ESTUDO DA SUCESSÃO SECUNDÁRIA EM ÁREAS CONTÍGUAS A
MINERAÇÃO DE CASSITERITA NA FLORESTA
NACIONAL DO JAMARÍ-RO

JAIME TADEU FRANÇA

Engenheiro Florestal

FÁBIO POGGIANI

ORIENTADOR

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do Título de
Mestre em Ciências - Área de Concen-
tração - Ciências Florestais.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro / 1991

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

F814e França, Jaime Tadeu
Estudo da sucessão secundária em áreas contíguas a
mineração de cassiterita na Floresta Nacional do Jamarí-RO. Piracicaba, 1991.
169p. ilustr.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Cassiterita - Mineração - Impacto ambiental 2. Ecologia florestal 3. Floresta Nacional do Jamarí - Degradação - Rondônia 4. Floresta Nacional do Jamarí - Efeito da mineração - Rondonia 5. Floresta Nacional do Jamarí - Sucessão secundária - Rondônia 6. Floresta Nacional do Jamarí - Recuperação I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.94

ESTUDO DA SUCESSÃO SECUNDÁRIA EM ÁREAS CONTÍGUAS A
MINERAÇÃO DE CASSITERITA NA FLORESTA
NACIONAL DO JAMARÍ-RO

JAIME TADEU FRANÇA

Aprovada em: 20/12/91.

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Fábio PóggianiESALQ/USP

Prof. Dr. Paulo Yoshio KageyamaESALQ/USP

Prof. Dr. Carlos Alfredo JolyUNICAMP

Prof. Dr. Fábio Poggiani

Orientador

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE FIGURAS	<i>iv</i>
LISTA DE TABELAS	<i>vi</i>
RESUMO	<i>xii</i>
SUMMARY	<i>xiv</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1. Características gerais da sucessão	5
2.2. Condições ambientais e sucessão	8
2.3. Métodos de amostragem	11
2.3.1. Levantamento fitossociológico em florestas tropicais	11
2.3.2. Parâmetros fitossociológicos	13
2.3.2.1. Dominância	13
2.3.2.2. Densidade	14
2.3.2.3. Frequência	16
2.3.2.4. Índice do Valor de Importância-IVI	18
2.3.2.5. Diversidades de espécies.	19
2.3.2.6. Padrão de distribuição ..	20
2.3.2.7. Espécies raras	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1. Área de estudo	23
3.2. Características gerais da Floresta	

Nacional do Jamarí	23
3.2.1. A vegetação	23
3.2.2. Os solos	24
3.2.3. O clima	24
3.3. Descrição das áreas de estudo	25
3.4. Procedimento de campo	26
3.4.1. Composição florística	26
3.4.2. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos	28
3.4.2.1. Área basal relativa - ABR	28
3.4.2.2. Densidade relativa - DR..	28
3.4.2.3. Frequência relativa - FR.	29
3.4.2.4. Frequência absoluta - FA.	29
3.4.2.5. Índice do valor de Importância - IVI.	30
3.4.2.6. Índice de diversidade	30
3.4.2.7. Padrão de distribuição das espécies arbóreas	31
3.5. Análise da distribuição da altura e da distribuição de circunferência das áreas estudadas	32
3.6. Avaliação das condições microclimáticas .	33
3.7. Seleção das espécies com potencial para recuperação das áreas degradadas e para o seu enriquecimento	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1. Fitossociologia	36
4.1.1. Florística	36

4.2. Importância das espécies	51
4.2.1. Análise para plântulas e indivíduos jovens menores do que 1,50m de altura	51
4.2.2. Análise para os indivíduos de CAP $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$	61
4.2.3. Análise para os indivíduos de CAP $\geq 15\text{cm}$	67
4.2.4. Comparação fitossociológica	91
4.2.5. Diversidade de espécies	98
4.2.6. Padrão de distribuição	101
4.3. Análise da estrutura vertical e da distribuição de circunferências	115
4.3.1. Estrutura vertical	115
4.3.2. Distribuição do número de indivíduos nas classes de circunferências	121
4.4. Análise do microclima	135
4.4.1. Temperatura do ar	137
4.4.2. Temperatura so solo	137
4.4.3. Umidade relativa	140
4.4.4. Intensidade luminosidade	140
4.5. Seleção das espécies com potencial para recuperação das áreas degradadas e o seu enriquecimento	143
5. CONCLUSÕES	153
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	156

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
01 - Mapa da Floresta Nacional do Jamarí e situação das 4 áreas pesquisadas	35
02 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos número de espécies da área de Mata Primária	44
03 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos número de espécies da área de Jacundá	44
04 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos número de espécies da área de Pista de Pouso	45
05 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos número de espécies da área de Serra da Onça	45
06 - Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Mata Primária	69
07 - Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Jacundá	72
08 - Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Pista de Pouso	79

09 - Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Serra da Onça	86
10 - Distribuição da frequência das classes de altura para a área de Mata Primária	116
11 - Distribuição da frequência das classes de altura para a área de Jacundá	117
12 - Distribuição da frequência das classes de altura para a área de Pista de Pouso	119
13 - Distribuição da frequência das classes de altura para a área de Serra da Onça	120

LISTA DE TABELAS

NÚMERO	PÁGINA
01 - Relação dos nomes vulgares, científicos e famílias de todas as espécies registradas nas quatro áreas de estudo.....	37
02 - Distribuição geral do número de famílias, gêneros e espécies que ocorrem nas áreas estudada.....	48
03 - Distribuição do número de famílias, gêneros e espécie por classe de amostragem para as quatro áreas estudadas	50
04 - Razão do número de espécie por gênero e família conforme aumenta a classe de circunferência e a etapa da sucessão	51
05 - Relação das espécies amostradas na classe de plântulas e indivíduos jovens para a área de Mata Primária	53
06 - Relação das espécies amostradas na classe de plântulas e indivíduos jovens para a área de Jacundá	54

07 - Relação das espécies amostradas na classe de plântulas e indivíduos jovens para a área de Pista de Pouso	58
08 - Relação das espécies amostradas na classe de plântulas e indivíduos jovens para a área de Serra da Onça	59
09 - Espécies amostradas na área de Mata Primária e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o número de indivíduos (NI), a Área Basal Relativa, para todos os indivíduos com CAP $\geq$ 10cm e $<$ 15cm	62
10 - Espécies amostradas na área de Jacundá e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o número de indivíduos (NI), a Área Basal Relativa, para todos os indivíduos com CAP $\geq$ 10cm e $<$ 15cm	64
11 - Espécies amostradas na área de Pista de Pouso seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o número de indivíduos (NI), a Área Basal Relativa, para todos os indivíduos com CAP $\geq$ 10cm e $<$ 15cm	65

