

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA - EST
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
MARCELO MARQUES FERREIRA
MARCELO MARQUES FERREIRA

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA E MAPEAMENTO DE ÁRVORES MATRIZES NO
PARQUE FENOLÓGICO DA EMBRAPA NO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA
SUFRAMA -DAS.**

Trabalho apresentado à Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Amazonas - UEA, para a obtenção do grau de Engenharia Florestal.

TS
002/2005

Manaus
2005

TS
002/2005

MARCELO MARQUES FERREIRA

**ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA E MAPEAMENTO DE ÁRVORES MATRIZES NO
PARQUE FENOLÓGICO DA EMBRAPA DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA
SUFRAMA –DAS.**

Monografia apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Estado do Amazonas – EST/UEA, para a obtenção do grau de engenheiro florestal.

**ORIENTADORES: MSc. Antonio de Lima Mesquita./ EST
MSc. Kátia Emídio da Silva, Pesquisadora/ Embrapa**

**Manaus/Am
2005**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que me permitiu chegar aqui, por tudo que me permitiu chegar até aqui, por tudo que me permitiu chegar até aqui.

Aos meus pais, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus irmãos, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus amigos, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus professores, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus orientadores, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus colegas, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus amigos de infância, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus amigos de hoje, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus amigos de sempre, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

Aos meus amigos de sempre, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim, por tudo que fizeram por mim.

DEDICATÓRIA

A Deus, aos meus pais, meus irmãos, professores, orientadores e todos que contribuíram para esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo que tenho na vida, pela minha família, pela minha saúde, minhas vitórias, meus amigos.

À Escola Superior de Tecnologia (EST) pela minha formação e pelo apoio durante a minha graduação.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade de me inserir no ramo da pesquisa e pela doação dos dados.

Ao Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), pela estrutura e apoio para a realização deste trabalho.

Aos meus pais Walter Cohen Ferreira e Cleyse Marques Ferreira, irmãos Walter Júnior e Renato Marques, que juntos formam minha família e são as coisas mais importantes da minha vida.

À MSc. Kátia Emídio da Silva, por todo incentivo, dedicação, paciência e pela contribuição à minha vida profissional. Sou imensamente grato.

Ao Sebastião Salles pela ajuda no trabalho de campo.

Ao MSc. Antônio Mesquita pela atenção para a realização deste trabalho.

Aos meus avós, meus tios e primos, pelo amor, conselho, compreensão e afeto.

Às minhas amigas Alessandra Mazzarro, Aline Pozzetti, Carla Daniele e Carla Regina, Mirziane e Irene.

Aos meus amigos que se formaram na extinta UTAM em especial Evely Sevalho, Fabiola Rodrigues e Melissa Chalco, Kyanny Formiga.

A todos os meus professores que são responsáveis pela minha formação.

A todos os amigos da UTAM em especial Antônio Sarraff, Sydney Brasil, Bruno Marcelo, Rodrigo, Marcio Santos, Péricles, Aldenor, Angelita, Deborah, Ricardo, Eduardo Araújo, Jayme, Ramilla Alencar, Suse, Francy, Andressa, Maria, Marcela, Anderson, Tatiana, Ariane, Otacílio, Bruno Menna, Rosany, Emerson, Osmar, Áurea, Ioná, Dolores, João André, Carlos André, Denise, Adelaneide, Atilânio, Miriam, Samara, Beth, Hirdes., Glauco, Flávio, Cleber, Joselma, Cícero, Joselma e Núbia.

Resumo

Foi inventariado 01 hectare de mata primária no parque fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental, no Distrito Agropecuário da Suframa-DAS, Manaus / AM, com o objetivo de conhecer as relações fitossociológicas bem como gerar conhecimentos para dar suporte aos planos de manejo para a manutenção desta floresta. Foram identificadas 200 árvores, distribuídas em 29 famílias, 58 gêneros e 86 espécies. A família mais importante foi a Sapotaceae. Para o estudo foi selecionado um hectare dividido em 20 parcelas, cada uma delas medindo 10X50 m, mensurando espécies arbóreas com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 75 cm. Neste trabalho, destacou-se a espécie *Protium divaricatum* Engl, com o maior índice de importância. A curva espécie área demonstrou que é uma floresta com alta diversidade. A maioria das espécies localizam-se no platô com 179 indivíduos, na encosta possui (14) e no baixo (7), sendo que somente o *Protium Divaricatum* Engl apareceu nas três topografias.

Palavra chave: fitossociologia – taxon.

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
INTRODUÇÃO.....	12
OBJETIVOS:.....	14
REVISÃO DE LITERATURA.....	15
1. Análise Fitossociológica.....	15
2. Análise Estrutural.....	15
3. Composição Florística.....	16
3.1 Abundância(Ab).....	17
3.2 Dominância (Do).....	18
3.3 Freqüência (F).....	19
3.4 Valor de Cobertura (VC).....	19
3.5 Índice de Valor de importância (IVI).....	19
3.6 Índice de valor de importância das famílias (IVIF).....	21
4. Estrutura diamétrica.....	21
5. Similaridade e diversidade florística.....	23
6. Índice de diversidade de Shannon.....	23
7. Coeficiente de mistura (QM%).....	24

MATERIAL E MÉTODOS	25
1. Localização da área de estudo.....	25
2. Vegetação.....	26
3. Solo.....	26
4. Clima e temperatura.....	26
5. Coleta de dados.....	27
6. Medição das árvores.....	27
7. Caminhamento.....	28
8. Material utilizado.....	29
9. Análise de dados.....	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
1. Composição e diversidade florística.....	31
1.1. Abundância por família.....	32
1.2. Abundância por gênero.....	32
1.3. Distribuição das dez espécies mais abundantes.....	33
1.4. Distribuição das dez espécies mais freqüentes.....	34
1.5. Distribuição das dez espécies mais dominantes.....	35
1.6. Coeficiente de mistura (QM).....	36
1.7. Valor de cobertura (VC).....	36
1.8. Índice de valor de Importância (IVI).....	37
1.9. Classe diamétrica.....	38
1.10. Índices sociológicos- diversidade e similaridade.....	39
1.11. Curva espécie área.....	39
1.12. Diversidade.....	40
1.13. Similaridade.....	40
CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	47

FIGURA 1. Imagem de Satélite Landsat 7, bandas – 345 do Parque Fenológico da

FIGURA 2. Esquema do caminhamento na parcela estudada.

FIGURA 3. Número de indivíduos por família, onde a mais abundante é a Sapotácea.

LISTA DE FIGURAS

Páginas

FIGURA 1. Imagem de Satélite Landsat 7, bandas – 345 do Parque Fenológico da Embrapa no Distrito Agropecuário da Suframa.....26

FIGURA 2. Esquema do caminhamento na parcela estudada.....29

FIGURA 3. Número de indivíduos por família, onde a mais abundante é a Sapotácea.32

FIGURA 4. Número de indivíduos por gênero, onde a mais abundante é Abarema.....33

FIGURA 5. Número de indivíduos por espécie, onde a mais abundante é o *Protium divaricatum* Engl.....34

FIGURA 6. Espécies mais freqüentes encontrada na área.....35

FIGURA 7. Espécies que apresentam maior dominância relativa.....36

FIGURA 8. Espécies que apresentam maior valor de cobertura.....37

FIGURA 9. Espécies que apresentam maior índice de valor de importância.....38

FIGURA 10. Distribuição de indivíduos por classe diamétrica.....38

LISTA DE TABELAS

FIGURA 11. Curva espécie X área para as 20 parcelas.....39

FIGURA 12. Similaridade entre as parcelas obtidas pelo coeficiente de Sorense.....40

TABELA 2. Índice de diversidade H' por parcela de 10 x 10 m

TABELA 3. Fidei de campo

INTRODUÇÃO

LISTA DE TABELAS

Páginas

TABELA 1. Ordenação das 10 espécies que apresentaram o maior Índice de Valor de Importância (IVI), onde se destacaram na área estudada.....	49
TABELA 2. Índice de diversidade e equitabilidade de Shannon por parcela (500m ²).....	50
TABELA 3. Ficha de campo.....	51

Segundo Franki (1995), é possível, a partir de análises quantitativas da reação espécie ambiente, fazer um prognóstico da distribuição geográfica da espécie arbórea com base na distribuição das variáveis ambientais que condicionam sua ocorrência. A necessidade de se obter informações sobre a composição e a estrutura dos ambientes

INTRODUÇÃO

A Amazônia é um ecossistema com diversidade genética imensurável, com uma flora que se destaca pela grande variedade de espécies.

Parte desse ecossistema tem sido descaracterizado por atividades extrativas muitas vezes mal planejadas, levando espécies à extinção sem mesmo termos o conhecimento de suas potencialidades e suas preferências ambientais.

