



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
FLORESTAIS E AMBIENTAISóPPGCIFA**



**Composição Florística e Estrutura Fitossociológica da Floresta  
Secundária na Fazenda Experimental da UFAM**

Luciana de Souza Batalha

Manaus ó AM  
Novembro de 2013



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



**Composição Florística e Estrutura Fitossociológica da Floresta  
Secundária na Fazenda Experimental da UFAM**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Amazonas como requisito para obtenção do título de Mestre em Conservação da Natureza.

Luciana de Souza Batalha

Orientador: Prof. Dr. Julio César Rodríguez Tello

Manaus ó AM  
Novembro de 2013

Ficha Catalográfica  
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Batalha, Luciana de Souza.

B328c      Composição florística e estrutura fitossociológica da Floresta Secundária na Fazenda Experimental da UFAM / Luciana de Souza Batalha. - 2013.

101 f. : il. color..

Dissertação (Mestrado em Conservação da Natureza) óó Universidade Federal do Amazonas.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Rodrigues Tello.

1. Diversidade Florística 2. Biodiversidade - Conservação 3. Botânica I.  
Tello, Júlio César Rodriguez, orientador II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU (1997): 581.527 (811.3) (043.3)



Poder Executivo  
Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Faculdade de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Florestais e Ambientais - PPGCIFA



## PARECER

Defesa nº 143

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 arguir da mestranda **LUCIANA DE SOUZA BATALHA**, em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado **“COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA FLORESTA SECUNDÁRIA NA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UFAM”** é de parecer favorável à APROVAÇÃO da mestranda habilitando-a ao título de Mestre *“Magister Scientiae”* em Ciências Florestais e Ambientais, na área de concentração em **CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS (CIFA)**.

Doutor Julio César Rodríguez Tello  
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas  
Presidente da banca examinadora

Doutora Eyde Cristiane Saraiva dos Santos  
Professora da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas  
Primeira examinadora

Doutora Rosana Barbosa de Castro  
Professora da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas  
Segunda examinadora

Manaus, 25 de novembro de 2013.

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



## *Dedico*

À minha amada família Batalha, onde a vida é um verdadeiro verão amazônico, com muita luz, calor e alegria.

## **Agradecimentos**

Agradeço à Universidade Federal do Amazonas ó UFAM, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais - PPGCIFA pela oportunidade de formação, meu lar acadêmico e meu orgulho por ter o maior fragmento florestal do país.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas ó FAPEAM, pela bolsa concedida e assim apoiar o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço ao Dr. Dr. Julio César Rodríguez Tello, pela orientação, pela paciência, por me mostrar o caminho das pedras nos momentos em que estava totalmente perdida.

Agradeço ao Sr. Pedro Marinho, técnico em manejo florestal, parabolítico, de grande importância para a Faculdade de Ciências Agrárias, merece todos os reconhecimentos e prêmios do mundo por contribui não só com está pesquisa, mas com muitas da FCA. Se eu pudesse daria um Oscar para ele, no valor de conhecimento e dedicação.

Sou infinitamente grata aos meus pais Orestes e Natalina Batalha pelo esforço para proporcionar a minha formação acadêmica. À minha irmã Oriane, ao meu cunhado Francisco Iannuzzi (*in memoriam*) por todos os incentivos, financeiro e moral. À todas as minhas 6 irmãs, meu irmão, meus 12 sobrinhos, que são minha força, meus amores.

Em especial à minha irmã Socorro Batalha, minha amiga e companheira para todas as horas, por ter tornado essa jornada mais alegre. Para ela posso ser mãe, irmã, amiga e a dividir os bons momentos da vida.

Ao meu amigo João Rodrigo Leitão, pelos empréstimos dos livros na seleção, por ter me incentivado a vencer, os agradecimentos não se apagam aqui, pois essa amizade será eterna.

À minha amiga Luizete Fonseca, quando ainda não tinha bolsa, cobriu minhas faltas no trabalho para que eu pudesse estudar, sua presença veio para comprovar que as dificuldades da minha vida, se tornam mais suaves com a presença de pessoas adoráveis. Obrigada PROEG/UFAM pelo apoio, verdadeiros amigos.

À minha amiga Mônica Vasconcelos, uma intelectual que ajudou na coleta de dados, enfrentando comigo as dificuldades do campo, obrigada pelas ricas sugestões ao trabalho.

Ao meu amigo Dicktracy Erickson Valderrama Sandoval, pela ajuda nos cálculos, eternamente grata.

Aos meus amigos Keith e Amazonino, pela ajuda, incentivo, paciência, e amizade dedicada.

À minha amiga Lucyanna Moura, pelas ricas sugestões a escrita do trabalho e ao incentivo que não deixou desanimar. Obrigada por tudo.

Agradeço muitíssimo ao meu amigo Olavo Júnior, um grande profissional, funcionário da PROPESP/UFAM, pela honestidade no trabalho, incentivo aos acadêmicos. Fiz um amigo para sempre.

À Antônia Costa, secretária do PPGCIFA/UGAM, uma grande amiga.

Ao Wanderlan pela ajuda no campo, meu pouco dinheiro jamais poderia pagar a horas dedicadas ao trabalho de campo. A ele desejo que Deus dê muita saúde.

Ao meu amigo Marcelo Pereira, ele veio para provar que anjos modernos não aparecem com asas, e sim numa janela verde inventada pela tecnologia, a você meu rei, obrigada pela ilustração e pela força de sempre.

À família ãParantinsö, Rondi, Josias, Ruti e Conci. õAqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nósö.

Ao Sr. Cosmo, por proporcionar com aluguéis para acadêmicos e ter tornado a moradia leve e alegre.

Á turma 2011 e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da UFAM, pelos bons momentos acadêmicos.

## RESUMO

As florestas secundárias tem papel importante na conservação da biodiversidade, são ecossistemas ricos, heterogêneos, frágeis e complexos. Conhecer a dinâmica dessa vegetação é um passo primordial para a conservação da natureza, diante dessa evidência, nesta pesquisa foi analisada a composição florística e a estrutura da floresta secundária da Fazenda Experimental da UFAM. Na qual foi realizada a caracterização fisionômica-estrutural desse ecossistema, a partir dos descritores Fitossociológicos, que ajudaram a definir quais espécies são fundamentais quando porventura sejam demandadas pela gestão e recuperação desse tipo de florestas, em função de sua capacidade de desenvolvimento e utilização do espaço como habitat preferencial. A fim de se conhecer a composição florística da vegetação, foram alocadas quatro unidades amostrais de 100 x 100 m (10.000 m<sup>2</sup>) cada. Para uma melhor administração do inventário estas unidades foram subdivididas em 20 subunidades, num total de 80. Três unidades amostrais foram implantadas na floresta secundária do setor sul da fazenda e uma no setor norte. Onde além da estrutura e composição florística, foram analisados, a diversidade específica da vegetação, o padrão de distribuição das espécies e o valor ecológico das espécies. A análise nas quatro unidades amostrais revelou que as florestas são de alta diversidade, apresentando 1519 indivíduos, 182 espécies, 110 gêneros e 57 famílias, 101 espécies são de distribuição uniforme com poucos representantes, e as de maiores riquezas, maiores densidade e dominância, foram consideradas como distribuição agregada ou com tendência ao agrupamento. Quanto ao valor ecológico, todas as espécies foram consideradas importantes, uma vez que fazem parte da dinâmica sucessional da floresta. As informações obtidas nesta pesquisa deverão servir de suporte às medidas de conservação e preservação das espécies arbóreas e manutenção do ecossistema para florestas secundárias similares.

**Palavras-chaves** ó Estrutura, florística, secundária, descritores e fitossociologia.

## ABSTRACT

Secondary forests have important role in the conservation of biodiversity, ecosystems are rich, heterogeneous, complex and fragile. Knowing the dynamics of this vegetation is a fundamental step for the conservation of nature, on this evidence, this study analyzed the floristic composition and structure of Experimental Farm UFAM secondary forest. In which physiognomic-structural characterization of this ecosystem was realized, the descriptors phytosociological that helped define which species are essential when perhaps be demanded by management and recovery of this type of forest , due to its capacity for development and use of space as preferred habitat . In order to meet the floristic composition of the vegetation, four samples units were allocated plots of 100 x 100 m (10,000 m<sup>2</sup>) each. These units were divided into 20 subunits totaling 80 for a better inventory management. Three sample units were deployed in secondary forest of the southern sector of the farm and one in the forest northern sector. Where besides the structure and floristic composition were analyzed, the species diversity, the distribution pattern of vegetation species and ecological value of the species. The analysis in the four sampling units revealed that forests are highly diverse, exhibiting 1519 individuals, 182 species, 110 genus and 57 families, 101 species are uniform distributed with few representatives , and greater wealth , higher density and dominance ,were considered as aggregate distribution or tendency to cluster. Regarding the ecological value, all species were considered important, since part of the successional dynamics of the forest. The information obtained from this research will serve as a support of the conservation and preservation of tree species and maintenance ecosystem for secondary similar forest.

**Keywords** - Structure, floristic, secondary, descriptors and phytosociology

## LISTA DE FÍGURAS

<b>Figura 1</b> - Fases sucessionais de florestas secundárias .....	20
<b>Figura 2</b> - Esquematização de pontos amostrais e de linhas de amostragem. ....	24
<b>Figura 3</b> - Medida do DAP com bifurcação. ....	26
<b>Figura 4</b> - Representação gráfica da relação do número de espécies e área.....	31
<b>Figura 5</b> - Área total da FAEXP/UFAM.....	38
<b>Figura 6</b> - Localização das Unidades Amostrais óUA na FAEXP/UFAM.....	42
<b>Figura 7</b> - Interação de cipós e araceae nas florestas secundárias. ....	58
<b>Figura 8</b> - Densidade absoluta por número de indivíduos.....	60
<b>Figura 9</b> ó Número de indivíduos por frequência absoluta .....	61
<b>Figura 10</b> - Frequência Relativa das espécies nas Unidades Amostrais .....	63
<b>Figura 11</b> - Dominância de espécies nas Unidades Amostrais.....	67
<b>Figura 12</b> - Curva espécie-área das quatro Unidades Amostrais.....	69
<b>Figura 13</b> - Curva espécie- área 1a UA.....	70
<b>Figura 14</b> - Curva espécies-área 2a UA. ....	70
<b>Figura 15</b> - Curva espécies-área 3a UA. ....	71
<b>Figura 16</b> - Curva espécies-área 4a UA. ....	71
<b>Figura 17</b> - Dispersão de indivíduos por classes de altura.....	76
<b>Figura 18</b> - Classes de Densidade Absolutas por números espécies. ....	77
<b>Figura 19</b> - Valor de Importância das espécies nas quatro Unidades Amostrais. ....	79
<b>Figura 20</b> - Valor de Importância das famílias nas Unidades Amostrais.....	81

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Hábito de indivíduos por Unidades Amostras.....	50
<b>Tabela 2.</b> Distribuição das palmeiras e herbáceas nas Unidades Amostras .....	51
<b>Tabela 3.</b> Tipos de ritidomas nas Unidades Amostras .....	52
<b>Tabela 4.</b> Espécies em tipos de cascas .....	53
<b>Tabela 5.</b> Forma de fustes nas Unidades Amostras .....	53
<b>Tabela 6.</b> Quantidade de flores e frutos nas Unidades Amostras .....	54
<b>Tabela 7.</b> Forma das copas nas Unidades Amostras .....	54
<b>Tabela 8.</b> Posição sociológica das espécies nas Unidades Amostras.....	55
<b>Tabela 9.</b> Número de espécies que mais se destacam em posição sociológica .....	56
<b>Tabela 10.</b> Observações quanto à competição de indivíduos por Unidade Amostras ..	57
<b>Tabela 11.</b> Densidades Absoluta e Relativa dos indivíduos.....	59
<b>Tabela 12.</b> Relação de altura e indivíduos por Unidade Amostral .....	64
<b>Tabela 13.</b> Representação nas Unidades Amostras, de alturas, diâmetros e volumes. .	65
<b>Tabela 14.</b> Dominância absoluta e relativa dos indivíduos. ....	66
<b>Tabela 15.</b> Valor de Cobertura de espécies nas UAs. ....	68
<b>Tabela 16.</b> Destaque das 15 primeiras espécies raras, com riqueza de 1 (um) indivíduo. .....	73
<b>Tabela 17.</b> Total de riqueza e diversidade das espécies por grupos nas unidades.....	74
<b>Tabela 18.</b> Riqueza nas unidades amostrais .....	75
<b>Tabela 19.</b> Padrão de distribuição pelo Índice de Macguinnes .....	77
<b>Tabela 20.</b> Índice de Valor de Importância nas unidades amostrais.....	79
<b>Tabela 21.</b> Quantidade de indivíduos por Gênero .....	82
<b>Tabela 22.</b> Dados Gerais do Inventário Fitossociológicos. ....	95

## SUMÁRIO

RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
LISTA DE FÍGURAS .....	x
LISTA DE TABELAS .....	xi
1 INTRODUÇÃO .....	15
2 OBJETIVOS .....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
3.1 Florestas secundárias na Amazônia .....	18
3.2 Fases sucessionais de florestas secundárias.....	19
3.2.1 Sucessão inicial (capoeirinha).....	21
3.2.2 Sucessão intermediária (capoeira).....	21
3.2.3 Sucessão final (capoeirão) .....	22
3.3 Levantamento florístico e Parâmetros Fitossociológicos .....	22
3.3.1 Determinação da área amostral.....	23
3.3.2 Levantamento de dados .....	24
3.3.3 Importância dendrológica para identificação de espécies .....	26
3.3.4 Composição florística e estrutura de vegetação secundária .....	27
3.3.5 Área basal .....	29
3.3.6 Densidade, Frequência, Dominância e Valor de Cobertura. ....	29
3.3.7 Curva espécie-área .....	30
3.4 Diversidade específica em vegetação.....	32
3.4.1 Equitabilidade de espécies.....	33
3.5 Padrão de distribuição espacial de espécies .....	33
3.6 Índice de valor ecológico de espécies vegetais.....	35
4 MATERIAL E METODOS.....	37
4. 1 Caracterização da área de estudos.....	37
4.1.1 Localização da área de estudo.....	37
4.1.2 Limite da área .....	38
4.1.3 Clima .....	39

4.1.4 Vegetação .....	39
4.1.5 Relevô.....	40
4.1.6 Solo.....	40
4.1.7 Uso atual da terra .....	40
4.1.8 Origem das florestas secundárias na FAEXP .....	41
4.2 Materiais utilizados no inventário fitossociológico .....	41
4.3 Metodologia da pesquisa .....	42
4.3.2 Variáveis da estrutura e composição florística .....	43
4.4 Análise da composição florística da vegetação secundária da FAEXP/UFAM .....	43
4.4.1 Densidade da espécie por área .....	43
4.4.2 Densidade relativa da espécie .....	44
4.4.3 Frequência absoluta da espécie .....	44
4.4.4 Frequência relativa de Espécie.....	45
4.4.5 Dominância absoluta por área da espécie .....	45
4.4.6 Dominância relativa da espécie.....	46
4.4.7 Valor de cobertura da espécie .....	46
4.5 Determinação da diversidade de espécies .....	46
4.5.1 Equitabilidade .....	47
4.6 Análise do padrão da distribuição espacial.....	48
4.7 Determinação do valor de importância das espécies da vegetação secundária .....	49
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
5.1 Estrutura e composição florística das florestas secundárias.....	50
5.1.1 Terminologia dendrológica.....	52
5.1.2 Posição Sociológica.....	55
5.1.3 Relação ecológica entre indivíduos vegetais .....	56
5.1.4 Densidades nas florestas secundárias .....	58
5.1.5 Frequências nas florestas secundárias .....	61
5.1.6 Dominância nas florestas secundárias .....	63
5.1.7 Valor de Cobertura das Espécies .....	68
5.1.8 Curva espécie-área .....	69
5.2 Determinação da diversidade de espécies .....	72
5.2 Análise do padrão da distribuição espacial.....	75
5.3 Valor Ecológico de Espécies e Famílias .....	78
5.4 Discussões finais dos resultados .....	83

6 CONCLUSÕES .....	85
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
8 APÊNDICE .....	95

## 1 INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica é considerada o mais rico ecossistema terrestre em diversidade biológica do mundo, onde os processos ecológicos são dinâmicos, complexos e frágeis. Atualmente o interesse pelo conhecimento da composição florística e da estrutura fitossociológica dessa floresta tem aumentado, a fim de que se faça o seu uso adequado, uma vez que as intervenções antrópicas, de forma errônea, têm causado grandes impactos negativos.

Embora grandes áreas ainda permaneçam intactas, a taxa de desflorestamento vem ocorrendo de forma dramática, em especial no arco do desmatamento, localizado ao longo das bordas sul e leste da Amazônia (FEARNSIDE, 2005), no Amazonas as áreas mais críticas estão no sul do estado, esse fato deve-se ao desenvolvimento socioeconômico, que através das atividades do uso da terra, fazem com que esses ecossistemas tenham sofrido modificações. Até 2011 o desmatamento foi de aproximadamente 750 mil km<sup>2</sup> (INPE, 2012).

As principais causas do desmatamento na Amazônia são devido às práticas da agricultura e pecuária, áreas utilizadas por essas atividades, quando abandonadas, conseguem se reestruturar. No momento que acontece a regeneração, principalmente de forma natural, convertem-se em florestas secundárias, popularmente conhecidas na Amazônia como capoeira. Em média, aproximadamente 19% da área desmatada na Amazônia transformam-se em vegetação floresta secundária (INPE, 2012). Estas florestas vêm crescendo tanto pelo aumento de sua extensão como pelo reconhecimento dos serviços ambientais que propiciam (LUGO, 2009).

As florestas secundárias tem o papel fundamental na proteção do solo, dos recursos hídricos, na absorção de carbono e na conservação de habitats, e também, por serem fontes de produtos silvestres, como produtos madeireiros e não madeireiros, tornando-se de grande importância para populações do seu entorno. Conhecer as formações das florestas secundárias, através de investigações de sua estrutura e composição florística, permite estabelecer estratégias para conservação desses ecossistemas.

Nesse sentido, a fitossociologia auxilia com informações sobre a estrutura de comunidades vegetais, além de destacar possíveis afinidades entre espécies ou grupo de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação (SILVA et al., 2002). E através do estudo da estrutura e composição florística das

florestas secundárias, pode-se destacar qual diversidade de espécies florestais são específicas de uma determinada área, assim como permite o levantamento do componente arbóreo identificado, em escala local, além dos padrões de diversidade e de distribuição espacial de espécies, e o padrão de indivíduos numa comunidade, que pode ser aleatório, agrupado ou regular (MATTEUCCI e COLMA, 1982).

Apesar da importância das florestas secundárias do bioma amazônico, ser destaque nos estudos em prol da conservação da biodiversidade, ainda falta à concretização de estratégias específicas que propiciem de fato seu completo desenvolvimento. São florestas complexas de serem avaliadas, pois passam por diferentes estágios sucessionais, divididos em três, o inicial, o médio e o clímax, onde se pode comparar com a floresta primária original, tanto em riqueza como em composição. Em muitos casos, ainda na fase inicial de crescimento, as florestas secundárias são substituídas por atividades da agropecuária ou da agricultura, o que pode levar a degradação ambiental dessas áreas, tornando-se mais difícil para recuperar.

Neste sentido, na pesquisa objetivou-se colaborar, através do conhecimento da estrutura e composição florística das florestas secundárias da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas, com métodos de investigação de áreas de florestas secundárias similares. Levando-se em consideração, detalhes importantes, tais como, as análises dos descritores estruturais, da diversidade específica, do padrão de distribuição espacial das espécies, e do valor ecológico das espécies dessas florestas. Demonstrando desta maneira a importância dessa vegetação para a sociedade, com o propósito de que sejam criadas estratégias adequadas para valoração e manutenção desses ecossistemas em suas diferentes fases sucessionais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar a estrutura e composição florística da floresta Secundaria da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ❖ Analisar os descritores estruturais e a composição florística da floresta secundária, como também determinar a diversidade específica da vegetação secundária.
  
- ❖ Analisar o padrão de distribuição espacial das espécies da vegetação secundária e determinar o valor ecológico das espécies na vegetação secundária.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Florestas secundárias na Amazônia

A levada taxa de desmatamento ocorreu principalmente nos Estados do Pará com taxa de 42%, Amazonas, 32%, no Mato Grosso, 18%, em Rondônia, 5% e em Roraima, 3% (IMAZON, 2013). No entanto uma grande porcentagem destas florestas desmatadas, se não sobre-exploradas ou reutilizadas continuamente com outras atividades, são capazes de se regenerar e transforma-se em florestas secundárias. Estima-se que de 750 mil km<sup>2</sup> até 2011 de áreas que sofreram corte, mais de um terço, 266 mil km<sup>2</sup>, já se encontravam recobertos por vegetação secundária em 2008 (EMBRAPA e INPE, 2008).

Quanto à origem da vegetação secundária, são diversas as causas, podendo ser de ordem natural ou antrópica, de acordo com as muitas as definições. Assim, a definição do sistema de vegetação secundária segundo o IBGE (2004), refere-se a toda vegetação que cresce onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com finalidade mineral, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária. No contexto amazônico, essas áreas são chamadas de capoeiras, sendo definidas como áreas que se desenvolvem a partir do crescimento de espécies que regeneram naturalmente em agroecossistemas ou após o seu abandono (VIEIRA e PROCTOR, 2007).

De acordo com Noda et al. (2001) na Amazônia é muito comum, após a prática da agricultura, deixar o solo em repouso por um certo período, conhecido como pousio, e voltam a ser reutilizada para o cultivo de espécies anuais, por dois ou três anos, a partir daí são abandonadas para o pousio tradicional, para regeneração e formação de uma nova capoeira, sem interferência, manejo ou enriquecimento, com espécies úteis.

No caso da prática da pecuária, em que os impactos ambientais são maiores, devido o pisoteio de animais, com a consequente compactação dos solos, essas áreas são deixadas para descanso, e se regeneradas transformam-se em vegetação, conhecida como juquirá. Geralmente são aquelas áreas que nunca deveriam ter sido desmatadas, localizadas nas margens dos cursos d'água, e que ficarão em repouso por tempo indeterminado, após o abandono o local passa a ser paulatinamente invadido por arbustos e árvores, que, com o decorrer do tempo chegam à vegetação ou floresta secundária (DIAS-FILHO, 2006).

Mesquita et al. (2001), realizadores do primeiros estudos de comparação de florestas secundária, na região de Manaus, compararam capoeira estabelecidas sobre uma área onde foi de pastagens e outra área que sofreu corte raso. Os autores perceberam que o gênero *Vismia* dominava a comunidade de plantas nas antigas pastagens, árvores do gênero *Cecropia* predominavam nas áreas abandonadas logo após a derrubada da floresta. Foi observado também grande diferença na estrutura e composição florística entre os dois tipos de capoeiras, o que comprova que a estrutura e composição florística dessas florestas secundárias dependem também das causas em que ocorreu a perda da cobertura da floresta primária.

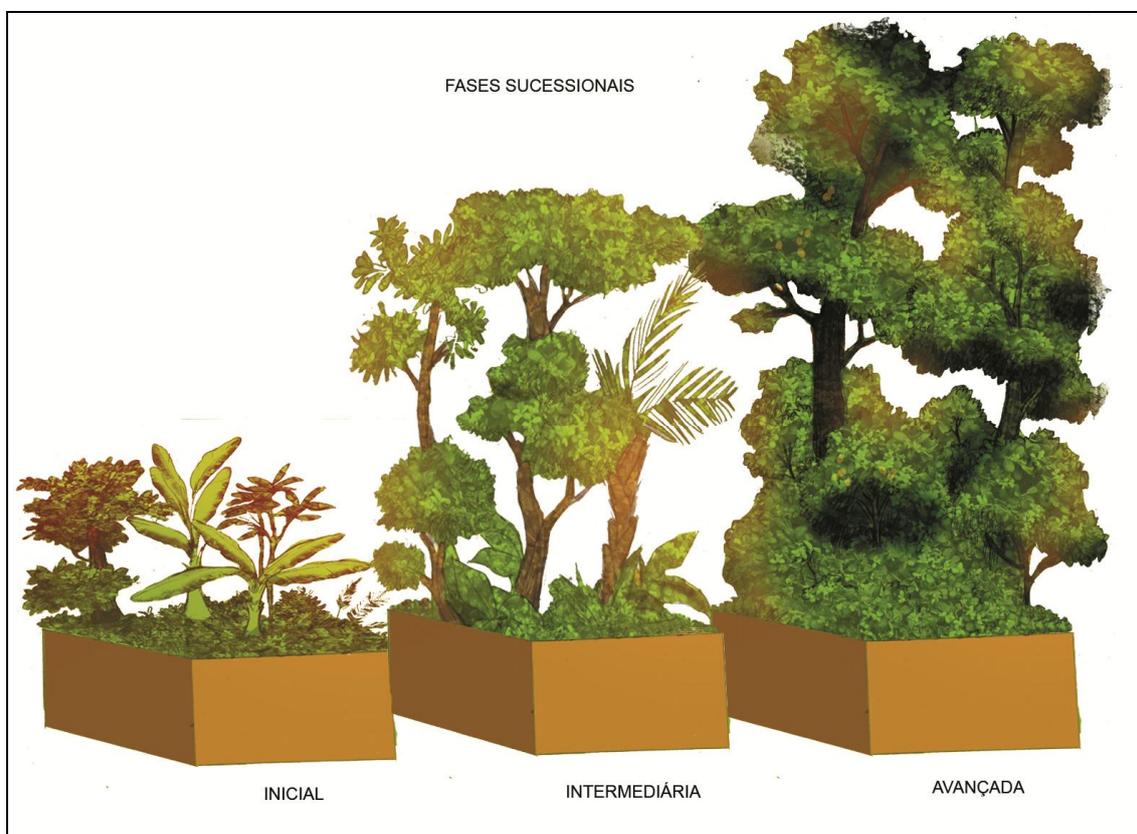
De acordo com Lamprecht (1990), sua estrutura e composição não dependem somente do sítio, mas da idade que se altera com a sucessão. Os povoamentos mais jovens possuem estruturas mais simples, considerados pobres em espécies; inexistência de espécies com alto valor comercial; o estado fitossanitário é precário, devido à competição pela luz; o incremento é rápido nas primeiras fases, reduzindo nas outras, por isso somente a longo prazo pode se aproximar das florestas primárias; como a estrutura e o crescimento se alteram com o tempo, a produção não é estável, nem em nível das dimensões, nem das quantidade ou qualidades.

A composição da vegetação secundária pode depender da interação de múltiplos fatores, o primeiro seria a composição do potencial florístico do solo, estritamente ligado à flora local; depois, à acessibilidade do terreno e a características físicas, químicas e bióticas do solo. Outro fator é o histórico de utilização da área e a natureza da perturbação (SANTANA, 2002). No processo de sucessão há dois extremos definidos, o inicial que é composto por espécies pioneiras e o último, o clímax apresentado por espécies finais na substituição sequencial de sucessão, e entre os dois extremos existe um grande número de espécies com características ou adaptações ecológicas intermediárias. (VACCARO et al., 1999).