- 12 - Espécies amostradas na área de Serra da Onça
seus parâmetros fitossociológicos. São
apresentados o número de indivíduos (NI), a
Área Basal Relativa, para todos os indivíduos
com CAP $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ 66
- 13 - Espécies amostradas na área de Mata Primária e
seus parâmetros fitossociológicos. São
apresentados o Número de Indivíduos (NI), a
Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa
(DR), Frequência Relativa (FR) e Índice de
Valor de Importância (IVI) para todos os
indivíduos $\geq 15\text{cm}$ 73
- 14 - Espécies amostradas na área de Jacundá e seus
parâmetros fitossociológicos. São apresentados
o Número de Indivíduos (NI), a Área Basal
Relativa (ABR), Densidade Relativa (DR),
Frequência Relativa (FR) e Índice de Valor de
Importância (IVI) para todos os indivíduos $\geq$
15cm 81
- 15 - Espécies amostradas na área de Pista de Pouso
e seus parâmetros fitossociológicos. São
apresentados o Número de Indivíduos (NI), a
Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa

(DR), Frequência Relativa (FR) e Índice de Valor de Importância (IVI) para todos os indivíduos $\geq 15\text{cm}$	87
16 - Espécies amostradas na área de Serra da Onça e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o Número de Indivíduos (NI), a Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Índice de Valor de Importância (IVI) para todos os indivíduos $\geq 15\text{cm}$	92
17 - Relação das espécies mais importantes das quatro áreas segundo seus graus de importância em cada classe de circunferência	97
18 - Valores do índice de importância segundo Shannon - Wiener	99
19 - Distribuição do número total de espécies de cada área segundo o Índice de McGinnies (1934); Brower & Zar (1977).	102
20 - Padrão de distribuição para os indivíduos registrados na área de Mata Primária	106
21 - Padrão de distribuição para os indivíduos	

registrados na área de Jacundá	109
22 - Padrão de distribuição para os indivíduos registrados na área de Pista de Pouso	111
23 - Padrão de distribuição para os indivíduos registrados na área de Serra da Onça	113
24 - Porcentagem do número de indivíduos por classe de circunferência para os indivíduos de CAP $\geq$ 15cm, amostrados em Mata Primária.	122
25 - Porcentagem do número de indivíduos por classe de circunferência para os indivíduos de CAP $\geq$ 15cm, amostrados em Jacundá.	125
26 - Porcentagem do número de indivíduos por classe de circunferência para os indivíduos de CAP $\geq$ 15cm, amostrados em Pista de Pouso.	127
27 - Porcentagem do número de indivíduos por classe de circunferência para os indivíduos de CAP $\geq$ 15cm, amostrados em Serra da Onça.	129
28 - Indivíduos remanescentes nas áreas em sucessão conforme suas presenças nas classes de circunferências.	133
29 - Espécies com indivíduos restritos a uma única classe de circunferência mas, presentes nas demais classes de amostragem.	136

30 - Média das temperaturas do ar registradas nas quatro áreas de estudo.	138
31 - Médias das temperaturas do solo registradas nas quatro áreas de estudo em diferentes profundidades.	139
32 - Médias da umidade relativa registradas nas quatro áreas de estudo.	140
33 - Intensidade luminosa medida nas quatro áreas de estudo.	141
34 - Relação das espécies classificadas como pioneiras.	147
35 - Relação das espécies classificadas como secundárias.	148
36 - Relação das espécies classificadas como clímax.	149
37 - Relação das espécies que não foram classificadas segundo suas características ecológicas.	151
38 - Espécies pioneiras com potencial para recuperação das áreas degradadas.	151
39 - Espécies secundárias e clímax de valor econômico indicadas para o enriquecimento das áreas estudadas.	152

ESTUDO DA SUCESSÃO SECUNDÁRIA EM ÁREAS CONTÍGUAS A
MINERAÇÃO DE CASSITERITA NA FLORESTA
NACIONAL DO JAMARÍ-RO

Autor: JAIME TADEU FRANÇA

Orientador: PROF. DR. FÁBIO POGGIANI

RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida na Floresta Nacional do Jamarí no estado de Rondônia. Foram estudadas três áreas em diferentes estágios de sucessão com as idades de 5, 9 e 13 anos, a contar do período da derrubada para a exploração de cassiterita e mais uma área de floresta não perturbada que serviu de referência para as demais. Em cada área estudada foram instaladas quatro parcelas de 10 x 250m, com sub-parcelas de 10 x 50m, onde foram registradas as alturas e as circunferências de todos os indivíduos com CAP $\geq$ 10cm, e mais uma sub-parcela de 2 x 2m onde foram contadas todas as plântulas e indivíduos menores do que 1,50m de altura. Nestas 4 áreas foram registradas ainda, a temperatura do solo em três profundidades, a temperatura do ar, a umidade relativa e a luminosidade nos ambientes internos e externos de cada área.

Nas quatro áreas estudadas foram amostrados 4767 indivíduos distribuídos em 55 famílias, 127 gêneros e 162 espécies. Para a interpretação da estrutura da vegetação e sua dinâmica foram calculados os seguintes

parâmetros fitossociológicos: área basal relativa, densidade relativa, frequência relativa, valor de importância, diversidade de espécies e padrão de distribuição. Foi estudada ainda a estrutura vertical através da frequência acumulada das classes de altura para cada área. A distribuição das classes de circunferência foi feita com um intervalo de 30cm.

Os resultados mostraram que as famílias mais importantes quanto ao número de espécies foram: Mimosaceae; Caesalpineaceae; Moraceae; Annonaceae e Arecaceae. As espécies mais importantes foram: *Cecropia sciadophylla*; *Vismia guianensis*; *Echeweilera odorata* e *Sclerolobium* sp. Os resultados mostraram ainda que houve aumento da diversidade à medida em que aumentou a idade das áreas em sucessão, sendo maior na área de floresta não perturbada.

Quanto ao padrão de distribuição espacial dos indivíduos arbóreos, as áreas mais jovens apresentaram uma maior porcentagem de distribuição agrupada e as áreas mais velhas apresentaram um padrão de distribuição ao acaso.

Na análise da estrutura vertical, verificou-se que as áreas em sucessão apresentaram uma descontinuidade acentuada a partir do estrato superior. Foram observadas variações na distribuição do número de indivíduos por classes de circunferência, conforme avançou a idade das áreas em sucessão. Variações também foram verificadas na temperatura do solo e na Intensidade Luminosa Relativa.

