obidensis , Inga rubiginosa*
- ✓ Grupo 8 - Emergentes – climácicas (0,25 cm.ano$^{-1}$), *Caryocar glabrum, Goupia glabra , Carapa procera , Brosimum potabile , Manilkara huberi, Qualea albiflora*
- ✓ Grupo 9 - Crescimento moderado dossel superior (0,40 cm.ano$^{-1}$), *Schefflera morototoni , Buchenavia capilata, Hymenaea courbaril , Parkia multijuga , Simarouba amara*
- ✓ Grupo 10 - Crescimento rápido dossel superior (0,71 cm.ano$^{-1}$), *Ormosia discolor, Duckeodendron cestoides , Brosimum obovata.*

As espécies representativas de cada grupo, representaram fidedignamente os agrupamentos formados.

# 7.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA


ALDER, D. Growth Modelling for Mixed Tropical Forests. Oxford: Department of Plant Sciences, University of Oxford, 1995. 231 p. (**Tropical Forestry Paper**, n. 30).

ALDER, D; SILVA, J. N. M. An empirical cohort model for the management of Terra Firme forests in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdan, v. 130, n.1-3, p.141–157, 2000.

ARMITAGE, I. 1998. Guidelines for the Management of Tropical Forests – The Production of Wood. **FAO Forestry Paper** nº 135. 293p.

ATTA-BOATENG, J.; MOSER, J. W. J. R. A method for classifying commercial tree species of an uneven-aged mixed species tropical forest for growth and yield model construction. **Forest Ecology and Management**, Amsterdan, v. 104, n. 1-3, p. 89–99, 1998.

AZEVEDO, C. P. de. Dinâmica de Florestas submetidas a Manejo na Amazônia Oriental: Experimentação e Simulação**.** Curitiba, 2006. 236p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná.

AZEVEDO, C.P; SANQUETTA, C.R; SILVA, J. N. M; MACHADO, S. do A.Efeito da Exploração de Madeira e dos tratamentos silviculturais no agrupamento Ecológico de espécies. **Floresta**, Curitiba PR, v.38, n. 1, jan./mar, p53-69, 2007.

AZEVEDO, C.P; SANQUETTA, C.R; SILVA, J. N. M; MACHADO, S. do A.Efeito de diferentes níveis de Exploração e de tratamentos silviculturais sobre a dinâmica da floresta remanescente.**Floresta,** Curitiba PR, v.38, n. 2, abr./jun, p277-293, 2008.

BRAGA, P. I. S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta Amazônica. **Acta Amazônica**. Suplemento, Manaus, v. 15, p. 53-80, 1979.

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

COLPINI, Chirle. Dinâmica e prognose da producão de uma floresta de contato ombrófila aberta/estacional semidecidual Cuiabá MT. 2008 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Mato Grosso.

CORRAR,L. J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, J. M. **Análise Multivariada**. São Paulo. Editora Atlas S. A. 2009, 541p.

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**. Belém-Pará. N. 50, p. 63-76, jul/dez. 2008.

EBA'A ATYI, R. 1997. Potentials of cluster analysis for the aggregation of tree species from African tropical forests. In: IUFRO CONFERENCE ON GROWTH STUDIES IN TROPICAL MOIST FORESTS IN AFRICA, 1996. **Proceedings…** Kumasi: Forestry Research Institute of Ghana, 1997. p170–176.

FEARNSINDE, P.M; Manejo Florestal na Amazônia: Necessidade de novos critérios na avaliação de opções de desenvolvimento. **Pará Desenvolvimento**, Pará, n. 25, jan./dez.1989.

FERRAZ I. D. K; LEAL FILHO, N; IMAKAWA, A. M; VARELA, V.P; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus-AM, vol.34, nº4. oct./dec. p621-633, 2004.

FERREIRA, C. A.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de.; SANTOS, A. F. dos.; AZEVEDO, C. P. de.; LIMA, R. M. B. de.; NEVES, E. J. M.;SCHWENGBER, D. R.; ARAÚJO, H. J. B. de. Manejo Florestal na Amazônia Brasileira (situação atual e perspectivas)**.** Colombo: **Embrapa Florestas**, 1999. 20p. (Embrapa Florestas. Documentos, 37).

FERRI, M. G. 1979. **Fisiologia Vegetal**. Editora pedagógica, v. 2, segunda edição. São Paulo, 401 p.

FINEGAN, B.; CAMACHO, M.; ZAMORA, N. Diameter increment patterns among 106 tree species in a logged and silviculturally treated Costa Rican rain forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdan, v. 121, n. 3, p. 159–176, 1999.

FISHER, R. A. 'The use of multiple measurements in taxonomic problems', **Annals of Eugenics** 7, p.179–188, 1936.

FREI, F. **Introdução à análise de agrupamentos**: Teória e prática. São Paulo. Editora UNESP, 2006. 111p.

HIGUCHI, N.; VIEIRA, G.; MINETTE, L.J.; FREITAS, J.V.; JARDIM, F.C.S. Sistema SEL (Seleção de Espécies Listadas) para Manejar a Floresta Tropical Úmida de Terra-Firme da Amazônia In VAL. A.L.R. Friglioulo e E. Feldberg (eds). **Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento – Fatos e Prespectivas**. Vol. 1, p.197-206, 1991.

HIGUCHI, Niro.Utilização e manejo dos recursos madeireiros das florestas tropicais. **Acta Amazônica,** Manaus-AM, vol. 24, n.(3/4), jan, p. 275-288, 1994.

HIGUCHI, Niro; JARDIM, F. C. S.; SANTOS, J. dos; ALENCAR, J. da C. Bacia 3-Inventário Diagnóstico da Regeneração Natural. **Acta Amazônica,** Manaus AM, vol. 15, n.(1/2), p.199-233, 1985.

HUMMEL, A. C.; FREITAS, J. V. 1997. **Desenvolvimento rural sustentável:** O caso do manejo florestal. Mimeo. 89 p.

HUSCH, B.; MILLER, C.I.; BEERS, T.W. **Forest Mensuration**, Ronald Press Company, New York, N.Y. 2ed. 1972.

JOHNSON, R. A. & WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**, 4th. edn, Prentice-Hall, New York, 1998.

KLEIN, R. M. Árvores nativa da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia**, Itajai, v. 24. N. 24, p.9-62, dez.1972.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Addison Wesley Longman, 2nd ed. 1998.

LLERAS, E.; LEITE, A. M. C. **A Biodiversidade amazônica sem mitos.** Belém: Embrapa Amazônia Ocidental 2005. 20 p. (Série Documentos, n. 36).

MATTECCI, S. D.; COLMA, A. Metodologia para el Estudo de La Vegetacion. Coro, Estado Faicón, VENEZUELA, Editora: Eva V. Chesneau. 1982, 168p.