### **3.2 Fases sucessionais de florestas secundárias**

As fases de desenvolvimento da vegetação secundária são denominadas Sucessão Vegetal. De acordo com o REDMAP (2007), na primeira fase da sucessão, capoeirinha, verifica-se a presença de plantas herbáceas e arbustivas; na segunda fase,

capoeira, o estrato arbóreo é contínuo, a diversidade é baixa e mais de 60% das plantas são da mesma espécie; capoeira e capoeirinha são consideradas fases iniciais; quando o sub-bosque se desenvolve, a diversidade aumenta e se forma um segundo estrato mais alto que o primeiro, a está etapa é denominada capoeirão, considerada intermediária no processo de sucessão; depois disso, formados três ou mais estratos arbóreos, as formações passam a constituir florestas propriamente ditas, em fases sucessionais avançadas. Na Figura 1, estão destacadas as fases sucessionais, criada através de fotos da floresta secundária da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas.



**Figura 1** - Fases sucessionais de florestas secundárias

Segundo ODUM (2004) o processo de continuação de comunidade compreende a diversas etapas, além de ser um procedimento ordenado de desenvolvimento, a sucessão é controlada pela comunidade.

### 3.2.1 Sucessão inicial (capoeirinha)

Quanto à dispersão de semente, a chegada de propágulos da floresta primária é fundamental para a formação das florestas secundárias, influenciando a composição de espécies ao longo de todo o processo sucessional, essa dispersão de sementes para as capoeiras vai depender das florestas em seu entorno, da fenologia das plantas e da presença de dispersores transitando entre essas áreas (MASSOCA et al., 2012).

Na capoeirinha, geralmente há predomínio de plantas herbáceas anuais ou bianuais, aparecendo exemplares de plantas pioneiras, representados por poucas espécies; no estágio inicial da sucessão, a espécie vai até cinco anos, podendo, em alguns casos, durar até dez anos em função do grau de degradação do solo ou da escassez de fontes de propágulos; a altura média das árvores, em geral, é de 6m e o diâmetro médio a 1,30 m do solo é de, aproximadamente, 7 cm. (SALOMÃO et al., 2012). Nesta fase o povoamento de cipós e plantas invasoras é bem destacado. É marcada por uma grande quantidade de indivíduos e uma baixa quantidade de espécies, como consequência das características das populações típicas desta fase, que apresentam uma rápida colonização da área, uma intensa reprodução e uma acirrada competição pelos recursos do meio, principalmente por radiação solar (COELHO et al., 2003).

### 3.2.2 Sucessão intermediária (capoeira)

De acordo com Salomão et al. (2012), a vegetação geralmente alcança o estágio intermediário entre os 10 e 20 anos de idade. Neste estágio, as árvores atingem altura média de 8m e DAP de 9cm; as capoeiras apresentam um misto de espécies, poucas herbáceas e muitas lenhosas de médio porte, caracterizando-se como arbustivo-arbórea; a diversidade biológica aumenta, mas ainda há predominância de espécies de árvores pioneiras, como os lacres (*Vismia* sp), ingás (*Inga* sp.) e as embaúbas (*Cecropia* sp.); ressalta-se ainda que a presença de ervas invasoras diminui, mas em muitos casos dominam cipós, como o cipó de fogo (*Davilla* sp.); eventualmente, surgem as palmeiras, como inajá (*Attalea maripa* Mart.) e babaçu (*Attalea speciosa* Mart.).

### 3.2.3 Sucessão final (capoeirão)

Inicia-se geralmente depois dos 20 anos de regeneração natural da vegetação (SALOMÃO et al., 2012), podendo levar de 60 a 200 anos para alcançar novamente estágio semelhante à floresta primária. A altura média das árvores é superior a 12 metros e o diâmetro médio é superior a 14 centímetros. Neste estágio começam a emergir espécies de árvores nobres como canelas, cedros, sapucaias e imbuías, nas regiões abaixo de 600 metros do nível do mar os palmiteiros aparecem com frequência, os cipós e taquaras passam a crescer em equilíbrio com as árvores (SCHAFFER e PROCHNOW, 2002).

### 3.3 Levantamento florístico e Parâmetros Fitossociológicos

Na realização do levantamento florístico e da análise quali-quantitativa, da qual se propõe a Fitossociologia, deve-se ter por seguimento etapas fundamentais, que proporcionarão sucesso nos estudos cujo, objetivo é o entendimento da composição vegetal e suas interações. A primeira etapa de acordo com a intenção da pesquisa é a escolha da área de estudo, feita por visitas prévias com a ajuda de *GPS Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global; a próxima etapa trata-se da definição da área amostral, uma vez que além de oneroso e desnecessário inventariar toda a população, se estatisticamente correto, uma população pode ser representada por amostras. Nesta fase tem-se também a escolha e instalação de parcelas e o método de amostragem a ser utilizado. A última etapa é a análise da composição florística, que em florestas secundárias vai se modificando e tornando-se mais complexa e diversificada (SILVA et al., 2010).

De acordo com Imaña-Encinas et al. (2009), as práticas da Fitossociologia estão envolvidas em três fases, analítica, sintética e sintaxonômica. A analítica, onde está inserido o inventário e considerações sobre o sítio onde as espécies cresceram, ou seja, tem-se a listagem dos elementos florísticos. É a fase que considera a abundância ou densidade, dominância ou área basal, e a sociabilidade das espécies vegetais; a sintética, que calcula a frequência de presença de espécies nos inventários, que também pode ser

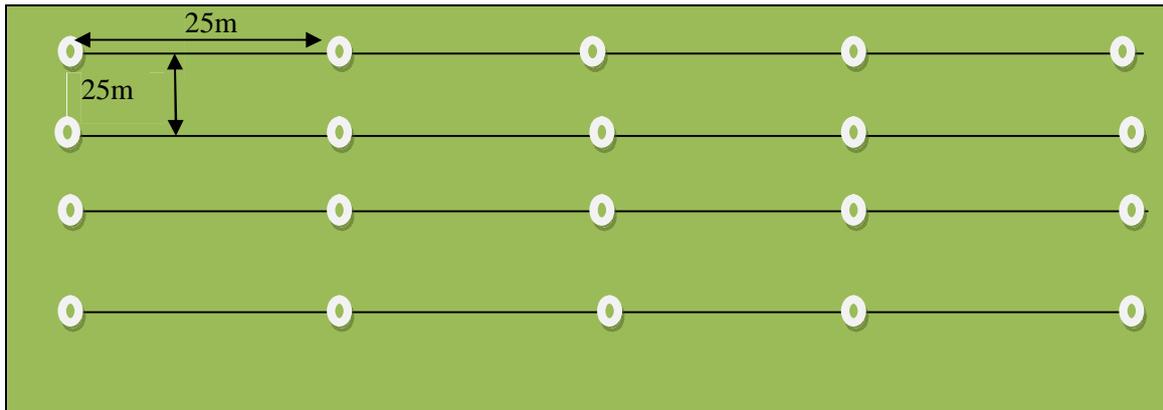
calculada em valores percentuais por unidade de superfície e a sintaxonômica, que estabelece a hierarquia fitossociológica.

### 3.3.1 Determinação da área amostral

Uma parcela ou unidade de amostra é conseqüentemente uma unidade da comunidade vegetal, e nessa unidade básica é que serão realizadas as correspondentes medições ou observações. Esta unidade deverá conter uma fração mínima representativa da vegetação a ser amostrada, funcionando como maquete do perfil da vegetação; uma amostra dependerá dos objetivos do estudo, escolher o tamanho e forma da parcela de amostragem e do próprio método de amostragem, aleatório, estratificado, sistemático, preferencial restringido, e outros. Recomenda-se que parcelas possam ser identificáveis, permitindo a validação das árvores medidas e suas variáveis mensuráveis (IMANÃ-ENCINAS, 2009).

Quanto a intensidade da amostragem Higuchi et al. (1982), afirmam que deve ser definida no planejamento do inventário florestal e está estreitamente relacionada ao conhecimento prévio da variação da população e da precisão pretendida. Quando se deseja estudar uma população através de amostras devemos dividi-las em parcelas, que tenham a mesma chance de compor a área amostral, e para saber se a amostra tomada satisfaz as nossas expectativas é feita o erro amostral; as pequenas parcelas apresentam melhor eficiência uma vez que os coeficientes de variação decrescem em função inversa ao tamanho da parcela (MORAIS FILHO et al., 2003).

Segundo Martins (1991), as parcelas quadradas na fitossociologia podem ser implantadas adotando-se os procedimentos, determinando-se a direção das linhas do levantamento; determinando-se a intensidade de linhas; a distância entre as linhas depende da extensão, da homogeneidade considerada, transecto; distância entre os pontos, densidade das árvores (uma árvore não pode ser medida em dois pontos amostrais); a precisão aumenta com o número de pontos; são recomendados no mínimo 20 pontos; permite o cálculo de todos os parâmetros Fitossociológicos; a regeneração natural pode ser obtida com uma subunidade em cada ponto. A seguir, a representação das unidades amostrais por parcelas quadradas, formadas por pontos, direcionados por linhas, como está disposto na Figura 2.



**Figura 2** - Esquemática de pontos amostrais e de linhas de amostragem.

O método escolhido deve ser suficiente e satisfatório no resultados da pesquisa. A suficiência amostral é um termo usado na fitossociologia, que informa se a amostra utilizada é representativa, essa idéia de representatividade está relacionado se a indicação que a composição florística e densidade da árvore por espécie, estão adequadamente amostradas (SCHILLING e BATISTA, 2008).

### 3.3.2 Levantamento de dados

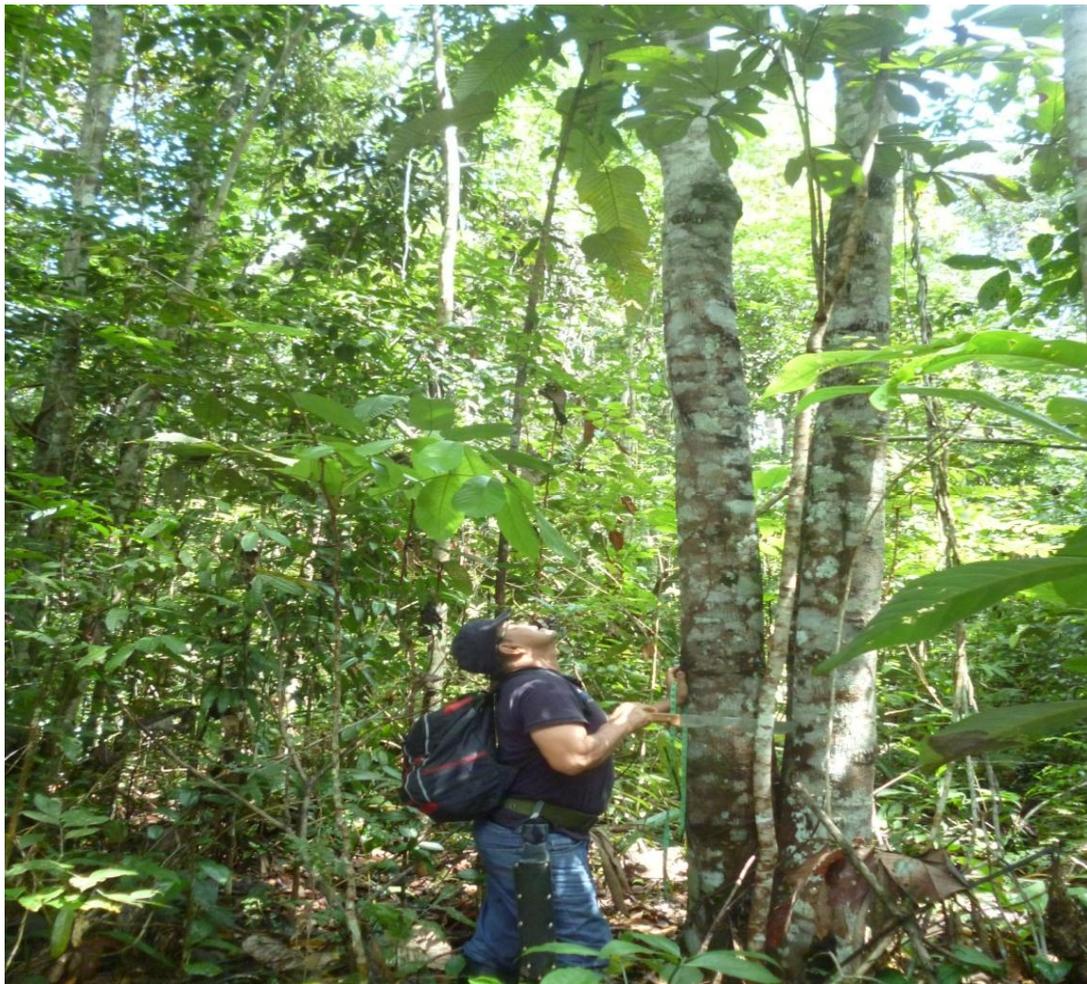
Segundo o Serviço Florestal Brasileiro, Inventário Florestal Nacional, IFN (2012), quanto ao procedimento para a medição e identificação em campo, todos os indivíduos com o Diâmetro a Altura do Peito (DAP) pré-determinado e que estiverem dentro dos limites das áreas das subunidades deverão ser medidos. Na fitossociologia o diâmetro e a circunferência, são medidas fundamentais para obtenção da área basal da árvore. Tem a medida a 1,30 m acima do solo, definido como altura do peito, Diâmetro a Altura do Peito, DAP, e a Circunferência a Altura do Peito, CAP, estas medidas são feitas com o auxílio de uma fita métrica, para transformação da circunferência em diâmetro, utiliza-se a fórmula (IMANÑA-ENCINAS et al., 2009).

$$\text{Diâmetro} = \text{Circunferência} / \quad (1)$$

De acordo com os trabalhos de GT Monitoramento de Florestas (2004) e Imaña-Encinas (2009), na floresta são encontrados obstáculos que podem dificultar as medidas do DAP, para isso foi criado o Ponto de Medida do Diâmetro, conhecido como PMD, que facilita a medição sem alterar a altura de 1,30 m acima do solo, assim as árvores em ladeira são medidas pela parte mais alta; as árvores inclinadas da parte superior da inclinação da árvore; árvores com bifurcação acima de 1,30 m, o DAP é medido do ponto em que se inicia a bifurcação, desde que a medida seja 1,30 m, e com bifurcação abaixo de 1,30 m são medidos as duas partes da bifurcação, contando 1,30 m, mais 1 m contado do início da bifurcação; em árvore que a deformação começa acima de 1,30 m o PMD é feito logo acima da deformação; e em árvores com sapopema mede-se o tamanho da sapopema, por exemplo, se a sapopema for de 1 m o PMD será contado com o somatório de mais 30 cm.

Outra medida importante no levantamento florestal é a altura das árvores, que pode ser feita de forma estimada ou com o auxílio de um equipamento, a altura estimada é realizada de forma prática, simples e traz resultados satisfatórios, tanto quanto as medidas por equipamentos, no entanto a medição por equipamento é muito mais onerosa, além de exigir mais tempo na realização.

A altura e o diâmetro são as duas variáveis mais utilizadas para a realização de inventários florestais, sendo usadas para o cálculo da área basal e do volume de madeira existentes em uma floresta, além de possibilitar a análise da estrutura vertical e qualidade de sítio (FREITAS E WICHERT,1998). Na figura 3 a seguir, Sr. Pedro, técnico florestal, no inventario da área amostral realizado nesta pesquisa.



**Figura 3** - Medida do DAP com bifurcação.

### 3.3.3 Importância dendrológica para identificação de espécies

Uma das formas para buscar a identidade de espécies é pela Dendrologia, esta utiliza preferencialmente, características morfológicas macroscópicas de órgãos vegetativos como folhas, casca, tronco, exsudações, formas de copa etc. Essas características em conjunto formam um poderoso instrumento para o reconhecimento das árvores (RODERJAN, 1983).

Levando em consideração os estudos e análises dendrológicas de uma área, torna-se possível diferenciar espécies lenhosas do campo sem que seja necessário aprofundar-se em relação às características reprodutivas, tais como flores, frutos, pois

para identificar em categorias como espécie, gênero e família uma boa análise dendrológica de uma área, possibilita a identificação de espécies em estudo (RIBEIRO et al., 1999).

A Dendrologia tem por finalidade as seguintes bases, os levantamentos dendrológicos, identificação das espécies desejáveis e indesejáveis em florestas naturais ou povoamentos heterogêneos sob o manejo; estudos Fitossociológicos, conhecimentos das espécies individuais ou de grupo de espécies; conhecimento de espécies, que deve visar à composição ou os levantamentos de reservas biológicas, parques e áreas de preservação, à instalação de parques fenológicos, à obtenção de sementes, etc, (PINHEIRO e ALMEIDA, 1994).

Nos estudos dendrológicos é importante diferenciar os seguintes aspectos, nomenclatura, o nome correto deve ser de acordo com os princípios e regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, além do nome científico deve também observar os nomes vulgares usados pelos mateiros, camponeses, madeireiros, etc, que podem prestar auxílio valiosos à identificação da espécie; classificação, é a colocação de uma planta ou conjunto de plantas em grupos ou categorias, em determinada sequência, conforme um sistema nomenclatura, isto é, a maneira como se ordenam as árvores em diversas categorias taxonômicas, como espécie, gênero etc; a identificação é a determinação do nome científico correto das plantas previamente classificadas, feita geralmente por meio de chaves dicotômicas e comparações nos herbários, normalmente fundamentado nas características reprodutivas das espécies; reconhecimento é a verificação se a planta já foi identificada por alguém (PINHEIRO e ALMEIDA, 2000).

### 3.3.4 Composição florística e estrutura de vegetação secundária

O estudo das estruturas da floresta deve-se iniciar com um levantamento florístico, análise das estruturas horizontal e vertical, o que permite conhecer a floresta qualitativa e quantitativamente; sendo que a composição florística das florestas tropicais é dependente de um conjunto de fatores como luz, banco de sementes, fluxo de sementes, dispersão, intensidade luminosa e tipos de solo que, entre outros aspectos, podem influenciar a dinâmica do estabelecimento e crescimento das espécies (COELHO et al., 2003). Os levantamentos florísticos também dão subsídios para que se possa compreender a dinâmica de uma floresta tropical (FERREIRA e WEBBER, 2008).

Rocha e Silva (2005), com o objetivo de conhecer a riqueza de florestas secundárias no leste da Amazônia, realizaram um estudo onde compararam a riqueza das florestas secundárias de diferentes idades e em diferentes locais, encontrando em capoeiras mais antigas espécies comuns de florestas primárias. O que demonstra um pouco dessa complexidade.

Neste sentido de percepção da vegetação secundária, assim como de outras vegetações, deve-se verificar quais aplicações metodológicas são primordiais para resultados satisfatórios da pesquisa. Por conseguinte os inventários florísticos e Fitossociológicos podem ser utilizados como ferramentas para demonstrar a alta diversidade de uma determinada área florestal, destacando a importância que algumas espécies exercem sobre a estrutura da floresta (RODRIGUES et al., 1997). Como por exemplo, a riqueza de espécies que está relacionada com a dinâmica natural de mortalidade de árvores, por isso hiposteniza-se que as florestas com alta taxa de mortalidade e recrutamento são também as mais diversificadas (PHILLIPS et al., 1994).

Estes estudos utilizam métodos fundamentados em características fisionômicas e estruturais da vegetação, e são os que melhor atendem os requisitos de simplicidade de aplicação e de análise de um maior número de informações conjuntas (PANTOJA et al., 1997). Assim sendo a análise da estrutura horizontal deve quantificar a participação das diferentes espécies em relação às outras, e verificar a forma de distribuição espacial de cada espécie, e a análise da estrutura vertical deverá fornecer indícios sobre o estágio sucessional das espécies, informando quais as espécies mais promissoras para compor a estrutura florestal em termos dinâmicos (HOSOKAWA, 1981).

De acordo com Souza (2009), através do conhecimento da estrutura horizontal, obtêm-se as estimativas, que explicarão em que tipo de desenvolvimento encontra-se uma determinada floresta, essa análise é feita através de parâmetros matemáticos como densidade, dominância, frequência, valor de importância e valor de cobertura de cada espécie amostrada, enquanto que a análise da estrutura vertical proporciona idéia da importância da espécie, considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta, onde indivíduos são distribuídos em três classes de altura, estrato inferior, estrato médio e estrato superior, de acordo com a altura média e o desvio padrão das alturas.

A posição sociológica, na estrutura vertical compreende a composição florística dos distintos estratos da floresta e do papel que exercem as diferentes espécies em cada um deles, a presença das espécies nos diferentes estratos da floresta é de grande

importância fitossociológica, especialmente quando se trata de florestas muito irregulares e heterogêneas, uma espécie em destaque na vegetação deve ter exemplares em todas as classes de altura (SILVA, 2006).

### 3.3.5 Área basal

Entende-se por área basal a superfície de corte horizontal hipotético no fuste, realizado a 1,30 m do solo; se todas as árvores de um povoamento fossem cortadas nessa mesma altura teria-se teoricamente a área basal dessa floresta; a área basal de uma árvore é representada por  $\tilde{g}$  e a área basal de um povoamento por  $\tilde{G}$ , suponha-se que  $\tilde{g}$  aproxima-se a área do círculo, então a sua determinação de cálculo será em função do DAP ou CAP; na fitossociologia a hectare é a unidade de referência clássica G estará representada por metros quadrados por hectare ( $m^2/ha$ ), a área basal é uma medida de densidade de uma comunidade vegetal ((MORAIS FILHO et al., 2003).

A área basal é expressa pela fórmula a seguir, no qual a unidade de medida de  $\tilde{g}$  é expressa em centímetros quadrados (IMAÑA ENCINAS et al., 2009).

$$g = \text{DAP}^2 \cdot /4 \quad (2)$$

Onde

$g$  = área basal

DAP = Diâmetro a Altura do Peito

### 3.3.6 Densidade, Frequência, Dominância e Valor de Cobertura.

De acordo com Matteucci e Colma, (1982) e Lamprecht, (1964) a densidade pode ser definida como o número de indivíduos de cada espécie existentes na composição da comunidade, tendo sua forma absoluta, que destaca o número de árvores para cada espécies na áreas de estudos, e a sua forma relativa, que demonstra em

porcentagem, da densidade total, a participação de cada espécie dentro da associação vegetal.

A frequência é definida como a probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem (KUPPER, 1994), para determiná-la deve-se dividir uma amostra em um número conveniente de sub-amostras de igual tamanho, onde se controla a presença ou ausência das espécies em cada sub-amostra, assim podemos dizer que a frequência é a medida de porcentagem de ocorrência de uma espécie em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma área com floresta (SILVA, 2006).

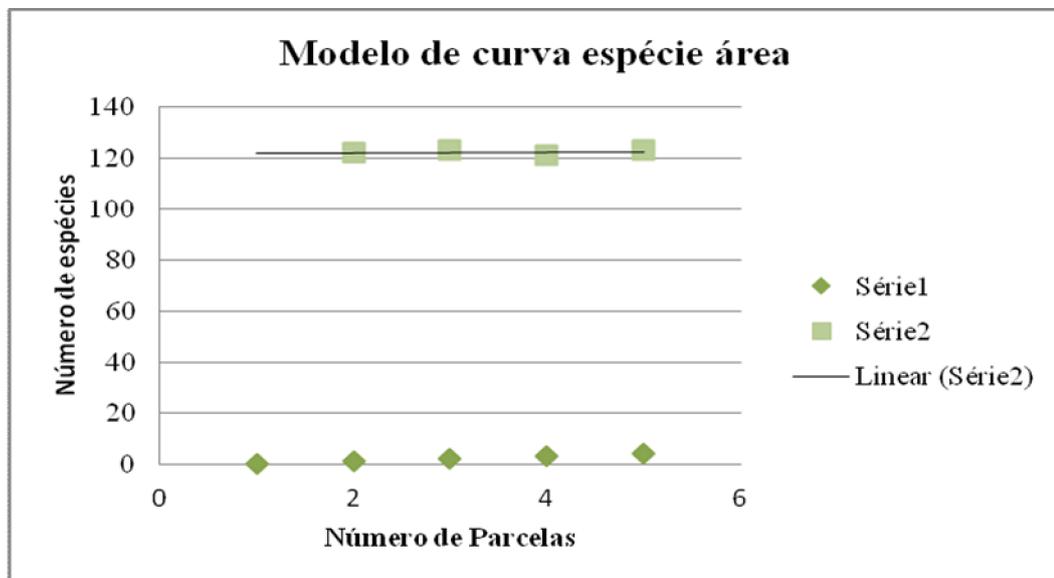
Na dominância se expressa à proporção de tamanho ou cobertura de cada espécie em relação ao espaço da fitocenose, (MARTINS, 1991). A Dominância Absoluta é calculada através da soma das áreas transversais ( $g$ ) dos indivíduos pertencentes a uma determinada espécie, e a Dominância Relativa se calcula em porcentagem da soma total das Dominâncias Absolutas ( $G_i/ha$ ), e seu valor correspondente a participação em porcentagem de dada espécie na expansão horizontal (SILVA, 2006).

O índice de valor de cobertura das espécies é expresso pelo somatório da Densidade Relativa e da Dominância Relativa. É uma medida que também fornece informações a respeito da importância de cada espécie no local estudado, seu valor máximo é 200, pois considera apenas Densidade Relativa e Dominância Relativa, dando pesos iguais para o número de indivíduos e a biomassa, área basal (IBGE, 2007).

### 3.3.7 Curva espécie-área

Segundo Coelho Neto (2012) dentro da ecologia das comunidades, a relação espécie-área é um dos maiores e mais fundamentais temas conhecidos, é uma ferramenta muito útil para se obter respostas a respeito do estado em que se encontra a biodiversidade nos ecossistemas, contribuindo no estabelecimento de metas para sua preservação e manutenção, a taxa crescente do acúmulo de espécies com o crescimento da área de observação. O número de indivíduos pode ser posto como um simples corolário do princípio de que as grandes comunidades são sempre saturadas

bioticamente por indivíduos troficamente semelhantes. Na figura 4 encontram-se os registros e a relação gráfica do modelo do número de espécies por área.



**Figura 4** - Representação gráfica da relação do número de espécies e área.

Para Schilling e Batista (2008), o uso da relação espécie-área, ou curva de acumulação de espécies, para determinar a suficiência amostral em estudos Fitossociológicos é uma técnica usual, porém controversa; uma definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na idéia de que quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal; esse ponto seria a área mínima necessária para representar a comunidade, entretanto, esse conceito assume que a comunidade vegetal é uma entidade espacialmente discreta com composição de espécies fixa e definida, porém definir a área ideal é bastante difícil em áreas tropicais devido à alta riqueza, sendo assim mesmo com áreas grande a curva não apresenta estabilização, tornado-se uma técnica inapropriada como técnica para determinar o tamanho ótimo de amostras em florestas.

Em contrapartida Tello et al. (2008), para se obter sucesso na elaboração da curva espécie-área através da análise de regressão, três aspectos devem ser levados em conta, o primeiro diz que a distribuição de amostras deve ser satisfatória, o segundo deve-se escolher a melhor equação de regressão e o terceiro deve-se verificar a homogeneidade da variância, independência dos resíduos e normalidade dos resíduos.