Muitas áreas na Amazônia são constituídas por um mosaico de habitats, com diferentes conjuntos de espécies florestais ocorrendo em áreas adjacentes e sobre diferentes substratos (GENTRY, 1988); desta forma, fatores edáficos e inclinação de vertentes podem influenciar a distribuição espacial das espécies ao longo da paisagem (Clark, 2002).

Segundo Frankli (1995), é possível, a partir de análises quantitativas da reação espécie-ambiente, fazer um prognóstico da distribuição geográfica de espécie arbórea com base na distribuição das variáveis ambientais que condicionam sua ocorrência. A necessidade de se obter informações sobre a composição e a distribuição das espécies

vegetais da Amazônia, através de informações quantitativas e qualitativas, faz com que os estudos em análise florística e fitossociológica sejam imprescindíveis.

O inventário das espécies que compõem os ambientes tropicais está muito longe de ser finalizado, apesar do conhecimento detalhado de alguns grupos no que diz respeito a taxonomia e a área de ocorrência (KARR et al., 1990; BROW 1976).

Estimativas considerando as taxas de publicações das monografias da série Neotrópica (The New York Botanical Garden) estabelecem entre 300-400 anos o tempo necessário para que todos os grupos de angiospermas sejam tratados (PRANCE, 1977 b; MORI, 1992).

Inventários quantitativos em florestas tropicais ainda permitem inferências quanto às relações entre a densidade de espécies e fatores ambientais (GENTRY, 1988b; CLINELL II et al., 1995).

OBJETIVOS

GERAL:

Contribuir com a geração de conhecimentos sobre a distribuição e composição florística de espécies das florestas tropicais na Amazônia Central brasileira.

ESPECÍFICO:

Mapear a distribuição de espécies em um hectare de floresta primária, no parque fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental-DAS considerando-se a topossequência platô, encosta e baixo.

Avaliar a composição florística da floresta em estudo, por meio de parâmetros fitossociológicos.

REVISÃO DE LITERATURA

1. ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

A análise estrutural de uma floresta é uma importante ferramenta para o manejo florestal. Através dela é possível ter um diagnóstico do potencial do uso das espécies presentes no maciço florestal. Portanto, é a análise que mostrará quais as espécies presentes e seus graus de participação no ecossistema, qual o seu potencial extrativista e sua distribuição horizontal.

2. ANÁLISE ESTRUTURAL

A análise da estrutura de uma floresta deve quantificar a participação de cada espécie em relação às demais, verificando a forma de distribuição espacial de espécies, sendo determinada pelos índices de abundância, frequência e dominância, (CONCEIÇÃO, 1990).

Devido à existência de uma grande variação de métodos já empregados em análise estrutural, (LAMPRECHT, 1962) estabeleceu as seguintes recomendações para escolha de um determinado método:

- a) Que seja capaz de dar um quadro realmente representativo da estrutura do tipo de floresta estudada;
- b) Seja aplicável, não importando a tipologia florestal;
- c) Os resultados devem ser objetivos, livres de qualquer influência subjetiva por parte do investigador;
- d) Que os resultados de diferentes análises precedentes do mesmo ou de distintos tipos de florestas sejam diretamente comparáveis;
- e) Que os métodos de estatística moderna sejam aplicáveis na compilação e avaliação dos dados de campo, assim como, na interpretação e comparação dos resultados.

3. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

A preocupação com o conhecimento e reconhecimento da floresta amazônica tem sido uma constante dentro do ambiente científico, pois a mesma representa a maior área com recursos naturais renováveis (LIMA FILHO, 1996).

A heterogeneidade da floresta, quanto a sua composição florística, dificulta caracterizar a Amazônia com uma definição, impossibilitando assim, muitos autores de enfocarem com clareza os seus conceitos a respeito da mesma. Autores como BLACK

et al. 1950; DUCK e BLACK, 1954; CAIN et al. 1956; AUBREVILLE, 1961; RODRIGUES 1961; TAKEUCHI 1962; HUECK, 1966) enfocaram mais o aspecto qualitativo do que o quantitativo.

Outros autores como (HEINSDIJK, 1957; JARDIM, 1985; HIGUCHI et al. 1985; ALENCAR 1986), descrevem a floresta através de parâmetros estruturais como abundância, dominância, frequência, ou através de estruturas diamétricas da área basal e volume, em relação a espécies isoladas ou grupos de espécies ou mesmo do total da floresta, enfocando mais os aspectos quantitativo.

Todos esses trabalhos apontam para a necessidade de estudos mais complexos sobre a vegetação amazônica, pois ainda resiste o conceito tradicional em manejo de espécies econômicas para o desenvolvimento tecnológico, no que se diz a respeito principalmente a otimização da matéria prima florestal. Contudo, vale ressaltar que o estudo da composição florística deve ser empregado de forma a integrar o aspecto quantitativo mais o aspecto qualitativo, pois assim, obtém-se subsídios necessários para modificar esse conceito tradicional de manejo florestal.

3.1. Abundância(Ab)

É também conhecida como densidade. É definida como o número de indivíduos por unidade amostral, podendo ser expressa como abundância absoluta, ou relativa quando se compara com todos os indivíduos encontrados na amostra.

Densidade absoluta: a relação do número total de indivíduos de um táxon, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon encontrados na área amostral por unidade de área.

Densidade relativa: Representa a porcentagem com que um táxon aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado. Representa a probabilidade de um indivíduo amostrado aleatoriamente pertença ao táxon em questão.

3.2 Dominância (Do)

A dominância é a expansão horizontal apresentada pela área basal (ou soma das circunferências das árvores), também, indica a ocorrência entre as espécies. A quantidade de indivíduos por espécies verificados na amostragem é a abundância absoluta.

Esta variável expressa a influência ou a contribuição de um táxon na comunidade, calculada geralmente em valores diretos da biomassa. No presente estudo foi utilizado o valor da área da secção do tronco a 1,3 m de altura como indicativo para a dominância.

Dominância Absoluta: é a área basal total em m^2 que o taxon ocupa na amostra, por unidade de área (1ha), calculada pela somatória de área de todos os indivíduos.

Dominância relativa: A área total da secção do caule que todos os indivíduos de um táxon ocupam dividindo pelo total de todos os indivíduos amostrados e expressa em porcentagem. Representa a contribuição da biomassa do táxon em relação ao total da biomassa do componente analisado.

3.3. Freqüência (F)

A freqüência indica a distribuição horizontal de cada espécie, ou grau de dispersão. O cálculo da freqüência é obtido a partir da presença ou ausência das espécies (freqüência absoluta) e, em termos relativos, calculando-se o percentual respectivo, de modo obter a soma de 100% com todas as espécies. Indica a ocorrência dos taxa nas unidades amostrais.

3.4 Valor de Cobertura (VC)

Este índice foi desenvolvido com o propósito de associar os índices relativos de abundância e dominância. Ele caracteriza as espécies levando em conta o número de indivíduos e suas respectivas áreas basais ignorando a freqüência.

$$VC = Ab \text{ rel.}(\%) + Do \text{ rel.}(\%)$$

3.5 Índice de Valor de importância (IVI)

É definido como a soma dos valores relativos da abundância, frequência e dominância. Isto é devido ao valor percentual de cada um dos fatores envolvidos (CAIN & CASTRO, 1956).

$$IVI = Ab \text{ rel.}(\%) + F \text{ rel.}(\%) + Do \text{ rel}(\%)$$

Este índice é amplamente utilizado em estudos fitossociológicos. Apesar de ser antigo e de existirem outros métodos analíticos, seu uso é válido, pois haverá possibilidade de comparação com outros estudos na Amazônia que utilizaram ou ainda utilizam este índice (JARDIM, 1985; VIEIRA, 1987; CARVALHO, 1982, 1995).

O IVI serve para determinar a importância de cada espécie dentro de uma comunidade florestal. Quanto maiores forem os valores da abundância, dominância e frequência, mais características terão dentro do complexo florístico do povoamento.

Uma vez que cada fator é uma porcentagem, este índice deve atingir o valor máximo de 300 para o total de espécies de um povoamento.

Para Lamprecht, (1964) este índice revela informações requeridas sobre a estrutura florística da floresta, pois os parâmetros da abundância, dominância e frequência, representam somente enfoques parciais quando isolados. Longh, (1980) explica que o Índice de Valor de Importância (IVI) pode determinar a importância de cada espécie dentro da comunidade florestal, pois quanto maior forem os valores dos parâmetros (abundância, dominância e frequência) apresentados por espécie, mais

importância a espécie terá dentro do povoamento florístico. Segundo Vega (1968) o IVI serve para dar idéia do caráter da associação das espécies com base para a classificação da vegetação.