STUDY ON THE SECONDARY SUCCESSION IN ADJACENT
AREAS OF CASSITERITE MINING IN THE FLORESTA
NACIONAL DO JAMARI - RO

Author: JAIME TADEU FRANÇA

Adviser: PROF. DR. FÁBIO POGGIANI

SUMMARY

This research was carried out in the Floresta Nacional do Jamari - RO. Three areas in different development stages of secondary succession with 5, 9 and 13 years of post disturbance for cassiterite mining were compared with an undisturbed forest area. In each studied area, were determined four 10 x 250 m plots with 10 x 50 m subplots, where:

- a) All the individuals with CBH $\geq$ 10 cm had their height and CBH registered.
- b) A subplot 2 x 2 m had all the seedlings and all the individuals with height $<$ 1,5 m were counted.
- c) The soil temperature was taken at three depths.
- d) The environmental temperature, the relative humidity and the light intensity were taken inside and outside each area.

In the four sampled areas were found 4767 individuals distributed in 55 families, 127 genera and 162 species. For the interpretation of the vegetation structure

and its phytossociological parameters: relative basal area, relative density, relative frequency, importance value, species diversity, distribution standard and vertical structure, were analyzed.

The analysis of the results showed that Mimosaceae, Caesalpinaceae, Moraceae, Annonaceae, and Arecaceae, were the most important families. The *Cecropia sciadophylla*, *Vismia guianensis*, *Escheweilera odorata* and *Sclerolobium* sp, were the most important species. The species diversity increased with the age of the areas in succession. The distribution pattern of the individuals in the early age areas showed a clumped pattern and those of the older areas showed randomized pattern.

The analysis of the vertical structure in the succession shows a strong discontinuity at the superior stratum. Variations in the distribution of number individuals by circumference classes in order to advance of the succession areas age, were observed. Variations in the soil temperature and relative luminous intensity, were found.

O estrondo do corpo da Castanheira no solo fez arrepiar cunhãs e curumins. Nas faces dos mais velhos as lágrimas faziam borrar a pintura, símbolo da bravura e coragem. Bicho gritava e corria pra tudo que era lado.

O barulho foi tão grande que fez apagar a poronga do velho seringueiro. Sentindo seu coração pocado partiu sem rumo. Suas lágrimas eram tantas que fez seu casco transbordar.

Acabaram-se os índios, os seringueiros e os bichos. Está tudo desmatado. E no passar do tempo nem mesmo os bois que lá chegaram conseguiram sobreviver...

(J.T.França)

Este trabalho é dedicado:
aos Índios, aos Seringueiros, às
crianças e à todos que dedicam
parte de suas vidas ao estudo e
defesa da natureza.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fábio Poggiani, pela amizade, pelo incentivo e, principalmente, pela dedicação na orientação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Virgilio Mauricio Viana, pelas sugestões e revisão do texto.

Ao Prof. Dr. Hiton Tadeu Z. do Couto, pela amizade, pelo apoio, pela colaboração na computação e interpretação dos dados e pela revisão do texto.

Ao Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama, pelas sugestões e amizade.

Ao Prof. Dr. Raimundo Paulo Henriques do Depto. de Ciências Florestais da UnB, pela colaboração, revisão do texto e pela grande amizade.

À Sra Mirtes Eliane C. Medeiros, pela correção do texto.

Ao Dr. Nelmo Roque Sher, pela amizade e pela revisão final do texto.

Especialmente agradeço ao Milton Cezar Ribeiro, Técnico em Computação, pela sua enorme colaboração na computação dos dados, digitação, sugestões e pela amizade.

Aos meus amigos José Raimundo Passos e sua esposa Lilliane Vaz, pela colaboração na digitação dos dados de campo.

Ao Srs Erivan Cosme da Silva, Sebastião Fernandez e Nelson Antônio Silva, pelos prestimosos trabalhos de campo.

Ao aluno de Eng. Florestal Paulo Rosa Gonçalves e ao Técnico de Laboratório José Arlete pelo apoio nos trabalhos de campo.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, pelo suporte financeiro e apoio logístico que permitiram a execução dos trabalhos de campo.

À Companhia Estanífera do Brasil-CESBRA - na pessoa de seu Gerente de Mina Dr José Pierre Matias, pelo apoio logístico, sem o qual os trabalhos de campo estariam comprometidos.

Ao Instituto Florestal de São Paulo, ao Instituto Nacional de Meteorologia-BSB, ao Departamento de Engenharia Rural da "ESALQ", ao Departamento de Ecologia da UnB e à CEPLA-RO, pelo empréstimo de equipamentos que possibilitaram a execução dos trabalhos de campo.

Ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - na pessoa da Dra Marlene de Freitas, pelo apoio na identificação do material botânico através do herbário daquele Instituto.

Aos funcionários da biblioteca do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF, pelo colaboração e paciência.

À todos os colegas da Pós-Graduação e demais funcionários do Departamento de Ciências Florestais pelo apoio e amizade.

1. INTRODUÇÃO

A grande diversidade dos ecossistemas nos trópicos, aliada à falta de conhecimentos sobre eles e sobre a capacidade de recuperação que os mesmos apresentam quando submetidos a perturbações diversas, tem sido as principais causas dos insucessos quando da tentativa de uso racional dos recursos florestais.

A floresta tropical é um ecossistema cujo equilíbrio pode ser facilmente rompido. Contudo, o governo tem promovido e ou permitido nas últimas décadas, uma ocupação desordenada da floresta através de assentamentos de colonos e incentivos para a agropecuária. Como resultado, milhares de hectares de mata são derrubados para dar lugar às novas fronteiras agrícolas. Por outro lado, as novas vias de acesso permitem a instalação de mineradoras que causam severos danos ao ambiente, degradando completamente o solo, a flora, a fauna e os recursos hídricos. Estas degradações atingem um nível tal, que a recuperação pelos processos naturais tem poucas chances de ocorrer em um período de tempo relativamente curto. A atividade de mineração tem participado consideravelmente para o aumento do desmatamento das florestas tropicais e, conseqüentemente, das alterações da cobertura vegetal.

A sucessão vegetal, objetivo principal deste trabalho, tem sido definida de forma convergente pela

maioria dos pesquisadores da área, como uma série de mudanças sequenciais da composição florística de uma dada comunidade que ocorre ao longo de um tempo.