Dessa forma obtêm-se resultados satisfatórios sobre a verificação de como as espécies estão distribuídas nas áreas estudadas.

### 3.4 Diversidade específica em vegetação

Claude E. Shannon e Warren Weaver (1949), na obra *The Mathematical Theory of Communication*, apresentam o índice criado por eles chamado, índice de Shannon-Weaver, representado por  $H'$  trata-se de um índice baseado na teoria de informação, que serve para medição da diversidade de dados categóricos, muito comumente usado na ecologia, por levar em consideração a riqueza e a abundância relativa de espécies. O índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) é expresso pela fórmula abaixo para medir a diversidade específica das espécies.

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i \quad (3)$$

Onde:

$P_i$  ó proporção dos indivíduos da espécie  $i$  (frequência relativa das espécies).

$\ln$  = log base  $e$

Segundo Townsend et al. (2010), para uma determinada riqueza,  $H'$  aumenta com a equitabilidade e, para uma dada equitabilidade,  $H'$  aumenta com a riqueza; a riqueza de uma espécie está limitada pela disponibilidade dos recursos, a porção média usada para cada espécie e o grau de sobreposição no uso dos recursos; a riqueza de espécies pode ser maior em níveis intermediários de produtividade, intensidade de predação ou de distúrbio, mas tende a aumentar com a heterogeneidade espacial.

O índice de Shannon-Wiener assume que os indivíduos encontram-se distribuídos aleatoriamente numa população infinitamente grande e que todas as espécies estão representadas na amostra (TELLO et al., 2009). Esse índice assume valores que pode variar de 0 a 5, sendo que o declínio de seus valores é o resultado de uma maior dominância de grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996).

### 3.4.1 Equitabilidade de espécies

A equitabilidade é a relação entre o índice de Shannon e Wiener encontrado e o valor máximo possível para o mesmo número de espécies, expresso quando todas as espécies apresentam o mesmo número de indivíduos, ou seja, é a propriedade de uma comunidade que diz respeito à uniformidade de distribuição de espécies ou suas abundâncias relativas, equabilidade máxima significa uniformidade máxima, e equabilidade mínima, quando há uma espécie dominante (SALOMÃO et al., 2007).

Uma das formas de calcular a equitabilidade de espécies é através do índice de Pielou ( $J\phi$ ). De acordo com Magurran (1998), o índice de Pielou indica como está a distribuição da cobertura e abundância dos indivíduos em relação às espécies. E o índice de Equabilidade pertence ao intervalo (0 a 1), onde 1 representa a máxima diversidade ou seja que as espécies são igualmente abundantes. O índice de Pielou é expresso pela fórmula a seguir.

$$J\phi = H\phi / \ln.S \quad (4)$$

Onde

$J\phi$  = índice de equitabilidade de Pielou;

$H\phi$  = Índice de diversidade de Shannon-Wiener;

S = número total de espécies amostradas;

$\ln S$  = logaritmo natural de S.

### 3.5 Padrão de distribuição espacial de espécies

Através dos estudos dos padrões de distribuição espacial de espécies pode-se avaliar a dinâmica das comunidades vegetais em um dado local, os padrões são determinados por fatores como forma de dispersão, de crescimento, de regeneração e mecanismo de competição, associados a fatores ambientais, incluindo a ação antrópica (PILLAR et al., 2002). Em ciências florestais, uma grande aplicação está no estudo da

distribuição espacial de árvores, principalmente daquelas no seu ambiente natural (ANJOS et al., 2004).

Uma espécie vegetal, embora apresente grande ocorrência em uma determinada área, sua distribuição espacial nas diferentes classes de tamanho pode ser bastante irregular (NASCIMENTO et al., 2001). Assim como o grau de agregação pode apresentar diferentes valores, com as plantas das menores classes de tamanho apresentando tendência ao agrupamento, e as plantas das maiores classes de tamanho podendo ocorrer de maneira fortemente agrupada (CARVALHO, 1983). O padrão de distribuição espacial de uma espécie é representado em termos de frequência de ocorrência dentro das unidades amostrais coletadas (JANKAUKIS, 1990).

O método dos quadrados é o método mais utilizado para análise da distribuição espacial de indivíduos adultos, que emprega distribuições generalizadas como a binomial e Poisson; e o método das distâncias, que usa a distância de plantas selecionadas para outras plantas ou pontos aleatórios para plantas adjacentes (SILVA e LOPES, 1982).

O estudo da distribuição espacial é de grande interesse para o manejo florestal uma vez que está relacionado ao crescimento dos indivíduos, à distribuição diamétrica, a densidade das árvores, e conseqüentemente a produção volumétrica (PUKALLA, 1988 e 1989); (LÖESTCH et al., 1973).

Segundo MacGuinnes (1934), seu índice denota o grau da dispersão das espécies, tendo distribuição uniforme quando o índice for menor que 1, aleatória quando o índice for igual a 1, com tendência ao agrupamento quando estiver entre 1 e 2, e com distribuição agregada quando for maior que 2. O índice de MacGuinnes é expresso pela fórmula a seguir.

$$IG_i = D_i/d_i \quad (5)$$

Onde:

$IG_{Ai}$  = índice de MacGuinnes para a  $i$ -ésima espécie;

$D_i$  = densidade observada da  $i$ -ésima espécie ( $D_i = n_i/ut$ );

$d_i$  = densidade esperada da  $i$ -ésima espécie ( $d_i = (-\ln(-1(f_i/100))); f_i = (u_i/ut)$ )

$f_i$  = frequência absoluta da  $i$ -ésima espécie ( $f_i = u_i/ut$ );

$n_i$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie;

$U_i$  = número de unidades amostrais em que a  $i$ -ésima espécie ocorre;

$U_t$  = número total de unidades amostrais.

Conhecer o padrão de distribuição das espécies e a estruturação do mosaico florestal são passos importantes quando se pretendem restaurar áreas degradadas, sobretudo aquelas que apresentam problemas de regeneração devido a peculiaridades naturais (GIEH et al., 2007).

### 3.6 Índice de valor ecológico de espécies vegetais

De acordo com Silva (2006), para uma análise completa da estrutura e composição de uma floresta, é necessário que se tenha não somente os valores parciais, que de forma isolada não fornecem as informações requeridas sobre a estrutura da vegetação, é importante encontrar um valor que permita dar uma visão mais abrangente da estrutura ou que caracterize a importância de cada uma das espécies no conglomerado total da floresta.

Um dos trabalhos pioneiros para o valor de importância das espécies foi realizado por Müller-Dombois e Ellenberg (1974), esses autores ressaltam a importância das espécies e das famílias, utilizando os parâmetros fitossociológicos para o cálculo do valor de importância das espécies, expresso pela fórmula a seguir.

$$VI = \hat{U}( DR_i + FR_i + DoR_i) \quad (6)$$

Onde:

VI ó Valor de Importância das Espécies;

DR<sub>i</sub> ó Densidade Relativa

FR<sub>i</sub> ó Frequência Relativa;

DoR<sub>i</sub> - Dominância Relativa.

E para o Valor de Importância da família (VIF), Mori e Boom (1983), utilizaram o resultado da soma de diversidade (Número de espécies da família/Número total de espécies), a densidade relativa e a dominância relativa. O valor de importância tem como finalidade atribuir um valor para cada indivíduo dentro da comunidade vegetal a

que pertencem quanto maiores os valores de abundância, dominância e frequência, mais representatividade terá dentro do complexo florístico do povoamento (MATTEUCCI e COLMA, 1982).

O Valor de Importância é demonstrado através de uma apresentação numérica, a importância que cada espécie ocupa no ecossistema estudado e estar fundamentada em parâmetros dendrométricos, área basal, distribuição e número indivíduos (MATOS e AMARAL, 1999).

## 4 MATERIAL E METODOS

### 4.1 Caracterização da área de estudos

Segundo o Relatório dos Órgãos Suplementares da Universidade Federal do Amazonas, (UFAM, 2012) a área da Fazenda Experimental, FAEXP, foi doada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus, SUFRAMA, onde teve sua fundação em 1974, primeiramente com o setor agrícola, ligado a Faculdade Ciências Agrárias, FCA. Entre 1979 e 1980, em razão de diversos fatores, inclusive financeiro e logístico, a UFAM passou a administração da FAEXP para a Fundação Centro de Apoio ao Distrito Agropecuário ó FUCADA, somente em 1994 a gestão passou novamente a UFAM.

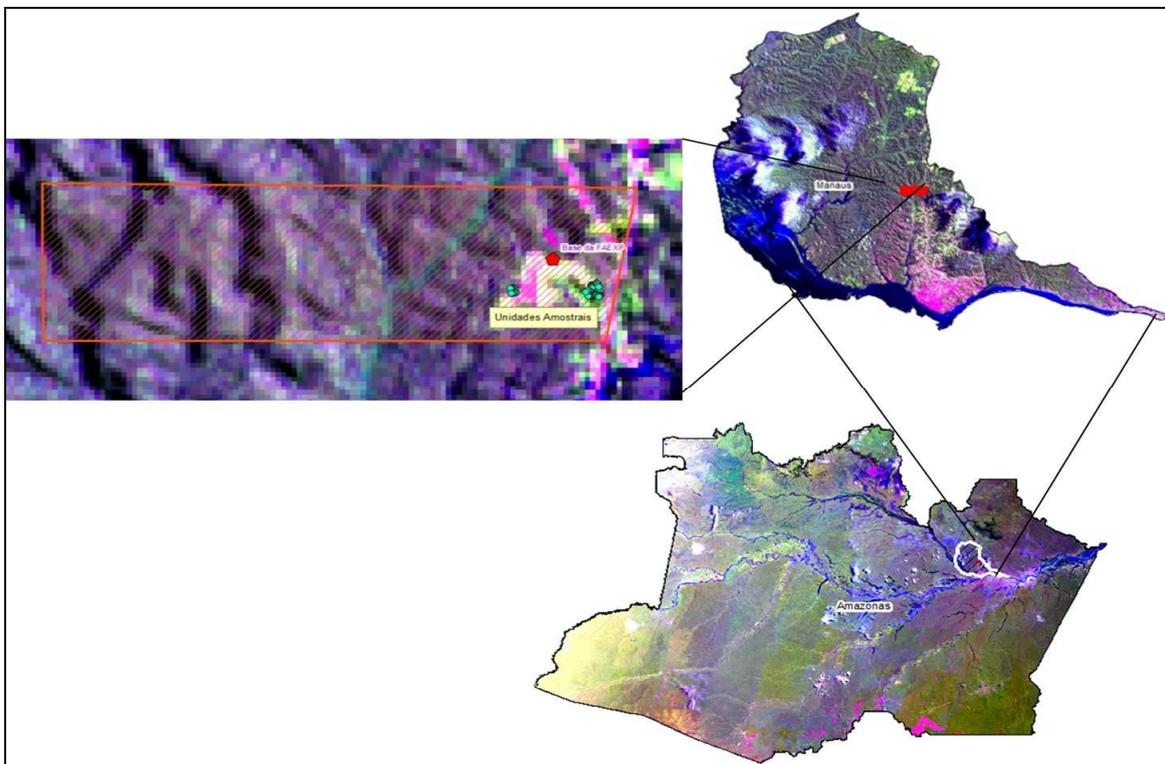
Em 2000 a Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas, FAEXP/UFAM foi transformada em um Órgão Suplementar e tem como objetivo o apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão executadas em suas dependências e a formação de mão de obra especializada, produção de conhecimento científico e disseminação deste conhecimento para a sociedade, o que caracteriza a UFAM como Instituição de Excelência nas atividades supracitadas (Relatório de Atividades PROPLAN, 2007).

A FAEXP/UFAM proporciona a comunidade acadêmica, projetos institucionais como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC; Trabalhos de Conclusão de Cursos, TCC; Projetos de Extensão e projetos de Pós-Graduação. Tendo como instituições de apoio ao ensino, o Conselho Nacional de Pesquisa, CNPq; Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas, FAPEAM; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior, CAPES; e o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni).

#### 4.1.1 Localização da área de estudo

A pesquisa foi realizada em áreas de florestas secundárias da Fazenda Experimental (FAEXP) da UFAM, localizada no município de Manaus ó AM, entre as coordenadas 2°38'20" S 2°39'10" S 60°40' W 60°30' W, no km 38 da BR-174 margem

esquerda, sentido Manaus - Boa vista. A seguir Figura 5 mostra a localização da FAEXP/UFAM.



**Figura 5** - Área total da FAEXP/UFAM

#### 4.1.2 Limite da área

A Fazenda Experimental UFAM, faz limite ao sul com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e ao norte com a Estação de Experimental de Fruticultura Tropical (EEFT) e com a Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST), ambas as Estações pertencem ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. (ROJAS-AHUMADA, 2010).

#### 4.1.3 Clima

A região de Manaus, na latitude  $03^{\circ}06' S$ , longitude  $060^{\circ}00' W$ ; temperaturas médias do ar, temperatura compensada  $27,6^{\circ}C$ , temperatura máxima  $32,6^{\circ}C$ , temperatura mínima  $24,2^{\circ}C$ ; precipitação comparada em 13 dias, total  $83,0mm$ , % da normal 97, máxima em 24h  $43,0$ , dias da máxima em 24h, foram 21 dias (MAPA e INMET, 2012).

O período chuvoso estende-se desde novembro até o mês de maio, e nos meses restantes ocorre uma queda sensível nas precipitações, notadamente nos meses de agosto e setembro (MARQUES FILHO et al., 1981).

#### 4.1.4 Vegetação

A vegetação da FAEXP/UFAM possui uma área de 3.000 hectares, ainda não foi caracterizada em termos florísticos, climáticos e topográficos, mas pelo fato de fazer limite com as Reservas do INPA e IBAMA, essa floresta faz parte de um grande *Continuum* (CRUZ, 2001). As características gerais para floresta dessa região são árvores com altura média entre 35 e 10m, as árvores emergentes atingem até 50m (RIBEIRO et al., 1999).

RAMDAM/BRASIL (1978) denominou a área como floresta de terra firme coberta por uma Floresta Densa Tropical, é uma sub-região dos baixos platôs da Amazônia, com macro ambiente de relevo tabular, a cobertura florestal densa, raramente com estrato superior uniforme, é frequentemente alterada por manchas de floresta aberta, onde os estratos arbustivo e herbáceo são compostos por regeneração natural das espécies arbóreas, palmeiras e plantas não vasculares. O sub-bosque com pouca luminosidade, caracterizado pela abundância de palmeiras acaules como *Astrocaryum* spp. e *Attalea* spp. (RIBEIRO et al., 1999).

#### 4.1.5 Relevo

As terras firmes são planaltos formados por sedimentos da idade terciária que recobrem a maior extensão da Bacia Sedimentar Amazônica, apresentando topografias modeladas por formas de relevo dissecadas em amplos interflúvios tabulares e colinas (REGIS, 1993). O relevo é levemente ondulado e a maioria das ondulações é formada por pequenos platôs que variam de 500 a 1.000 m de diâmetro (CARNEIRO, 2004).

#### 4.1.6 Solo

Os solos dos platôs apresentam textura argilosa; nas encostas, variam de argilo-arenosos, próximo aos platôs e areno-argilosos próximo aos baixios e os solos na área de baixio, apresentam textura arenosa solo pode ser classificado como distrófico, pela baixa disponibilidade de nutrientes para plantas, As maiores concentrações dos micronutrientes Fe, Mn e Cu estão no solo dos platôs, e podem ser associadas à textura argilosa desses solos (FERRAZ et al., 1998).

#### 4.1.7 Uso atual da terra

Possui áreas com estruturas constituída em dois prédios de alojamento, refeitório, serraria, prédio do curso de química, além das áreas destinadas à pesquisa, e aos experimentos agrícolas e florestais da universidade. Nesta área foram instaladas 3 bases de pesquisa, organizadas em unidades físicas de 4.5 ha ó base de dendrometria, 16 haó base de inventário florestal a 100%, e 5.5 ha ó base de estudo de dinâmicas florestal (não concluída). A parte não florestada e de menor abrangência é ocupada por pastos, estruturas rurais, plantios e instalações da fazenda.

#### 4.1.8 Origem das florestas secundárias na FAEXP

De acordo com o relato do técnico em identificação botânica do Departamento de Ciências Florestais, da Universidade Federal do Amazonas, Pedro Marinho, as florestas secundárias da primeira, segunda, terceira e quarta unidade amostral, deste trabalho, possivelmente tiveram suas origens por assentamentos rurais na década de 60, quando moradores fizeram uso da terra para agricultura familiar, desmatando parte da floresta primária para construção de roçados, plantando mandiocas e frutíferas, utilizadas no consumo e comércio. A partir de 1974, quando área passou a pertencer a UFAM, os locais de cultivo foram abandonados, passando a se regenerar e se transformar em vegetação floresta secundárias. Assim como as florestas secundárias estudadas nesta pesquisa foram geradas por intervenção antrópica, outras foram geradas pelo fato de alguns objetivos da Faculdade de Ciências Agrárias serem direcionados às práticas agropastoris.

#### 4.2 Materiais utilizados no inventário fitossociológico

Nesta pesquisa foram utilizados para o levantamento de campo:

- GPS para tomada dos pontos das parcelas;
- Mapa de localização, disponibilizado elaborado previamente por meio de visita de campo e imagens;
- Máquina fotográfica para registro das atividades;
- Trena;
- Fita para marcação das parcelas e subparcelas;
- Fichas de campo para anotações das medidas do levantamento;
- Caderno de campo.

Para o processamento dos dados e cálculos estatísticos foi utilizado o *software Excel*.

### 4.3 Metodologia da pesquisa

A pesquisa refere-se à caracterização quali-quantitativa da vegetação secundária, destacando a sua estrutura, dinâmica, composição florística, valor ecológico das espécies e distribuição espacial das espécies florestais das diferentes unidades amostrais estabelecidas de quatro locais da floresta secundária. A análise dos dados foi realizada através da estatística descritiva, segundo os trabalhos de Müller-Dombois e Elleberg realizada (1974).

#### 4.3.1 Área Amostral

Para o inventário fitossociológico, foram alocadas quatro unidades amostrais, de 100 x100 m (10.000 m<sup>2</sup>), cada unidade dividida por 5 linhas paralelas, equidistante entre si por 25 m, conferidas a partir do ponto 0, sendo cada linha subdividida em seqüências amostrais de 25 m, apenas para a administração do inventário, onde todos os indivíduos com altura  $\times$  2 m e CAP  $\times$  8 cm foram identificados no lado esquerdo e direito das linhas, o CAP foi transformado em DAP pela fórmula (Diâmetro = Circunferência/ ). Na figura 6, encontram-se a localização das florestas secundárias das unidades amostrais na FAEXP/UFAM.



**Figura 6** - Localização das Unidades Amostrais óUA na FAEXP/UFAM.

Fonte: Google maps.

Três unidades amostrais foram instaladas no setor sul da fazenda, com distância de 100 m entre si. E uma unidade amostral foi plantada no setor norte da fazenda, a distância entre as florestas do setor sul e a do setor norte é de 1.333 m em linha reta. Nestas Unidades Amostrais foram analisadas a estrutura, composição florística, a diversidade específica da vegetação, o padrão de distribuição das espécies da vegetação e o valor ecológico das espécies. Todas estas informações deverão servir de suporte às medidas de conservação e preservação das espécies arbóreas e manutenção do ecossistema, de floresta secundária.

#### 4.3.2 Variáveis da estrutura e composição florística

Esta pesquisa seguiu para o inventário fitossociológico e levantamento florístico a metodologia de Müller-Dombois e Elleberg realizada (1974), o que permite resultados satisfatórios até os dias atuais.

Foram avaliados os parâmetros fitossociológicos estimados como: Densidade, Frequência e Dominância Absoluta e Dominância Relativa, além do Valor de Importância para as famílias e espécies. Nesta etapa de inventário fitossociológico foram tomadas as medidas dendrológicas de DAP, altura estimada visualmente, nome vulgar, qualidade da casca, qualidade do fuste, posição fitossociológica, forma da copa, observação se tinham flores e frutos, com auxílio do identificador parataxonomista.

### 4.4 Análise da composição florística da vegetação secundária da FAEXP/UFAM

#### 4.4.1 Densidade da espécie por área

Foi realizado pela contagem do número de espécies nas quatro unidades amostrais dividido pelo tamanho de área (ha), conforme a fórmula expressa segundo (MATTEUC e COLMA, 1982).

$$DAs = n_i/ha \quad (7)$$

Onde

DAs = Densidade por área da espécie;

$n_i$  = É o número de indivíduos amostrados de cada espécie por unidade de área;

ha = Área em hectare.

#### 4.4.2 Densidade relativa da espécie

A densidade relativa foi obtida pela porcentagem de indivíduos nas quatro unidades amostrais, expressa pela fórmula segundo (MATTEUC e COLMA, 1982).

$$DRs = (n_i / ha) / (N/ha) \times 100 \quad (8)$$

Onde

DRs = Densidade relativa da espécie;

$n_i$  = É o número de indivíduos amostrados de cada espécie por unidade de área;

ha = Área em hectare;

N = Número total de indivíduos amostrados de todas as espécies.

#### 4.4.3 Frequência absoluta da espécie

A Frequência absoluta foi obtida, verificando a probabilidade em que cada espécie surge na unidade amostral. Segundo Kupper (1994) é expresso pela fórmula a seguir.

$$F_A = (P_A/P) \times 100 \quad (9)$$

Onde:

$F_A$  = Frequência Absoluta A;

$P_A$  = Número de amostras ou estações nas quais a sp A está presente;

P = Número total de amostras.

Sendo:

F \_ 50% ..... sp constante;

10% < F \_ 49% ..... sp comum;

F \_ 10% .....sp rara.

#### 4.4.4 Frequência relativa de Espécie

Frequência Relativa foi obtida pela frequência em que cada espécie surgiu, dividido pelo somatório de frequência absoluta, de onde se tira a porcentagem. Segundo Müller-Dombois (1974) é expressa pela fórmula a seguir.

$$F_R = (F_A / \hat{U}F_A) \times 100 \quad (10)$$

Onde:

$F_R$  = Frequência relativa (%);

$F_A$  = Frequência absoluta;

$\hat{U}F_A$  = Frequência total de todas as espécies.

#### 4.4.5 Dominância absoluta por área da espécie

Dominância Absoluta foi obtida verificando o espaço em que cada espécie estava disposta. Segundo Martins (1978) é expressa pela fórmula a seguir.

$$DoAs = (DAs) (ABs) \quad (11)$$

Onde

DoAs = Dominância por área da espécies;

ABs = Área basal média da espécie.

#### 4.4.6 Dominância relativa da espécie

Dominância relativa foi obtida pelo percentual da área basal. Segundo Martins (1991) é expressa pela fórmula a seguir.

$$\text{DoR} = ( (g/\text{ha}) / (G/\text{ha}) ) \times 100 \quad (12)$$

Onde

DoR = Dominância relativa (%);

g = Área basal de uma espécie;

G = Área basal total das espécies encontradas por unidade de área.

#### 4.4.7 Valor de cobertura da espécie

O Valor de Cobertura (VC) de cada espécie é obtido pela soma dos valores relativos de densidade e dominância.

$$\text{VCs} = \text{DRs} + \text{DoRs} \quad (13)$$

Onde

DRs = Densidade relativa;

DoRs = Dominância relativa.

### 4.5 Determinação da diversidade de espécies

A determinação da diversidade de espécies foi feita pelos índices de diversidade de Shannon ó Wiener, segundo Townsend et al. (2010) é expresso pela fórmula a seguir.

$$H\phi = - \sum P_i \ln P_i \quad (14)$$

Onde

$H\phi$  = Shannon ó Wiener

$P_i$  ó proporção dos indivíduos da espécie  $i$  (frequência relativa das espécies);

$\ln$  = log base  $e$ .

#### 4.5.1 Equitabilidade

A equitabilidade foi verificada de acordo com o índice de Pielou. Segundo Mateucci e Colma (1982) é expresso pela fórmula a seguir.

$$J\phi = H\phi(\text{observado})/H\phi(\text{máximo}) \quad (15)$$

Onde

$J\phi$  = índice de Pielou

$H\phi$  máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância, de acordo com a fórmula a seguir.

$$H\phi \text{ máximo} = \log S \quad (16)$$

onde

$S$  = número total de espécies

Se todas as espécies da comunidade tiverem a mesma abundância teremos uma Equitabilidade máxima.

#### 4.6 Análise do padrão da distribuição espacial

O padrão de distribuição espacial foi verificado segundo o Índice de MacGuinnes (1934), sendo calculado pela fórmula a seguir.

$$IGA_i = D_i/d_i \quad (17)$$

Sendo

$$D_i = (n_i/u_T); d_i = (-\ln(-1(f_i/100))); f_i = (u_i/u_t) \quad (18)$$

Onde

$IGA_i$  = "Índice de MacGuinnes" para a i-ésima espécie;

$D_i$  = densidade observada da i-ésima espécie;

$d_i$  = densidade esperada da i-ésima espécie;

$f_i$  = frequência absoluta da i-ésima espécie;

$\ln$  = logaritmo neperiano;

$n_i$  = número de indivíduos da i-ésima espécie;

$u_i$  = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

$u_T$  = número total de unidades amostrais.

Quanto ao padrão de distribuição pelo índice de MacGuinnes, obedecem-se as seguintes classificações.

$IGA_i < 1$ : distribuição uniforme

$IGA_i = 1$ : distribuição aleatória

$1 < IGA_i \leq 2$ : tendência ao agrupamento

$IGA_i > 2$ : distribuição agregada ou agrupada

#### 4.7 Determinação do valor de importância das espécies da vegetação secundária

Para demonstração da importância ecológica das espécies, foi utilizada a fórmula do Valor de Importância das Espécies, VIE, segundo Müller-Dombois e Ellenberg (1974), conforme fórmula a seguir.

$$VIE = \hat{U}(DR_i + FR_i + DoR_i) \quad (19)$$

Onde

VIE ó Valor de Importância das Espécies;

DR<sub>i</sub> ó Densidade Relativa;

FR<sub>i</sub> ó Frequência Relativa;

DoR<sub>i</sub> - Dominância Relativa.

O Valor de Importância das Famílias (VIF) foi obtido segundo Mori & Boom, (1983), sendo este o resultado da soma da Frequência, densidade e dominância relativa. Expresso pela equação a seguir.

$$VIF = \hat{U}(DR_i + FR_i + DoR_i) \quad (20)$$

Onde

VIF = Valor de Importância das Famílias;

DR<sub>i</sub> = Densidade Relativa

FR<sub>i</sub> = Frequência Relativa

DoR<sub>i</sub> = Dominância Relativa

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Estrutura e composição florística das florestas secundárias

Na análise da composição florística foram encontrados 1.519 indivíduos, distribuídos em 110 gêneros, 182 espécies e 57 famílias nas quatro unidades amostrais. Na primeira unidade foram avaliados 441 indivíduos, 81 espécies e 31 famílias; na segunda unidade 397 indivíduos, 88 espécies e 39 famílias; a terceira unidade 427 indivíduos, 108 espécies e 44 famílias; e a quarta unidade 254 indivíduos, 38 espécies e 23 famílias. Quanto ao hábito dos indivíduos, foram coletadas informações macromorfológicas das árvores, palmeiras e herbáceas, expressas em quantidades na tabela 1 a seguir.