MONTEIRO, Julimara Oliveira; ELDIK, Tim Van; SOUZA, Josué Rogério de; RODRIGUES, João da Cruz; GONÇALVES, Delman de Almeida. Centro Florestal – Centro de Difusão do Manejo de Baixo Impacto. Empresa Mil Madeireira – Itacoatiara, 28 p. Trabalho não publicado.

MOSCOVICH, F. A. Dinâmica de Crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. 2006. 102p. Tese (doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, RS.

PELÍCO NETO, S., BRENA, D. A. Inventario Florestal, Curitiba. Universidade Federal do Paraná/ Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 358 p.

PHILLIPS, P. D. et al. **An ecological model for the management of natural forests in the Tapajos region, Amazonian Brazil.** SYMFOR Technical Note Series No. 9, The University of Edinburgh, Edinburgh, 33 p.2002.

PHILLIPS, P.D., de AZEVEDO C.P., DEGEN, B., THOMPSON, I.S., SILVA, J.N.M., van Gardingen P.R. An individual-based spatially explicit simulation model for strategic forest management planning in the eastern Amazon. **Ecological Modelling** 173: 335–354. 2004.

RADAMBRASIL. Propagação de Interação Nacional, Levantamentos de Recursos Naturais IV- Vegetação. Manaus: DNPM. **Ministerio das Minas e Energia**. 1978, v. 18. fSA20. 747p.

RANKIN-DE-MERONA, *et al.* Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the Central Amazon. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 22, p. 493-534, 1992.

REIS, S. F. dos. Morfometria e estatística multivariada em biologia evolutiva. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.5, n.4, p.571-580, 1988.

RIBEIRO, J. E. L. da S. *et al*. Flora da Reserva Ducke – Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central.Manaus: INPA, 1999. 816 p.

ROCHA, R. de M. Taxa de Recrutamento e Mortalidade da floresta de Terra-firme da Bacia do Rio Cuieiras na Região de Manaus-AM. 2006. 49p. Dissertação (mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) INPA-Manaus.

SCOLFORO, José Roberto S.; MELLO, José Marcio de. **Inventario Florestal**. Universidade Federal de Lavras MG. 1997. 341 p.

SILVA, J. N. M. et. al**. Diretrizes para instalação e Medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68p.

SILVA, J. N. M., da Silva, S. M. A., Costa, D. H. M., Baima, A. M. V., Oliveira, L. C., Carvalho, J. O. P. & Lopes, J. C. A. Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia Oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jarí. In: A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID/. Belém-PA. 2002.

SILVA, J. N. M. Manejo Florestal. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropécuaria, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental.-2,Ed,-Brasília; **Embrapa-SPI**, 1996, 46p.

SILVA, J. N. M. The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging. 303 p. PhD Thesis - University of Oxford, UK, Oxford, 1989.

SILVA, J.N.M.; LOPES, J.C.A. Inventario florestal continuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira**.** Belém: **Embrapa-CPATU**, 1984, 36 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 33).

SILVA, Kátia Emídio da. Florística e Estrutura Espacial: 15 hectares de parcela permanentes na Floresta Densa de Terra-firme na Amazônia Central. 2010.Tese (Doutorado pela Universidade Federal de Viçosa) UFV-Mg.

SOUZA, D. R. de; SOUZA, A. L de. Estratificação vertical em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Rev. Árvore**. Viçosa-MG. vol. 28, n. 5, Sept./Oct., p1-11, 2004.

SWAINE. M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological groups in tropical rain forest. Vegetatio. **Acta geobotânica**, The Hague, v. 75, p. 81-86, 1988.

TEIXEIRA, L. M.; Q. CHAMBERS, J.; SILVA, A. R. e; LIMA, A. J. N.; CARNEIRO, V. M. C.; SANTOS, J. dos; HIGUCHI, Niro. Projeção da Dinâmica da Floresta Natural de Terra – Firme, na região de Manaus-AM, com Uso de Cadeia de Transição de Markov**. Acta Amazonica**. Manaus-AM, vol. 37, n.3, p.377-384, 2007.

TONINI, Hélio. Indíce de Competição e o seu uso na Modelagem do Crescimento das Árvores. Centro de Pesquisa Agropecuária de Roraima-Embrapa Roraima. Documento 8-ISSN 1981-6103-Novembro, 2007.

VANCLAY, J. K. Aggregating tree species to develop diameter increment equations for tropical rainforest. **Forest Ecology and management**, v. 47. P.143-168, 1991.

YARED, J. A. G.; CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M.; KANASHIRO, M.; MARQUES, L. C. T. Contribuições do Projeto Silvicultura Tropical Cooperação internacional Brasil/Reino Unido. Belém. **Embrapa Amazônia Oriental/DEFID**. 20.

# APÊNDICE

# APÊNDICE 1 - ESPÉCIES DA ÁREA DE ESTUDO

APÊNDICE 1 – RELAÇÃO DE FAMÍLIA, GÊNERO, ESPÉCIE, NOME VULGAR E NÚMERO DE INDIVÍDUOS EXISTENTE NO CAMPO EXPERIMENTAL DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA – DAS E DA EMPRESA MIL MADEIREIRA.