3.6 Índice de valor de importância das famílias (IVIF)

Cain et al.(1956) definiram o índice de valor de importância de família (IVIF), ou seja, a combinação entre o IVI das espécies pertencentes à mesma família, para caracterizar a ocorrência da dominância usual de uma família analisada, sendo o valor obtido expresso pelo somatório do IVI de cada espécie, pertencente a uma família.

4. ESTRUTURA DIAMÉTRICA

De acordo com Finol, (1971), a análise da estrutura diamétrica pode ser de difícil interpretação, porém é de grande importância compreendê-la, para analisar seu significado fitossociológico e o desenvolvimento da floresta até seu clímax.

Segundo Hosakawa, (1981) a descrição da distribuição diamétrica em relação ao número de árvores, área basal e o volume ajuda a melhorar a caracterização da estrutura da floresta.

O estudo das espécies permite conhecer as estruturas dos povoamentos, entendendo a distribuição das espécies e dimensões das árvores em relação a um

hectare. A estrutura do povoamento é o resultado dos hábitos de crescimento da espécie, das condições ambientais e práticas de manejo. (FINGER, 1992).

Loetsch et al. (1973) afirmam que o conhecimento da distribuição diamétrica é um indicativo da estrutura de estoque em crescimento, possibilitando a obtenção de várias conclusões silviculturais sobre o povoamento, como ciclo de corte, intervenção antrópica, estágio de desenvolvimento em que se encontra a floresta, taxa de incremento, ou seja, número de árvores que passaram de uma classe inferior para uma superior.

Segundo Lamprecht (1962), uma distribuição diamétrica regular pressupõe a existência de maior número de indivíduos nas classes inferiores, o que torna-se uma garantia maior para a continuidade de sobrevivência das espécies. Caso contrário com estabelecimento de uma estrutura diamétrica não regular, as espécies tenderão a desaparecer com o tempo.

Este tipo de análise é importante, pois possibilita conhecimento da composição florística da vegetação, cuja descrição tem impacto positivo significativo sobre a análise precisa da distribuição espacial das espécies e suas capacidade de restauração natural (CUNHA, 2003).

A área basal é um parâmetro muito usado em inventários florístico, pois fornece a ocupação horizontal que cada indivíduo ocupa dentro da parcela. Ela é geralmente expressa em metros quadrados por hectare. Também é um parâmetro importante nos

cálculos volumétricos, sendo calculada a partir dos diâmetros medidos a altura de 1,30 m (DAP).

A distribuição diamétrica é uma importante ferramenta de trabalho para estudos fitossociológicos, ecológicos e de manejo florestal. Para a fitossociologia ela diz respeito a como as espécies e os indivíduos estão distribuídos nas diferentes classes diamétrica. Já para estudos ecológicos, mostra a capacidade de ocupação da espécie nos diferentes estágios de desenvolvimento. A partir da distribuição diamétrica é possível estabelecer critérios dos ciclos de vida dos indivíduos e seu grau regenerativo.

5 SIMILARIDADE E DIVERSIDADE FLORÍSTICA

O índice de diversidade de Shannon é provavelmente o índice mais amplamente utilizado, por assumir que os indivíduos são amostrados aleatoriamente de uma população infinitamente grande e também assumir que todas as espécies da comunidade sejam incluídas na amostragem. Este índice é simples de ser calculado e é muito utilizado em estudos na floresta Amazônica (CARVALHO, 1982; VIEIRA, 1997).

6 ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON

O índice de Shannon é derivado da probabilidade de se obter uma seqüência de espécies pré-determinadas contendo todas as espécies da amostra, expresso pelo logaritmo da raiz a enézima ($N =$ Número de indivíduos da amostra) desta probabilidade. A unidade de medida de

Shannon varia conforme a base logarítmica utilizada: bits para log₂ e bel ou dec para log₁₀ (PIELOU,1969). Este índice não é paramétrico. O índice de Shannon é dado pela seguinte Expressão:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{n}$$

Onde:

S = número de espécie

N_i = número de indivíduos da espécie i

N= numero total de indivíduos

P_i= proporção de indivíduos da i- ésima espécie ou abundância da i- ésima espécie expressa como a proporção da cobertura total

A equitabilidade é a relação entre o índice de Shannon máximo encontrado e o valor possível para o mesmo número de espécies, expresso quando todas as espécies apresentam o mesmo número de indivíduos, quando uma comunidade se aproxima de uma representatividade igual de todas as espécies.

7. COEFICIENTE DE MISTURA (QM%)

O coeficiente de mistura de Jentsch (QM%) é amplamente utilizado em estudos florísticos. Ele serve para dar uma idéia geral da composição florística da floresta, sendo usado como um fator para medir a intensidade da mistura das espécies, como mostra a seguinte equação:

$$QM\% = \frac{\text{Número de total de espécies}}{S} \times 100$$

Número total de indivíduos

Um grande número de índices de diversidade tem sido proposto nas últimas décadas, todos eles tentando expressar a diversidade em um simples número.

RESUMO

1. INTRODUÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2. OBJETIVO DO TRABALHO

3. MATERIAL E MÉTODOS

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5. CONCLUSÃO

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

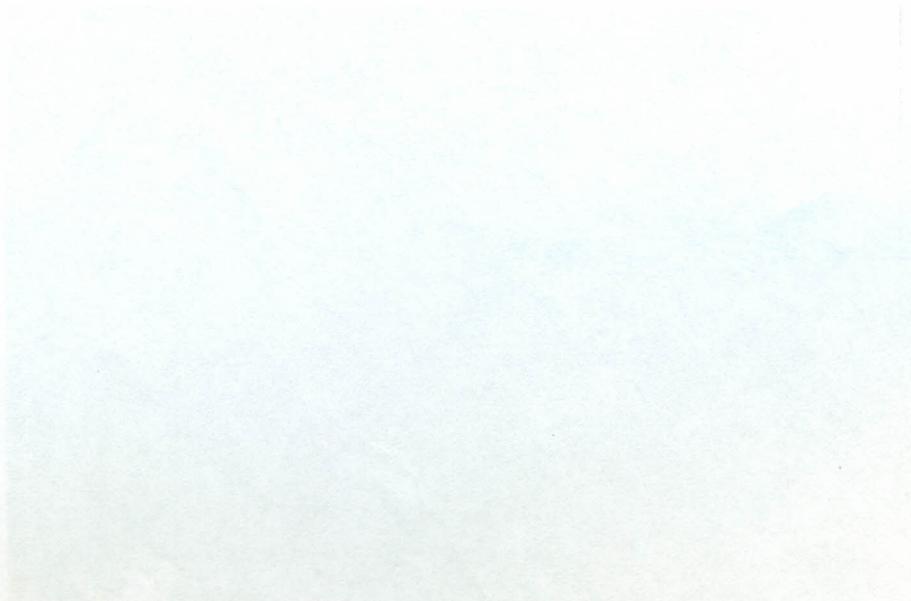


Figura 1 - Imagem de Satélite Landsat 7, bandas - 3-4-5 n. Área de estudo localizada na Empresa no Distrito Agropecuário de Suframa.

MATERIAL E MÉTODOS

1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental, no Distrito Agropecuário da Suframa, localizado a margem direita da BR 174, km 54, Manaus-AM. Faz limite ao Sul com a Moto Honda, a Oeste com a margem direita da BR-174, ao leste com o lote Hedy Lowe e Mervy Lowe e ao norte com Embrapa-UEPAE. (Figura 1).

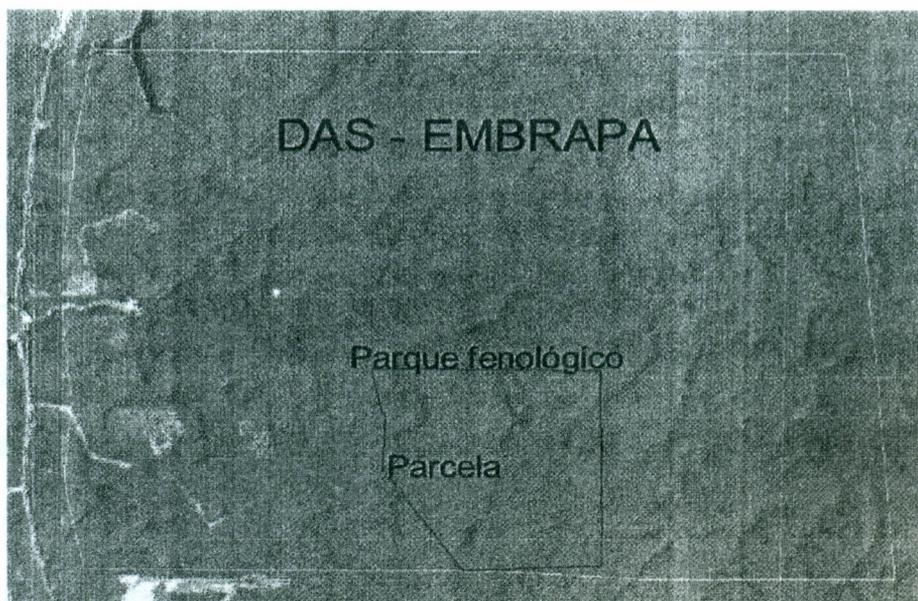


Figura 1 - Imagem de Satélite Landsat 7, bandas – 345 do Parque Fenológico da Embrapa no Distrito Agropecuário da Suframa.