**Tabela 1.** Hábito de indivíduos por Unidades Amostrais

Hábito	Unidade amostral 1	Unidade Amostral 2	Unidade Amostral 3	Unidade Amostral 4	Total
Árvore	437	388	408	254	1487
Palmeira	4	1	19	-	24
Herbácea	-	8	-	-	8
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Na primeira unidade amostral 437 indivíduos são árvores e quatro são palmeiras, na segunda unidade amostral 388 indivíduos são árvores, 1 (uma) é palmeira, na terceira e 8 são herbáceas, na terceira unidade amostral 408 indivíduos são árvores e 19 são palmeiras, e na quarta unidade amostral 254 indivíduos são árvores sem a existência de palmeiras. A dominância de árvores em relação a palmeiras e herbácea foi bastante elevada, mas, é comum essa ocorrência diversificada em floresta tropical úmida.

Quanto à permanência de palmeiras nas florestas secundárias, uma explicação é de que alguns gêneros são resistentes a reações adversas, como às queimadas, e de outra forma, seus frutos comestíveis fazem com que sejam tratadas com maiores cuidados em atividades antrópicas de uso das florestas. Entre as espécies de palmeiras encontradas nas unidades amostrais, três espécies têm seus frutos comestíveis por humanos que e a *Euterpe oleracea* Mart. (açai), a *Oenocarpus bacaba* Mart. (bacaba), e a *Oenocarpus*

*minor* Mart. (bacabinha). De acordo com Clement et al. (2005) a maioria das palmeiras usadas como alimento possui mesocarpo com amido e óleo em diferentes proporções; todas as palmeiras oleaginosas (ricas em óleos) também são usadas como alimentos devido à presença de amido, proteínas e vitaminas, além do óleo; as palmeiras usadas como alimentos são preparadas como sucos (geralmente chamado de "vinho" na Amazônia), cozidas (pupunha) ou até frescas (tucumã).

Quanto à espécie de palmeira *Duckeodendron cestroides* Kuhl. (pupunharana) que tem seus frutos comestíveis por animais silvestres, que são os principais dispersores de sementes, fazendo a relação entre espécies em frutificação e o banco de sementes. A dispersão é um processo muito importante, uma vez que a regeneração natural de florestas está completamente ligada à este processo.

Foi encontrada também a espécie herbácea *Phenakospermum guyannense* Endl. (banana sororoça), que tem suas folhas utilizadas em atividades de extrativismo por caboclos. Segundo Oliveira et al. (2012) a espécie *Phenakospermum guyannense* Endl. (banana sororoça) é popularmente conhecida na Amazônia como sororoça, geralmente encontrada próxima a cursos d'água, em ambientes ombrófilos, tem sua semente tostada e utilizada para fins alimentares, e as folhas são usadas para cobrir tapetas e envolver peixes durante o cozimento sobre brasas. Todos os indivíduos tem importância tanto ecológica como econômica. Na tabela 2 a seguir estão as palmeiras e herbáceas encontradas.

**Tabela 2.** Distribuição das palmeiras e herbáceas nas Unidades Amostrais

Nome Comum	Nome Científico	UA1	UA2	UA3	UA4	TOTAL
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	1	-	16	-	17
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	1	-	2	-	3
Bacabinha	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	-	-	1	-	1
	<i>Phenakospermum guyannense</i>					8
Banana sororoça	Endl.	-	8	-	-	
	<i>Duckeodendron cestroides</i>					3
Pupunharana	Kuhl.	2	1	-	-	
	<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>32</b>

Onde, UA1 = Unidade Amostral 1, UA2 = Unidade Amostral 2, UA3 = Unidade Amostral 3, UA4 = Unidade Amostral 4

As espécies de palmeiras são utilizadas, tanto na zona rural como na zona urbana, para diversos fins que vão desde os alimentícios até aos artesanais. Também são importantes componentes da paisagem em regeneração, principalmente em áreas severamente perturbadas (LORENZI et al., 2004). Foram coletados sem diferença por hábito, informações da terminologia dendrológica em especial da macromorfologia, que são as características que podem ser observadas em campo, de todos os indivíduos predeterminados nesta pesquisa.

### 5.1.1 Terminologia dendrológica

Referente à terminologia dendrológicas, nas quatro unidades, foram coletados os dados dos tipos de ritidoma (casca externa), destacado como liso, rugoso, áspero, reticulado, fissurado, fendido, estriado e lenticelado, dos quais receberam respectivamente os códigos com numeração de um a oito. Como apresentados na tabela 3 a seguir.

**Tabela 3.** Tipos de ritidomas nas Unidades Amostras

<b>Tipo de Ritidoma</b>	<b>UA1</b>	<b>UA2</b>	<b>UA3</b>	<b>UA4</b>	<b>UA5</b>
<b>1</b>	250	193	218	137	798
<b>2</b>	15	2	4	-	21
<b>3</b>	175	176	163	49	563
<b>4</b>	-	1	-	-	1
<b>5</b>	-	25	42	68	135
<b>7</b>	1	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Onde, 1 = liso, 2= rugoso, 3 = áspero, 4 = reticulado, 5 = fissurado, 7 = estriado; UA = Unidade Amostral.

Não foi encontrado nenhum indivíduo com ritidoma fendido, numeração seis, nem lenticelado, numeração oito, as espécies com ritidoma liso são os predominantes, com o total de 798 representantes nas Unidades Amostras, mas essa aparência externa do ritidoma vai modificando à medida que os indivíduos vão alcançando um estado mais avançado de amadurecimento, tanto que foram encontrados indivíduos de uma

mesma espécie, em mais de um tipo de ritidoma, isso pode-se dever a fatores externos ambientais. Como foi o caso da *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B.D.) e da *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), apresentados na tabela 4 a seguir.

**Tabela 4.** Espécies em tipos de cascas

Nome Comum	Nome Científico	R L	RR	RA	RR t	RF	RE
Goiaba de Anta	<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	86	-	190	-	2	-
Lacre	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	9	6	32	1	-	70

Onde, R.L = Ritidoma Liso, RR. = Ritidoma Rugoso, RA = Ritidoma Áspero, RRt = Ritidoma Reticulado, RF = Ritidoma Fissurado, RE = Ritidoma Estriado.

A *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B.D.) apresentou 86 indivíduos com ritidoma liso, 190 com ritidoma áspero e dois com ritidoma fissurado; e a *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre) apresentou nove indivíduos com ritidoma liso, seis com ritidoma rugoso, 32 com ritidoma áspero, um com ritidoma reticulado e 70 com ritidoma estriado.

Quanto à qualidade do fuste foram encontrados os fustes retos, os fustes meio tortuosos e os totalmente tortuosos, como dispostos na tabela 5 a seguir.

**Tabela 5.** Forma de fustes nas Unidades Amostras

Qualidade do fuste	UA1	UA2	UA3	UA4	Total
1	90	53	111	38	292
2	236	259	247	144	886
3	115	85	69	72	341
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Onde, UA = Unidade Amostral. E os códigos significam 1 = fuste totalmente reto e sem defeitos, 2 = ligeiramente tortuoso, com poucos defeitos e 3 = muito tortuoso, com defeitos (oco, com bifurcação, rachado e outros).

Essa classificação serve para valorizar o indivíduo no sentido de verificar o estado de saúde, analisando o desenvolvimento e crescimento dentro da floresta. Dos 1519 indivíduos a maioria, sendo 886, apresentou fuste ligeiramente tortuoso, seguido

de 341 indivíduos com fuste muito tortuoso, com defeitos, e 292 indivíduos com fuste totalmente sem defeito. Referente à floração, durante a coleta de dados, que se deu nos meses de fevereiro e março de 2013, nenhum indivíduo apresentou floração e somente seis estavam frutificando, sendo um na primeira parcela e cinco na quarta parcela. Como disposto da tabela 6 a seguir.

**Tabela 6.** Quantidade de flores e frutos nas Unidades Amostrais

<b>Indivíduos com frutos</b>	<b>UA1</b>	<b>UA2</b>	<b>UA3</b>	<b>UA4</b>	<b>Total</b>
<b>Não</b>	440	397	152	524	1513
<b>Sim</b>	1	-	-	5	6
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>152</b>	<b>529</b>	<b>1519</b>

Onde, UA1 = Unidade Amostral 1, UA2 = Unidade Amostral 2, Unidade Amostral 3, Unidade Amostral 4.

Fatores como floração e frutificação dependem do tempo que cada indivíduo entra nesse estado. Janzen (1980) diz que as florestas tropicais são as que apresentam as mais diversas comunidades vegetais, os períodos de frutificação, tempo de amadurecimento dos frutos e modos de dispersão são igualmente diversificados. Como confirma Morellato et al. (2000) que nas florestas tropicais não sazonais, a relação entre clima e fenologia não é clara e os padrões de ocorrência e disponibilidade de recursos como folhas, flores e frutos são ainda desconhecidos.

Outra terminologia importante, coletada, foi à forma de copa, que foram classificadas como arredondada, cônica, pendente e sem copa, como representadas na tabela 7 a seguir.

**Tabela 7.** Forma das copas nas Unidades Amostrais

<b>Tipos de copa</b>	<b>UA1</b>	<b>UA2</b>	<b>UA3</b>	<b>UA4</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	94	53	81	34	262
<b>2</b>	150	95	101	43	389
<b>3</b>	197	247	245	177	866
<b>s/c</b>	-	2	-	-	2
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Onde, UA = Unidade Amostral, T.C = Tipo de copa; S.C = Indivíduos que estava sem folha, imperceptível de verificar a copa. E os códigos 1 = arredondada, 2 = cônica, 3 = Pendente.

Esse reconhecimento das copas pelo formato de figuras geométricas é bastante nítido, não apresentando nenhum tipo de dificuldade para caracterização. É também pela análise das copas que foi possível verificar como os indivíduos vegetais estão socialmente relacionados na floresta.

### 5.1.2 Posição Sociológica

Através da posição sociológica das espécies, foi observado como os indivíduos estão posicionados socialmente na população, competindo em busca de luz. E desta forma foram classificadas as espécies em destaque de altura de copas, sendo as emergentes, aquelas com copa acima do superior da população, ou seja, acima do dossel; dominante, as com copa abaixo das emergentes; as codominantes, com copas médias e abaixo das dominantes e as dominadas, aquelas com copas inferiores a codominantes. A classificação por posição sociológica está representada na tabela 8 a seguir.

**Tabela 8.** Posição sociológica das espécies nas Unidades Amostrais

<b>Posição Sociológica</b>	<b>UA1</b>	<b>UA2</b>	<b>UA3</b>	<b>UA4</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	3	4	5	4	16
<b>2</b>	167	120	112	156	555
<b>3</b>	88	106	73	63	330
<b>4</b>	183	167	237	31	618
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Onde, P. S. = Posição sociológica, UA = Unidade Amostral. E 1 = emergente, 2 = dominante, 3 = codominante, 4 = dominada.

A UA3 representou mais espécies dominadas com 237 indivíduos, seguida da UA1 com 183 espécies, da UA2 com 167 espécies e a UA4 com 31 espécies dominadas; as dominantes estão em maior quantidade na UA1 com 167 espécies, seguida da UA4 com 156 espécies, da UA2 com 120 espécies e da UA3 com 112 espécies; as codominantes foram mais representadas na UA2 com 106 espécies, seguida

da UA1 com 88 espécies, da UA3 com 73 espécies e da UA4 com 63 espécies; as espécies emergentes são pouco representadas nas unidades amostrais. Nas quatro UAs entre as espécies que mais se destacam em termo de número, entre dominantes, codominantes e dominadas são as que estão representadas na tabela 9 a seguir.

**Tabela 9.** Número de espécies que mais se destacam em posição sociológica

<b>Nome Comum</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Dom.</b>	<b>Co-dom.</b>	<b>Dominada</b>
Goiaba de anta	<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	338	237	120
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	136	141	272
Lacre	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	152	84	52
Taboca de anta	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	4		184
Buxixu tinteiro	<i>Miconia regelii</i> Cogn.	64	21	48

Onde, Dom. = Dominante, Co=dom. = Co-dominante

Nas florestas secundárias o espaçamento entre os indivíduos permite que, com a abertura entre copas, a luminosidade alcance o solo e favoreça o desenvolvimento de espécies pioneiras. Porém para essa relação de sociabilidade acontecer todas as posições devem estar presentes na floresta, ou seja, todas tem sua importância de sociabilidade. De acordo com Hack et al. (2005) a presença de espécies nos diferentes estratos é de fundamental importância para a fitossociologia, por definir que a espécie está bem representada na dinâmica estrutural da floresta.

### 5.1.3 Relação ecológica entre indivíduos vegetais

As relações entre as espécies florestais e os cipós, os cupins, as orquídeas e as espécies de araceae, podem trazer danos negativos ou não causar dano nenhum as espécies florestais. Nesta análise, pode-se observar que foi bastante alta a presença de cipós, totalizando 992 indivíduos com presença de cipós; 523 indivíduos livres, saudáveis; um indivíduo com a presença de cupim; um indivíduo com a presença de

orquídea e cupim e dois indivíduos apresentaram cupim e araceae. Conforme apresenta a tabela 10 a seguir.

**Tabela 10.** Observações quanto à competição de indivíduos por Unidade Amostras

<b>Observações</b>	<b>UA1</b>	<b>UA2</b>	<b>UA3</b>	<b>UA4</b>	<b>Total</b>
<b>Saudáveis</b>	189	139	176	19	<b>523</b>
<b>Cipós</b>	251	257	250	234	<b>992</b>
<b>Cupim</b>		1			<b>1</b>
<b>Orquídea e cipós</b>	1				<b>1</b>
<b>Cupim e Araceae</b>			1	1	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Onde, UA1 = Unidade Amostral 1, UA2 = Unidade Amostral 2, UA = Unidade Amostral 3, UA = Unidade Amostral 4.

Num estudo sobre ecologia e manejo de cipós, verificou que a densidade de cipós difere por classe de estatura nas florestas, sendo três vezes maior em florestas jovens, que nas florestas maduras (IMAZON, 2003). Quanto aos impactos negativos, as lianas e cipós podem contribuir para o processo de degradação, portanto, seu controle tem sido recomendado como ferramenta de manejo conservacionista; entretanto, mesmo que o enfoque seja na conservação das florestas e fragmentos, o que se observa é um desconhecimento dos possíveis e plausíveis impactos ecológicos decorrentes da sua eliminação (PUJALS, 2011).

Tanto os cipós como os cupins, são considerados como pragas para as espécies florestais, em muitos casos os cipós chegam a tomar a copa e se desenvolver chegando a matar uma árvore, enquanto que os cupins matam a árvore por se alimentar da madeira, por outro lado, o cipó é de utilidade à floresta, pois serve de locomoção a animais, levando a dispersão de semente a grandes áreas. Outra importância do cipó é a etnobotânica, pois é usado, por nativos amazônicos, para a cura de diversas doenças, além do uso no artesanato, para o fabrico de utensílios caboclos e construções de casebres. A figura 7 a seguir demonstra a relação entre cipós e espécies florestais, araceae e espécies florestais nas florestas secundárias.



**Figura 7** - Interação de cipós e araceae nas florestas secundárias.

No caso das epífitas, a relação com as espécies florestais se dá em harmonia, estas não se alimentam do hospedeiro, e sim estão em busca de luz e umidade. Nadkarni et al. (2004) observaram que florestas secundárias apresentam apenas uma diminuta fração da biomassa de epífitas contida nas primárias.

Toda a descrição de comunidade faz parte da primeira fase dos métodos fitossociológicos, que é a etapa analítica ou observacional. São vários os métodos para obtenção da composição e da estrutura das florestas, uma delas é através dos descritores fitossociológicos como o conhecimento da densidade, que é a forma como uma floresta está sendo ocupada por indivíduos, em espaço por áreas, ou seja, densidade é a concentração de indivíduos num determinado espaço, de como estão misturados ou agrupados.

#### 5.1.4 Densidades nas florestas secundárias

A densidade absoluta de espécies nas quatro unidades amostrais foi de 379,75, e densidade relativa foi de 100%. Na primeira unidade a densidade absoluta foi de 441 e a densidade relativa de 29,03%, na segunda unidade a densidade absoluta foi de 397 e a densidade relativa foi de 26,14%, na terceira unidade a densidade absoluta foi de 427 indivíduos e a densidade relativa de 28,11%, na quarta unidade a densidade absoluta foi de 254 indivíduos e a densidade relativa foi de 16,72%. Como destacado na tabela 11 a seguir, que expressa a representação das densidades absolutas e relativas por unidades.

**Tabela 11.** Densidades Absoluta e Relativa dos indivíduos.

Unidades Amostrais	N ind.	Densidade Absoluta	Densidade Relativa(%)
1	441	441	29,03%
2	397	397	26,14%
3	427	427	28,11%
4	254	254	16,72%
<b>Total</b>	1519	1519	100

Onde, N ind. = Número de indivíduos nas unidades amostrais.

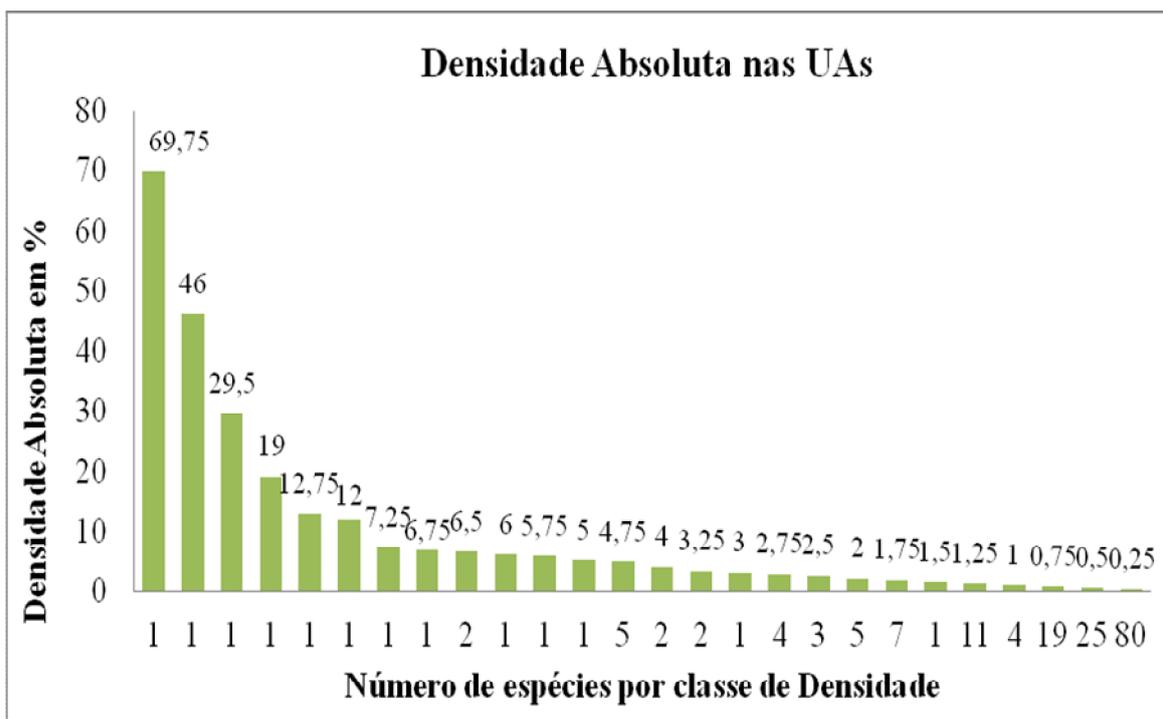
As unidades com mais densidade foram, a primeira com 29,03%, a terceira com 28,11% e a segunda com 26,14%, a quarta unidade foi, a de menor densidade apresentando 16,72%. Rogers (1983), afirma que densidades menores que 30% favorecem o desenvolvimento de sub-bosque e regeneração natural, enquanto que as densidades maiores a 60% inibem o surgimento de sub-bosque e regeneração natural. Neste sentido as densidades de 29,03%, 28,11%, 26,14% e 16,72% indicam que a regeneração natural e sub-bosque estão no índice ideal de desenvolvimento, de sucessão secundária. O somatório das densidades relativas revelou que a densidade estar 100% relativa.

Foram encontradas 57 famílias presentes nas quatro unidades amostrais, as que mais se destacaram foram Melastomataceae com 399 espécies e 99,75% de densidade absoluta, a Celastraceae com 184 indivíduos e 46% de densidade, Clusiaceae com 128 indivíduos e 32% de densidade.

Destas famílias em destaque de espécies as que apresentaram mais densidade Absolutas nas quatro unidades amostrais, foram *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B. D.), com 279 representantes, o que equivaleu a 69,75% de densidade; *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba), com 184 representantes, e 46% de densidade; *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), com 118 representantes, e 29.5% de densidade, *Croton lanjouwensis* Jabl. (dima), com 76 representantes, e 19% de densidade; *Miconia regelli* Cogn. (buxixu tinteiro), com 51 representantes, e 12, 75% de densidade; *Palicourea guianensis* Aubl. (taboca de anta), com 48 representantes, e 12% de densidade; *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze (branquinha), com 29 representantes, e 7,25% de densidade;

assim sucessivamente em ordem decrescente até as espécies como a *Eleutherine bulbosa* Urb. (marupari) com apenas um representante e 0,25 de densidade.

A densidade absoluta das espécies, nas quatro parcelas, está representada na figura 8 a seguir.



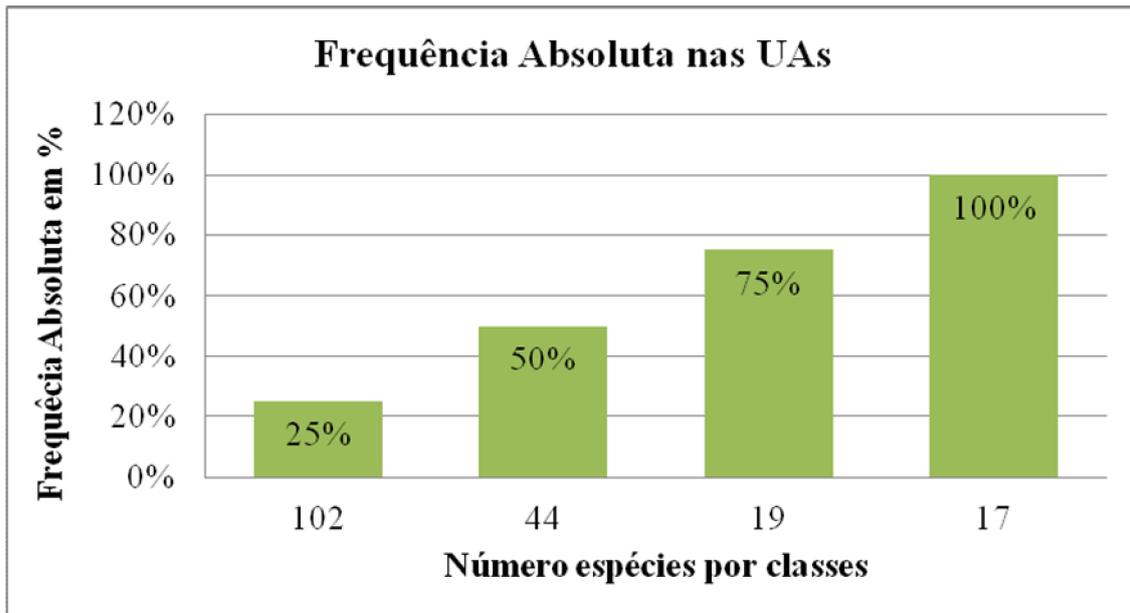
**Figura 8** - Densidade absoluta por número de indivíduos

Essas espécies pertencentes a estas famílias são típicas de florestas de terra firme, como destacado no trabalho de Carneiro et al. (2005), afirmam que em uma floresta de platô de terra firme na região de Manaus, foram encontrados as famílias mais representativas como Lecythidaceae e Sapotaceae, seguidas da Burseraceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae e Euphorbiaceae.

Assim como a densidade outro descritor importante é a frequência, o percentual que determinada espécie ocorre numa área.

### 5.1.5 Frequências nas florestas secundárias

Quanto à determinação da Frequência Absoluta, o total de espécies frequente foi de 7875, numa frequência Absoluta que variou entre 25%, 50%, 75% e 100%, como na figura 9 a seguir.



**Figura 9** Número de indivíduos por frequência absoluta

Foram 17 espécies com 100% de frequência Absoluta nas quatro unidades amostrais, entre as 10 primeiras estão *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), *Rinorea guianensis* Aubl., *Neea oppositifolia* Ruiz & Pav. (João mole), *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B.D.), *Rollinia insignis* R.E.Fr. (envira bobó), *Bellucia grossularioides* (L.) Triana. (goiaba de anta B.G.), *Miconia regelii* Cogn. (buxixu tinteiro), *Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E. Fr. (envira surucucú), *Protium apiculatum* Swart. (breu vermelho), e *Casearia Sylvestris* SW (sardinheira).

Quanto às espécies com 75% de Frequência Absoluta, foram ao total de 19 espécies com, entre as 10 primeiras estão *Pterocarpus rohrii* Vahl. (mututi), *Miconia egensis* Cogn. (canela de velho), *Xylopia nitida* var. *nervosa* R.E.Fr. (envira), *Discophora guianensis* Miers., *Palicourea guianensis* Aubl. (taboca de anta), *Duckeodendron cestroides* Kuhlm. (pupunharana), *Simarouba amara* Aubl. (marupá), *Licania lata* J.F. Macbr. (macucú L. L), *Miconia argyrophylla* DC. (papa terra), e

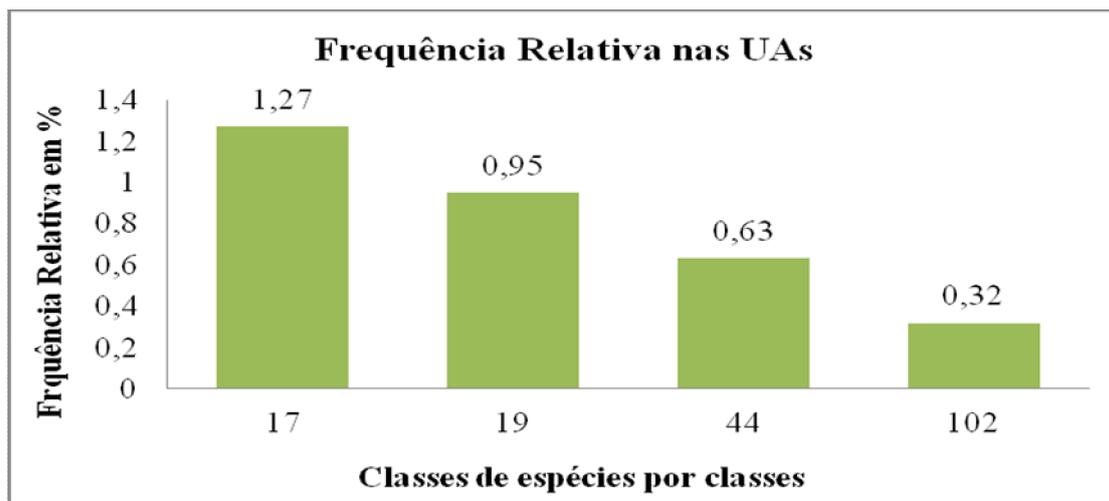
*Guatteria discolor* R. E. Fr. (envira preta). As espécies com 75% de frequência estão representadas em três unidades das quatro estudadas.