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| Anacardiaceae | Anacardium | *Anacardium giganteum* | Caju açu | 35 |
| | | *Anacardium parvifolium* Ducke | Cajuí | 24 |
| | Astronium | *Astronium lecointei* Ducke | Muiracatiara | 35 |
| Annonaceae | Annona | *Annona ambotay* Aubl. | Envira taia | 6 |
| | | *Annona sericea* | Envira bobo | 4 |
| | Bocageopsis | *Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E.Fr. | Envira surucucu | 38 |
| | Duguetia | *Duguetia echinophora* | Envirasurucucu | 79 |
| | | *Duguetia pycnastera* Sandwith | Envira vermelha | 9 |
| | | *Duguetia surinamensis* R.E.Fr. | Envira folha fina | 7 |
| | Guatteria | *Guatteria aff. olivacea* R.E. Fr. | Envira branca | 2 |
| | | *Guatteria discolor* R. E. Fr. | Envira rolinha | 3 |
| | | *Guatteria procera* | Envira preta mil | 384 |
| | | *Guatteria sp*. | Envira | 5 |
| | | *Guatterria olivacea* R.R.Fr. | Envira fofa | 62 |
| | n. identificada 42 | *n. identificada* 42 | Marasacaca | 1 |
| | n. identificado 50 | *n. identificado* 50 | Muiratinga vermelha | 5 |
| | Pseudoxandra | *Pseudoxandra coriacea* R. E. Fr. | Envira roxa | 1 |
| | Rollinia | *Rollinia insignis* R.E. Fries var. *pallida* r. E. Fries | Envira bobo | 3 |
| | Unonopsis | *Unonopsis duckei* (R.&P.)Macba. | Envira preta | 76 |
| | Xylopia | *Xylopia benthamiana* | Envira amarela mil | 94 |
| | | *Xylopia brasiliensis* Spreng. | Envira ferro | 1 |
| | | *Xylopia calophylla* R.E. Fr. | Envira amarela | 20 |
| | | *Xylopia polyantha* | Envira cheirosa | 1 |
| Apocynaceae | Ambelania | *Ambelania duckei* Markgr. | Pepino da mata | 14 |
| | Aspidosperma | *Aspidosperma album* (Vahl.) R. Bem. | Piquia marfim | 20 |
| | | *Aspidosperma desmanthum* | Piquia marfim mil | 42 |
| | | *Aspidosperma marcgravianum* Woodson | Carapanauba | 26 |
| | | *Aspidosperma rigidum* | Carapanauba mil | 30 |
| | Couma | *Couma macrocarpa* | Sorva | 7 |
| | | *Couma* sp. | Souva da mata | 12 |
| | Geissospermum | *Geissospermum argenteum* Woodson | Acariquara branco | 23 |
| | | *Geissospermum vellosii* | Acariquara branca mil | 164 |
| | Himatanthus | *Himatanthus Virola guggunheimii* | Sucuuba | 2 |
| | | *Hymatanthus sucuba* (spruce)Woodson | Sucubinha | 3 |
| | Minquartia | *Minquartia guianensisna* | Acariquara roxa | 4 |
| Araliaceae | Schefflera | *Schefflera morototoni* (Aubl.) Frondin | Morototo | 3 |
| Bignoniaceae | Jacaranda | *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. | Caroba | 34 |
| | Tabebuia | *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G.Nichols. | Ipê | 15 |
| Bombacaceae | Ceiba | *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. | Sumauma | 2 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| | Munguba | *Munguba* | Munguba | 13 |
| | Quararibea | *Quararibea guianensis* | Inajarana | 3 |
| Boraginaceae | Cordia | *Cordia alliodora* | Uruazeiro | 10 |
| Burseraceae | Licaria | *Licaria chysophylla* | Louro aritu | 1 |
| | n. identificada 43 | *n. identificada 43* | Matamata branco | 2 |
| | n. identificada 44 | *n. identificada 44* | Mirindiba | 1 |
| | Protium | *Protium altosonii* | Breu vemelho mil | 616 |
| | | *Protium hebetatum* Daly | Breu vemelho | 1135 |
| | | *Protium heptaphyllum* (Aubl.) ssp. ulei (Swart) Daly | Breu branco | 151 |
| | | *Protium pilosissimum* Engl. | Breu peludo | 10 |
| | | *Protium rubrum* Cuatrec. | Breu preto | 93 |
| | | *Protium sagotianum* | Breu branco mil | 601 |
| | | *Protium subserratum* Engler | Breu de leite | 2 |
| | Trattinicria | *Trattinicria rhoifolia* | Breu sucuruba | 1 |
| | Trattinnickia | *Trattinnickia burserifolia* Mart. | Breu manga | 19 |
| Caryocaraceae | Caryocar | *Caryocar glabrum* | Piquiarana mil | 37 |
| | | *Caryocar pallidum* A.C. Smith | Piquiarana | 12 |
| | | *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. | Piquiá | 6 |
| Cecropiaceae | Cecropia | *Cecropia concolor* Willd. | Embauba | 3 |
| | | *Cecropia leucoma* | Embauba branca | 1 |
| | | *Cecropia purpurascens* C.C. Berg | Embauba roxa | 1 |
| | | *Cecropia sciadophylla* Mart. | Embauba | 1 |
| | | *Cecropia sp.* | Embauba | 23 |
| | Pouroma | *Pouroma guianensis* Aubl. | Itaubarana | 6 |
| | | *Pourouma longipendula* | Embaubarana | 75 |
| | | *Pourouma melinonii* Benoist ssp. Melinonii | Embauba da mata | 6 |
| | | *Pourouma myrmecophyla* Ducke | Embaubarana | 195 |
| | | *Pourouma villosa* Trécul. | Embauba bengue | 1 |
| Celastraceae | Maytenus | *Maytenus pruinosa* | Chichua | 6 |
| Chrysobalanaceae | Couepia | *Couepia bracteosa* Benth. | Pajura da mata | 73 |
| | | *Couepia canomensis* (Mart.) Benth. ex Hook.f. | Caraiperana | 4 |
| | | *Couepia longipendula* Pilg. | Castanha de galinha | 22 |
| | Licania | *Licania adolphoduckei* Prance | Macucu peludo | 3 |
| | | *Licania apelata* (E.Mey.) Fritsch | Caraipe | 197 |
| | | *Licania heteromorpha* Benth. | Macucu fofo | 565 |
| | | *Licania laevigata* Prance | Macucu murici | 2 |
| | | *Licania latifolia* Benth. Ex Hook. F. | Macucu de sangue | 28 |
| | | *Licania micrantha* Miq. | Pajurazinho | 155 |
| | | *Licania oblongifolia* Standl. | Macucu | 316 |
| | | *Licania sp.* | Marirana | 5 |
| | | *Licania spp* | Macucu farinha seca | 339 |
| | | *Licaria chysophylla* | Louro aritu | 1 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| Clusiaceae | Calophyllum | *Calophyllum angularis* | Jacareuba | 18 |
| | Distomovita | *Distomovita brasiliensis* D' Arcy | Sapateiro | 23 |
| | Moronobea | *Moronobea coccinea* Aublet | Anani mil | 13 |
| | Platonia | *Platonia insignis* Mart. | Bacuri | 16 |
| | Symphonia | *Symphonia globulifera* L. | Anani | 2 |
| | Vismia | *Vismia japurensis* Reichardt | Lacre vermelho | 13 |
| | | *Vismia sp.* | Lacre | 2 |
| Combretaceae | Buchenavia | *Buchenavia capilata* | Tanimbuca mil | 31 |
| | | *Buchenavia grandis* Ducke | Tanimbuca | 44 |
| | | *Buchenavia parvifolia* Ducke | Tanimbuca folha miuda | 4 |
| | Terminalia | *Terminalia amazônica* | Cuiarana | 1 |
| | | *Terminalia dichotoma* G.Meyer | Tanimbuca cinzeiro | 3 |
| Dichapetalaceae | Tapura | *Tapura amazonica* Poepp. & Endl. | Tapura | 23 |