2. Vegetação

A formação vegetal é denominada como Floresta Equatorial, ou Floresta Densa Tropical Úmida segundo ROMARIZ(1974).

A vegetação Amazônica na região da bacia do rio Negro é bastante heterogênea, destaca-se pela sua complexidade. Apresenta os seguintes estratos: arbóreo superior, formado pela emergentes; arbóreo superior, que se confunde com a arbustiva e finalmente um estrato herbáceo com indivíduos esparsamente distribuídos (Vieira,1987).

3. Solo

O solo predominante da área é do tipo latossolo amarelo (RADAMBRASIL, 1978). Apresenta um horizonte B com grau avançado de intemperismo, sendo normalmente composto por óxido hidratados de ferro e alumínio. Possuem baixa capacidade de troca de cátions e alta saturação de bases, (VIEIRA, 1987).

4. Clima e temperatura

A área de estudo é na zona tropical úmida, onde possui um regime térmico elevado e alta precipitação anual.

O clima desta região é "Am" na classificação de Koppen, apresenta umidade anual relativa muito alta, variando de 84% a 90%, os valores são mais altos nos meses

de dezembro a maio que é o período de maior precipitação pluviométrica. (RADAMBRASIL, 1978).

5. COLETA DE DADOS

Para o estudo foi selecionado um hectare dividido em 20 parcelas, cada uma delas medindo 10X50 m, mensurando espécies arbóreas com (CAP) ≥ 75 cm. O caminhamento foi feito pelo meio da parcela e sendo cada indivíduo arbóreo localizado e listado com o nome vulgar, nome científico, família, DLB (distância da linha base, que varia de 0 a 50m) e DLL (distância da linha lateral, onde foram localizadas árvores no intervalo de 5 m para a direita e para a esquerda).

6. MEDIÇÃO DAS ÁRVORES

A medição do diâmetro das árvores foi feita à uma altura de 1,30m do solo ou em torno da altura do peito (DAP) do medidor. Foram medidas árvores com CAP maior igual a 75 cm. Para obtermos o DAP dividimos o valor do CAP por π .

Para medição de árvores devem-se tomar alguns cuidados:

- ✓ Medir apenas os diâmetros das árvores. Não incluir sapopemas, cipós, casa de cupins etc.
- ✓ Manter o instrumento de medição na posição horizontal em relação ao solo.
- ✓ Numeração das árvores no campo.

Cada árvore deve corresponder a um número que a identificará. Os números foram impressos em plaquetas de alumínio. As plaquetas foram fixadas a 1,70 metro na casca da árvore com pregos comuns pequenos (3/4 de polegadas).

7. CAMINHAMENTO

Na estrada que dá acesso ao parque fenológico foram tiradas através do GPS pontos controles, que serviram para que chegássemos no ponto central das parcelas.

Foi aberta uma picada central para o caminhamento de forma que as parcelas fossem bem distribuídas no parque fenológico.

A picada tem o comprimento de 1000 metros. As parcelas foram medidas com fita métrica de 50 metros para termos a distância da linha base (DLB) posição Y, e uma fita métrica de 5 metros, para medirmos na transversal a DLB árvores onde teríamos a posição X, distância da linha lateral (DLL), para termos a posição correta de cada indivíduo, (Figura 2).

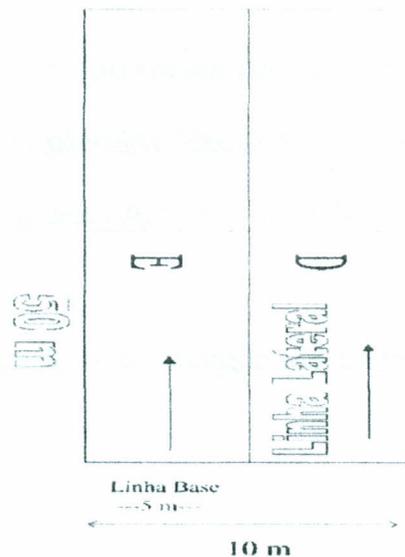


Figura 2 – Esquema do caminhamento na parcela estudada.

8. MATERIAL UTILIZADO

- ✓ Ficha de campo padronizadas, contendo dados de interesse;
- ✓ Fita métrica para medição de árvores;
- ✓ Trena de 50 metros usada para a medição da linha base;
- ✓ Trena de 5 metros para medição da linha lateral;
- ✓ Facão, para abertura de picadas;
- ✓ Bússola de geólogo;
- ✓ GPS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE FLORÍSTICA

Foram inventariados 200 indivíduos, distribuídos em 29 famílias, 58 gêneros e 86 espécies. Isto mostra uma grande diversidade florística.

1.1. Abundância por Família

Quanto ao número de indivíduos (abundância) as famílias Sapotaceae (29), Lecythidaceae (26), Burseraceae(20), Chrysobalanaceae (15), Moraceae (13), Bombacaceae(12), Mimosaceae (9), Olacaceae (9) e Vochisiaceae (9) foram as que apresentaram os dez maiores valores de abundância, correspondendo 71% dos indivíduos total (Figura 3).

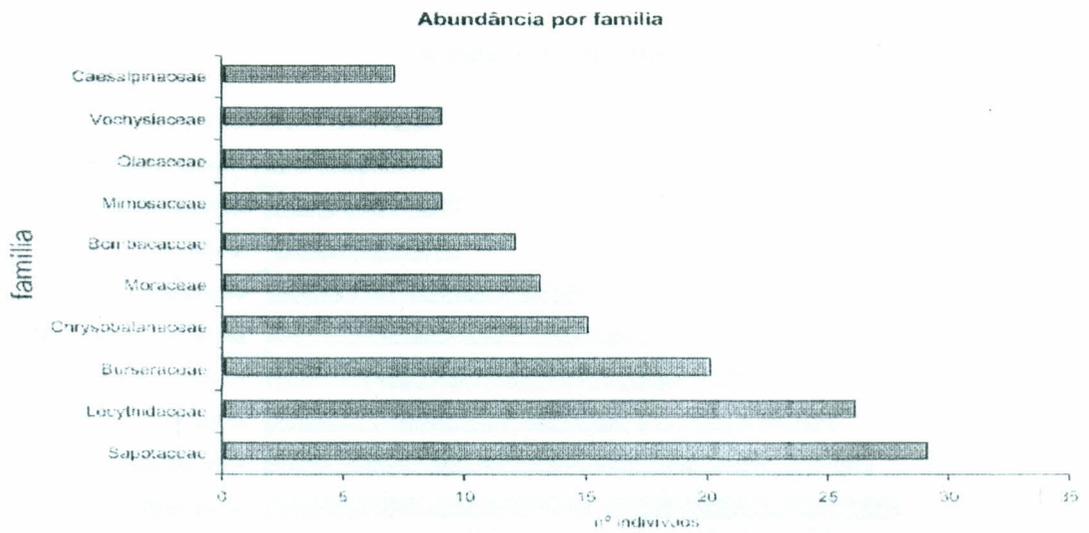


Figura 3 - Número de indivíduos por família, onde a mais abundante é a Sapotaceae.

1.2. Abundância por Gênero

Os dez gêneros mais abundantes foram: Abarema (20), Agonandra (19), Andira (18), Anisophyllea (15), Aspidosperma (12), Brosimum (10), Cariniana (6), Chimarrhis (6), Chrysophyllum (5), Conceveiba (5), (Figura 4).