O fenômeno da sucessão vegetal é de conhecimento milenar. MacMAHON (1979), em sua revisão cita que Theophrastus (300 A. C.) já discutia sobre o assunto. No Brasil, SPIX & MARTIUS (1981) em viagem realizada entre 1817 e 1822 e, WARMING (1973) em seus trabalhos realizados em 1919, citam observações sobre o fenômeno.

Nas regiões neotropicais a sucessão vegetal tem sido estudada principalmente no México, Costa Rica e Venezuela. As pesquisas sobre sucessão vegetal no Brasil são extremamente escassas, principalmente para a região amazônica. UHL *et alii* (1987); UHL *et alii* (1988), desenvolveram vários trabalhos sobre sucessão vegetal na amazônia, principalmente em áreas de agricultura e pastos abandonados em regiões próximas à São Carlos do Rio Negro, na Venezuela. Na amazônia brasileira devem ser assinalados os trabalhos de DENICH (1989), que analisou a vegetação secundária e o sistema de produção e, BALÉE & CAMPBELL (1990) que estudaram a sucessão em florestas de lianas na bacia do Rio Xingu.

A situação da escassez de pesquisas sobre a sucessão vegetal na amazônia é ainda agravada pelas dimensões da cobertura florestal. Por exemplo as áreas estudadas por ULH *et alii* (1987); ULH *et alii* (1988), distam mais de 2000km das áreas estudadas por DENICH (1989) e por BALÉE & CAMPBELL (1990). Isto, de certa forma, dificulta uma análise comparativa em razão das diferenças da composição florística.

Em consequência da escassez de informações sobre a sucessão secundária e, devido à complexidade da recuperação da vegetação de cada ambiente perturbado, foram desenvolvidos estes estudos na Floresta Nacional do Jamarí, situada no estado de Rondônia, utilizando-se áreas desmatadas em diferentes épocas e em diferentes locais. As várias fontes da bibliografia pertinente ao estudo da sucessão secundária em florestas tropicais, têm citado que os estágios sucessionais se dão de forma previsível onde há uma cronossequência na substituição de espécies, ou grupo de espécies, características de cada etapa. Estas mesmas fontes bibliográficas tem citado, também, que os estágios sucessionais têm estreitas relações com as condições micro-climáticas, GÓMEZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES (1976); VÁZQUEZ-YANES (1976); CONNELL & SLATYER (1977) e SALDARRIAGA *et alii* (1987).

Pelas razões já apresentadas, com o intuito de constatar as hipóteses sobre a cronossequência de espécies arbóreas, esta pesquisa procurou estudar a composição florística em diferentes estágios sucessionais e em diferentes áreas desmatadas, assim como, a variação das condições microclimáticas em cada área.

Foram, portanto, os objetivos desta pesquisa:

- a) o registro e a análise, através de diferentes parâmetros fitossociológicos, das espécies arbóreas de três áreas em diferentes estágios sucessionais, sendo Serra da Onça com 5 anos, Pista de Pouso com 9 anos, Jacundá com 13 anos e de uma floresta não perturbada que serviu de referência;

- b) o estudo das condições micro-climáticas nos ambientes internos e externos das diferentes áreas estudadas e,
- c) a relação das espécies de valor silvicultural que se estabeleceram ao longo da sucessão nas diferentes áreas e que poderiam eventualmente serem indicadas num processo de revegetação das áreas degradadas e para o manejo sustentado da floresta.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Características gerais da sucessão secundária

Os estudos sobre a sucessão secundária em ecossistemas tropicais são escassos e seus resultados nem sempre são de aplicações gerais, mesmo para regiões ecologicamente similares, devido à complexidade estrutural e à grande diversidade de espécies (GÓMEZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES, 1985).

A maioria das pesquisas desenvolvidas tem procurado entender às várias etapas através das quais passa a regeneração vegetal das florestas tropicais. A partir destes estudos, foram criados alguns modelos e descritas várias características visando compreender melhor cada etapa sucessional.

Dentre os modelos elaborados citam-se os trabalhos de OLDEMAN (1978) sobre a teoria da silvegênese; GOMÊZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES (1976), sobre modelos para investigações das espécies primárias e secundárias quanto às suas características; BUDOWISKI (1963, 1965), cita vinte e três das principais características das espécies em sucessão e as divide em quatro grupos, ou seja: Pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, e clímax. Já, GOMÊZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES (1985), dividem a sucessão em

cinco estágios nos quais relacionam as principais espécies dominantes dentro de cada estágio e seus ciclos de vida.

GÓMEZ-POMPA & WICHERS (1976) verificaram que tanto a composição florística como o crescimento das espécies secundárias são características que variam nos diferentes sistemas sucessionais. Entretanto, as pesquisas têm mostrado notáveis coincidências de formas biológicas que dominam as diferentes etapas sucessionais como é o caso de várias espécies vegetais, (WHITMORE 1975). Este autor relaciona mais de cinquenta gêneros comuns no neotrópico.

DENSLOW (1980) verificou que as espécies que se desenvolviam em clareiras pequenas eram diferentes daquelas que se desenvolviam em grandes clareiras. Este autor verificou, ainda, que as características das clareiras exercem grande influência sobre o tipo de vegetação que vem a se estabelecer. Assim, as árvores especialistas de clareiras pequenas apresentam habilidade de permanecerem como plântulas até surgir uma abertura no dossel.

RICO & GÓMEZ-POMPA (1976) estudando as etapas sucessionais de uma mata perenifolia verificaram que a primeira etapa era dominada por compostas; gramíneas; euforbiáceas e, principalmente, rubiáceas, as quais eram reduzidas a partir do momento em que surgiam as espécies lenhosas. Por outro lado, BUDOWISKI (1963, 1965); GOLLEY et alii (1978), assinalam que após a morte das pioneiras a diversidade de árvores aumenta e, a frequência e distribuição de espécies refletem uma complexa interação de abundância de sementes e competidores. EWEL (1983), vê a sucessão como algo mais complexo. Dentro das características gerais ele cita que o que acontece depois

da morte das pioneiras não está bem claro e que a diversidade, a frequência e a distribuição de espécies parece não se refletirem nos micro-sítios.

Petit¹, citado por ALENCAR (1984), afirma ser necessário conhecer a fundo os diferentes fatores do meio ambiente, merecendo consideração especial os bióticos, já que eles podem ser a causa principal da ausência de regeneração em determinadas áreas.