Das espécies com 50% de Frequência Absoluta foram encontradas 44 espécies, entre as 10 primeiras estão *Swartzia polyphylla* DC. (arabá-vermelho), *Rhabdodendron amazonicum* (Spruce ex Benth.) Huber. (orelha de burro), *Casearia grandiflora* Cambess. (piabinha do mato), *Geissospermum argentum* Woods. (acariquara branca), *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson. (sucuúba), *Dicypellium manausense* W. A. Rodrigues (louro preto), *Phenakospermum guyanense* Endl. (banana sororoca), *Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes. (angelim rajado), *Heisteria barbata* Cuatrec., *Loreya riparia* S.S. Renner. As espécies com 50% de frequência estão representadas em 2 das quatro unidades.

Foram encontradas também 102 espécies com 25% de Frequência Relativa, entre as 10 primeiras estão *Sapium glandulosum* (L.) Morong., *Isertia hypoleuca* Benth., *Tachigali myrmecophila* (Ducke) Ducke (tachi branco), *Lecythis pisonis* Cambess. (castanha sapucaia), *Caryocar glabrum* subsp. Parviflorum (A.C. Sm.) Prance & M. F. Silva (piquiarana), *Lecythis poiteaui* O. Berg., *Clusia renggerioides* Planch. & Triana (apuí), *Licania Canescens* Benoist. (caraipé), *Inga suberosa* T. D. Penn. (ingá), *Licania latifolia* Benth. (macucú sangue). As espécies com 25% de frequência estão destacada nas quatro unidades amostrais, com um indivíduo apenas, das 182 espécies 102 apresentam somente um indivíduo, o que determina 25% de frequência.

De acordo com Kupper, (1994), sobre os resultados de valores de frequências, as espécies com 100% e 75% de frequência são consideradas muito frequentes, as com 50% de frequência são consideradas constantes, e as com espécies maiores que 10% e menores que 49% são consideradas espécies comuns. As espécies muito frequentes como *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B.D), *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba), entre outras, além de se apresentarem mais frequentes também foram as com mais densidade.

Com relação à Frequência Relativa das espécies a variação se apresentou entre 0,32% com 102 indivíduos; 0,63% com 44 indivíduos; 0,95 com 19 indivíduos e 1,27% com 17 indivíduos. Como expresso na figura 10 a seguir.



**Figura 10** - Frequência Relativa das espécies nas Unidades Amostrais

As espécies com 100% de Frequências Absolutas demonstraram 1,20% de Frequências Relativas, as com 75% de Frequências Absolutas demonstraram 0,95% de Frequências Relativas, as com 50% de Frequências Absolutas demonstraram 0,63% de Frequências Relativas, e as com 25% de Frequências Absolutas demonstraram 0,32% de Frequências Relativas. Assim como a frequência outro descritor importante é a dominância, que é a participação de espécies dentro de uma área.

#### 5.1.6 Dominância nas florestas secundárias

Para obtenção da dominância absoluta e dominância relativa, foram verificados dados de altura, diâmetro e volume. A altura total média dos 1.519 indivíduos, nas quatro parcelas, foi de 11.37m, com a altura mínima de 2m e a máxima de 25m. A altura com mais representantes nas quatro parcelas, em quantidade de números, foi 12m com 201 indivíduos, seguida da altura de 10m com 166 indivíduos e da altura de 8m com 150 indivíduos. Representados na tabela 12 a seguir.

**Tabela 12.** Relação de altura e indivíduos por Unidade Amostral

<b>Altura</b>	<b>UA1</b>	<b>UA2</b>	<b>UA3</b>	<b>UA4</b>	<b>Total-Sp</b>
<b>2m</b>			1		<b>1</b>
<b>3m</b>			1	2	<b>3</b>
<b>4m</b>		1		5	<b>6</b>
<b>5m</b>	9	10	6	14	<b>39</b>
<b>6m</b>	20	26	17	19	<b>82</b>
<b>7m</b>	38	25	15	17	<b>95</b>
<b>8m</b>	44	40	39	27	<b>150</b>
<b>9m</b>	22	14	29	17	<b>82</b>
<b>10m</b>	33	49	26	58	<b>166</b>
<b>11m</b>	35	28	35	38	<b>136</b>
<b>12m</b>	59	48	56	38	<b>201</b>
<b>13m</b>	56	40	36	16	<b>148</b>
<b>14m</b>	41	28	28	2	<b>99</b>
<b>15m</b>	31	37	34		<b>102</b>
<b>16m</b>	25	28	36		<b>89</b>
<b>17m</b>	20	19	34		<b>73</b>
<b>18m</b>	6	3	29		<b>38</b>
<b>19m</b>	1	1	1		<b>3</b>
<b>21m</b>				1	<b>1</b>
<b>22m</b>			2		<b>2</b>
<b>23m</b>	1		1		<b>2</b>
<b>25m</b>			1		<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>397</b>	<b>427</b>	<b>254</b>	<b>1519</b>

Onde, Ua = Unidade Amostral, Total-Sp = total de espécies relacionado à altura

Foi encontrado somente um representante tanto da altura máxima como na mínima. A quarta unidade apresentou indivíduos mais baixos do que os indivíduos da primeira, segunda e terceira unidade, a altura máxima da quarta unidade foi de 21m.

Com relação ao Diâmetro a Altura do Peito ó DAP teve uma média de 11,78cm. Com DAP mínimo de 2,55cm e o máximo de 49,66cm. O volume total foi de 299.142 m<sup>3</sup>, o volume médio de 0,197m<sup>3</sup>, o volume mínimo de 0.003m<sup>3</sup> e o volume máximo foi 4,48m<sup>3</sup>. Os resultados de DAP e volume estão destacados na tabela 13 a seguir.

**Tabela 13.** Representação nas Unidades Amostrais, de alturas, diâmetros e volumes.

UA	D. Máx.	D. Min.	D. Méd.	H.Máx	H.Min	H.M.	V.Ma x.	V.Min .	V.Méd .
1	49,66	4,77	12,57	23,00	5,00	11,48	3,12	0,006	0,15
2	38,20	4,01	11,64	19,00	4,00	11,38	12,83	0,064	1,26
3	47,75	2,55	12,63	25,00	2,00	12,38	3,13	0,002	0,18
4	28,65	3,82	9,19	21,00	3,00	9,48	0,59	0,004	0,06

Onde, UA = Unidade Amostral, D.Máx. = Diâmetro máximo em centímetros, D.Min. = Diâmetro mínimo em centímetros, D.Méd. = Diâmetro médio em centímetros, H.Máx. = Altura máxima em metros, H.Min. = Altura mínima em metros, H.Méd. = Altura média em metros, V.Máx. = Volume máximo em m<sup>3</sup>, V..Min. = Volume mínimo em m<sup>3</sup>, V.Méd. = Volume médio em m<sup>3</sup>

Os valores de altura e DAP indicam que nessas florestas os indivíduos são de médio porte em crescimento, comparado a florestas primárias, e com relação à distribuição diamétrica, de altura e volume os indivíduos encontram-se bem representado em todas as medidas, garantindo assim a capacidade de regeneração natural das florestas secundárias.

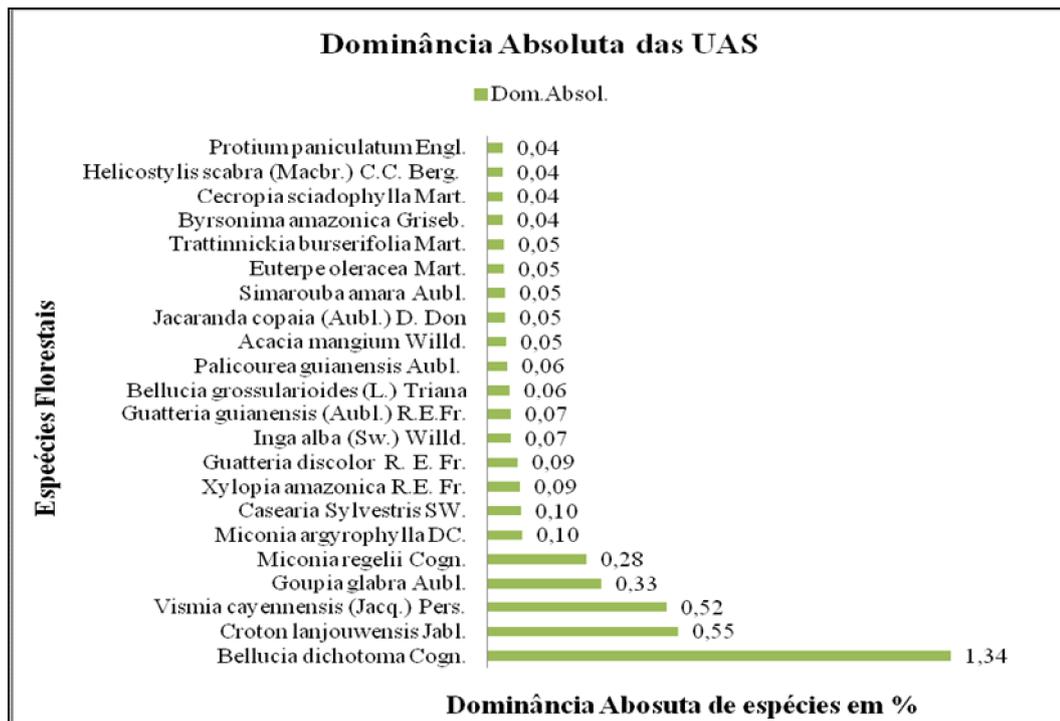
A dominância absoluta dos indivíduos nas quatro unidades amostrais foi de 5,27m<sup>2</sup> e 100% de dominância relativa. Na primeira parcela foi de 6,81m<sup>2</sup>, na segunda unidade 5,24m<sup>2</sup>, na terceira unidade 6,99m<sup>2</sup> e na quarta 2,04m<sup>2</sup>. A dominância relativa em porcentagem na primeira unidade é de 32,31%, na segunda unidade é de 24,86%, na terceira de 33,16% e na quarta de 9,68%. Considerando a área basal total de 21,080m<sup>2</sup>, a tabela 14 e a figura 11 a seguir destacam a dominância nas unidades amostrais.

**Tabela 14.** Dominância absoluta e relativa dos indivíduos.

Unidades Amostrais	Número de indivíduos	Dom.Absol.	Dom Rel. (%)
1	441	6,81	32,31
2	397	5,24	24,86
3	152	6,99	33,16
4	529	2,04	9,68
<b>Total</b>	<b>1519</b>	<b>21,08</b>	<b>100</b>

Onde, Dom. Absol. = Dominância Absoluta, Dom. Rel. = Dominância Relativa

As espécies de maiores dominâncias, em ordem decrescente, foram goiaba de anta (*Bellucia dichotoma* Cogn.), com 1,34 m<sup>2</sup>, dima (*Croton lanjouwensis* Jabl.), com 0,55 m<sup>2</sup>, lacre (*Vismia cayennensis* (Jacq.)Pers.), com 0,52 m<sup>2</sup>, e assim sucessivamente até as espécies de menores dominância como angelim (*Hymenolobium heterocarpum* Ducke) e a murтинha da mata (*Myrcia* sp), que obtiveram dominância zero, somente com 1 representante. Esses resultados demonstraram que as espécies mais dominantes são as típicas de florestas secundárias, como as pioneiras, goiaba de anta, *Bellucia dichotoma* Cogn. e o lacre, *Vismia cayannesis* (Jacq.) Aubl.



**Figura 11** - Dominância de espécies nas Unidades Amostrais.

Num estudo sobre banco de semente em florestas secundárias, Monaco et al. (2003), afirma que *V. cayennensis*, *V. guianensis* e *V. japurensis* são as espécies pioneiras mais importantes na determinação da homogeneidade do componente dominante, essas espécies analisadas apresentam, sem exceção, características de pioneiras e em sua maioria pertencem a estágios iniciais da sucessão.

As espécies com densidade e frequência menores encontradas nas unidades, foram consideradas espécies raras, o que não significa que sejam menos importantes para a composição e dinâmica da floresta secundária. Figueiredo (1993), afirma que estas espécies são raras apenas no conceito numérico para uma determinada área, num determinado momento, e não necessariamente do ponto de vista biológico, visto que podem ocorrer em florestas próximas à área de estudo. Outro descritor importante é o Valor de Cobertura de Espécies, que é uma verificação da participação de indivíduos em termos de espécies dentro de uma área.

### 5.1.7 Valor de Cobertura das Espécies

O Valor de Cobertura das espécies foi obtido pela soma da Densidade Relativa e Dominância Relativa das espécies nas quatro unidades amostrais está representado na tabela 15 a seguir.

**Tabela 15.** Valor de Cobertura de espécies nas UAs.

Unidades Amostrais	Densidade Relativa (%)	Dominância Relativa (%)	VC
1	29,03	32,31	61,34
2	26,14	24,86	51
3	28,11	33,16	61,27
4	16,72	9,68	26,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Onde, V. C. = Valor de Cobertura

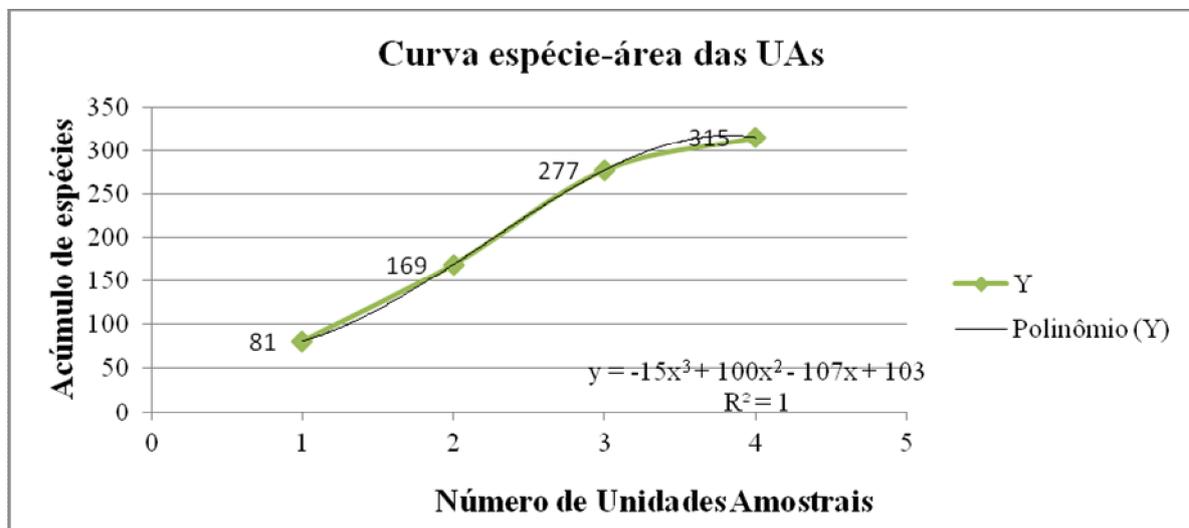
Sendo o Valor de Cobertura de 61,34% na primeira unidade, 51% na segunda unidade, 61,27% na terceira unidades e 26,4% na quarta unidade, o total do Valor de Cobertura, tido pelo somatório entre Densidade Relativa e Dominância Relativa, demonstrado na equação a seguir.

$$VC = DRs + DoRs \longleftrightarrow VC = 100 + 100 \longleftrightarrow VC = 200\%$$

Dados do IBGE (2007) revelam que valor máximo do Valor de Cobertura é de 200%. A floresta secundária de 39 anos revela um valor de cobertura médio entre 51%, 61,34% e 61,34%, quanto à floresta de 14 anos o Valor de Cobertura está de acordo com sua idade, em estágio inicial de 26,4%. Outra forma de verificar a participação de indivíduos por área é através do somatório de espécies por distribuição de áreas, dado pela curva espécie-área.

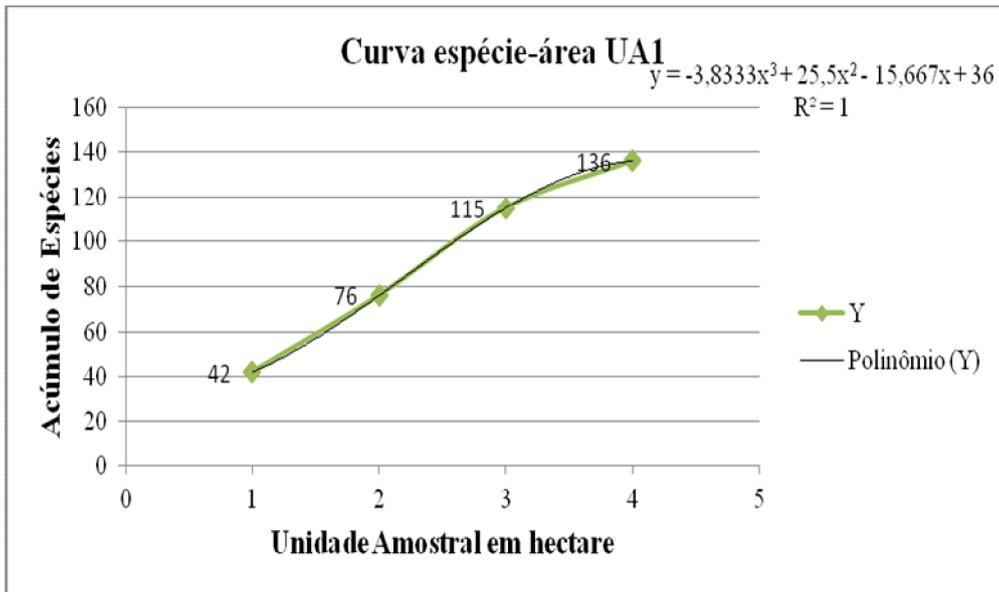
### 5.1.8 Curva espécie-área

A curva espécie-área foi construída pelo modelo matemático da polinomial do quarto grau, pela qual pode-se observar que o número acumulativo de espécies nas quatro unidades amostrais foi bastante heterogêneo, constando 81 espécies na primeira unidade amostral, 88 na segunda unidade, 108 na terceira unidade e 38 espécies na quarta unidade, dos quais os valores acumulativos para construção da curva espécie-área foi de 81, 169, 277 e 315, onde o número teve uma leve tendência a estabilização. A figura 12 a seguir demonstra a curva espécie-área nas quatro unidades amostrais.

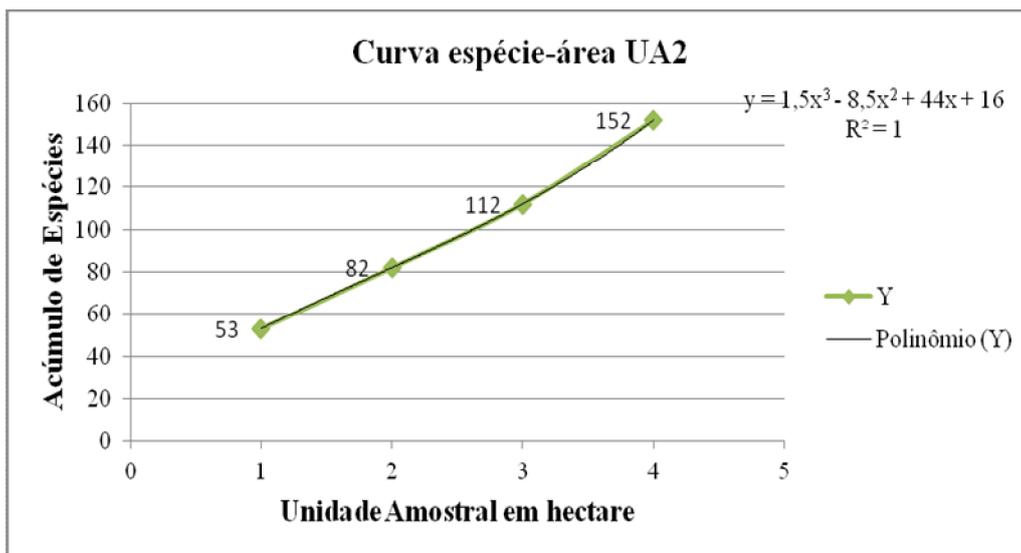


**Figura 12** - Curva espécie-área das quatro Unidades Amostrais.

Para construção das curvas espécies-áreas por unidades amostrais individuais, construída pelo modelo matemático da polinomial do quarto grau, concebida pelo somatório das espécies, nas distribuições de 0,25 ha, 0,50 ha, 0,75 ha e 1ha em ordem crescente, pode-se se observar que a melhor tendência a estagnação foi da curva de acumulação de espécies da primeira unidade conforme demonstra a figura 13 gráfico da curva espécie-área da primeira unidade amostral. A figura 14 gráfico da curva espécie-área da segunda unidade amostral, a figura 15 gráfico da terceira unidade amostral e a figura 16 gráfico da quarta unidade amostral a seguir, demonstram que os resultados não foram totalmente satisfatórios.



**Figura 13** - Curva espécie- área 1a UA.



**Figura 14** - Curva espécies-área 2a UA.

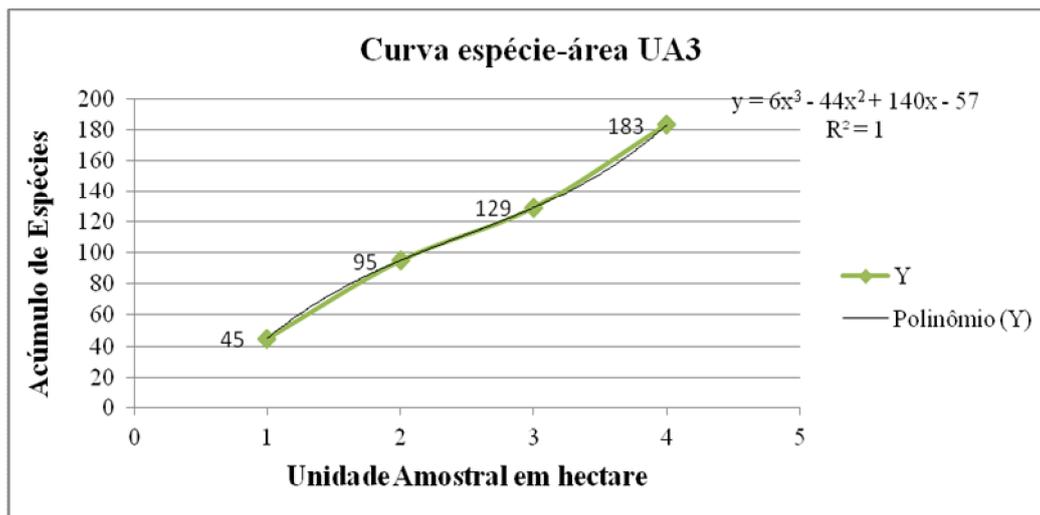


Figura 15 - Curva espécies-área 3a UA.

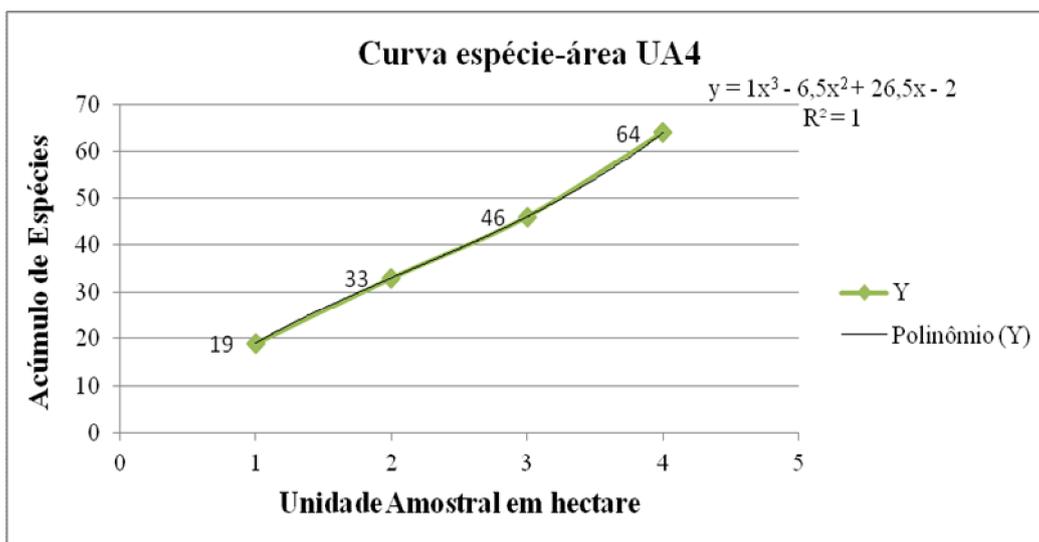


Figura 16 - Curva espécies-área 4a UA.

De acordo com Schilling e Batista (2008), devido à alta riqueza de espécies, em florestas tropicais, a definição dos limites de comunidades a serem estudadas torna-se particularmente difícil, pois a curva não apresenta estabilização, mesmo com grandes tamanhos de amostras.

Em contrapartida, resultados satisfatórios foram apresentados por Tello (1995), em um trabalho realizado dentro de um hectare de floresta de baixio, na Reserva Florestal Adolpho Ducke, onde foi conseguida a inflexão quase horizontal da curva, próximo a 0,8 ha de superfície, o que afirmou que a amostragem foi o suficiente para

abranger o maior número de espécies, chamando a atenção sobre a composição florística da comunidade, que se demonstrou bastante peculiar com a presença de algumas associações.

Outros resultados satisfatórios foram obtidos por Tello et al. (2008), em três áreas de baixios, no município de Presidente figueiredo, os autores ajustaram os resultados das diferentes comunidades, por equações polinomiais do quarto grau, comparando as curvas polinomiais, e foi conseguida a inflexão quase horizontal da curva, próximo a 0,9 ha.

## 5.2 Determinação da diversidade de espécies

A determinação da diversidade de espécies foi medida pelo número de espécies distribuídas nas unidades amostrais e pelo total de densidade de espécies, o resultado deste procedimento é chamado de índice de Shannon-Wiener,  $H'$ . O valor total do índice de Shannon-Wiener das 182 espécies florestais e 1519 indivíduos, nas quatro unidades amostrais foi de 3,774 assim como. Equitabilidade de Pielou,  $J'$  foi de 0,72. O valor total de  $H' = 3,774$  das quatro unidades revelou uma alta diversidade, na escala de zero a cinco que este índice representa.

Comparado com o trabalho de Tello et al. (2008), que na realização da análise composição florística em três comunidades de baixios, no município de Presidente Figueiredo, considerou como alta diversidade os resultados de  $H'$  no valor de 3,67 de 3,31 e de 3,52 de três florestas de baixio, na região de Presidente Figueiredo, no Amazonas.