| Duckeodendraceae | Duckeodendron | *Duckeodendron cestoides* Kuhlm. | Pupunharana | 40 |
| Elaeocarpaceae | Sloanea | *Sloanea excelsa* Ducke | Urucurana | 162 |
| | | *Sloanea froesii* | Urucurana mil | 89 |
| | | *Sloanea pubescens* (Poepp.& Endl.) Benth. | Urucurana vermelha | 2 |
| Euphorbiaceae | Alchornea | *Alchornea discolor* Klotzsch | Supiarana | 20 |
| | Conceveiba | *Conceveiba guianensis* Aubl. | Supia | 3 |
| | | *Conceveiba martiana* Baill | Araueiria | 9 |
| | Croton | *Croton lanjouwensis* Jabl. | Dima | 5 |
| | Hevea | *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. | Seringueira | 37 |
| | | *Hevea guianensis* Aubl. | Seringa vermelha | 39 |
| | | *Hevea sp.* | Hevea | 12 |
| | Mabea | *Mabea sp.* | Taquari | 16 |
| | | *Mabea subsessilis* Pax & K. Hoffm. | Taquari vermelho | 5 |
| | Micranda | *Micranda siphonoides* Benth. | Seringarana | 3 |
| | Micrandropsis | *Micrandropsis scleroxylon* W.Rodr. | Piaozinho | 5 |
| | Mouriria | *Mouriria sp.*1 | Mouriria sp | 1 |
| | Pausandra | *Pausandra macropetala* Ducke | Pau sandra | 8 |
| | Pera | *Pera glabrata* | Sapateira | 43 |
| | Solanum | *Solanum rugosum* | Cajussara | 58 |
| Flacourtiaceae | Laetia | *Laetia procera* (Poepp.) Eich. | Pau jacaré | 1 |
| | Lindackeria | *Lindackeria paraensis* | Farinha seca | 7 |
| Goupiaceae | Goupia | *Goupia glabra* Aubl. | Cupiuba | 99 |
| Hipocrataceae | Cheiloclinium | *Cheiloclinium cognatum* | Chichuarana | 1 |
| Humiriaceae | Endopleura | *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec. | Uxi liso | 103 |
| | n. identificado 59 | *n. identificado 59* | Sonrreia | 1 |
| | Sacoglotis | *Sacoglotis matogrossensis* Aubl. | Sacoglotis | 62 |
| | | *Sacoglottis amazonica* | Uxirana | 57 |
| | | *Sacoglottis guianensis* | Uchi torrado | 32 |
| | Vantanea | *Vantanea guiannensis* (Aubl.) Ducke | Uchi de cutia | 13 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| | | *Vantanea macrocarpa* Ducke | | 235 |
| | | *Vantanea micrantha* Ducke | Uchi preto | 2 |
| Icacinaceae | Emmotum | *Emmotum aff. nitens* Benth. Ex Miers | Muiraximbe | 2 |
| Lamiaceae | Vitex | *Vitex cimosa* Bert. ex Spreng | Taruma | 3 |
| Lauraceae | Aniba | *Aniba burchellii* Kostern | Abacatirana | 51 |
| | | *Aniba canellila* (H.B.K.)Mez | Preciosa | 23 |
| | | *Aniba Ducke* | Pau rosa | 4 |
| | | *Aniba ferrea* | Louro rosa | 4 |
| | | *Aniba hostmaniana* (Ness) Mez. | Louro amarelo | 80 |
| | | *Aniba megaphylla* Mez | Louro branco | 50 |
| | | *Aniba riparia* (Nees) Mez | Louro ferro | 3 |
| | | *Aniba rosaeodora* Ducke | Louro rosa | 26 |
| | Licaria | *Licaria chysophylla* | Louro aritu mil | 129 |
| | | *Licaria guianensis* Aubl. | Louro aritu | 24 |
| | | *Licaria sp.* | Licaria | 26 |
| | | *Licaria spp* | Louro chumbo | 12 |
| | Mezilaurus | *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taubert ex Mez | Itauba | 117 |
| | | *Mezilaurus lindaviana* Schwacke & Mez | Itaúba abacate | 25 |
| | | *Mezilaurus sp.* | Itauba surubim | 8 |
| | | *Mezilaurus synandra*;M.duckei | Louro itaúba | 91 |
| | Nectandra | *Nectandra cuspidata* Nees | Louro bosta | 1 |
| | Ocotea | *Ocotea cernua* (Nees) Mez s.l. | Louro preto | 197 |
| | | *Ocotea cymbarum* H.B.K. | Louro inhamui | 29 |
| | | *Ocotea fragrantissima* | Louro preto | 481 |
| | | *Ocotea guianensis* Aubl. | Louro seda | 1 |
| | | *Ocotea sp*. | Louro amarelo | 359 |
| | Sextonia | *Sextonia rubra* (Mez) Van der Werff | Louro gamela | 47 |
| Lecythidaceae | Cariniana | *Cariniana micrantha* Ducke | Tauari | 32 |
| | | *Cariniana sp.* | Castanha de macaco | 3 |
| | Corythophora | *Corythophora rimosa* W.A.Rodrigues | Castanha jacare | 1 |
| | Couratari | *Couratari alta* Kunth. | Ripeiro vermelho | 233 |
| | | *Couratari oblongifolia* | Couratari | 6 |
| | | *Couratari stellata* A.C.Sm. | Tauari | 52 |
| | Eschweilera | *Eschweilera amazonica* | Eschweilera | 4 |
| | | *Eschweilera atropetiolata* S.A.Mori | Castanha vermelha | 61 |
| | | *Eschweilera carinata* S.A. Mori | Matamata branco | 5 |
| | | *Eschweilera collina* Eyma | Ripeiro branco | 32 |
| | | *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori | Matamata amarelo | 839 |
| | | *Eschweilera odora* | Eschweilera | 5 |
| | | *Eschweilera romeu-cardosoi* S. A. Mori | Ripeiro preto | 46 |
| | | *Eschweilera sp.* | Ripeiro amarelo | 577 |
| | | *Eschweilera truncata* A. C. Sm. | Matamata | 73 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| Leguminosae - caesalpinioideae | Gustavia | *Gustavia elliptica* S.A.Mori | | 33 |
| | Lecythis | *Lecythis barnebyi* Mori | Castanha jarana folha grande | 23 |
| | | *Lecythis graciena* S.A.Mori | Castanha jarana folha miuda | 31 |
| | | *Lecythis poiteaui* | Jarana | 119 |
| | | *Lecythis prancei* S.A. Mori | Castanha jarana | 463 |
| | | *Lecythis usidata* Camb. | Castanha sapucaia | 36 |
| | Copaífera | *Copaífera multijuga* Hayne | Copaiba | 13 |
| | Martiodendron | *Martiodendron elatum* (Ducke) Gleason | Jutaí pororoca | 59 |
| | Peltogyne | *Peltogyne catingae* | Violeta | 17 |
| | Sclerolobium | *Sclerolobium chrysophyllumrana* | Taxirana | 3 |
| | | *Sclerolobium goeldianum* Huber | Tachi | 230 |
| | | *Sclerolobium helanocarpus* Ducke | Tachi vermelho | 48 |
| | | *Sclerolobium paniculatum* Vogel | Tachi branco | 2 |
| | Capirona | *Capirona huberiana* Ducke | Escorrega macaco | 32 |
| | Eperua | *Eperua duckeana* R.S.Cowan | Muirapiranga folha miuda | 67 |
| | | *Eperua glabriflora* (Ducke) R.S.Cowan | Muirapiranga | 59 |
| | Hymenaea | *Hymenaea courbaril* L. var. stilbocarpa (Hayne) Lee et Lang | Jatoba | 8 |
| | Macrolobium | *Macrolobium limbatum* Spruce ex Benth | Ingarana | 22 |
| | Peltogyne | *Peltogyne paniculata* Benth. | Escorrega macaco | 13 |
| | Tachigali | *Tachigali cf. myrmecophila* Ducke | Tachi preto | 50 |
| Leguminosae-mimosoideae | n. identificado 52 | *n. identificado 52* | Fava bolacha | 2 |
| | Parkia | *Parkia sp.* | Paricarana | 29 |
| | Vataireopsis | *Vataireopsis speciosa* | Fava | 13 |
| | Abarema | *Abarema jupunba*(Willd.) Britton &Killip | Fava amarela | 10 |