Apesar das colocações dos autores citados nos parágrafos anteriores, no que se refere ao curso da sucessão secundária, verifica-se que vários fatores podem alterar o curso da sucessão e, até mesmo, mudar completamente seu resultado final, isto é, áreas cobertas anteriormente com densas florestas podem tender à formação de savanas. Os fatores que podem alterar o curso da sucessão são, fogo; herbívoros; atividades antrópicas e outros.

O fogo, por exemplo, é um dos fatores físicos mais importantes que pode alterar o curso da sucessão. Ele pode provocar desvios no curso da sucessão tantas vezes quanto ocorrer. O seu poder de desequilibrar o meio ambiente aumenta à medida que aumenta a sua ocorrência.

Segundo CONNELL & SLATYER (1977); WHITMORE (1978), a interação competitiva entre plantas; interações com herbívoros; com patógenos e fatores físicos são de suma

¹PETIT, P. M. Resultados preliminares de unos estudios sobre la regeneración natural espontanea del bosque "El Caimital". Revista forestal Venezolana. Unasylva, 15: 167-174, 1969.

importância para o estudo e compreensão da sucessão secundária.

2.2. Condições ambientais e sucessão secundária

A composição florística das áreas em regeneração das florestas tropicais é fortemente influenciada pelas condições do ambiente.

Segundo Hartsorn, citado por DENSLOW (1980), as espécies dos primeiros estágios da sucessão apresentam um alto grau de convergência, pois são plantas tipicamente heliófitas necessitando de mais de 75% da intensidade luminosa total. Segundo o autor citado, estas plantas heliófitas são incapazes de se desenvolverem na própria sombra. AMO (1985), estudando o crescimento de plântulas quanto as suas taxas de reposição de folhas, verificou que a qualidade de luz tem um efeito preponderante nestas atividades.

GUTIÉRREZ (1976), estudando alguns aspectos do ciclo de vida de duas espécies arbóreas tropicais de diferentes estados sucessionais, verificou que as características das espécies quanto à floração; produção de frutos e sementes; dispersão; germinação; estabelecimento e plantas jovens são resultados da influência das condições climáticas, e algumas características do solo. MARTINEZ-RAMOS (1985) em seus estudos da dinâmica de renovação natural das florestas, cita que as mudanças ambientais produzidas por clareiras têm efeitos diretamente sobre o desenvolvimento das plantas devido às alterações provocadas no solo e no microclima.

BUDOWISKI (1965) cita que a característica

principal dos quatro grupos por ele identificados os quais são: grupo das pioneiras; grupo das secundárias iniciais; grupo das secundárias tardias e grupo das clímax. É a quantidade de luz requerida por cada um na fase de regeneração. Segundo GÓMEZ-POMPA (1971) é importante salientar que as espécies apresentam uma ampla variedade de respostas, devendo haver um contínuo de adaptações à luz nos diferentes estágios de desenvolvimento.

Para BAZZAZ & PICKETT (1980) as diferenças entre as espécies adaptadas ao sol ou à sombra não são claras em florestas tropicais; um indivíduo pode germinar em um ambiente, mas desenvolver-se em um outro ou mesmo em uma série de ambientes contrastantes e que se alteram antes de atingirem o dossel. Estes autores citados, baseados nas pesquisas de WHITMORE (1975), citam que as espécies florestais não se dividem tão compisicamente em relação às suas necessidades de luz para o seu estabelecimento, reconhecendo que cada espécie é única nas suas características adaptativas.

Os trabalhos de GUEVARA & GÓMEZ-POMPA (1976); ESPARZA (1976); RICO-BERNAL & GÓMEZ-POMPA (1976); VÁZQUEZ-YANES (1976) e HARTSTHORN (1978) indicam que as condições do microclima têm papel de grande importância nas várias etapas da sucessão secundária. DENSLOW (1980), estudando tamanho de clareiras e relacionando-as com as temperaturas do solo e do ar, umidade relativa e qualidade de luz, verificou que o estabelecimento das plântulas estava relacionado com estes parâmetros.

WIECHERS & VÁZQUEZ-YANES (1976) estudando fotoblastismo de sementes de florestas secundárias sugerem que as diferenças observadas na germinação resultam das

interações do meio ambiente a que estiveram submetidas as plantas mãe em condições naturais. TOLEDO (1976), fazendo uma revisão sobre estratégias adaptativas, verificou que as interações entre o clima, o meio físico e as plantas atuam da seguinte forma: a temperatura do interior da mata se mantém mais estável que a temperatura no exterior desta; a temperatura é mais estável próximo ao solo do que do dossel; segundo o autor isto significa que existe uma notável relação entre a estabilidade da temperatura e o grau de desenvolvimento das plantas de tal forma que a taxa de mortalidade de plântula pelas variações da temperatura é reduzida.

Em relação aos padrões de adaptações, GÓMEZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES (1976) descreveram que várias espécies secundárias apresentam características notáveis e, apesar de serem notadamente heliófitas, podem sobreviver em ambientes com pouca iluminação, trazendo consigo mudanças estruturais e funcionais.

Para ANAYA (1976) os padrões gerais das mudanças ambientais iniciais da sucessão secundária são bem conhecidos. Segundo o autor citado, há uma alteração considerável na quantidade e na qualidade de luz; sugere grandes variações na temperatura e umidade, porém, informações precisas e específicas são escassas e não permitem fazer suposições gerais a respeito das possíveis causas que desencadeiam as contínuas etapas da sucessão e os fatores abióticos que regem a dinâmica do fenômeno. WHATLEY & WHATLEY (1982) também citam que o efeito da luz nos ecossistemas até hoje não é bem compreendido, uma vez que a estrutura da comunidade pode alterar a quantidade e a qualidade de luz que atingem o sub-bosque, assim as plantas deste estrato sofrem forte influência da estrutura.

Para vários autores, o tamanho da área perturbada está diretamente ligado ao nível de influência dos fatores climáticos e, desta forma, podem determinar as espécies que irão colonizar aquele ambiente. Nesse sentido, GÓMEZ-POMPA (1971) levanta a possibilidade das extensas derrubadas nas florestas tropicais levar ao desaparecimento de muitas espécies.

2.3. Métodos de amostragem

2.3.1. Levantamento fitossociológico em florestas tropicais.

Vários têm sido os métodos criados para amostragem, o estudo fitossociológico e classificação da vegetação, porém, alguns apresentam restrições quanto a seu uso. A escolha de um deles dependerá dos objetivos e das características da área em estudo.