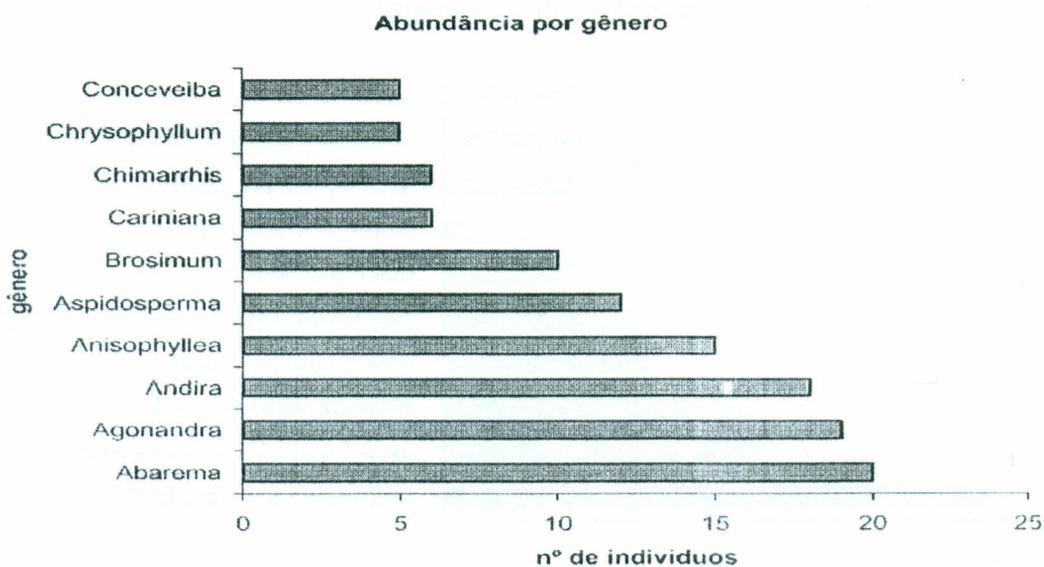


Figura 4 - Número de indivíduos por gênero, onde o mais abundante é Abarema

1.3. Distribuição das Espécies mais Abundantes

As dez espécies com maior número de indivíduos foram *Protium divaricatum* Engl.(20), *Scleronema micrantum* Ducke (12), *Eschweilera odora* Miers (11), *Licania apétala* E.Mey (8), *Pouteria platyphylla* A.C.Sm. (7), *Brosimum rubescens* Taub (5), *Eschweilera amazônica* R. Kunth.(5), *Heisteria duckei* Engl. (5), *Pouteria midima* T.D Penn. (5), *Qualea paraensis* Ducke.(5) (Figura 5).

Abundância por espécie

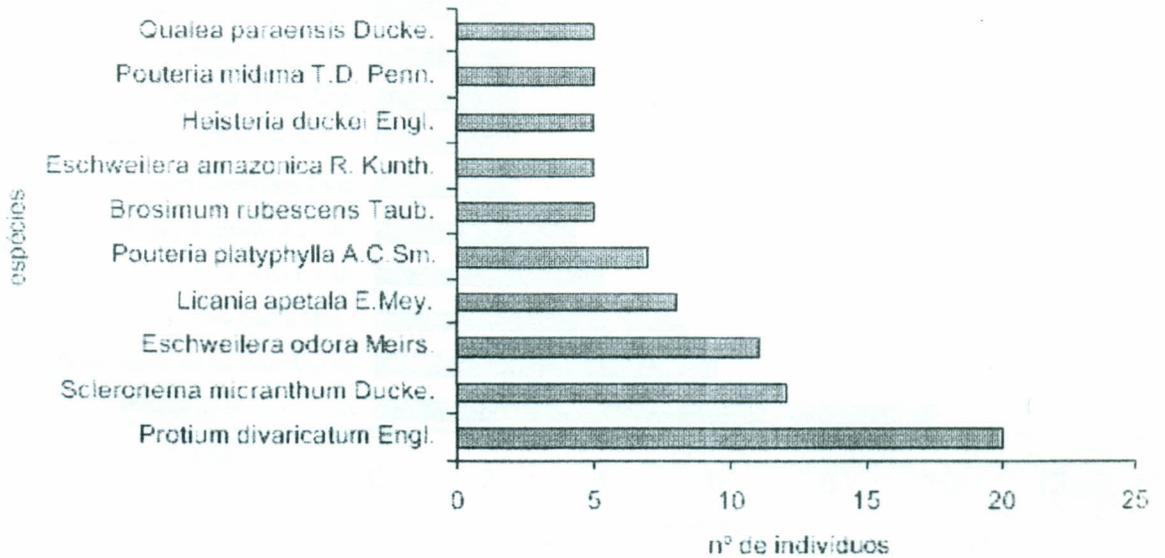


Figura 5 - Número de indivíduos por espécie, o mais abundante é o *Protium divaricatum* Engl.

1.4. Distribuição das Espécies mais Freqüêntes

As dez espécies mais frequentes em percentual foram *Protium divaricatum* Engl.(10%), *Scleronema micranthum* Ducke.(6%), *Eschweilera odora* Miers.(5,5%), *Licania apetala* E.Mey(4%)*Pouteria platyphylla* A.C.Sm.(2,5%) *Brosimum rubescens* Taub.(2,5%) *Eschweilera amazonica* R. Kunth.(2,5%) *Heisteria duckei* Engl.(2,5%) *Pouteria midima* T.D. Penn.(2,5%) *Qualea paraensis* Ducke.(2,5%) (Figura 6).

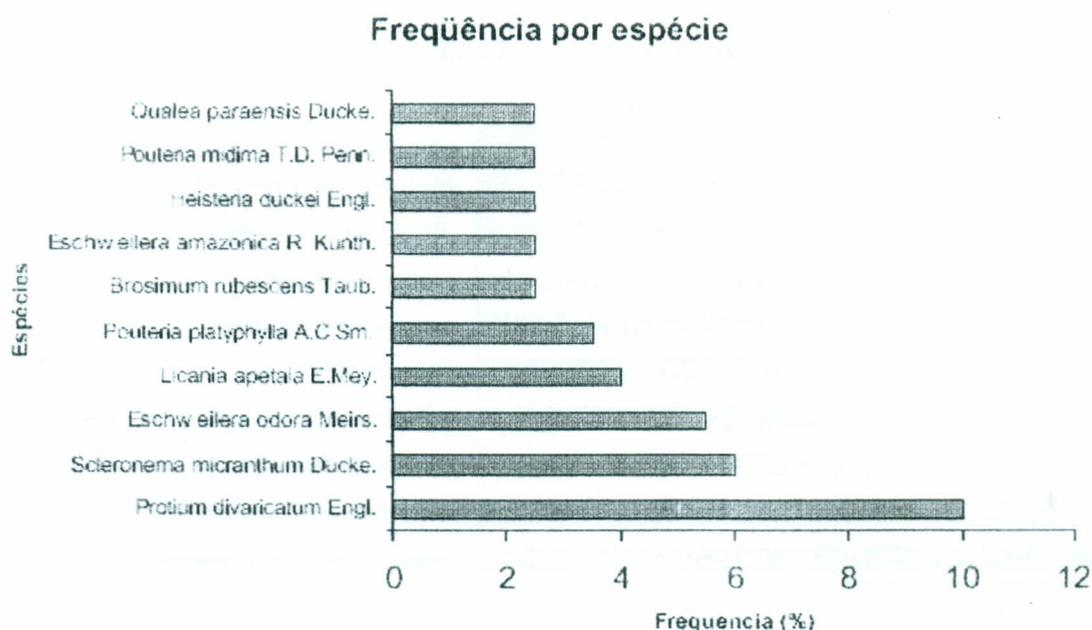


Figura 6 - Espécies mais freqüentes encontrada na área.

1.5. Distribuição das Espécies mais Dominantes

As dez espécies mais dominantes em porcentagem foram *Scleronema micranthum* Ducke.(7,21%), *Protium divaricatum* Engl.(6,589%), *Pouteria midima* T.D. Penn. (4,471%) *Sextonia Rubra* (Mez) Van Der Werff. (3,887%) *Manilkara bidentata* A.DC.(3,428%) *Qualea paraensis* Ducke. (3,325%), *Eschweilera odora* Meirs. (3,319%), *Sloanea excelsa* Ducke. (3,127%), *Moronobea coccinea* Aubl. (3,002%), *Licania apetala* E.Mey. (2,997%) (Figura 7).

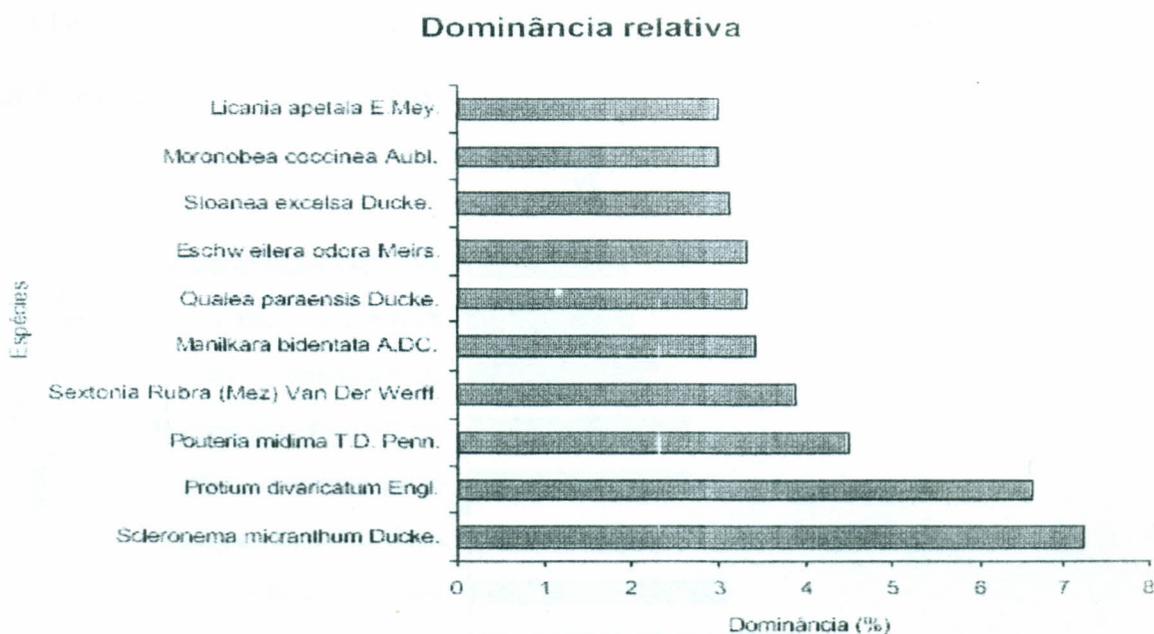


Figura 7- Espécies que apresentam maior dominância relativa.