Quanto à equitabilidade de Pielou,  $J'$  os resultados das quatro unidades foram de  $J' = 0,725$  o que confirma a alta diversidade. O  $J'$  é avaliado numa escala de 0 (zero) a 1 (um), quanto mais próximo de 1 (um), demonstra mais a igualdade em níveis de abundância, ou seja, que as espécies são igualmente abundantes.

Quanto maior a riqueza, menor o índice de Shannon-Wiener, as espécies que apresentaram somente um indivíduo, obtiveram maior índice de diversidade e estão longe da distribuição por agrupamento. Nas quatro parcelas, 80 espécies foram consideradas raras, na tabela 16 a seguir, as 16 primeiras espécies raras, apresentando somente 1 (um) representante e com alto índice de Shannon-Wiener,  $H'$  de 0.005.

**Tabela 16.** Destaque das 15 primeiras espécies raras, com riqueza de 1 (um) indivíduo.

N	Espécies	Riqueza	H'
1	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	1	-0,005
2	<i>Geissospermum urceolatum</i> A.H. Gentry	1	-0,005
3	<i>Corythophora alta</i> R.Knuth	1	-0,005
4	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	1	-0,005
5	<i>Vismia schultesii</i> N.Robson	1	-0,005
6	<i>Copaifera</i> Sp.	1	-0,005
7	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	1	-0,005
8	<i>Ficus clusiifolia</i> Summerh.	1	-0,005
9	<i>Xylopia calophylla</i> R. E. Fr.	1	-0,005
10	<i>Hymenolobium sericeum</i> Ducke	1	-0,005
11	<i>Miconia</i> sp	1	-0,005
12	<i>Protium paniculatum</i> Engl.	1	-0,005
13	<i>Eritroxilum</i> SP.	1	-0,005
14	<i>Parkia panurensis</i> Benth. Ex. H. C. Hopkins	1	-0,005
15	<i>Micropholis mensalis</i> (Baehni) Aubrév.	1	-0,005

Onde, N = Número das primeiras 20 espécies raras com um representante, Espécies = Espécies raras, Riq. = Riqueza, quantidade de espécies; H' = Índice de Shannon-Wiener.

Foram destacados também 27 grupos a critério de número de espécies, riqueza, número de indivíduos e índice de Shannon-Wiener. Como por exemplo, o grupo 1 (um) que apresentou 80 espécies, cada uma com riqueza 1 (um), ou seja, com um representante e um total de 80 indivíduos; o grupo 2 (dois), com 25 espécies, cada uma com riqueza 2 (dois), num total de 50 indivíduos; o grupo 3 (três), com 19 espécies, com riqueza 3 (três), num total de 57 indivíduos, assim sucessivamente como representados na tabela 17 a seguir.

**Tabela 17.** Total de riqueza e diversidade das espécies por grupos nas unidades

Grupos	N de espécies	Riqueza	N indivíduos	H'
1	80	1	80	-0,005
2	25	2	50	-0,009
3	19	3	57	-0,012
4	4	4	16	-0,016
5	11	5	55	-0,019
6	1	6	6	-0,022
7	7	7	49	-0,025
8	5	8	40	-0,028
9	3	10	30	-0,033
10	4	11	44	-0,036
11	1	12	12	-0,038
12	2	13	26	-0,041
13	2	16	32	-0,048
14	2	17	34	-0,050
15	3	19	57	-0,055
16	1	20	20	-0,057
17	1	23	23	-0,063
18	1	24	24	-0,066
19	2	26	52	-0,070
20	1	27	27	-0,072
21	1	29	29	-0,076
22	1	48	48	-0,109
23	1	51	51	-0,114
24	1	76	76	-0,150
25	1	118	118	-0,198
26	1	184	184	-0,256
27	1	279	279	-0,311

Onde,  $H'$  = Índice de Shannon-Wiener para as espécies representadas.

As espécies com maior riqueza foram a de maior densidade e dominância, em destaque está *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B.D.), com 279 representantes e  $H'$  -0,311; *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba), com 184 representantes e  $H'$  0,256; *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), com 118 representantes e  $H'$  0,198; *Croton lanjouwensis* Jabl. (dima), com 76 representantes e  $H'$  0,150; *Miconia regelii* Cogn. (buxixu tinteiro), com 51 representantes e  $H'$  0,114. A tabela 18 a seguir, expressa a riqueza por unidade amostral das espécies e famílias encontradas.

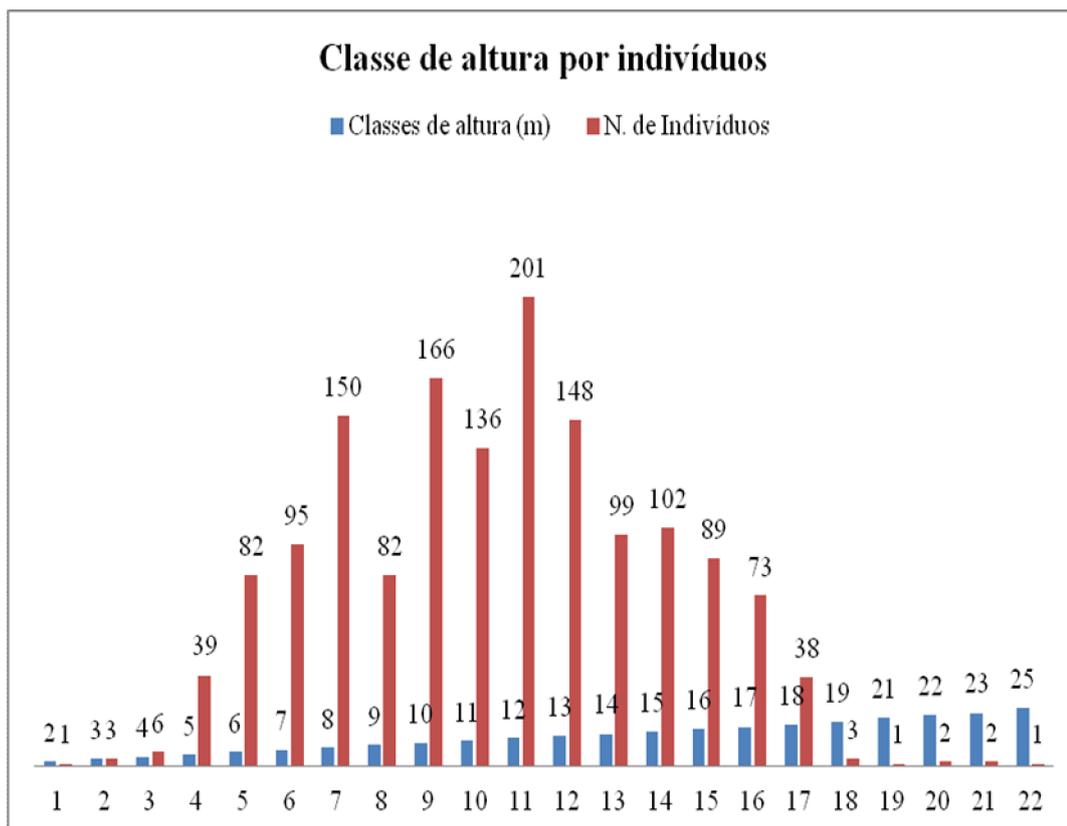
**Tabela 18.** Riqueza nas unidades amostrais

<b>Unidade Amostral</b>	<b>Riqueza de espécies</b>	<b>Riqueza de famílias</b>
<b>1</b>	81	31
<b>2</b>	88	39
<b>3</b>	108	44
<b>4</b>	38	23
<b>TOTAL</b>	<b>315</b>	<b>137</b>

A unidade amostral de maior riqueza tanto em espécies como em famílias foi à terceira unidade com 108 espécies e 44 famílias, seguida da segunda unidade com 88 espécies e 44 famílias, a primeira unidade apresentou 81 espécies e 31 famílias, e a quarta unidade apresentou 38 espécies e 23 famílias..

## **5.2 Análise do padrão da distribuição espacial**

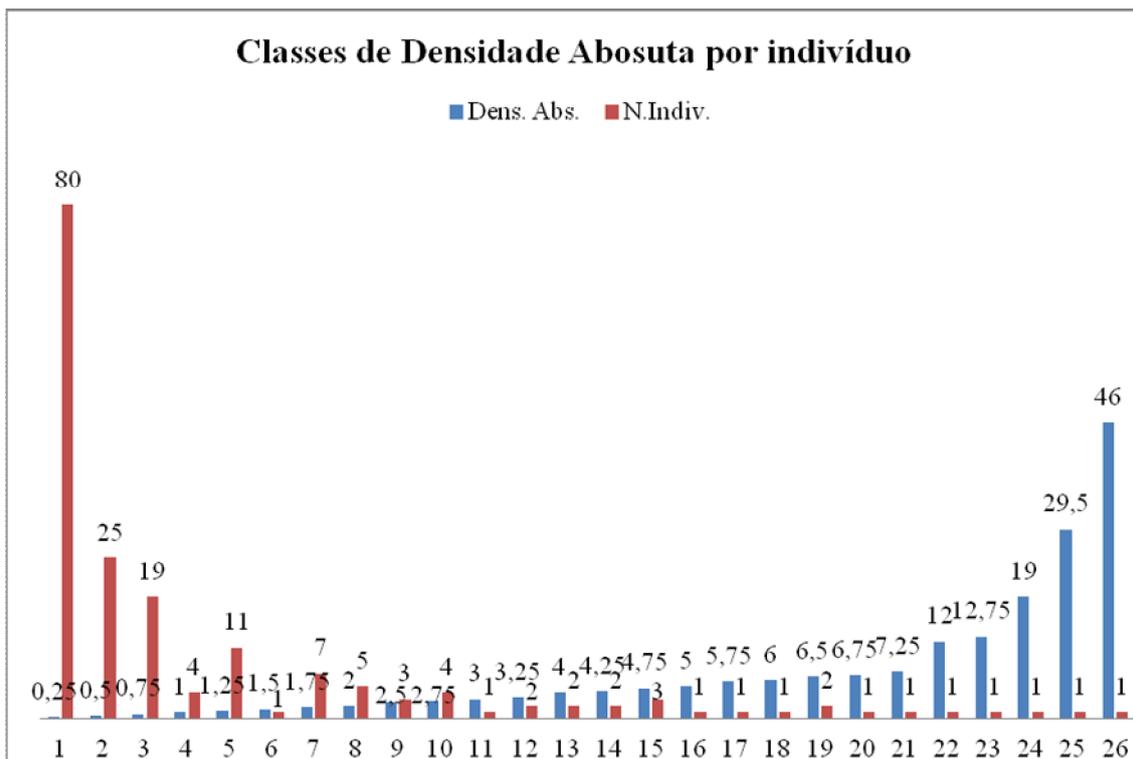
Para início da distribuição espacial dos indivíduos, primeiramente foi realizada a distribuição em classes de altura, que se apresentou bastante heterogênea, ao total foram detectadas 22 classes de altura, divergiu entre 2m e 25m de altura. Como destacadas na figura 17 a seguir.



**Figura 17** - Dispersão de indivíduos por classes de altura.

As classes com maiores densidades de indivíduos foram a de 12m com 201 representantes, seguida da classe de 10m com 166 indivíduos, a de 8m com 150 indivíduos, a de 13m com 148 indivíduos, 11m com 136 indivíduos, 15m com 102 indivíduos, 14m com 99 indivíduos, 7m com 95 indivíduos, 16m com 89 indivíduos, 6m e 9m com 82 indivíduos, 17m com 73 indivíduos, 5m com 39 indivíduos, e 18m com 38 indivíduos. As classes de menores densidades foram a classe de 1m, 25m, 21m, com um representante; seguidas das classes de 22m e 23m, com 2 representantes; das classes de 3m e 19m, com 3 representantes; e a classe de 4m com 6 representantes.

Quanto às classes de densidade absoluta de espécies por número de indivíduos, foram 26 classes, que variou entre as densidades de 0,25 a 69,75, as densidades com maiores números de indivíduos destacou o agrupamento ou a tendência ao agrupamento. Expressas na figura 18 a seguir.



**Figura 18** - Classes de Densidade Absolutas por números espécies.

As classes de densidades mais baixas foram as que apresentaram mais números de indivíduos, e as classes de densidades mais altas apresentaram somente um indivíduo.

Quanto ao padrão de distribuição, a análise foi realizada pelo Índice de Macguinnes (IGA), através do qual foi classificada a distribuição de espécies. Os resultados de IGA determinaram se as espécies estavam distribuídas de forma agregada ou em grupo, se estavam distribuídas tendendo ao agrupamento, se estavam distribuídas de forma aleatória, e se a distribuição de espécies foi uniforme. Na tabela 19 a seguir estão os padrões de distribuição de IGA.

**Tabela 19.** Padrão de distribuição pelo Índice de Macguinnes

Quantidade de espécies	Varição do I.G.A	Padrão de Distribuição.
53	2,16 - 13,17	Agregada
28	1,08 - 1,98	Tende ao agrupamento
101	0,54 - 0,90	Uniforme

Onde, I.G.A = Índice de Macguinnes

Foram 36 espécies com distribuição agregada, 28 com tendências ao agrupamento, 101 espécies com distribuição uniforme, e 17 com densidade e frequência absoluta muito alta, portanto foram consideradas como distribuição agregada, dando um total de 53 espécies agregadas. As 17 espécies com maior índice de Macguinnes, foram *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy. (lacre V.G), *Neea oppositifolia* Ruiz & Pav. (João mole), *Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze (branquinha), *Iryanthera juruensis* Warb. (lacre da mata), *Rollinia insignis* R.E.Fr. (envira bobó), *Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E. Fr. (envira surucucú), *Helicostylis scabra* (Macbr.) C.C. Berg. (inharé liso), *Trattinnickia burserifolia* Mart. (breu sucuruba), *Protium apiculatum* Swart. (breu vermelho), *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B.C), *Bellucia grossularioides* (L.) Triana (goiaba de anta B.G.), *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba), *Casearia Sylvestris* SW. (sardinheira), *Cecropia purpurascens* Berg. (imbaúba roxa), *Rinorea guianensis* Aubl., e *Miconia regelii* Cogn (buxixu tinteiro).

As espécies com distribuição agregada são aquelas que estão acumuladas, que estão juntas, são as de densidades e frequências altas, das quais o resultado do IGA foi de 2,16 a 13,71 ou mais. As espécies de tendência ao agrupamento que são aquelas que tendem a uma associação maior, que tendem a se reunir em grupos foram as que apresentaram o IGA de 1,08 a 1,98. Já a espécies de distribuição uniforme, que são aquelas de distribuição homogênea, constante, foram as de mais representações nas unidades amostrais, com IGA de 0,54 a 0,90, são as espécies consideradas raras, comuns no processo de sucessão, onde a floresta está se estabilizando. Homogênea foi no sentido de apresentar um ou dois indivíduos, porém estão dispersas na floresta, sem tender a um agrupamento.

### 5.3 Valor Ecológico de Espécies e Famílias

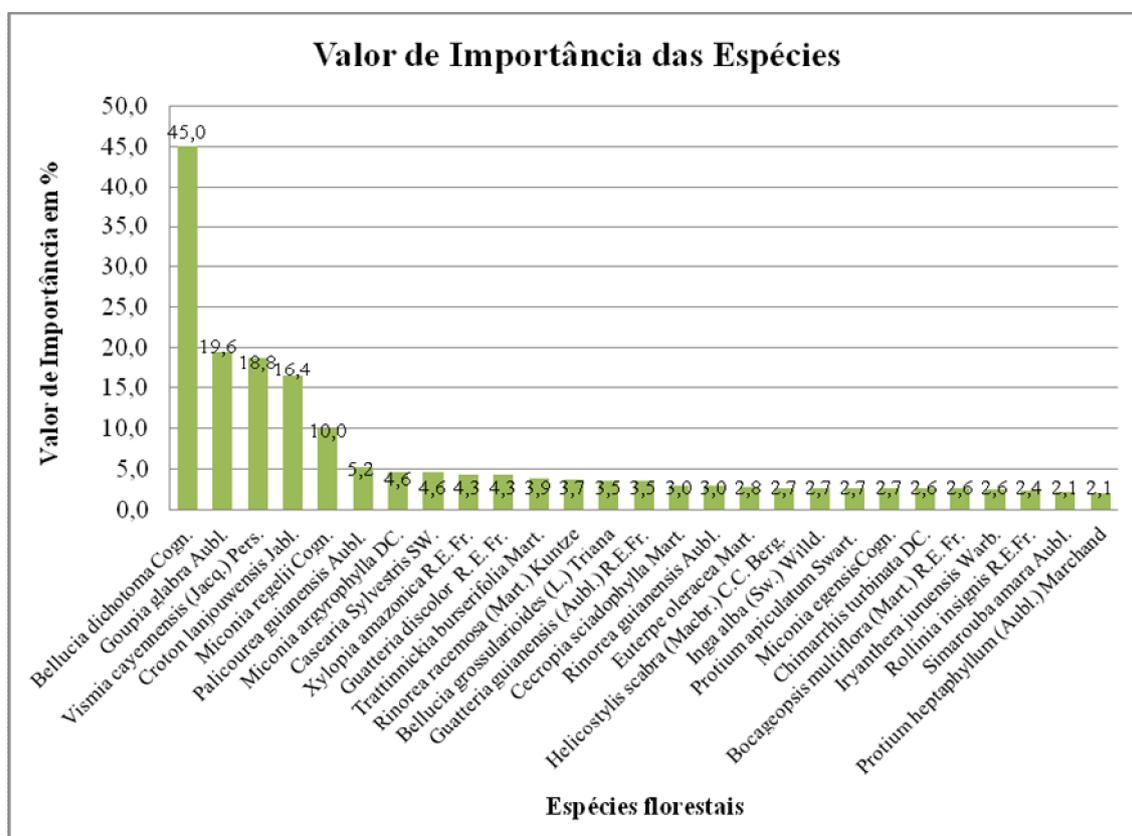
O Valor Ecológico das Espécies e Famílias foi expresso através do Valor de Importância, V. I. No qual na primeira unidade amostral o V.I foi de 161,34%, na segunda unidade foi de 151%, na terceira unidade foi de 161,27% e na quarta unidade foi de 126,4%. Na tabela 20 a seguir destaca o Índice de Valor de Importância.

**Tabela 20.** Índice de Valor de Importância nas unidades amostrais

Unidades Amostrais	Dens. Rel.(%)	Freq. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	V. I. E
1	29,03	100	32,31	161,34
2	26,14	100	24,86	151
3	28,11	100	33,16	161,27
4	16,72	100	9,68	126,4

Onde, Densidade Rel (%) = Densidade Relativa em porcentagem, Freq. Rel. (%) = Frequência Relativa em porcentagem, V.I.E = Valor de Importância das Espécies.

Segundo Cain et al. (1956) o valor máximo de importância das espécies é de 300%. O valor de importância para cada unidade está de acordo com cada fase de desenvolvimento sucessional para cada Unidade amostral, do qual a densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa das espécies obtiveram total de 300% em conjunto nas quatro unidades amostrais, conforme a figura 19 a seguir.

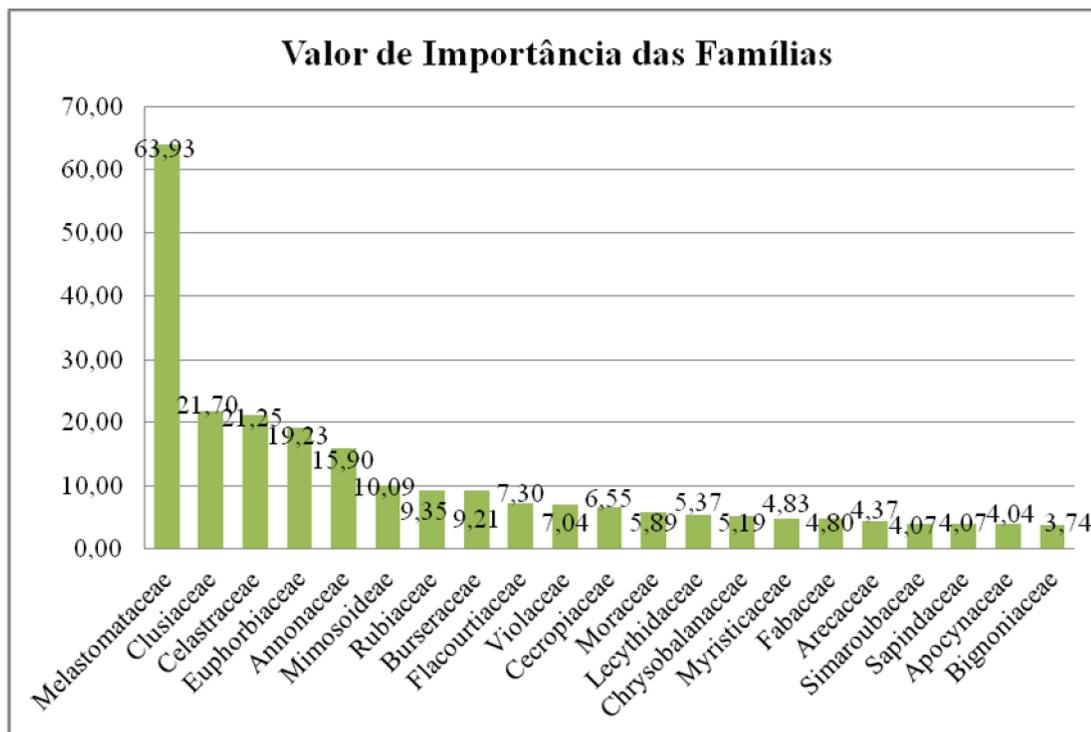
**Figura 19 -** Valor de Importância das espécies nas quatro Unidades Amostrais.

As espécies com maior densidade, frequência e dominância foram as que obtiveram maior valor de importância, são também aquelas que estão de forma agregada na floresta, tais como *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B. D.), com Valor de Importância de 45%, *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba), com 19,6%, *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (lacre), com 18,8%, assim sucessivamente em ordem decrescente até as espécies com valor de 0,39%, que foram *Tabebuia serratifolia* G. Nicholson (ipê amarelo) e *Myrcia* sp (murtinha da mata). As espécies com maiores valores de importância foram consideradas com maiores valores ecológicos.

Matos e Amaral (1999) em uma análise em floresta ombrófila densa de terra firme, estrada de várzea, consideraram as espécies com maiores valores de importância como as de maiores valores ecológicos, por causa dos seus diâmetros exuberantes representados na dominância relativa, foram 20 espécies em destaque entre elas estão *Goupia glabra* Aubl. (cupiúba), comparada nesta pesquisa como umas das de maior valor ecológico da área estudada.

Contudo todos os indivíduos são importantes dentro de uma floresta, seja uma participação, baixa ou alta, todos fazem parte da dinâmica, do ciclo de vida que a envolve. De acordo com Müller-Dombois e Ellenberg (1974), qualquer um dos valores dos parâmetros quantitativos de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa pode ser um indicativo de importância para comunidade.

De acordo com Lima et, al (2007), num estudo realizado, sobre fitomassa de uma floresta secundária, na região de Manaus, dez anos após sofrer corte raso, seguida de fogo, as espécies com maiores Índices de Valor de Importância ó IVI, foram *Croton lanjouwensis* Jabl., *Vismia cayennensis* (Jacq.)Pers., (*Vismia guianensis* (Aubl.) Pers., *Cecropia sciadophylla* Mart., (*Guatteria discolor* R.E. Fr., entre outras, ao total essas espécies demonstram 82,05% de IVI, que quando comparado a florestas primárias representam apenas 32,05% de IVI, o que significou que do ponto de vista a diversidade e dominância, a capoeira ainda está muito distante da floresta primária, os autores afirmam que, depois de realizado uma projeção linear baseada no acúmulo de biomassa nos primeiros dez anos, serão ainda necessários mais 51 anos para que a capoeira estudada retorne ao seu estoque original (da floresta primária). A figura 20 destaca o valor de importância das famílias nas Unidades Amostrais.



**Figura 20** - Valor de Importância das famílias nas Unidades Amostrais.

Os maiores índices de Valor de Importância das Famílias foram de 63,93% com a família Melastomataceae, seguida da Clusiaceae com 21,70%, Celastraceae com 21,25%, Euphorbiaceae com 19,23%, Annonaceae com 15,90%, Mimosoideae com 10,09%, conseqüentemente são as famílias com maiores densidades e dominâncias relativas.

Quanto aos 110 gêneros encontrados, os que mais se destacaram foram às espécies do gênero *Miconia* surgindo seis vezes, *Licania*, *Inga* e *Protium* e *Pourouma* surgindo cinco vezes, como destacados na tabela 21 a seguir.