Segundo DAUBENMIRE (1968), os métodos para levantamento fitossociológico podem agrupar-se em dois grandes grupos, de acordo com a natureza das unidades de amostragem. Para o primeiro grupo são considerados aqueles sem parcelas, isto é, os que se baseiam em medidas de distância a partir de um dado ponto estabelecido ao acaso dentro da fitocenose, o qual funcionará como um centro de círculo dividido em quatro partes. Neste caso, inclui-se o método dos quadrantes de COTTAM & CURTIS (1949). Segundo MARTINS (1979) o método dos quadrantes só começou a ser aplicado em fitossociologia, a partir de 1947. O segundo grupo a que se refere DAUBENMIRE (1968) é o método de parcelas únicas ou múltiplas, em que a unidade de amostragem é representada por uma fração da área de

estudos.

Conforme MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974) os primeiros métodos quantitativos empregados em fitossociologia consistiam no estabelecimento de pequenas parcelas quadradas. Entretanto, para DAUBENMIRE (1968) a melhor forma das parcelas seria a retangular.

Segundo MARTINS (1979) .."o método de parcelas múltiplas oferece vantagens sobre o método de quadrantes uma vez que ele permite avaliar quantitativamente a variabilidade dos parâmetros estimados e também pode fornecer, simultaneamente, informações sobre o padrão espacial de distribuição de indivíduos em cada população."

Apesar do que foi exposto verifica-se que, no Brasil, a maioria dos estudiosos tem usado o método dos quadrantes quando dos levantamentos fitossociológicos, como por exemplo, SILVA (1980) no estudo da composição florística de um trecho da Mata atlântica; VUONO (1985) no estudo da composição florística e comparação dos parâmetros fitossociológicos para uma reserva no Estado de São Paulo; SILVA (1984) para estudos fitossociológicos em uma área de cerrado em Minas Gerais; MARTINS (1979) para o estudo fitossociológico de um mata residual no estado de São Paulo; PAGANO (1985) para estudo florístico e fitossociológico em uma mata semidecídua em Rio Claro no Estado de São Paulo.

Entretanto, através da bibliografia consultada pode-se verificar que o método de parcelas para o estudo dos parâmetros fitossociológicos na Floresta Amazônica tem sido o mais usado. Os primeiros estudos usando o método de parcelas múltiplas na Amazônia foram

feitos por BLACK et alii (1950) e PIRES et alii (1953), os quais estimaram a diversidade de espécies e a densidade absoluta de árvores em florestas de terra firme. Seguiram-se os trabalhos de CAIN et alii (1956), na Ilha de Araripe, próximo à Belém e também Mucambo, ambas no Estado do Pará.

Ainda, sobre os trabalhos desenvolvidos nas Florestas Amazônicas, usando o método de parcelas, citam-se os estudos de RODRIGUES (1960); TAKEUSHI (1960); PORTO et alii (1976); JARDIM (1985); BARROS (1986). Todos os autores citados tiveram como objetivos estudar a composição florística e a estrutura da floresta através dos diferentes parâmetros fitossociológicos, discutindo os métodos e as diferenças com outros tipos de comunidades florestais da Amazônia.

2.3.2. Parâmetros fitossociológicos

2.3.2.1. Dominância

Segundo MARTINS (1979), fazendo referência a vários autores, há diferentes formas de exprimir a dominância ecológica, sendo que a área basal dá uma idéia do grau de influência que cada espécie exerce sobre as demais dentro de uma comunidade. A vantagem de exprimir a dominância através da área basal está na rapidez e na facilidade com que os dados são obtidos no campo através das medições do diâmetro ou perímetro dos indivíduos. Assim, a área basal pode ser expressa em valores absolutos por unidade de superfície ou em valores relativos. São consideradas mais dominantes aquelas espécies que apresentarem as maiores áreas basais, podendo ser elas do estrato superior ou do sub-bosque sendo que, neste último

caso, o número de indivíduos tem significativa influência.

Segundo MATTEUCCI & COLMA (1982).. "O significado ecológico da dominância não é muito claro, pois as espécies dominantes podem condicionar o ambiente das espécies subordinadas, entretanto, em comunidades pouco densas é difícil estabelecer o grau de influência das espécies dominantes. E, ainda, algumas espécies dominantes têm intervalo de tolerância estreito e servem como indicadoras de um conjunto de fatores ambientais; já outras têm um intervalo de tolerância amplo. As espécies não dominantes, seja pela área basal ou cobertura, são as melhores indicadoras do ambiente".

Este parâmetro segundo COTTAM & CURTIS (1956); MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), pode ser calculado da seguinte forma:

$$ABR = \frac{AB_i}{AB_t} \times 100$$

onde:

ABR = Área basal relativa;

AB_i = Área basal da espécie i;

AB_t = Área basal total de todos os indivíduos.

2.3.2.2. Densidade

A densidade pode ser considerada como o número total de indivíduos de uma dada espécie dentro de uma comunidade, em relação a uma unidade de superfície,

geralmente o hectare. O valor relativo deste parâmetro indica a participação de cada espécie em percentagem do número total de indivíduos levantados nas respectivas parcelas (CURTIS & MCINTOSH, 1950), (COTTAM et alii, 1953) e (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para MATTEUCCI & COLMA (1982) este parâmetro é dependente do padrão de distribuição dos indivíduos. Em caso de uma distribuição aleatória a densidade é independente do tamanho e da forma da unidade amostral mas é dependente do número de indivíduos amostrados, e neste caso os autores sugerem uma amostragem de no mínimo dez indivíduos. COTTAM et alii (1953), já haviam chamado a atenção para este problema, só que, ao invés de dez indivíduos como número mínimo, eles sugerem trinta. Segundo estes autores para atingir o número de trinta indivíduos, tanto pode-se aumentar o número de parcelas como de suas áreas. Contudo, é desaconselhável aumentar a área da parcela.

Segundo MARTINS (1979), .."se se aumenta a amostragem de um determinado número de pontos ou de parcelas, para atingir-se a precisão para uma ou mais espécie, é possível que apareçam outras espécies que ainda não tenham sido amostradas". Neste caso haveria a necessidade de um novo aumento do número de parcelas, tornando-se impraticável, pois a suficiência só poderia ser atingida se toda a região florística tiver sido amostrada".

Em se tratando de um padrão de distribuição agrupada, o tamanho e a forma da unidade amostral influem na precisão da estimativa da densidade, (MATTEUCCI & COLMA, 1982). Neste caso, os autores citados sugerem que as unidades amostrais sejam de menor tamanho possível.

Segundo CURTIS & McINTOSH (1950) a densidade relativa pode ser calculada da seguinte forma:

$$DR = \frac{n_i}{N} \times 100$$

onde:

DR = densidade relativa;

n_i = número de indivíduos amostrados para a espécie i ;

N = número total de indivíduos amostrados.