1.6. Coeficiente de Mistura (Qm)

Coeficiente de mistura apresentou um índice de 42,5%, este índice expressa a relação em percentual de números de indivíduos com o número de espécies.

1.7. Valor de Cobertura (VC)

Valor de cobertura das dez espécies com maior índices são: *Protium divaricatum* Engl.(8,29%), *Scleronema micranthum* Ducke.(6,61%), *Eschweilera odora* Meirs(4,41%), *Licania apetala* E.Mey.(3,50%), *Pouteria midima* T.D. Penn.(3,485%), *Qualea paraensis* Ducke.(2,91%), *Pouteria platyphylla* A.C.Sm.(2,90%), *Manilkara*

bidentata A.DC.(2,71%), *Sextonia rubra* (Mez) Van Der Werff.(2,19%), *Eschweilera amazonica* R. Kunth.(2,10%), (Figura 8).

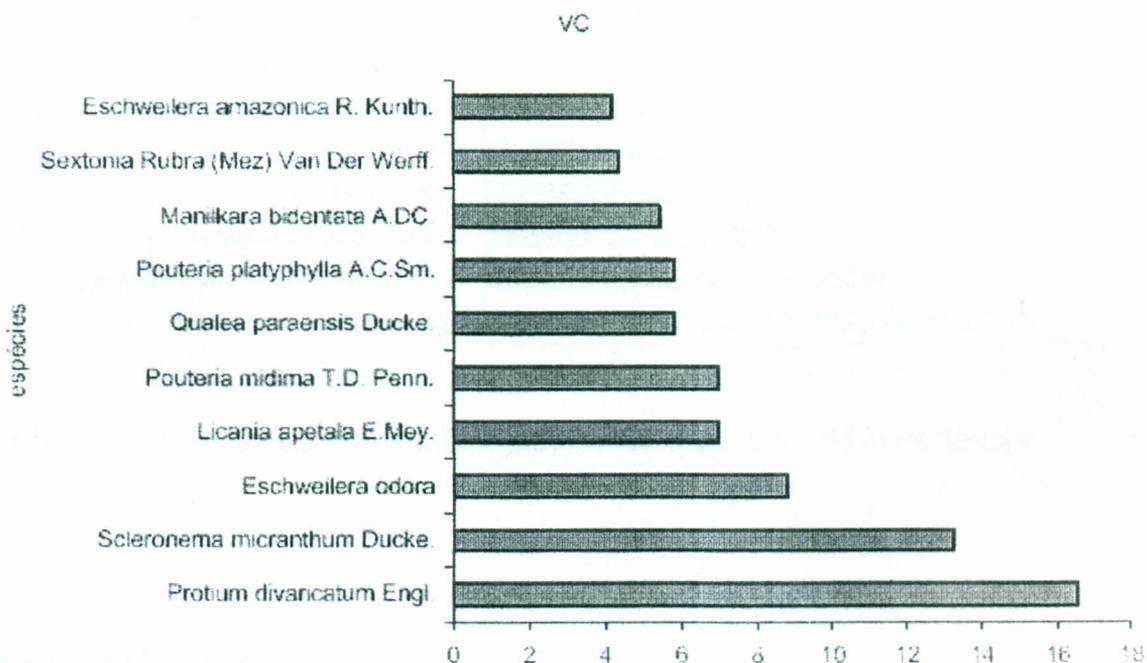


Figura 8 - Espécies que apresentam maior valor de cobertura

1.8. Índice de Valor de Importância (IVI)

As dez espécies que apresentaram o IVI, em ordem crescente foram *Brosimum rubescens* Taub., *Eschweilera amazonica* R. Kunth., *Manilkara bidentata* A. DC., *Qualea paraensis* Ducke., *Pouteria midima* T.D. Penn., *Licania apetala* E. Mey., *Eschweilera odora* Meirs., *Scleronema micranthum* Ducke., *Protium divaricatum* Engl.,(Figura 9).

Figura 10 - Distribuição de indivíduos por classe

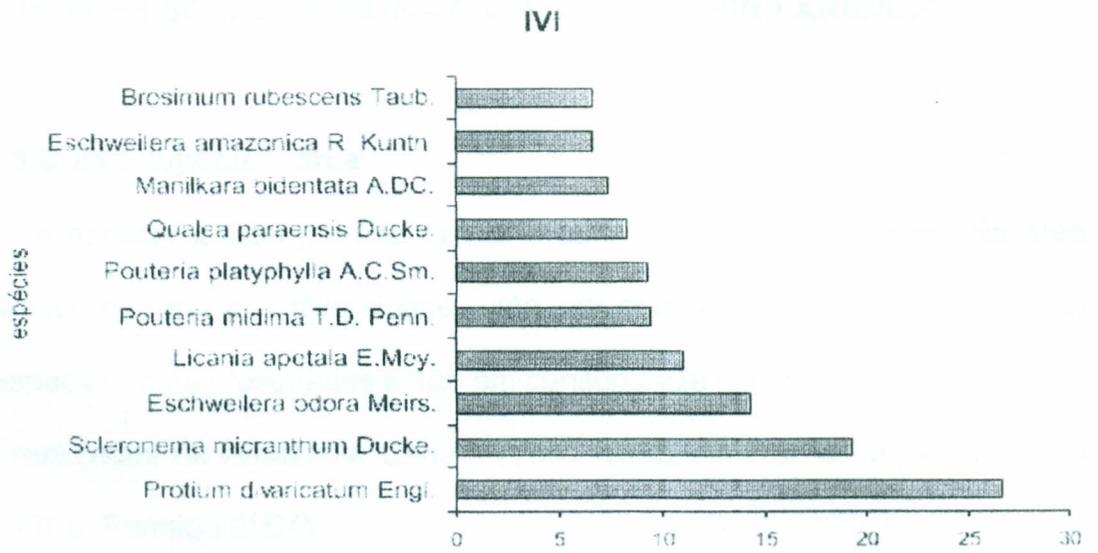


Figura 9 - Espécies que apresentam maior índice de valor de importância.

1.9. Classe Diamétrica

A maior concentração de indivíduos em classes diamétricas foi de 20,1 a 30 cm de DAP, com 90 indivíduos, representando 45% do total, (Figura 10).

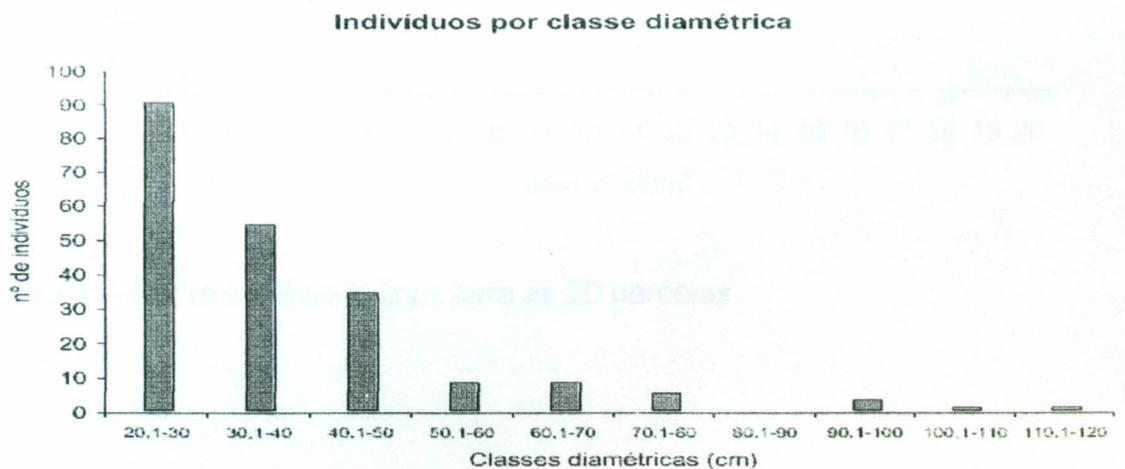


Figura 10 – Distribuição de indivíduos por classe diamétrica

1.10. ÍNDICES SOCIOLÓGICOS – DIVERSIDADE E SIMILARIDADE

1.10.1 Curva espécie x área

A curva espécie x área permite avaliar a suficiência da amostragem. Na área estudada apresentou uma alta diversidade, uma vez que não houve estabilização do número de espécies. Estes resultados estão em consonância com os resultados obtidos em estudos realizados na Amazônia Central (Tello, 1995; Amaral, *et al.*, 2000., Lima Filho *et al.* 2001 e Formiga 2004).