Tabela 21. Quantidade de indivíduos por Gênero

N.	Q	Gen.	N.	Q	Gen.	N.	Q	Gen.
1	2	<i>Zygia</i>	41	1	<i>Osteophloeum</i>	81	2	<i>Diospyros</i>
2	3	<i>Xylopia</i>	42	2	<i>Oenocarpus</i>	82	1	<i>Dicypellium</i>
3	4	<i>Vismia</i>	43	2	<i>Ocotea</i>	83	1	<i>Cupania</i>
4	4	<i>Virola</i>	44	1	<i>Neea</i>	84	1	<i>Croton</i>
5	1	<i>Vatairea</i>	45	1	<i>Myrciaria</i>	85	1	<i>Couepia</i>
6	1	<i>Vantanea</i>	46	1	<i>Myrcia</i>	86	1	<i>Corythophora</i>
7	1	<i>Trymatococcus</i>	47	3	<i>Mouriri</i>	87	1	<i>Cordia</i>
8	1	<i>Trattinnickia</i>	48	2	<i>Micropholis</i>	88	1	<i>Copaifera</i>
9	1	<i>Theobroma</i>	49	6	<i>Miconia</i>	89	1	<i>Conceveiba</i>
10	1	<i>Talisia</i>	50	3	<i>Maquira</i>	90	1	<i>Coccoloba</i>
11	2	<i>Tachigali</i>	51	1	<i>Macrolobium</i>	91	1	<i>Clusia</i>
12	1	<i>Tabernaemontana</i>	52	1	<i>Mabea</i>	92	1	<i>Clarisia</i>
13	1	<i>Tabebuia</i>	53	1	<i>Loreya</i>	93	1	<i>Chimarrhis</i>
14	1	<i>Syagrus</i>	54	2	<i>Licaria</i>	94	1	<i>Cecropia</i>
15	4	<i>Swartzia</i>	55	5	<i>Licania</i>	95	2	<i>Casearia</i>
16	1	<i>Stryphnodendron</i>	56	4	<i>Lecythis</i>	96	2	<i>Caryocar</i>
17	1	<i>Strychnos</i>	57	2	<i>Lacunaria</i>	97	2	<i>Byrsonima</i>
18	1	<i>Spathelia</i>	58	2	<i>Lacmellea</i>	98	2	<i>Brosimum</i>
19	1	<i>Sorocea</i>	59	1	<i>Jacaranda</i>	99	1	<i>Bowdichia</i>
20	1	<i>Sloanea</i>	60	1	<i>Isertia</i>	100	1	<i>Bombax</i>
21	1	<i>Siparuna</i>	61	1	<i>Iryanthera</i>	101	1	<i>Bochenavia</i>
22	1	<i>Simarouba</i>	62	5	<i>Inga</i>	102	1	<i>Bocageopsis</i>
23	1	<i>Simaba</i>	63	2	<i>Hymenolobium</i>	103	2	<i>Bellucia</i>
24	1	<i>Sapium</i>	64	1	<i>Himatanthus</i>	104	1	<i>Batesia</i>
25	1	<i>Rollinia</i>	65	2	<i>Helicostylis</i>	105	1	<i>Balfourodendron</i>
26	2	<i>Rinorea</i>	66	1	<i>Heisteria</i>	106	1	<i>Aspidosperma</i>
27	1	<i>Rhabdodendron</i>	67	1	<i>Gustavia</i>	107	1	<i>Apeiba</i>
28	1	<i>Quassia</i>	68	4	<i>Guatteria</i>	108	1	<i>Alibertia</i>
29	1	<i>Qualea</i>	69	1	<i>Goupia</i>	109	1	<i>Agonandra</i>
30	2	<i>Pterocarpus</i>	70	2	<i>Geissospermum</i>	110	1	<i>Acacia</i>
31	5	<i>Protium</i>	71	1	<i>Ficus</i>			
32	1	<i>Pradosia</i>	72	1	<i>Euterpe</i>			
33	1	<i>Pouteria</i>	73	4	<i>Eschweilera</i>			
34	5	<i>Pourouma</i>	74	1	<i>Eritroxilum</i>			
35	1	<i>Pogonophora</i>	75	1	<i>Enterolobium</i>			
36	1	<i>Piptadenia</i>	76	1	<i>Eleutherine</i>			
37	1	<i>Phenakospermum</i>	77	2	<i>Dulacia</i>			
38	3	<i>Parkia</i>	78	1	<i>Duckeodendron</i>			
39	2	<i>Parinari</i>	79	1	<i>Discophora</i>			
40	1	<i>Palicourea</i>	80	1	<i>Dipteryx</i>			

Em florestas secundárias, em fase sucessional inicial e média, é comum a maioria dos gêneros serem raros, ou seja, com poucos representantes, e a minoria

apresentar alta densidade de indivíduos. Como foi o caso do gênero *Bellucia* que surgiu duas vezes nas amostras, porém apresentou um total de 295 indivíduos, sendo 279 da *Bellucia dichotoma* Cogn. (goiaba de anta B. D.), e 16 da *Bellucia grossularioides* (L.) Triana (goiaba de anta B.G). Já o Gênero *Miconia*, surgiu seis vezes, porém foi bastante diversificado em indivíduos, as espécies *Miconia alata* (Aubl.) DC., *Miconia prasina* DC. var. *crispula* Cogn., e *Miconia* sp, apresentaram somente um indivíduo, por outro lado as espécies *Miconia argyrophylla* DC. (papa terra) teve 27 representantes, a *Miconia egensis* Cogn. (canela de velho) apresentou 17 indivíduos, e a *Miconia regelii* Cogn. (buxixu tinteiro), com 51 representantes.

De acordo com Oliveira et al. (2008) em pesquisa na Reserva Ducke do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, as florestas tropicais geralmente apresentam alta diversidade de espécies de plantas, mas ao mesmo tempo baixa densidade de indivíduos, tanto que mais da metade das espécies apresentam menos de um indivíduo por hectare, por esse motivo, correm sérios riscos de extinção local, porque a perturbação florestal está aumentando rapidamente devido ao avanço de ocupação humana na Amazônia.

#### **5.4 Discussões finais dos resultados**

As florestas secundárias da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas segundo as análises Fitossociológicas foram consideradas de alta diversidade, e com um elevado número de espécies raras, que são as espécies com poucos indivíduos, das 182 espécies encontradas 101 foram consideradas de dispersão uniforme, ou seja, com poucos representantes. E as espécies com maior densidade e dominância, conseqüentemente foram as de maiores valores de importância, são que estão de forma agregada na floresta ou tendendo ao agrupamento.

Pela análise da estrutura e composição florística, tudo indica que as florestas secundárias estão num estado normal de regeneração natural, esse fator é devido à área de pesquisa estar localizada dentro de uma área de estudos experimentais, onde não há interferência antrópica, como a retirada de produtos madeireiros e não madeireiros. Porém se sofressem intervenções como normalmente ocorre na Amazônia, seria dificultoso a regeneração desses locais, que no passado sofreram perturbações, como estas florestas analisadas nesta pesquisa.

Diante dessa evidencia fica claro que as florestas secundárias na Amazônia são ecossistemas frágeis, que precisam de maior atenção referente a políticas públicas para que possam se regenerar e chegar ao nível de uma floresta primária, infelizmente é fácil de observar que resultados científicos ainda não surtiram efeitos, dá importância da conservação da biodiversidade a ponto de serem mais protegidas.

Se fossem estabelecidas estratégias para recuperação de áreas que sofreram impactos antrópico na Amazônia, normalmente mais pelo uso da agricultura, a atividades de recuperação naturalmente não seria um problema por parte dos agricultores, uma vez que estes são os maiores conhecedores de quais espécies pertenciam a estes lugares. Quando retiram uma parte das florestas para construção de suas atividades agrícolas, muitas vezes fazem o replantio dessas áreas com espécie nativas corretas, por isso o sucesso da recuperação, os nativos são os maiores reconhecedores de espécies próprias para regeneração.

Por outro lado a capacidade de regeneração natural, desde o estágio inicial até as condições primárias, representa esperança no processo de continuação desses ecossistemas. Uma vez conhecido o processo de sucessão que é a capacidade natural de uma floresta substituir progressivamente uma espécie por outra, num dado local, pelas quais em cada etapa pode ter um comportamento característico, onde o comportamento também é conhecido como dinâmica florestal.

Neste caso o conhecimento da dinâmica da recuperação de florestas foi de fundamental importância, pode permitir no futuro um programa de manejo de recuperação de áreas similares a estas, uma vez que foi conhecida a ecologia das espécies florestais, como aquelas de maiores importância ecológicas, que foi o caso das espécies mais ricas destas florestas, *Bellucia dichotoma* Cogn., que apresentou 279 representantes, a *Goupia glabra* Aubl., com 184 representantes e a *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers., com 118 representantes.

As espécies de menores riquezas também são de grande importância da dinâmica florestal, através destas informações de como as espécies estão relacionadas, uma intervenção por programas de recuperação de áreas antropizadas seria considerado de custos minimizados, ou seja, não oneroso. Uma vez que na Amazônia não existe nenhum tipo de programa para recuperação de áreas antropizadas, específicos para florestas secundárias.

## 6 CONCLUSÕES

Através dos parâmetros fitossociológicos pode-se verificar que a floresta secundária está em estado de regeneração natural satisfatório, pois dos 1519 indivíduos, 65,3% estavam com cipó; 3% com presença de orquídeas, araceae e outros; 34,4% apresentaram-se saudáveis sem presença ou interferência direta de outros indivíduos vegetais. A presença de cipós é normal em floresta em estágio de desenvolvimento, quanto mais próximo do clímax, menor a densidade de cipós. Verificou-se também alta riqueza e a distribuição agregada dos indivíduos, pertencentes a algumas espécies características de vegetação secundária, como foi o caso da goiaba de anta (*Bellucia dichotoma* Cogn.), *Goupia glabra* Aubl., *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers., e *Croton lanjouwensis* Jabl., oitenta espécies foram consideradas raras, com apresentação de somente um indivíduo, ou seja, de distribuição uniforme na floresta, sendo este o padrão de distribuição predominante.

Na estrutura vertical os indivíduos apresentaram altura média de 11,37m e com relação à posição sociológica, a maioria das espécies mostrou-se dominadas, seguida das dominantes, codominantes e com poucos representantes emergentes, o que demonstra que a sucessão está em processo de desenvolvimento, que ainda não chegou ao estágio clímax. Algumas espécies estão bem representadas por indivíduos em todas as posições sociológicas, o que destaca a importância e maior dominância dessas espécies.

Todas as florestas em estágio de desenvolvimento são ecossistemas muito frágeis, que se sofrerem alguma interferência antrópica, podem demorar muitos anos para conseguir se regenerar. Pelo fato da floresta secundária da Fazenda Experimental da UFAM ser submetidas apenas para finalidades de pesquisas científicas, pode-se afirmar que não sofre com as ações antrópicas, capazes de trazer danos negativos ao seu desenvolvimento, podendo este ser um fator que contribuirá para o bom andamento da regeneração natural.

Por outro lado, as florestas secundárias são importantes nas relações homem e natureza, seja como fator ecológico, econômico e social. A etnobotânica também é um sistema dinâmico, que ocorre desde os primórdios, onde certos grupos humanos fazem uso de determinadas espécies vegetais para benefícios próprios, e em troca, principalmente o povo amazônico, retiram os produtos madeireiros e não madeireiros com bastante cautela, visando sempre à manutenção das florestas.

Conhecer a composição florística e estrutural das florestas secundárias se torna primordial na solução de problemas para continuidade da regeneração, visando se necessário o manejo sustentável. No estado do Amazonas, a Lei 3.135/2007, pelo Decreto nº 26.581 de 25 de abril de 2007, determina, entre outros fatores ambientais, a conservação das florestas, onde os serviços à natureza gratuitos ou renumerados são em prol da manutenção da biodiversidade. Além de proporcionar às comunidades rurais, por suas prestações aos seus serviços ambientais, equilíbrios climáticos e acesso aos bens naturais.

Vale ressaltar que os resultados de pesquisas científicas poderiam ser de fato utilizados para traçar políticas e diretrizes públicas adequadas a cada distinção que os ecossistemas florestais oferecem, infelizmente, ainda são poucos os resultados aplicados advindos de pesquisas. Como forma de contribuição a medidas de conservação das florestas, após o conhecimento da floresta secundária de terra firme na FAEXP/UFAM, os seguintes critérios poderiam ser levados em consideração.

- 1- Incentivo ao manejo de florestas secundárias a sociedade, principalmente ao homem do campo, com aplicação de metodologia do conhecimento científico, como conhecimento da composição florística e estrutura das florestas, para que fosse possível desta forma acompanhar os estágios de regeneração, bem como suas fragilidades.
- 2- Efetivação de programas silviculturais permanência somente de espécies nativas de cada floresta, no intuito de evitar descontrole aos ecossistemas por parte de plantas invasoras.
- 3- Implantações de ações adequadas retirada de produtos não madeireiros, tratamentos fitossanitários sem o comprometimento do andamento da regeneração florestal.
- 4- Os monitoramentos das florestas poderiam ter acompanhamento numa relação harmoniosa e eficaz entre programas científicos, sociedade, em destaque o homem do campo para o setor de florestas secundárias.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J. da C. **Metodologia para análise de vegetação.** In: **Encontro Sobre Inventários na Amazônia**, 19 p, Manaus, Anais. Manaus, 1988.

ANJOS, dos A. et al. **Análise do padrão de distribuição espacial da araucária (*Auracária augustifolia*) em algumas áreas no Estado do Paraná, utilizando a função K de function.** Scientia Forestalis. N.66, p38-45, dez. 2004.

BEGON, M.; HARPER, J. L. e TOWNSEND, C. R. **Ecology: Individuals, populations and communities.** 1068p. 3.ed. Blackwell Science, Oxford,1996.

BRASIL, Projeto RADAM. **Folha SA.21 ó Santarém; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro. 1976.

CAIN, S. A. et al. **Application of some phytosociological techniques to brazilian rain forest.** *American Journal of Botany*, St. Louis, v. 43, p. 911 - 941, 1956.

CARVALHO, J. O. P. de. **Abundância, frequência e grau de agregação de Pau ó rosa (*Aniba Duckei*) na Floresta Nacional do Tapajós.** Belém: Embrapa-CPATU. 24P. Boletim de Pesquisa, 53. 1983.

CARNEIRO, V. M. C. **Composição florística e análise estrutural da floresta primária de terra firme na bacia do Rio Cuieiras, Manaus-AM.** Dissertação, INPA/UFAM. Manaus, 2004.

CARNEIRO, V. M. C. et al. **Composição Florística e Análise Estrutural da Floresta de Terra Firme na Região de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil.** In: 5º Congresso Florestal Nacional, 2005, Viseu. Resumo das comunicações apresentadas ao 5º Congresso Florestal Nacional. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 2005. v. 1. p. 91-91.

CLEMENT, C. R.; LLERAS PÉREZ, E.; VAN LEEUWEN, J. **O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas.** *Agrociencias*, Montevideu, 9(1-2): 67-71. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus ó Amazonas, 2005.

COELHO, R. F. R. et al. **Análise florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios sucessionais no município de Castanhal no Pará.** Programa de Ciências Florestais/UFRA. Belém, Pará, 2003. *Acta Amazonica Acta Amazonica*, 33(4): 563-582.

COELHO NETO, E. D. C. **Relações Espécie-Área em Comunidades Neutras e Não Neutras.** Tese de doutorado. Recife ó PE- 2012.

CRUZ, J. **Caracterização morfológica, fenológica e produtividade de *Oenocarpus bacaba* Martius (Palmae) em floresta de terra firme e pastagens na Amazônia Central.** Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 149p. 2001.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas**. In: Gonzaga Neto, S.; Costa, R. G.; Pimenta Filho E. C.; Castro, J. M. da C. (Eds.) SIMPOSIOS DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. João Pessoa, Anais. Revista Brasileira de Zootecnia, 2006.

EMBRAPA; INPE. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia: Sumário Executivo**. TerraClass. Disponível em: <[http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/sumario\\_executivo\\_terraclass\\_2008.pdf](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/sumario_executivo_terraclass_2008.pdf)>. Acesso em: 30.04.2013.

FEARNSIDE, P. M. **Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índice consequências**, MEGADIVERSIDADE, Vol. 1, Nº 1, 2005.

FERRAZ, J.; OHTA, S.; SALES, P. C.; de. **Distribuição dos solos ao longo de dois transectos em floresta primária ao longo de Manaus (AM)**. In: HIGUCHI, N.; CAMPOS, M. A. A.; SAMPAIO, P. T. B.; SANTOS, J. dos (eds). Pesquisas Florestais para a Conservação da Floresta e Reabilitação de Área Degradadas da Amazônia. MCT-INPA/JICA. Manaus ó AM. p.111-141. 1998.

FERREIRA, A. P. P.; WEBBER, A. C. **Levantamento florístico de um hectare em área de platô na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas**. In: Congresso de Iniciação Científica, 17. Manaus. Resumos... Manaus: UFAM, 2008.

FREITAS, A. G. de; WICHERT, M. C. P. **Comparação entre instrumentos tradicionais de medição de diâmetro e altura com o criterion 400**. IPEF, n. 188, 1998.

FIGUEIREDO, N. **Estudo fitossociológico em uma floresta mesófila semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba, município de Angatuba, SP**. 1993. 160f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Estadual de Campinas.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; ATHAYDE, E. A. **distribuição espacial de espécies arbóreas em uma floresta estacional em santa maria, sul do brasil**. Pesquisas, Botânica Nº 58: 215-226 São Leopoldo : Instituto Anchieta de Pesquisas, 2007.

GT monitoramento de florestas ó Grupo Inter-Institucional de Monitoramento da Dinâmica de Crescimento de Florestas na Amazônia Brasileira. **Diretrizes Simplificadas para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais da Amazônia Brasileira**. Manaus, 2004.

HACK C. et al. **Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS**. Revista Ciência Rural 2005; 35(5):1083-1092. Disponível em : <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000500015>>. Acesso em 28/08/2013.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. D. e JARDIM, F. C. S. **Tamanho de parcela amostral para inventários florestais**. 1982. Acta Amazonica, 12(1):93-103.

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. 2. ed.: 1-332. IBGE, Rio de Janeiro, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo Retrospectivo das Características Fitossociológicas e do Potencial Florestal do Estado do Pará**. Projeto Levantamento e Classificação da Cobertura e Uso da Terra. Rio de Janeiro, 2007.

IMAZON ó Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. **Ecologia e Manejo de Cipós Amazônia Oriental**. Belém, Pará, 2003.

IMAZON ó Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. **Transparência Florestal**, Amazônia Legal, julho de 2013.

IMAÑA-ENCINAS, J. et al. **Contribuição Dendrométrica nos Levantamentos Fitossociológicos**. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

INPE ó Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Projeto PRODES ó **Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite**. 2012. Disponível em: <www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em: 25/04/2013.

JANKAUSKIS, J. **Avaliação de técnicas de manejo florestal**. Belém: SUDAM. P.143. 1990.

JANZEN, D. **Ecologia Vegetal nos Trópicos**. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária LTDA. 1980.

KUPPER, A. **Recuperação vegetal com espécies nativas**. *Silvicultura*, São Paulo, v.15, n.58, p.38-41, nov./dez. 1994.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: Ecossistemas Florestais e Respective Espécies Arbóreas ó Possibilidades e Métodos de Aproveitamento Sustentado**. Rossdorf: TZ ó Verl.-Ges., p. 316. 1990.

LAMPRECHT, H. **Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario: "El caimital", Estado Barinas**. Ver. For. Venezolana, v. 7 n. 10/11, p 77-119, 1964.

LARA, F.; e MAZIMPAKA, V. **Sucession of epiphytic bryophytes in a Quercus pyrenaica forest from Spanish Central Range (Iberian Peninsula)**, Nova Hedwigia. 1998.

LIMA, A. J. N. et al. **Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo**. Acta Amazonica VOL. 37(1) 2007.

LÖESTCH, F.; ZOERER, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. München: BLV Verlagsgessellschaft. 1973.

LUGO, A. E. **The emerging era of novel Tropical Forests**. Biotropica 41(5): 589-591. 2009.

LORENZI, H. et al. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. São Paulo, Editora Plantarum Ltda, 2004. 432p.

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

McGUINNES, W.G. **The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region**. *Ecology*, v.16, p.263-282, 1934.

MAPA e INMET. **Boletim Agroclimatológico Mensal de julho de 2012**. Coordenação-Geral de Desenvolvimento e Pesquisa ó CDP. Brasília/DF.

MARTINS, F. R. **Crítérios para Avaliação de Recursos Naturais Vegetais. Anais do Simpósio sobre a comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica**. Academia de Ciências do Estado de São Paulo e Secretaria de Cultura, Esporte e Turismo, São Paulo. p. 136-149. 1978.

MARTINS, F. R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vaçununga**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1979.

MARTINS, F. R., **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. 246p. Editora UNICAMP. Campinas , 1991.

MARQUES FILHO, A. et al. **Estudos climatológicos da Reserva Florestal Ducke, Manaus-AM. IV ó Precipitação**. *Acta Amazonica*, 11: 759-768. Em 1981.

MARQUES, J. et al. **Comparative study of the bryophyte epiphytic vegetation in *Quercus pyrenaica* and *Quercus robur* Woodlands from northern Portugal**. *Boletim Sociedad Espanhola Briología* 26-27 , 75-84. 2005.

MASSOCA, P. E dos S. et al. **Dinâmica e trajetórias da sucessão secundária na Amazônia central**. INPA ó Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, 2012.

MATOS, F. D. A.; AMARAL, I. L. **Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil**. *Acta Amazonica*, 29:365-379. 1999

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The General Secretarial of the Organization of American States. 167f. (Série Biología - Monografía, 22). 1982.

MELLO, A. S., **O que ganhamos confundindo riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?** Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul ó UFRGS. *Biota Neotrop.*, vol. 8, no. 3, Jul./Set. 2008.

MESQUITA, R. C. G. et al. **Alternative successional pathways in the Amazon Basin**. *Journal of Ecology* 89(4): 528-537. 2001.

- MONACO, L. M.; MESQUITA, R. C. G.; WILLIAMSON, G. B.. **Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia***. Departamento de Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil, 2003.
- MORAIS FILHO, A. D. et al. **Utilização de métodos estatísticos em inventário florestal**. Piracicaba, 2003.
- MORI, A. S. et al. **Ecological importance of Myrtaceae in Eastern Brazilian wet forest**. *Biotropica*, 15 (1): 68 ó 70. 1983.
- MORELLATO, L. et al. **Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study**. *Biotropica*, 32(4b): 811-823. 2000.
- MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology**. **John Wiley & Sons**, New York, USA. 547pp. 1974.
- NADKARNI, N. M. et al. **Biomass and nutrient pools of canopy and terrestrial components in a primary and a secondary montane cloud forest**, *Forest Ecology and Management* 198: 223-236. Costa Rica, 2004.
- NASCIMENTO, A. R.T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A.; **Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em nova prata, RS**. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.11, n.1, p.105-119. 2001.
- NODA, S. do N. et al. **Agricultura familiar: a organização espacial na produção e no turismo**. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, 2001.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 7 ed. 2004.
- OLIVEIRA, A. N. e AMARAL, I. L. **Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil**. *Acta Amazonica*, 34 (1): 21- 34. 2003.
- OLIVEIRA, M. L. et al. **Reserva Ducke: A biodiversidade amazônica através de uma grade**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia ó INPA. Manaus ó Am, 2008.
- OLIVEIRA, A. de O. et al. **Morfoanatomia e histoquímica da semente de sororoca (*Phenakospermum guyannense* (Rich.) Endl. ó *Strelitziaceae*)**. *Rev. Brás. Semente* vol.34 no.2 Londrina june 2012.
- PANTOJA, F. B. C. et al. **Estrutura de um trecho de floresta secundária de terra firme, no município de Benevides, Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**. 18 p. (Informe Técnico, 24). 1997.
- PILLAR, V. de P.; BOLDRINI, I. L.; LANGE, O. **Padrões de distribuição espacial de comunidades campestres sob plantio de eucalipto**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 37, n. 6, p. 753-761, jun. 2002.
- PINHEIRO, A. L.; ALMEIDA, E. C de. **Fundamentos de taxonomia e dendrologia tropical**. Introdução aos Estudos Dendrológicos. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 1994.

PINHEIRO, A. L.; ALMEIDA, E. C. **Fundamentos de Taxonomia e Dendrologia tropical**. Metodologia Dendrológica. Vol.2. Viçosa, Minas Gerais, 2000.

PHILLIPS, O. L. et al. 1994. **Dynamics and species richness of tropical rain forests**. Proceedings of the National Academy of Sciences, 91, 280562809. 1994.

PUJALS, A. **Ecologia de lianas e cipós em fragmentos florestais: dualidade e propostas de manejo**. Projeto de dissertação ó UEM ó Maringá ó PA. 2011.

PUKALLA, T. **Effect of spatial distribution of trees on the volume increment of a young Scots pine stand**. Silva Fennica, Helsinki. 1988.

PUKALLA, T. **Prediction of tree diameter and height in a Scots pine stand as a function of the spatial pattern of trees**. Silva Fennica, Helsinki. 1989.

REDEMAP ó Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Mata Atlântica e Pampa. **Manual de instalação e Medição de Parcelas Permanentes dos Biomas Mata Atlântica e Pampa/ Redemap**. ó Curitiba: Funpar ó Fundação Universidade Federal do Paraná, 2007.

REGIS, W.D.E. **Unidades de Relêvo**. In: **Caldeiron, S.S. (Eds). Recursos Naturais e Meio Ambiente: Uma visão do Brasil**. Vol 1. Fundação Instiuto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. RiodeJaneiro, RJ. p.39-45. 1993.

Relatório de Atividades PROPLAN, 2007. Disponível em: < <http://www.ufam.edu.br>>, Acesso em 22/09/2013.

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

ROCHA, A. E. S. e SILVA, M. F. F. **Aspectos fitossociológicos, florísticos e etnobotânicos das palmeiras, (Arecaceae) de floresta secundária no município de Bragança, PA, Brasil**. Acta Botânica Brasílica 19(3): 657-667. 2005.

RODEJAN, C. V. **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Dissertação da UFPR, Curitiba, Paraná, 1983.

RODRIGUES, R. R. **Análise estrutural de formações florestais ripárias**. In **Anais do I Simpósio sobre mata ciliar**. (L.M. Barbosa, coord.), Fundação Cargill, Campinas, p.99-119. 1989.

RODRIGUES, I. A. et al. **Levantamento fitossociológico em áreas sob influência da rodovia PA-150 nos Municípios de Aracá e Tailândia**. Boletim e Pesquisa. Embrapa Amazônia Oriental. 1997.

ROGERS, R. **Guides for thinning shortleaf pine**. Forest Service. p 217-225. 1983. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search/display>>, Acesso em 15/09/2013.

ROJAS- AHUMADA, D. P. **Distribuição e abundância de anuros de floresta de terra firme na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas- Amazônia Central.** Dissertação, ICB/UFAM. Manaus, 2010.

SALOMÃO, R. de P. et al. **As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v. 2, n. 3, p. 57-153, set-dez. 2007.

SALOMÃO, R. de P. et al. **Sistema Capoeira Classe: uma proposta de sistema de classificação de estágios sucessionais de florestas secundárias para o estado do Pará.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat., Belém, v. 7, n. 3, p. 297-317, set.-dez. 2012.

SANTANA, C. A. de A. **Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do Rio de Janeiro.** Tese apresentada a Universidade Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, Rio de Janeiro, 2002.

Serviço Florestal Brasileiro, Inventário Florestal Nacional, IFN - **Manual de Campo. Procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais.** Brasília ó DF, 2012.

SILVA, W. C. da. Et al. **Estrutura horizontal e vertical do componente arbóreo em fase de regeneração natural na mata santa luzia, no município de Catende-PE.** Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.863-869, 2010.

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

SILVA, L. O. et al. **Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás.** Acta Botânica Brasílica, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.

SILVA, V. S. de M. **Manejo de florestas nativas: planejamento, implantação e monitoramento.** Curitiba, 2006.

SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.** APREMAVI, 156p. Brasília, 2002.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais.** Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, p.179-187, jan.-mar. 2008.

SHANNON, C. e WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication.** Urbana, University of Illinois Press. 1949.

SOUZA, P. F. **análise da vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia hidrográfica do açude jatobá - paraíba.** Paraíba, 2009.

TELLO, J. C. R. **Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma toposseqüência da Reserva Florestal Ducke do INPA.** Tese de Doutorado. Instituto

Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 1995.

TELLO, J. C. R. et al. **Composição florística e aspectos da fisionomia das comunidades vegetais de baixo dos Igarapés Riacho Doce, Lages e Onça, localizadas no Município de Presidente Figueiredo, Estado do Amazonas, Brasil.** Rev. Forest.Venez v.52 n.1 Mérida ene. 2008.

TELLO, J. C. R. et al. **Estructura y composición florística de las comunidades vegetais de tres riachos de la cuenca hidrográfica del rio amazonas ó provincia de manacapuru-am.** In: Congreso Forestal Mundial, 2009, Argentina, Buenos Aires.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M., HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**, tradução Leandro da Silva Duarte. 3<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre, 2010.

VACCARO, S.; LONGHI, S.J.; BRENA, D. A. **Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza ó RS.** Ciência Florestal, Santa Maria., v.9, n.1, p.1-18. 1999.

VIEIRA, I. C. G. & J. PROCTOR. **Mechanisms of plant regeneration during succession after shifting cultivation in eastern Amazonia.** Plant Ecology 192(2):303-315. 2007.