2.3.2.3. Frequência

Conforme MATTEUCCI & COLMA (1982), a frequência pode ser expressa como a porcentagem do número de unidades amostrais em que uma espécie i aparece em relação ao número total de unidades amostrais.

Para MATTEUCCI & COLMA (1982) a frequência é afetada tanto pelo tamanho e forma das unidades amostrais como pela distribuição espacial dos indivíduos na comunidade. MARTINS (1979), citando Bourdeau², mostrou que a forma de distribuição de parcelas, aleatória ou sistemática, pode fornecer valores diferentes para os mesmos parâmetros estimados, influenciando assim os valores da frequência. Ainda MARTINS (1979) cita que, .."para estudar a frequência absoluta de espécies que constituem uma floresta, através do método de parcelas múltiplas, é necessário ajustar a forma, o tamanho, o número e o tipo de distribuição espacial das parcelas, de acordo com o número

²BOURDEAU, P. F. The statistical efficiency of sample plot size and shape in forest ecology. Ecology, 34:499-511, 1953.

e o tipo de distribuição espacial dos indivíduos nas populações". A obediência a estas restrições citadas pode se tornar impraticável pois só é possível saber sobre o padrão de distribuição das espécies após se ter efetuado a amostragem da população em estudo.

Segundo MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), para se obter o parâmetro frequência, alguns critérios devem ser observados como a posição do indivíduo dentro da unidade amostral, isto é, considera-se na amostragem somente aqueles indivíduos que estiverem com toda a sua área do fuste dentro da unidade amostral ou, como um outro critério, pode-se considerar aqueles indivíduos que apresentarem pelo menos parte da seção do fuste dentro da unidade amostral.

Para MATTEUCCI & COLMA (1982), o parâmetro frequência pode ser expresso em valores absolutos quando indicar a percentagem de ocorrência de uma espécie na vegetação, podendo ser calculado como proposto por MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974):

$$FA = \frac{P_i}{p} \times 100$$

onde:

FA = frequência absoluta;

P_i = número de parcelas em que a espécie i ocorre;

P = número total de parcelas.

Quando o parâmetro frequência é expresso em valores relativos, ele indica a distribuição de uma espécie em relação às demais. A frequência relativa é muito complexa porque depende não só do padrão e da densidade da

espécie considerada, como também do padrão e da densidade das demais espécies presentes, o que dificulta a interpretação. Segundo COTTAM & CURTIS (1956), a frequência relativa pode ser calculada da seguinte forma:

$$FR = \frac{FA_i}{FA} \times 100$$

Onde:

Fr = frequência relativa;

FA_i = frequência absoluta da espécie i;

FA = somatória da frequência absoluta de todas as espécies amostradas.

2.3.2.4. Índice do Valor de Importância

Este parâmetro, é a soma da frequência relativa, área basal relativa e densidade relativa; segundo COTTAM (1949); CURTIS & McINTOSH (1957) é o coeficiente que melhor expressa a importância ecológica relativa de cada espécie em cada amostra, melhor do que qualquer um de seus componentes. O valor máximo que ele pode atingir é 300%

Alguns autores como DAUBENMIRE (1968); CAIN & CASTRO (1956) e MARTINS (1979), chamaram atenção sobre a validade deste índice de importância, uma vez que ele traz consigo possíveis erros de duas variáveis que o compõem: a frequência e a densidade. Isto em razão das restrições que elas sofrem devido ao padrão de distribuição dos indivíduos; tamanho, número e forma das parcelas; densidade da espécie considerada; tipo de ambiente e comunidade estudada, entre outros. Também para MATTEUCCI & COLMA (1982), o efeito de somar as três variáveis que compõem o índice de importância pode acentuar as diferenças entre amostras cuja composição florística é semelhante. Em razão

destas observações aqueles autores citam que o significado ecológico do índice de importância é duvidoso e que, a soma das três variáveis pode mascarar um de seus componentes que é a área basal.

Por outro lado, MARTINS (1979) mostra em sua revisão que apesar das restrições "este método tem se revelado muito útil, tanto para separar tipos diferentes de florestas, como para relacioná-lo a fatores ambientais ou para relacioná-lo à distribuição de espécies a fatores abióticos ou, ainda, para estabelecer a estrutura das espécies num estande estudado".

2.3.2.5. Diversidade de espécies

Para BROWER & ZAR (1977) a diversidade de espécies, também conhecida como heterogeneidade, é uma expressão da estrutura da comunidade ou de sua organização biológica. Assim, uma comunidade com baixo número de espécies apresenta um baixo índice de diversidade de espécies; já uma comunidade com elevado número de espécies apresenta uma alta diversidade, o que significa uma alta complexidade da interação dos indivíduos. Ainda segundo os autores citados, alguns ecologistas têm utilizado diversidade como um índice de maturidade da comunidade de plantas, sobre a premissa de que uma comunidade se torna mais complexa e mais estável quando madura.

O índice de diversidade, também como alguns parâmetros fitossociológicos, pode ser afetado tanto pelo tamanho, forma e número de amostras como pelo padrão de distribuição dos indivíduos da comunidade.

Vários têm sido os índices para analisar a diversidade de espécies em uma comunidade; citam-se os

índices de Margalef; Menhinick; Simpson, entre outros. Todos levam em consideração tanto o número de espécies como o número de indivíduos de todas as espécies. O índice de Shannon & Wainer, (BROWER & ZAR, 1977) leva em consideração o número de indivíduos da espécie i ; o número total de indivíduos amostrados e o número de espécies amostradas.

Para outras regiões da Floresta Amazônica foram calculados os seguintes índices de Shannon & Wainer: PRANCE et alii (1976) encontraram um valor de 3.72 para florestas de terra firme na amazônia; BLACK et alii (1950) em uma floresta de igapó encontraram valores de 2.63 e para uma floresta de terra firme 3.71. Estes valores foram calculados por MARTINS (1979), o qual se baseou no número total de indivíduos e o número de indivíduos por espécies listados pelos respectivos autores. MARTINS (1979) calculou para uma mata residual do Capetinga em Vassununga no estado de São Paulo e encontrou um valor de 3.63; SILVA (1984), estudando um trecho de cerrado próximo a Paraopeba - MG. encontrou um valor de 3.53.

2.3.2.6. Padrão de distribuição

Os indivíduos de uma espécie em uma dada comunidade podem estar distribuídos ao acaso, de forma regular e de forma agregada.