| | | *Abarema sp.* | Abarema | 3 |
| | Andira | *Andira parviflora* Ducke | Sucupira vermelha | 93 |
| | Dinizia | *Dinizia excelsa* Ducke | Angelim pedra | 11 |
| | Enterolobium | *Enterolobium schomburgkii* Benth. | Sucupira amarela | 129 |
| | Hymenolobium | *Hymenolobium pulcherrimum* Ducke | Angelim pedra mil | 45 |
| | | *Hymenolobium sericeum* Ducke | Angelim da mata | 28 |
| | Inga | *Inga alba* (Sw) Willd. | Inga | 27 |
| | | *Inga capitada* | Inga costela | 34 |
| | | *Inga cordatoalata* Ducke | Inga branca | 5 |
| | | *Inga gracilifolia* Ducke | Inga copaiba | 19 |
| | | *Inga heterophylla* Willd. | Inga xixi vermelho | 30 |
| | | *Inga marginata* | Inga mirim | 1 |
| | | *Inga obidensis* Ducke | Ingai | 221 |
| | | *Inga rubiginosa* | Inga peludo | 31 |
| | | *Inga sp.* | Inga | 35 |
| | | *Inga stipularis* DC. | Inga ferro | 72 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| | | *Inga suberosa* T.D.Penn. | Inga peludo | 1 |
| | | *Inga thibaudiana* | | 1 |
| | Parkia | *Parkia decussata* Ducke | Fava arara tucupi | 2 |
| | | *Parkia multijuga* Benth. | Fava parkia | 9 |
| | | *Parkia nitida* Miq. | Fava bengue | 13 |
| | | *Parkia pendula* (Willd.) Walp. | Visgueiro | 15 |
| | Pithecellobium | *Pithecellobium elegans* Ducke | Fava vermelha | 33 |
| | | *Pithecellobium racemosum* Ducke | Angelim rajado | 127 |
| | | *Pithecelobium cauliflorum* | Ingarana | 117 |
| | Stryphnodendron | *Stryphnodendron guianensis* (Aubl.)Benth. | Fava camuze | 4 |
| | | *Stryphnodendron sp.* | Inga de arara | 132 |
| | Zigia | *Zigia racemosa* (Ducke) Barneby & J.W. Grimes | Angelim rajado | 47 |
| Leguminosae - papilionoideae | Alexa | *Alexa grandiflora* Ducke | Melancieira | 1 |
| | Diplotropis | *Diplotropis rodriguesii* Lima | Sucupira preta | 5 |
| | | *Diplotropis sp.* | Diplotropis | 47 |
| | | *Diplotropis triloba* | Sucupira preta | 10 |
| | Dipteryx | *Dipteryx ferrea* Ducke | Cumaru ferro | 1 |
| | | *Dipteryx magnifica* Ducke | Cumaru roxo | 1 |
| | | *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. | Cumaru | 32 |
| | | *Dipteryx polyphylla* Huber | Cumarurana | 3 |
| | | *Dipteryx punctata* (Blake) Amshoff | Cumaru amarelo | 3 |
| | Ormosia | *Ormosia discolor* | Tento folha graúda | 5 |
| | | *Ormosia sp.* | Ormosia | 54 |
| | Piptadenia | *Piptadenia suavolens* Miq. | Favinha | 55 |
| | Pterocarpus | *Pterocarpus amazonicus* | Mututi | 12 |
| | Swartzia | *Swartzia brachyrachis* Harms | Paraputaca | 22 |
| | | *Swartzia corrugata* Benth. | Coracao de negro | 182 |
| | | *Swartzia recurva* Poepp. | Muirajiboia amarela | 133 |
| | | *Swartzia reticulata* Ducke | Araba roxo | 26 |
| | | *Swartzia schomburgkii* Benth. Var. guyanensis R.S. Cowan | Araba vermelho | 3 |
| | | *Swartzia sp.* | Araba branco | 12 |
| | | *Swartzia tomentifera* Harms | Muirajiboia vermelha | 14 |
| | | *Swartzia ulei* Harms | Muirajiboia jerimum | 25 |
| | Taralea | *Taralea oppositifolia* | Cumarurana | 3 |
| | Vatairea | *Vatairea guianensis* | Fava amargosa | 9 |
| | Andira | *Andira micrantha* Ducke | Sucupira | 2 |
| | | *Andira trifoliata* S.A.Mori | Sucupira chorona | 28 |
| | Bocoa | *Bocoa alterna* (Benth.) R.S. Cowan | Muirajiboia branca | 1 |
| | | *Bocoa viridiflora* (Ducke) R.S.Cowan | Muirajiboia preta | 61 |
| | Ormosia | *Ormosia grossa* Rudd | Tento | 1 |
| | | *Ormosia paraensis* | Tento mil | 12 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| | Paramachaerium | *Paramachaerium ormosioides* Ducke | Mututi | 6 |
| | Platymiscium | *Platymiscium duckei* Huber | Macacauba | 24 |
| Malpighiaceae | Byrsonim | *Byrsonim aerugo* | | 14 |
| | Byrsonima | *Byrsonima ácrispa* Juss. | Murici | 1 |
| Malvaceae | Lueheopsis | *Lueheopsis rosea* (Ducke) Burret | Urucurana cacau | 20 |
| | Pseudobombax | *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc) Dugand | Munguba | 24 |
| | Scleronema | *Scleronema micranthum* Ducke | Cardeiro | 502 |
| | | *Scleronema praecox* Ducke | Castanha de paca | 1 |
| | Sterculia | *Sterculia pruriens* (Aubl.) K.Schum. | Axixa | 22 |
| | Theobroma | *Theobroma subincanum* Mart. | Cupuí | 10 |
| | | *Theobroma sylvestre* Mart. | Cacau arana | 91 |
| Melastomataceae | Bellucia | *Bellucia grossularioides* (L.) Triana | Goiaba de anta | 1 |
| | Miconia | *Miconia elaeagnoides* Cogn. | Orelha de burro | 8 |
| | | *Miconia regelii* Cogn. | Tinteira | 22 |
| | | *Miconia sp.* | Buchuchu vermelho | 1 |
| | Mouraria | *Mouraria sp.* | Mouriria | 22 |
| | Mouriri | *Mouriri angulicosta* Morley | Muirauba | 16 |
| | | *Mouriri callocarpa* Ducke | Mamaozinho | 35 |
| | Mouriri duckeanoides Morley | *Mouriri duckeanoides* Morley | Pitanga da mata | 11 |
| | Mouriria | *Mouriria sp.1* | Mouriria sp | 49 |
| | Tococa | *Tococa guianensis* Aubl. | Buchuchu canela de velho | 15 |
| Meliaceae | Carapa | *Carapa guianensis* Aubl. | Andiroba | 36 |
| | | *Carapa procera* D.C. | Andirobinha | 3 |
| | Guarea | Guarea sp. | Gito | 1 |
| | Trichilia | *Trichilia micropetala* T.D.Penn. | Gito vermelho | 30 |
| | | *Trichilia septentrionales* C.DC. | Gito branco | 13 |
| Menispermaceae | Abuta | *Abuta sp.* | Abuta | 4 |
| Monimiaceae | Siparuna | *Siparuna amazonica* Mart. | Capitiu folha miuda | 3 |
| | | *Siparuna decipiens* | Capitiu | 29 |
| | | *Siparuna guianensis* Aubl. | Capitiu folha grande | 2 |
| | | *Siparuna sp.* | Siparuna | 1 |
| Moraceae | Brosimum | *Brosimum acutifolium* Huber | Murure | 2 |
| | | *Brosimum lactescens* (S.Moore) C.C.Berg. | Leiteira | 41 |
| | | *Brosimum obovata* | Murure mil | 8 |
| | | *Brosimum parinarioides* Ducke | Amapa doce | 48 |
| | | *Brosimum potabile* Ducke | Fruta doce | 21 |
| | | *Brosimum rubescens* Taub. | Pau rainha | 147 |
| | | *Brosimum sp.* | Pama | 13 |
| | | *Brosimum utile* (H.B.K.) Pittier ssp. ovatifolium (Ducke) C | Amapa | 25 |
| | Clarisia | *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav. | Guariuba | 50 |
| | Helianthostylis | *Helianthostylis* sprucei Baill. | Falsa rainha | 12 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