UFAM ó Universidade Federal do Amazonas. **Relatório dos Órgãos Suplementares.** Disponível em: <<https://www.ufam.edu.br/index.php>>. Acesso em 20/09/2013.

## 8 APÊNDICE

Tabela 22. Dados Gerais do Inventário Fitossociológicos.

N. sp	Espécies	Riq.	DA	DR	Dom.A	Dom.R	F.A	F.R	H <sub>e</sub>	V.I	Padrão de Dist.
1	Lacmellea arborescens (Müll.Arg.) Markgr.	1	0,25	0,066	0,002	0,046	25	0,317	-0,005	0,430	Uniforme
2	Dulacia candida Kuntze	8	2	0,527	0,009	0,170	50	0,635	-0,028	1,332	Agregada
3	Eschweilera grandiflora (Aubl.) Sandwith	1	0,25	0,066	0,001	0,024	25	0,317	-0,005	0,407	Uniforme
4	Hymenolobium sericeum Ducke	1	0,25	0,066	0,003	0,060	25	0,317	-0,005	0,444	Uniforme
5	Inga disticha Benth.	1	0,25	0,066	0,002	0,032	25	0,317	-0,005	0,415	Uniforme
6	Lecythis zabucajo Aubl.	1	0,25	0,066	0,002	0,035	25	0,317	-0,005	0,418	Uniforme
7	Licania lata J.F. Macbr.	8	2	0,527	0,015	0,284	75	0,952	-0,028	1,763	Tende ao agrup.
8	Osteophloeum platyspermum (A. DC.) Warburg	1	0,25	0,066	0,003	0,052	25	0,317	-0,005	0,435	Uniforme
9	Acacia mangium Willd.	10	2,5	0,658	0,052	0,984	25	0,317	-0,033	1,960	Agregada
10	Agonandra brasiliensis Benth. & Hook.f.	1	0,25	0,066	0,006	0,118	25	0,317	-0,005	0,502	Uniforme
11	Alibertia edulis (L. C. Rich.) A. Rich. Ex DC.	5	1,25	0,329	0,021	0,399	50	0,635	-0,019	1,363	Tende ao agrup.
12	Apeiba echinata Gaertn.	6	1,5	0,395	0,027	0,507	50	0,635	-0,022	1,537	Agregada
13	Aspidosperma discolor A. DC.	1	0,25	0,066	0,003	0,049	25	0,317	-0,005	0,432	Uniforme
14	Balfourodendron riedelianum Engl.	1	0,25	0,066	0,001	0,026	25	0,317	-0,005	0,410	Uniforme
15	Batesia floribunda Spruce ex Benth.	1	0,25	0,066	0,002	0,039	25	0,317	-0,005	0,422	Uniforme
16	Bellucia dichotoma Cogn.	279	69,75	18,367	1,339	25,410	100	1,270	-0,311	45,047	Agregada
17	Bellucia grossularioides (L.) Triana	16	4	1,053	0,064	1,221	100	1,270	-0,048	3,544	Agregada
18	Bocageopsis multiflora (Mart.) R.E. Fr.	16	4	1,053	0,015	0,279	100	1,270	-0,048	2,602	Agregada
19	Bochenavia grandis Ducke	1	0,25	0,066	0,003	0,050	25	0,317	-0,005	0,433	Uniforme
20	Bombax paraense Ducke	2	0,5	0,132	0,002	0,037	50	0,635	-0,009	0,804	Uniforme
21	Bowdichia nitida Spruce ex Benth.	1	0,25	0,066	0,003	0,055	25	0,317	-0,005	0,438	Uniforme
22	Brosimum longifolium Ducke	2	0,5	0,132	0,001	0,026	50	0,635	-0,009	0,792	Uniforme
23	Brosimum rubescens Taub.	1	0,25	0,066	0,001	0,011	25	0,317	-0,005	0,394	Uniforme
24	Byrsonima amazonica Griseb.	7	1,75	0,461	0,043	0,823	25	0,317	-0,025	1,602	Agregada
25	Byrsonima chysophylla Kunth.	3	0,75	0,197	0,004	0,085	25	0,317	-0,012	0,600	Agregada
	Caryicar glabrum subsp. Parviflorum (A.C. Sm.)										
26	Prance & M.F. Silva	1	0,25	0,066	0,002	0,039	25	0,317	-0,005	0,422	Uniforme

**Continuação da Tabela 22 : Dados Gerais do Inventário Fitossociológico.**

N. sp	Espécies	Riq.	DA	DR	Dom.A	Dom.R	F.A	F.R	H <sub>g</sub>	V.I	Padrão de Dist.
27	<i>Caryocar villosum</i> Pers.	4	1	0,263	0,005	0,103	25	0,317	-0,016	0,684	Agregada
28	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	7	1,75	0,461	0,030	0,563	50	0,635	-0,025	1,659	Agregada
29	<i>Casearia Sylvestris</i> SW.	23	5,75	1,514	0,097	1,839	100	1,270	-0,063	4,623	Agregada
30	<i>Cecropia purpurascens</i> Berg.	5	1,25	0,329	0,019	0,359	100	1,270	-0,019	1,958	Agregada
31	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	19	4,75	1,251	0,043	0,813	75	0,952	-0,055	3,017	Agregada
32	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	17	4,25	1,119	0,030	0,565	75	0,952	-0,050	2,637	Agregada
33	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	2	0,5	0,132	0,002	0,037	50	0,635	-0,009	0,803	Uniforme
34	<i>Clusia renggerioides</i> Planch. & Triana	3	0,75	0,197	0,004	0,072	25	0,317	-0,012	0,587	Agregada
35	<i>Coccoloba</i> sp.	1	0,25	0,066	0,001	0,015	25	0,317	-0,005	0,398	Uniforme
36	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	1	0,25	0,066	0,003	0,055	25	0,317	-0,005	0,438	Uniforme
37	<i>Copaifera</i> Sp.	1	0,25	0,066	0,001	0,024	25	0,317	-0,005	0,407	Uniforme
38	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	2	0,5	0,132	0,006	0,105	50	0,635	-0,009	0,872	Uniforme
39	<i>Corythophora alta</i> R.Knuth	1	0,25	0,066	0,001	0,022	25	0,317	-0,005	0,405	Uniforme
40	<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	3	0,75	0,197	0,024	0,453	25	0,317	-0,012	0,968	Agregada
41	<i>Croton lanjouwensis</i> Jabl.	76	19	5,003	0,551	10,457	75	0,952	-0,150	16,413	Agregada
42	<i>Cupania scrobiculata</i> Kunth.	2	0,5	0,132	0,005	0,097	25	0,317	-0,009	0,546	Tende ao agrup.
43	<i>Dicypellium manausense</i> W.A.Rodrigues	7	1,75	0,461	0,013	0,239	50	0,635	-0,025	1,335	Agregada
44	<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	2	0,5	0,132	0,003	0,055	25	0,317	-0,009	0,504	Tende ao agrup.
45	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	1	0,25	0,066	0,001	0,027	25	0,317	-0,005	0,410	Uniforme
46	<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet) Willd.	2	0,5	0,132	0,009	0,167	50	0,635	-0,009	0,934	Uniforme
47	<i>Discophora guianensis</i> Miers.	5	1,25	0,329	0,007	0,138	75	0,952	-0,019	1,420	Uniforme
48	<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	11	2,75	0,724	0,014	0,259	75	0,952	-0,036	1,936	Tende ao agrup.
49	<i>Dulacia candida</i> Kuntze	1	0,25	0,066	0,001	0,017	25	0,317	-0,005	0,400	Uniforme
50	<i>Eleutherine bulbosa</i> Urb.	1	0,25	0,066	0,001	0,026	25	0,317	-0,005	0,409	Uniforme
51	<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	3	0,75	0,197	0,026	0,485	50	0,635	-0,012	1,318	Tende ao agrup.
52	<i>Eritroxilum</i> SP.	1	0,25	0,066	0,007	0,127	25	0,317	-0,005	0,510	Uniforme
53	<i>Eschweilera collina</i> Eyma	1	0,25	0,066	0,027	0,508	25	0,317	-0,005	0,891	Uniforme
54	<i>Eschweilera tessmannii</i> R. Knuth.	3	0,75	0,197	0,002	0,046	25	0,317	-0,012	0,561	Agregada
55	<i>Eschweilera amazoniciformis</i> S. A. Mori	13	3,25	0,856	0,031	0,594	50	0,635	-0,041	2,085	Agregada
56	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	19	4,75	1,251	0,048	0,914	50	0,635	-0,055	2,800	Agregada
57	<i>Ficus clusiifolia</i> Summerh.	1	0,25	0,066	0,007	0,136	25	0,317	-0,005	0,519	Uniforme

**Continuação da Tabela 22 : Dados Gerais do Inventário Fitossociológico.**

N. sp	Espécies	Riq.	DA	DR	Dom.A	Dom.R	F.A	F.R	H <sub>g</sub>	V.I	Padrão de Dist.
58	<i>Geissospermum argenteum</i> Woods.	8	2	0,527	0,008	0,145	50	0,635	-0,028	1,307	Agregada
59	<i>Geissospermum urceolatum</i> A.H. Gentry	1	0,25	0,066	0,002	0,044	25	0,317	-0,005	0,428	Uniforme
60	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	184	46	12,113	0,327	6,214	100	1,270	-0,256	19,597	Agregada
61	<i>Guatteria discolor</i> R. E. Fr.	26	6,5	1,712	0,085	1,613	75	0,952	-0,070	4,277	Agregada
62	<i>Guatteria grandiflora</i> Donn. Sm.	2	0,5	0,132	0,007	0,140	50	0,635	-0,009	0,907	Uniforme
63	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	20	5	1,317	0,066	1,251	75	0,952	-0,057	3,520	Agregada
64	<i>Guatteria olivacea</i> R.E.Fr.	2	0,5	0,132	0,006	0,108	50	0,635	-0,009	0,875	Uniforme
65	<i>Gustavia elliptica</i> S. A. Mori	3	0,75	0,197	0,004	0,075	50	0,635	-0,012	0,908	Tende ao agrup.
66	<i>Heisteria barbata</i> Cuatrec.	3	0,75	0,197	0,005	0,088	50	0,635	-0,012	0,920	Tende ao agrup.
67	<i>Helicostylis scabra</i> (Macbr.) C.C. Berg.	10	2,5	0,658	0,042	0,797	100	1,270	-0,033	2,725	Agregada
68	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J. F. Macbr.	1	0,25	0,066	0,001	0,026	25	0,317	-0,005	0,409	Uniforme
69	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson.	7	1,75	0,461	0,023	0,438	50	0,635	-0,025	1,534	Agregada
70	<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	1	0,25	0,066	0,000	0,008	25	0,317	-0,005	0,392	Uniforme
71	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	7	1,75	0,461	0,067	1,266	75	0,952	-0,025	2,679	Tende ao agrup.
72	<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	11	2,75	0,724	0,017	0,316	75	0,952	-0,036	1,993	Tende ao agrup.
73	<i>Inga suberosa</i> T. D. Penn.	1	0,25	0,066	0,002	0,030	25	0,317	-0,005	0,413	Uniforme
74	<i>Inga umbratica</i> Poepp & Endl.	1	0,25	0,066	0,004	0,076	25	0,317	-0,005	0,460	Uniforme
75	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13	3,25	0,856	0,023	0,439	100	1,270	-0,041	2,564	Agregada
76	<i>Isertia hypoleuca</i> Benth	5	1,25	0,329	0,009	0,179	25	0,317	-0,019	0,826	Agregada
77	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	8	2	0,527	0,050	0,953	50	0,635	-0,028	2,114	Agregada
78	<i>Lacmellea gracilis</i> (Müll. Arg.) Markgr.	4	1	0,263	0,006	0,112	25	0,317	-0,016	0,693	Agregada
79	<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	1	0,25	0,066	0,001	0,012	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme
80	<i>Lacunaria sarmentosa</i>	1	0,25	0,066	0,004	0,067	25	0,317	-0,005	0,450	Uniforme
81	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	1	0,25	0,066	0,002	0,032	25	0,317	-0,005	0,415	Uniforme
82	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	1	0,25	0,066	0,002	0,039	25	0,317	-0,005	0,422	Uniforme
83	<i>Lecythis poiteau</i> O. Berg	1	0,25	0,066	0,005	0,098	25	0,317	-0,005	0,481	Uniforme
84	<i>Licania Canescens</i> Benoist.	1	0,25	0,066	0,001	0,013	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme
85	<i>Licania latifolia</i> Benth.	1	0,25	0,066	0,001	0,017	25	0,317	-0,005	0,400	Uniforme
86	<i>Licania longistyla</i> Fritsch.	3	0,75	0,197	0,005	0,092	50	0,635	-0,012	0,925	Tende ao agrup.
87	<i>Licania oblongifolia</i> Standl.	1	0,25	0,066	0,001	0,019	25	0,317	-0,005	0,402	Uniforme
88	<i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.	1	0,25	0,066	0,002	0,046	25	0,317	-0,005	0,430	Uniforme

**Continuação da Tabela 22 : Dados Gerais do Inventário Fitossociológico.**

<b>N. sp</b>	<b>Espécies</b>	<b>Riq.</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>Dom.A</b>	<b>Dom.R</b>	<b>F.A</b>	<b>F.R</b>	<b>H<sub>g</sub></b>	<b>V.I</b>	<b>Padrão de Dist.</b>
89	<i>Licaria chysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	1	0,25	0,066	0,001	0,011	25	0,317	-0,005	0,395	Uniforme
90	<i>Loreya riparia</i> S.S. Renner	3	0,75	0,197	0,003	0,065	50	0,635	-0,012	0,898	Tende ao agrup.
91	<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	7	1,75	0,461	0,012	0,224	50	0,635	-0,025	1,319	Agregada
92	<i>Macrolobium arenarium</i> Ducke	1	0,25	0,066	0,001	0,020	25	0,317	-0,005	0,403	Uniforme
93	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Ednl.) C.C. Berg	1	0,25	0,066	0,002	0,041	25	0,317	-0,005	0,424	Uniforme
94	<i>Maquira guianensis</i> sub. <i>Guianensis</i> (Aubl.) Huber	2	0,5	0,132	0,001	0,024	25	0,317	-0,009	0,474	Tende ao agrup.
95	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg.	1	0,25	0,066	0,001	0,014	25	0,317	-0,005	0,397	Uniforme
96	<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.	1	0,25	0,066	0,001	0,012	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme
97	<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	27	6,75	1,777	0,101	1,912	75	0,952	-0,072	4,642	Agregada
98	<i>Miconia egensis</i> Cogn.	17	4,25	1,119	0,031	0,593	75	0,952	-0,050	2,664	Agregada
99	<i>Miconia prasina</i> DC. var. <i>crispula</i> Cogn.	1	0,25	0,066	0,001	0,022	25	0,317	-0,005	0,405	Uniforme
100	<i>Miconia regelii</i> Cogn.	51	12,75	3,357	0,284	5,390	100	1,270	-0,114	10,017	Agregada
101	<i>Miconia</i> sp	1	0,25	0,066	0,003	0,048	25	0,317	-0,005	0,431	Uniforme
102	<i>Micropholis casiquiarensis</i> Aubrév.	3	0,75	0,197	0,005	0,089	50	0,635	-0,012	0,921	Tende ao agrup.
103	<i>Micropholis mensalis</i> (Baehni) Aubrév.	1	0,25	0,066	0,004	0,067	25	0,317	-0,005	0,450	Uniforme
104	<i>Mouriri duckeana</i> Morley	3	0,75	0,197	0,003	0,053	50	0,635	-0,012	0,886	Tende ao agrup.
105	<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	2	0,5	0,132	0,003	0,051	50	0,635	-0,009	0,817	Uniforme
106	<i>Mouriri Setoides</i>	3	0,75	0,197	0,016	0,301	50	0,635	-0,012	1,133	Tende ao agrup.
107	<i>Myrcia</i> sp	1	0,25	0,066	0,000	0,006	25	0,317	-0,005	0,389	Uniforme
108	<i>Myrciaria floribunda</i> Berg.	1	0,25	0,066	0,001	0,012	25	0,317	-0,005	0,395	Uniforme
109	<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	5	1,25	0,329	0,006	0,110	100	1,270	-0,019	1,709	Agregada
110	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth.	1	0,25	0,066	0,001	0,018	25	0,317	-0,005	0,402	Uniforme
111	<i>Ocotea</i> sp	1	0,25	0,066	0,016	0,306	25	0,317	-0,005	0,689	Uniforme
112	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	3	0,75	0,197	0,020	0,384	50	0,635	-0,012	1,216	Tende ao agrup.
113	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	1	0,25	0,066	0,001	0,012	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme
114	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	48	12	3,160	0,057	1,081	75	0,952	-0,109	5,193	Agregada
115	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	3	0,75	0,197	0,009	0,172	50	0,635	-0,012	1,005	Tende ao agrup.
116	<i>Parinari montana</i> Aubl.	2	0,5	0,132	0,031	0,582	25	0,317	-0,009	1,031	Tende ao agrup.
117	<i>Parkia panurensis</i> Benth. Ex. H. C. Hopkins	1	0,25	0,066	0,006	0,106	25	0,317	-0,005	0,489	Uniforme
118	<i>Parkia pendula</i> Benth. ex Walp.	1	0,25	0,066	0,011	0,212	25	0,317	-0,005	0,596	Uniforme
119	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	2	0,5	0,132	0,003	0,064	50	0,635	-0,009	0,831	Uniforme

**Continuação da Tabela 22 : Dados Gerais do Inventário Fitossociológico.**

N. sp	Espécies	Riq.	DA	DR	Dom.A	Dom.R	F.A	F.R	H <sub>g</sub>	V.I	Padrão de Dist.
120	<i>Phenakospermum guyanense</i> Endl.	10	2,5	0,658	0,017	0,313	50	0,635	-0,033	1,606	Agregada
121	<i>Piptadenia communis</i> Benth.	1	0,25	0,066	0,003	0,048	25	0,317	-0,005	0,431	Uniforme
122	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	7	1,75	0,461	0,006	0,114	50	0,635	-0,025	1,210	Agregada
123	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	1	0,25	0,066	0,001	0,012	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme
124	<i>Pourouma melinonii</i> ssp <i>glabrata</i> C.C. Berg & van Heusc	4	1	0,263	0,013	0,247	25	0,317	-0,016	0,828	Agregada
125	<i>Pourouma minor</i> Benoist	2	0,5	0,132	0,006	0,119	25	0,317	-0,009	0,568	Tende ao agrup.
126	<i>Pourouma ovata</i> Trécul.	1	0,25	0,066	0,016	0,306	25	0,317	-0,005	0,689	Uniforme
127	<i>Pourouma</i> sp.	5	1,25	0,329	0,018	0,334	25	0,317	-0,019	0,981	Agregada
128	<i>Pouteria platyphylla</i> (A.C.Sm.) Baehni	1	0,25	0,066	0,002	0,034	25	0,317	-0,005	0,417	Uniforme
129	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	3	0,75	0,197	0,003	0,054	25	0,317	-0,012	0,569	Agregada
130	<i>Protium apiculatum</i> Swart.	11	2,75	0,724	0,036	0,680	100	1,270	-0,036	2,674	Agregada
131	<i>Protium hebetatum</i> Daly	1	0,25	0,066	0,005	0,087	25	0,317	-0,005	0,470	Uniforme
132	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	12	3	0,790	0,021	0,390	75	0,952	-0,038	2,132	Agregada
133	<i>Protium paniculatum</i> Engl.	1	0,25	0,066	0,042	0,794	25	0,317	-0,005	1,177	Uniforme
134	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	1	0,25	0,066	0,003	0,053	25	0,317	-0,005	0,436	Uniforme
135	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	1	0,25	0,066	0,017	0,327	25	0,317	-0,005	0,710	Uniforme
136	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	3	0,75	0,197	0,008	0,147	75	0,952	-0,012	1,297	Uniforme
137	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	1	0,25	0,066	0,006	0,120	25	0,317	-0,005	0,503	Uniforme
138	<i>Quassia amara</i> L.	5	1,25	0,329	0,014	0,272	50	0,635	-0,019	1,237	Tende ao agrup.
139	<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	5	1,25	0,329	0,008	0,152	50	0,635	-0,019	1,116	Tende ao agrup.
140	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	19	4,75	1,251	0,023	0,436	100	1,270	-0,055	2,956	Agregada
141	<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	29	7,25	1,909	0,028	0,523	100	1,270	-0,076	3,702	Agregada
142	<i>Rollinia insignis</i> R.E.Fr.	11	2,75	0,724	0,019	0,357	100	1,270	-0,036	2,351	Agregada
143	<i>Ryania speciosa</i> Vahl	2	0,5	0,132	0,001	0,026	25	0,317	-0,009	0,475	Tende ao agrup.
144	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	1	0,25	0,066	0,007	0,136	25	0,317	-0,005	0,519	Uniforme
145	<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W. Thomas	1	0,25	0,066	0,001	0,020	25	0,317	-0,005	0,403	Uniforme
146	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	4	1	0,263	0,049	0,934	75	0,952	-0,016	2,150	Uniforme
147	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1	0,25	0,066	0,001	0,018	25	0,317	-0,005	0,402	Uniforme
148	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	5	1,25	0,329	0,011	0,217	25	0,317	-0,019	0,863	Agregada
149	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich	3	0,75	0,197	0,009	0,163	75	0,952	-0,012	1,313	Uniforme

**Continuação da Tabela 22 : Dados Gerais do Inventário Fitossociológico.**

N. sp	Espécies	Riq.	DA	DR	Dom.A	Dom.R	F.A	F.R	H <sub>g</sub>	V.I	Padrão de Dist.
150	<i>Spathelia excelsa</i> (Krause) R.S.Cowan & Brizicky	3	0,75	0,197	0,010	0,193	50	0,635	-0,012	1,026	Tende ao agrup.
151	<i>Strychnos subcordata</i> Spruce ex Benth.	1	0,25	0,066	0,004	0,083	25	0,317	-0,005	0,467	Uniforme
152	<i>Stryphnodendron guianensis</i> (Aubl.) Benth.	8	2	0,527	0,029	0,555	50	0,635	-0,028	1,717	Agregada
153	<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	2	0,5	0,132	0,022	0,410	50	0,635	-0,009	1,176	Uniforme
154	<i>Swartzia recurva</i> Poepp.	2	0,5	0,132	0,005	0,104	50	0,635	-0,009	0,871	Uniforme
155	<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	1	0,25	0,066	0,003	0,049	25	0,317	-0,005	0,432	Uniforme
156	<i>Swartzia</i> spp	1	0,25	0,066	0,004	0,076	25	0,317	-0,005	0,460	Uniforme
157	<i>Syagrus inajai</i> Becc.	1	0,25	0,066	0,001	0,022	25	0,317	-0,005	0,405	Uniforme
158	<i>Tabebuia serratifolia</i> G. Nicholson	1	0,25	0,066	0,000	0,008	25	0,317	-0,005	0,392	Uniforme
159	<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	2	0,5	0,132	0,001	0,022	50	0,635	-0,009	0,788	Uniforme
160	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	1	0,25	0,066	0,009	0,172	25	0,317	-0,005	0,555	Uniforme
161	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke)	1	0,25	0,066	0,002	0,032	25	0,317	-0,005	0,415	Uniforme
162	<i>Talisia cupularis</i> Radlk.	2	0,5	0,132	0,002	0,034	50	0,635	-0,009	0,801	Uniforme
163	<i>Talisia</i> sp <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.	1	0,25	0,066	0,001	0,013	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme
164	Schum.	2	0,5	0,132	0,002	0,030	25	0,317	-0,009	0,479	Tende ao agrup.
165	<i>Theobroma sylvestris</i> Aubl.	1	0,25	0,066	0,001	0,017	25	0,317	-0,005	0,400	Uniforme
166	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	26	6,5	1,712	5,270	100	100	1,270	-0,070	3,850	Agregada
167	<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	2	0,5	0,132	0,046	0,869	25	0,317	-0,009	0,512	Tende ao agrup.
168	<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.	2	0,5	0,132	0,003	0,063	50	0,635	-0,009	0,855	Uniforme
169	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	3	0,75	0,197	0,005	0,089	50	0,635	-0,012	0,902	Tende ao agrup.
170	<i>Virola duckei</i> A.C.Sm.	1	0,25	0,066	0,004	0,070	25	0,317	-0,005	0,413	Uniforme
171	<i>Virola michelii</i> Heckel	2	0,5	0,132	0,002	0,030	25	0,317	-0,009	0,503	Tende ao agrup.
172	<i>Virola surinamensis</i> Warb.	1	0,25	0,066	0,003	0,054	25	0,317	-0,005	0,435	Uniforme
173	<i>Virola venosa</i> Warb.	1	0,25	0,066	0,003	0,052	25	0,317	-0,005	0,420	Uniforme
174	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	118	29,5	7,768	0,002	0,036	100	1,270	-0,198	18,838	Agregada
175	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	1	0,25	0,066	0,516	9,800	25	0,317	-0,005	0,394	Uniforme
176	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy.	5	1,25	0,329	0,001	0,011	100	1,270	-0,019	2,028	Agregada
177	<i>Vismia schultesii</i> N.Robson	1	0,25	0,066	0,023	0,429	25	0,317	-0,005	0,427	Uniforme
178	<i>Xylopia amazonica</i> R.E. Fr.	24	6	1,580	0,002	0,044	75	0,952	-0,066	4,282	Agregada
179	<i>Xylopia calophylla</i> R. E. Fr.	1	0,25	0,066	0,092	1,750	25	0,317	-0,005	0,396	Uniforme

**Continuação da Tabela 22: Dados Gerais do Inventário Fitossociológico.**

<b>N. sp</b>	<b>Espécies</b>	<b>Riq.</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>Dom.A</b>	<b>Dom.R</b>	<b>F.A</b>	<b>F.R</b>	<b>H<sub>ø</sub></b>	<b>V.I</b>	<b>Padrão de Dist.</b>
180	Xylopia nitida var. nervosa R.E. Fr.	5	1,25	0,329	0,001	0,012	75	0,952	-0,019	1,704	Uniforme
181	Zygia juruana (Harms.) L.Rico	2	0,5	0,132	0,022	0,422	50	0,635	-0,009	0,799	Uniforme
182	Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	2	0,5	0,132	0,002	0,032	50	0,635	-0,009	0,822	Uniforme
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>1519</b>	<b>379,75</b>	<b>100</b>	<b>21,08</b>	<b>100</b>	<b>7875</b>	<b>100</b>	<b>3,774</b>	<b>300</b>	<b>-</b>

Onde, Riq. = Riqueza de indivíduos por espécies, DA = Densidade Absoluta das espécies, DR = Densidade Relativa da espécies, Dom.A = Dominância Absoluta da espécies, Dom. R = Dominância Relativa das espécies, FA = Frequência Absoluta das espécies, FR = Frequência Relativa das espécies, H<sub>ø</sub> = Índice de Shannon- Wiener, V. I. = Valor de importância das espécies, Padrão de dist. = Padrão de distribuição das espécies nas unidades amostrais, Total = Valor total dos dados fitossociológicos nas unidades amostrais.