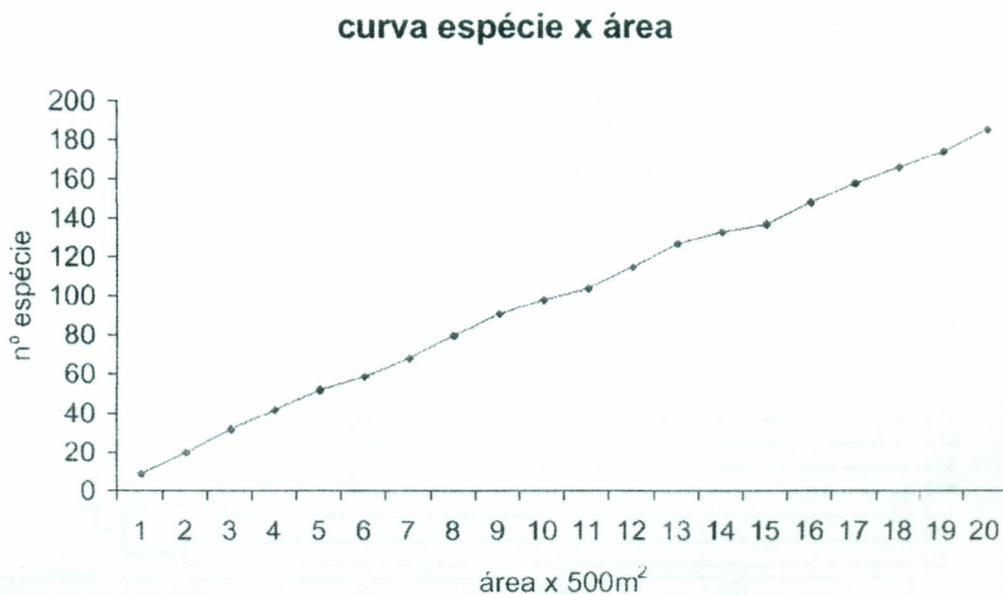


Figura 11- Curva espécie X área para as 20 parcelas

Figura 12- Similaridade entre as parcelas obtidas pelo coeficiente de Jaccard

1.10.2 Diversidade

O índice de diversidade de Shannon mostrou uma média diversidade, os índices de diversidade e equitabilidade variaram, respectivamente, de 1,148 a 2,488 e 0,501 a 1,000.

1.10.3 Similaridade

Para o coeficiente quantitativo de Sorensen, a variação foi de 28,1 a 57,1. As parcelas 7 e a 9 foram as que apresentaram maior similaridade, correspondendo a uma similaridade de 57,1%, ou seja, 57,1 % de espécies ocorrem simultaneamente nas duas parcelas, (Figura 12).

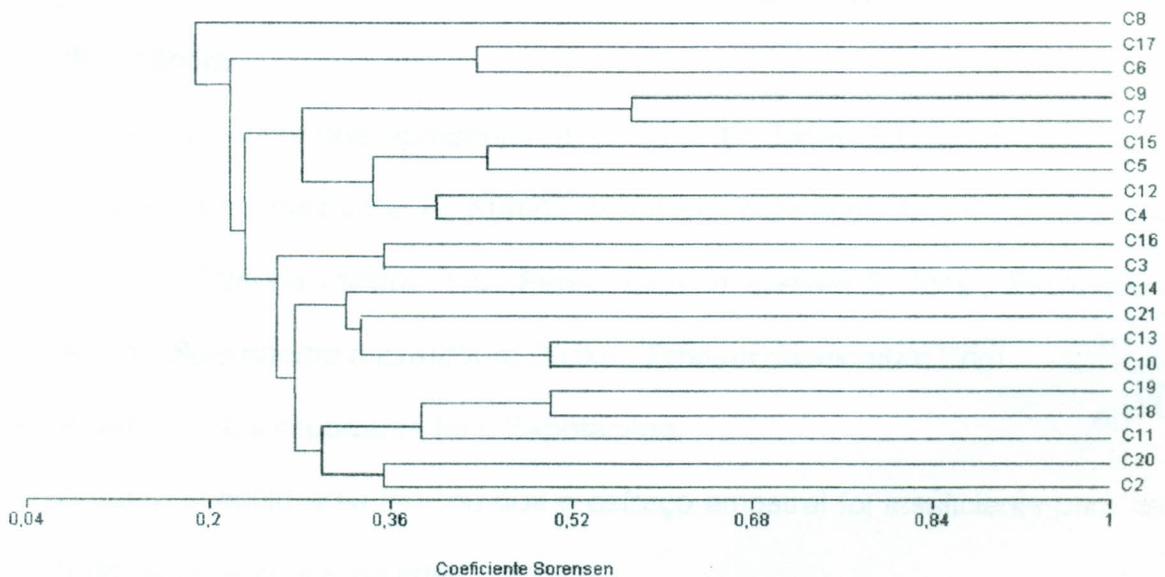


Figura 12- Similaridade entre as parcelas obtidas pelo coeficiente de Sorensen.

CONCLUSÃO

- Foram encontrados 200 indivíduos, distribuídos em 29 famílias, 58 gêneros e 86 espécies.
- Neste trabalho destacou a espécie *Protium divaricatum* Engl. Com o maior índice de importância, apesar desta espécie possuir maior IVI, possui a segunda maior dominância.
- As dez espécies que apresentaram o maior IVI foram *Brosimum rubescens* Taub., *Eschweilera amazonica* R. Kunth., *Manilkara bidentada* A. DC., *Qualea paraensis* Ducke., *Pouteria midima* T.D. Penn., *Licania apetala* E. Mey., *Eschweilera odora* Meirs., *Scleronema micranthum* Ducke., *Protium divaricatum* Engl.
- A família mais importante foi a Sapotaceae.
- A curva espécie área indicou que o esforço amostral foi insuficiente para descrever toda a diversidade na área.
- Observou-se que as parcelas 7 e 9 apresentaram a maior similaridade, correspondendo a uma similaridade de 57,1%, ou seja, 57,1 % de espécies ocorrem simultaneamente nas duas parcelas.

- Quanto ao habitat a maioria das espécies, localizam-se no platô com 179 indivíduos, na encosta com 14 e no baixio com 7, sendo que somente o *Protium divaricatum* Engl. apareceu nas três posições topográficas respectivamente.
- O índice de diversidade mostrou média diversidade para o parque fenológico e o de equitabilidade mostrou alta uniformidade na relação indivíduos/espécie na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J. da C. 1986. Análise da estrutura de uma comunidade de floresta Tropical Úmida, onde ocorre, Aniba roseada Ducke (Lauraceae). **Tese de doutorado**. Manaus, INPA/FUA. 1986. 206p.

AMARAL I.L. MATOS F.D.A e LIMA J. 2000. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia Brasil. **Acta Amazônica**, 30:377-392.

AUBREVILLE, A. 1961. Tude ecologique des principales formations vegetales du Bresil et contribution à la connaissance des forêts de Amazonie Drasélienne. Centr. **rev. Techn. Forest.** Trop. Nogent-sur-Marne. 286 p.

BLACK, G.A. 1950. DOBZHANSKY, TH. & PAVAN, C. Some attempt to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian Forest. **Botanical gazette**, 111: 413-425.

BROWN-BLAQUET, J. 1932. **Plant sociology the study of plant communities**. McGraw-Hill. New York.

BROWN JH. & GIBSON, A.C. 1983. BIOGEOGRAPHY. C.V.MOSBY (ED.). ST. LOWIS. CAIN, S.A.; CASTRO, G.M. DE OLIVEIRA; PIRES, J.M.; SILVA, N.T.DA. 1956. Aplication of some phytossociological tecniques to Brazilian rain forest. Amer. **Journ of Botany**, 43 (10):911-941.

CARVALHO, J.O. P. de. 1982. **Análise estrutural da regeneração estrutural em floresta tropical densa na região do Tapajós no estado do Pará**. Tese de mestrado. Curitiba. UFPR. 63p.