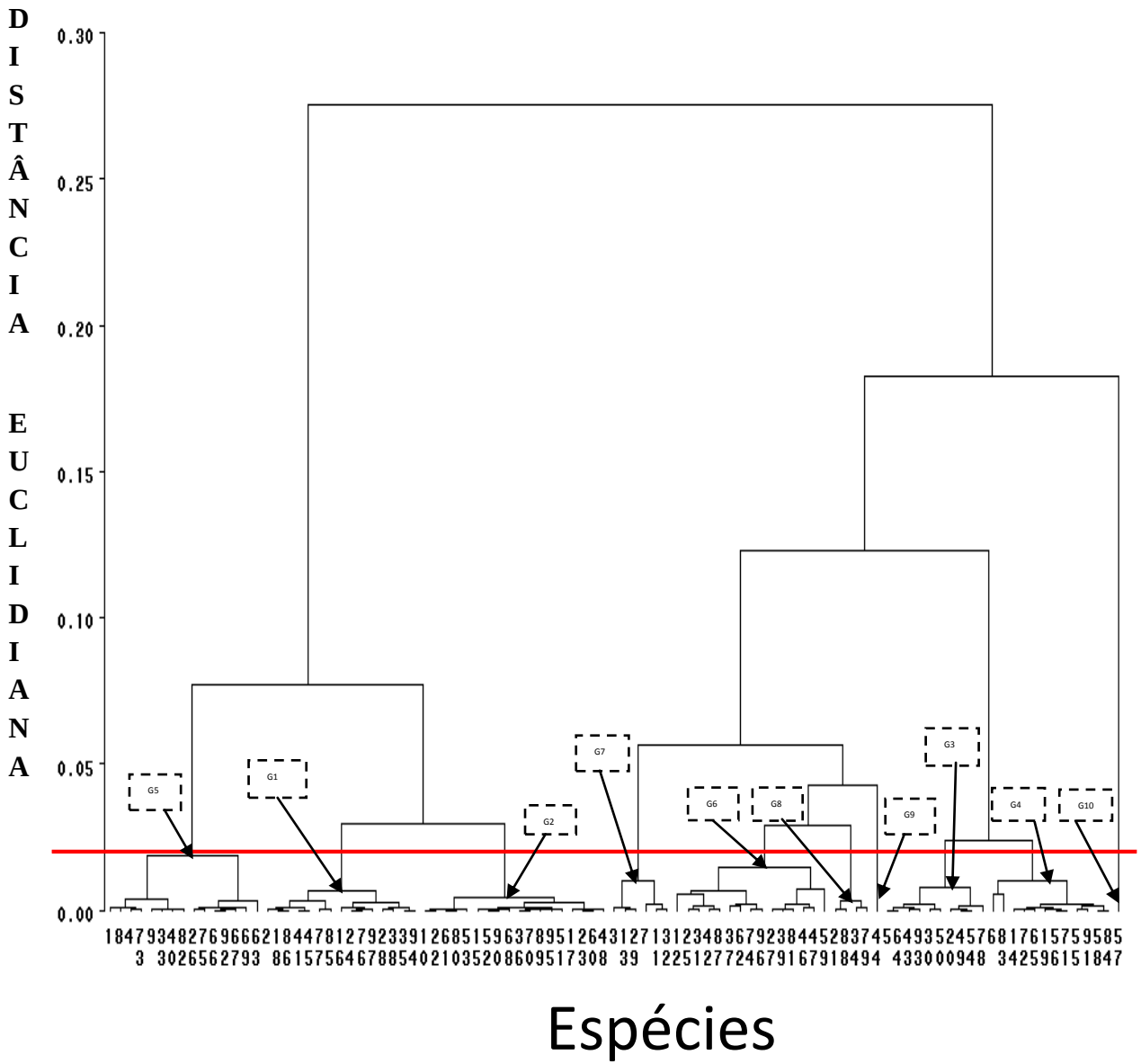
| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| | Helicostylis | *Helicostylis scabra* (Macbr.) | Inhare | 97 |
| | Naucleopsis | *Naucleopsis caloneura* (Huber) Ducke | Muiratinga | 132 |
| | Perebea | *Perebea guianensis* | Muiratinga | 328 |
| Myristicaceae | Iryanthera | *ryanthera coriacea* Ducke | | 157 |
| | | *Iryanthera grandis* | Arura vermelho | 79 |
| | | *Iryanthera sp.* | Iryanthera | 78 |
| | Osteophloeum | *Osteophloeum platispermum* | Arura branco | 1 |
| | | *Osteophloeum platyspermum* (A.DC.) Warb. | Arura branco | 52 |
| | Virola | *Virola calophylla* Warb. | Ucuuba vermelha | 81 |
| | | *Virola guggunheimii* | Ucuuba | 227 |
| | | *Virola melinonii* | Ucuuba-terra-firme | 3 |
| | | *Virola michelii* Heckel | Ucuuuba preta | 48 |
| | | *Virola multinervia* Ducke | Ucuuba folha grande | 3 |
| | | *Virola sp.* | Ucuuba do baixio | 2 |
| Myrtaceae | Eugenia | *Eugenia patrisii* | Aracarana | 165 |
| | Marlierea | *Marlierea caudata* McVaugh | Araca da mata | 3 |
| | Myrcia | *Myrcia bracteada* | Murta-peluda | 3 |
| | | *Myrcia Paivae* O. Berg | Goiabinha | 9 |
| | Psidium | *Psidium araca* Raddi | Araca bravo | 90 |
| Nyctaginaceae | Neea | *Neea oppositifolia* Ruiz & Pav. | Joao mole | 85 |
| Olacaceae | Minquartia | *Minquartia guianensis* Aubl. | Acarariquara roxa | 192 |
| | Ptychopetalum | *Ptychopetalum olacoides* Benth. | Muirapuama | 42 |
| Opiliaceae | Agonandra | *Agonandra brasiliensis* Miers | Pau marfim | 9 |
| Peraceae | Poecilanthe | *Poecilanthe effusa* | Amarelinho | 38 |
| | Pogonophora | *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth. | Amarelinho | 11 |
| Proteaceae | Roupala | *Roupala montana* Aubl. var. montana | Louro faia | 11 |
| Putranjivaceae | Drypetes | *Drypetes variabilis* Uittien | Vassoureiro | 5 |
| Quiinaceae | Touroulia | *Touroulia guianensis* Aubl. | Moela de mutum | 10 |
| Rubiaceae | Amaioua | *Amaioua guianensis* | Puruizinho | 2 |
| | Calycophyllum | *Calycophyllum spruceanum* Benth. | *Calycophyllum*. | 1 |
| | Chimarrhis | *Chimarrhis sp.* | Figo bravo | 1 |
| | Duroia | *Duroia fusifera* Hook. F. ex K. Schum. | Purui | 32 |
| | | *Duroia sprucei* | Purui | 71 |
| | Ferdinandusa | *Ferdinandusa elliptica* Pohl. | Cafe bravo | 1 |
| | Palicourea | *Palicourea corymbifera* Mull. Arg. | Taboquinha | 7 |
| Rutaceae | Fagara | *Fagara pentandra* | Tamanqueira-da-terra-firme | 2 |
| | Spanthelia | *Spanthelia excelsa* (K. Krause) R. S. Cowan & Briz | Surucucu mira | 6 |
| | Zanthoxylum | *Zanthoxylum huberi* Waterm. | Maruparana | 25 |
| Salicaceae | Casearia | *Casearia grandiflora* Cambess | Piabinha | 6 |
| Sapindaceae | Talisia | *Talisia cf. cupularis* Radlk. | Pitomba da mata | 13 |
| | | *Talisia longifolia* | Pitomba | 17 |
| Sapotaceae | Chrysophyllum | *Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni | Ucuquirana | 154 |

APÊNDICE 1 –Continuação.....

| FAMILIA | GENERO | NOME CIENTÍFICO | NOME VULGAR | N |
|---|---|---|---|---|
| | Ecclinusa | *Ecclinusa bacuri* | Balata casca grossa | 178 |
| | | *Ecclinusa guianensis* Eyma | Abiurana bacuri | 41 |
| | Glycoxylon | *Glycoxylon pedicellatum* (Ducke) Ducke | Jarai | 80 |
| | Manilkara | *Manilkara amazonica* (Huber) Stand. | Maparajuba | 4 |
| | | *Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev. | | 66 |
| | | *Manilkara cavalcantei* | Maparajuba | 161 |
| | | *Manilkara huberi* | Macaranduba | 26 |
| | Micropholis | *Micropholis guyanensis* (A.DC.) *Pierre ssp.duckeana* (Baehni | Rosada brava | 113 |
| | | *Micropholis sp.* | Abiurana de guariba | 76 |
| | | *Micropholis trunciflora* Ducke | Chiclete bravo | 15 |
| | Mycropholis | *Mycropholis sp* | Rosadinha | 222 |
| | Planchonella | *Planchonella pachycarpa* Pires | Abiu casca grossa | 90 |
| | Poteuria | *Poteuria platyphylla* (A.C.Sm.) Baehni | Abiurana vermelha | 188 |
| | | *Pouteria ambelaniifolia* (Sandwith) T.D.Penn. | Batinga | 5 |
| | | *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. | Abiurana abiu | 74 |
| | | *Pouteria guianensis* Aubl. | Itaubarana | 730 |
| | | *Pouteria laurifolia* (Gomes) Radlk | Abiurana casca fina | 180 |
| | | *Pouteria minima* T.D.Penn. | Abiurana | 55 |
| | | *Pouteria oblanceolata* Pires | Abiurana branca | 21 |
| | | *Pouteria peruviensis* (Aubrév.) Bernardi | Abiurana do latex amarelo | 5 |
| | | *Pouteria petiolata* T.D. Penn. | Abiurana cutite | 1 |
| | | *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma | Abiurana casca grossa | 28 |
| | | *Pouteria sp.* | Caramuri | 665 |
| | | *Pouteria venosa* (Mart.) Baehni ssp. *amazonica* T.D.Penn. | Abiurana olho de veado | 74 |
| | Pradosia | *Pradosia cochlearia* (Lecomte) T.D.Penn | Casca doce | 2 |
| Simaroubaceae | Simaba | *Simaba cedron* Planch. | Serve para tudo | 2 |
| | | *Simaba polyphylla* (Cavalcante) W.Thomas | Marupa roxo | 14 |
| | Simarouba | *Simarouba amara* Aubl. | Marupa | 42 |
| Tiliaceae | Apeiba | *Apeiba albiflora* Ducke | Pente de macaco | 4 |
| | | *Apeiba echinata* Gaertner | Envira pente de macaco | 11 |
| Violaceae | Rinorea | *Rinorea guianensis* Aubl. | Falsa cupiuba | 8 |
| | | *Rinorea macrocarpa*(C. Mart. ex Eichler) Kuntze | Canela de velho | 44 |
| | | *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze | Branquinha | 48 |
| Vochysiaceae | Erisma | *Erisma bicolor* Ducke | Quaruba | 24 |
| | Qualea | *Qualea acuminata* Aubl. | Mandioqueira lisa | 9 |
| | | *Qualea albiflora* Warm | Mandioqueira aspera | 47 |
| | | *Qualea paraensis* Ducke | Mandioqueira | 13 |
| | Ruizterania | *Ruizterania cassiquiarensis* (Spruce ex Warm.) | Quaruba branca | 23 |
| | Vochysia | *Vochysia vismiaefolia* Spruce ex Warm. | Quaruba vermelha | 4 |
| N.I | N. I | *N. I* | *N. I.* | 1002 |
| Total geral | | | | 22361 |