CLARK, D.B. **Los factores edaficos y la distribucion de las plantas.** In: GUARIGUATA, M.R.; CATAN, G.H. (Ed.) **Ecologia y conservacion de bosques neotropicales.** Cartago. Ediciones LUR.2002. p. 193-322.

CONCEIÇÃO, M.C.A. 1990. Análise estrutural de uma floresta de várzea no estado do Pará. **Tese de mestrado, Curitiba. UFPR. 107p.**

CRONQIST, A. 1981. N.A. **Integrated system of classification flowering plants.** Columbia University Press, NY, USA.1261p.

CUNHA, G.R. **Meteorologia: Fatos e mitos.** 3 ed. Passos Fundos Embrapa Trigo, 2003, 440 p.

DALY, D.C. & PRANCE, G. T. 1989. **Floristic inventory of the Brazilian Amazon.** In: **Floristic Inventory of tropical Countries.** New York Botanical Garden. New York. P 401-426.

DUCKE, A. & BLACK, G.A. 1954. **Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira,** *Bol. Tec. do Inst. Agron.* Norte, Belém. (29): 1-48.

FINGER, C.A.G. 1992. **Fundamentos de biomassa florestal.** Santa Maria, UFSM/CEPEF/FATEC.

FINOL, U.H. 1976. **Métodos de regeneração natural em algunos tipos de bosques Venezuelanos.** *Rev. For. Venez.* 19(26):17-44.

FORMIGA K.M, 2004. **Avaliação de parâmetros estruturais, diversidade e similaridade florística de uma floresta de baixo na ZF-2, reserva do Rio Cuieiras, Amazonas, Brasil.** Tese de conclusão de curso. Manaus, UTAM.31.

FRANKLIN, J. **Predictive vegetation mapping: geographic medeling of biospatial patterns in relation to envorimental gradients.** *Progress in Physical Geography.* 1995. 19 (4): 474-499.

FONT-QUER, P. 1975. **Diccionario de Botânica.** Barcelona, Labor.; 1244p.

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

HEINSDIJK, D. 1957. O diâmetro dos troncos e o estrato superior das florestas tropicais. Inventários florestais na Amazônia. A região entre os rios Tapajós e Xingu. Relatório *FAO* – 601. 56p.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J., VIEIRA, G.; RIBEIRO, R.J.; SAKURAI, S.; ISHIZUCA, M.; SAKAI, T.; TANAKA, N.; SAITO, S. 1998. Plant structural analysis of a praline tropical moist forest in Cuieiras river basin region, ZF-2, Manaus – AM, Brazil. *In*: Higuchi, N.; Campos, M.A.A.; Sampaio, P.T.B.; Santos, J. (eds.). *Pesquisas florestais para a conservação e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, p.53-81.

HOSOKAWA, R.T. 1981. *Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado*. UFPR. Curitiba. Relatório. 125p.

HUECK, K. 1966. *Die wälder Südamerikas Ökologie, Zusammensetzungs- und Wirtschaftliche Bedeutung*. 6 ficher Verlag Stuttgart. 422p.

JARDIM, F.C. da S. 1985. *Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA*. Tese de mestrado. Manaus. Inpa/UFAM. 195 p.

KARR, J.R.; ROBINSON, S. K.; BLAKE, J.G. & BIERREGAARD, R.O. 1990. *Birds of four Neotropical forest*. *In*: A.H. Gentry (ed.), Four Neotropical rain forests. Yale University Press. P 237-269.

LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. *Acta Científica Venezolana*. 13(2):57-65.

Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de parte sur-oriental Del bosque universitario El Camaital Estados Baridas. *Rev. For. Venez.*, 7 (10-11) :77-119.

LIMA FILHO, D.A. 1996. *Caracterização Florística de 3 hectares de uma floresta de terra firme na região do Rio Urucu – AM*. Dissertação de mestrado. Manaus: INPA/UFAM. 6p.

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

Loetsch, F., Zohrer, F. & Haler, K. E. *Forest inventory*. Munich, BLU, 1973 U.2 469p.

LONGHI, S. V. 1980. *A estrutura de uma floresta natural de Araucária angustifolia (Bert. O. Ktse, sul do Brasil)*. Tese de mestrado. Curitiba. UFPR. 198p.

MARTIUS, C.F.P.VON; EICHLER, A.G. & URBAN, I. (eds.) 1840-1906. *Flora Basiliensis*. 15vol. Munich.

MORI, S.A & BECKER, p.1992. Flooding affects survival of Lecythidaceae in terra firme forest near Manaus, Brazil. *Biotropica* 23(1):87-90.

PIELOU, P. C., 1969. An introduction on mathematical ecology. Wiley. New York.

Porto, M.L.; Loghi, H.M.; Citadini, V.; Ramos, R.F.; Mariath, J.E.A.1976. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixio", na estação Experimental de Silvicultura tropical- Inpa- Manaus – Amazonas. *Acta Amazonica*, 6:301-318.

PRANCE, G. T. 1973 Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the amazon Basin, Based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. *Acta Amazon*. 3(1): 5-28.

PRANCE, G.T. 1977a. Floristic inventory of the tropics: where do we stand? *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 64: 659-682.

RADAMBRASIL.1978. Programa de Integração Nacional. Levantamento de recursos Naturais V. 18 (Manaus)-Radam (projeto) DNPM, *Ministério das Minas e Energia*. Brasil. 626p.

RODRIGUES, W.A. Estudo preliminar de mata de várzea de uma linha do baixio no rio negro de solo argiloso e úmido. 1961. INPA Publ. *Botânica*. 10 : 1-28.

ROMARIS, D.A, 1974. *Aspectos da vegetação do Brasil*. IBGE, Rio de Janeiro.

SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C. A. F. 2000. ***Manejo sustentado de florestas inequidâneas heterogêneas***. Santa Maria :UFSM.

TAKEUCHI, M. 1962. The structure of the Amazonian vegetation. *Journ.Fac. Sci. Univ. Tokio*,III. 8(1):297-304.

TELLO, J.C.R.1995. ***Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topossequencia da Reserva Florestal Ducke do Inpa***. Tese de doutorado.INPA/FUA. Manaus,Am. 335p.

VEGA, C.L. 1968. ***La estructura y composicion de los bosques humedos tropicales Del Carare***. Colômbia. Turrialba. 18 (4): 416-436.

VEIGA, A. de A. 1977. ***Glossário em Dosonomia***. São Paulo. Instituto Florestal.p 97.

VIEIRA, G. 1987. ***Análise estrutural da regeneração natural após diferentes níveis de exploração em uma floresta tropical úmida***. Tese de Mestrado. INPA/FUA. Manaus, AM, 22p.

Tabela 1 – Ordenação das 10 espécies que apresentaram o maior Índice de Valor de Importância (IVI), onde se destacaram na área estudada.

Espécie	TAJ	DA	AB=DOA	FA	FR	DOR	DR	IVI
<i>Protium Divaricatum</i> Engl.	14	20	1,624892	100	10	6,589844	10	26,58984
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke.	9	12	1,779201	60	6	7,215651	6	19,21565
<i>Eschweilera odora</i>	8	11	0,818311	55	5,5	3,318707	5,5	14,31871
<i>Licania apetala</i> E.Mey.	7	8	0,738972	40	4	2,996944	4	10,99694
<i>Pouteria midima</i> T.D. Penn.	5	5	1,10261	25	2,5	4,471696	2,5	9,471696
<i>Pouteria platyphylla</i> A.C.Sm.	7	7	0,566472	35	3,5	2,29736	3,5	9,29736
<i>Qualea paraensis</i> Ducke.	4	5	0,819791	25	2,5	3,32471	2,5	8,32471
<i>Manilkara bidentata</i> A.DC.	4	4	0,84532	20	2	3,428242	2	7,428242
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Kunth.	5	5	0,418848	25	2,5	1,698662	2,5	6,698662
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	5	5	0,407365	25	2,5	1,652092	2,5	6,652092

Tabela 2 – Índice de diversidade e equitabilidade de Shannon por parcela (500m²)

Amostra	Shannon (H')		Num.sp.
	Índice	Igualdade	
C2	2,079	1,000	8,000
C3	2,458	0,989	12,000
C4	2,488	0,970	13,000
C5	2,243	0,935	11,000
C6	2,172	0,906	11,000
C7	1,738	0,836	8,000
C8	1,921	0,834	10,000
C9	2,164	0,844	13,000
C10	2,007	0,808	12,000
C11	1,479	0,711	8,000
C12	1,282	0,659	7,000
C13	1,839	0,740	12,000
C14	1,885	0,735	13,000
C15	1,148	0,590	7,000
C16	0,807	0,501	5,000
C17	1,653	0,665	12,000
C18	1,512	0,631	11,000
C19	1,257	0,572	9,000
C20	1,224	0,557	9,000
C21	1,501	0,604	12,000