# ANEXO 1

**DENDROGRAMA OBTIDO PELA ANÁLISE DE CLUSTER – MÉTODO DE WARD**




| G | N | ESPECIE |
|---|---|---|
| 1 | 2 | *Guatteria procera* |
| 1 | 16 | *Licania heteromorpha.* |
| 1 | 18 | *Licania oblongifolia* |
| 1 | 24 | *Eperua glabriflora* |
| 1 | 28 | *Enterolobium schomburgkii* |
| 1 | 35 | *Endopleura uchi* |
| 1 | 38 | *Vantanea macrocarpa* |
| 1 | 41 | *Aniba megaphylla Mez* |
| 1 | 45 | *Ocotea cernua* |
| 1 | 76 | *Psidium araca Raddi* |
| 1 | 77 | *Neea oppositifolia* |
| 1 | 85 | *Micropholis guyanensis* |
| 1 | 86 | *Micropholis sp.* |
| 1 | 94 | *Pouteria sp.* |
| 1 | 97 | *n.identificada* |
| 2 | 10 | *Protium rubrum* |
| 2 | 15 | *Licania apelata* |
| 2 | 17 | *Licania micrantha Miq.* |
| 2 | 22 | *Solanum rugosum* |
| 2 | 23 | *Eperua duckeana* |
| 2 | 36 | *Sacoglotis matogrossensis* |
| 2 | 48 | *Couratari alta Kunth.* |
| 2 | 51 | *Eschweilera coriacea* |
| 2 | 52 | *Eschweilera sp.* |
| 2 | 53 | *Eschweilera truncata* |
| 2 | 60 | *Swartzia corrugata* |
| 2 | 61 | *Swartzia recurva* |
| 2 | 68 | *Perebea guianensis* |
| 2 | 70 | *Iryanthera grandis* |
| 2 | 80 | *Chrysophyllum sanguinolentum* |
| 2 | 82 | *Glycoxylon pedicellatum* |
| 2 | 89 | *Poteuria platyphylla* |
| 2 | 90 | *Pouteria caimito* |
| 2 | 95 | *Pouteria venosa* |
| 3 | 5 | *Xylopia benthamiana* |
| 3 | 20 | *Sloanea excelsa* |
| 3 | 30 | *Inga stipularis DC.* |
| 3 | 43 | *Mezilaurus itauba* |
| 3 | 49 | *Couratari stellata* |
| 3 | 50 | *Eschweilera atropetiolata* |
| 3 | 54 | *Lecythis poiteaui* |
| 3 | 64 | *Brosimum rubescens* |
| 3 | 78 | *Minquartia guianensis* |
| 3 | 93 | *Pouteria minima* |
| 4 | 6 | *Geissospermum vellosii* |
| 4 | 14 | *Couepia bracteosa* |
| 4 | 19 | *Licania spp* |
| 4 | 55 | *Lecythis prancei* |
| 4 | 56 | *Martiodendron elatum* |
| 4 | 58 | *Ormosia sp.* |
| 4 | 65 | *Clarisia racemosa* |
| 4 | 71 | *Iryanthera sp.* |
| 4 | 83 | *Manilkara bidentata* |
| 4 | 84 | *Manilkara cavalcantei* |
| 4 | 91 | *Pouteria guianensis* |
| 5 | 1 | *Duguetia echinophora* |
| 5 | 4 | *Unonopsis duckei* |
| 5 | 8 | *Protium hebetatum* |
| 5 | 9 | *Protium heptaphyllum* |
| 5 | 26 | *Bocoa viridiflora* |
| 5 | 33 | *Stryphnodendron sp.* |
| 5 | 40 | *Aniba hostmaniana* |
| 5 | 63 | *Theobroma sylvestre* |
| 5 | 66 | *Helicostylis scabra* |
| 5 | 67 | *Naucleopsis caloneura* |
| 5 | 69 | *Iryanthera coriacea* |
| 5 | 73 | *Virola calophylla* |
| 5 | 75 | *Eugenia patrisii* |
| 5 | 92 | *Pouteria laurifolia* |
| 6 | 12 | *Pourouma longipendula* |
| 6 | 25 | *Tachigali cf. myrmecophila* |
| 6 | 27 | *Andira parviflora* |
| 6 | 31 | *Pithecellobium racemosum* |
| 6 | 37 | *Sacoglottis amazonica* |
| 6 | 39 | *Aniba burchellii* |
| 6 | 42 | *Licaria chysophylla* |
| 6 | 46 | *Ocotea fragrantissima* |
| 6 | 47 | *Ocotea sp.* |
| 6 | 59 | *Piptadenia suavolens* |
| 6 | 62 | *Scleronema micranthum* |
| 6 | 72 | *Osteophloeum platyspermum* |
| 6 | 74 | *Virola guggunheimii* |
| 6 | 81 | *Ecclinusa bacuri* |
| 6 | 87 | *Mycropholis sp* |
| 6 | 96 | *n. identificado 56* |
| 7 | 3 | *Guatterria olivacea* |
| 7 | 7 | *Protium altosonii* |
| 7 | 11 | *Protium sagotianum* |
| 7 | 13 | *Pourouma myrmecophyla* |
| 7 | 29 | *Inga obidensis Ducke* |
| 7 | 32 | *Pithecelobium cauliflorum* |
| 8 | 21 | *Sloanea froesii* |
| 8 | 34 | *Goupia glabra Aubl.* |
| 8 | 79 | *Duroia sprucei* |
| 8 | 88 | *Planchonella pachycarpa* |
| 9 | 44 | *Mezilaurus synandra* |
| 10 | 57 | *Sclerolobium goeldianum* |

**G**=Grupo **N**= Número da espécie **ESPÉCIE**=Nome científico