Para MATTEUCCI & COLMA (1982), quando uma espécie apresenta um padrão de distribuição aleatório, cada ponto do espaço tem a mesma probabilidade de estar ocupado por um indivíduo da espécie considerada. Quando os indivíduos de uma mesma espécie apresentam um padrão de distribuição agrupado a variância do número de indivíduos

por unidade de amostra excede a média, devido a grande concentração destes em poucas parcelas. Se o padrão de distribuição é regular observa-se uma maior uniformidade dos indivíduos dentro das parcelas amostradas.

Segundo BROUWER & ZAR (1977), MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) e ANDERSON & JACOB (1960), o tipo de distribuição espacial dos indivíduos pode ser influenciado pelos fatores que afetam a dispersão, a germinação, o estabelecimento de plântulas e de indivíduos jovens na comunidade. Ainda, segundo MATTEUCCI & COLMA (1982), o tipo de padrão também pode ser influenciado pelo tamanho e forma das parcelas utilizadas, e que, à medida que a comunidade amadurece, há uma tendência para um padrão aleatório ou regular.

Vários têm sido os métodos para a análise do padrão de distribuição dos indivíduos dentro de uma comunidade. PAYANDEH (1970), cita que para a análise do padrão de distribuição das espécies tropicais, os métodos mais comuns são os que se baseiam na suposição de que as plantas ocorrem em grupos e em determinada distribuição por espécie. Os métodos a que se refere este autor são denominados métodos de quadrado e métodos de distância. GRIEG-SMITH et alii (1967) afirmam que um dos métodos de quadrado mais simples é o índice não aleatorizado que relaciona variância do número de plantas por quadrado.

Para Heinsdijk³, citado por VIEIRA (1987), em seus trabalhos na Amazônia foi observado que a distribuição de muitas espécies se aproximava da distribuição de Poisson, exceto quando havia uma grande

³ HEINSDIJK, D. Forest survey in the Amazon Valley. Unasyuva, 15: 167-174, 1961.

concentração de indivíduos de uma espécie na amostra.

McGINNIES (1934), desenvolveu um método no qual leva em consideração a relação entre a frequência e a densidade. O método deste autor toma como base uma frequência e uma densidade conhecida e as relacionam com uma densidade esperada.

2.3.2.7. Espécies raras

Tem se observado nos vários trabalhos de fitossociologia desenvolvidos em regiões tropicais um grande número de espécies raras.

Segundo MARTINS (1979), espécies raras são aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo. Ainda segundo o autor citado, as espécies raras não têm influência no valor do índice de importância por contribuírem com valores muito baixo. As espécies raras também não têm influência no estudo do padrão de distribuição espacial dos indivíduos na comunidade, por apresentarem sempre um padrão de distribuição uniforme ou ao acaso.

As espécies raras são dadas em percentagem do total de espécies amostradas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Áreas de estudo

A pesquisa foi realizada na Floresta Nacional do Jamarí, a qual é administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, localizada entre os meridianos 62.44'05" e 63.16'54"W e os paralelos 9.00'00" e 9.30'00" de latitude sul, distando 110km da cidade de Porto Velho-RO, pela BR 364, rumo a Cuiabá-MT. A área total da Floresta Nacional do Jamari é de 231.000 ha.

3.2. Característica gerais da Floresta Nacional do Jamari.

3.2.1. A vegetação

Segundo o PROJETO RADAM BRASIL (1978), a cobertura da Floresta Nacional é classificada como floresta tropical densa, típica das regiões de terras baixas e do relevo dissecado e por floresta tropical aberta, típica das sub-regiões dos baixos platôs da Amazônia. Apresenta, portanto, uma vegetação arbórea heterogênea com um sub-bosque constituído por denso estrato de plântulas. É caracterizada sobretudo por suas grandes árvores, por vezes com mais de 50m de altura, que se sobressaem no estrato arbóreo uniforme entre 25 e 35m de altura. Ocorrem também

frequentes agrupamentos de palmeiras.

3.2.2. Os Solos

Os solos são do tipo Latossolo Amarelo Álico e Latossólico Vermelho Amarelo Álico, ácidos com pH variando de 3,4 a 5,0. (PROJETO RADAM BRASIL 1978).

São solos minerais, muito meteorizados, profundos, de textura média a muito argilosa, com horizonte B latossólico (óxico), bem a excessivamente drenados, bastante permeáveis, muito porosos, tendo pequena relação textural e pouca diferenciação entre os horizontes. São originados de sedimentos areno-argilosos do Terciário, ocorrendo principalmente em áreas de relevo plano a suave ondulados associado às areias Quartzosas Álicas e Podzólico vermelho Amarelo Álico. Devido ao alto grau de intemperismo e processo intensivo de lixiviação, apresentam valores baixos de saturação e soma de bases. A capacidade de troca de Cátions é baixa, predominando a acidez trocável o que os torna fortemente ácidos e com saturação de alumínio muito elevada. A exceção é observada nos primeiros horizontes do lotossolo Vermelho Amarelo Álico que apresenta uma CTC mais elevada nos horizontes superficiais, devido a maior quantidade de matéria orgânica.

3.2.3. O Clima

O clima é úmido, quente com temperaturas médias de 24°C, com uma amplitude térmica inferior a 5°C, ficando a temperatura média, dos meses mais frios, em 18°C.

Apresenta uma precipitação anual de 2550mm, tendo seus máximos nos meses de dezembro a março. A umidade

relativa fica em torno de 80% a 85%, na maior parte do ano. Apresenta uma estação seca compreendida entre os meses de junho e agosto, tendo seu período mais crítico entre os meses de julho e agosto.

3.3. Descrição das áreas de estudo

Em algumas áreas da Floresta Nacional foi efetuada a mineração de cassiterita à céu aberto, havendo, portanto, várias áreas perturbadas, com superfícies que variam entre 5 e 60 ha. Entre cada área de mineração e a mata era mantida uma faixa de mais ou menos 70m de largura como "segurança". Estas "faixas de segurança" sofreram apenas desmatamento e limpeza de terreno, estando atualmente em processo de regeneração natural. Estas faixas foram usadas para as observações contidas nesta pesquisa. O desmatamento e a limpeza do terreno foi feito com trator de esteira modelo D-8 com lâmina frontal. Todo material vegetal foi colocado na bordadura da mata da área desmatada.

Dentre as diversas áreas previamente analisadas (antigas áreas de segurança), três foram escolhidas por suas características e localização. São elas: Serra da Onça, com uma área de aproximada de 25ha, Pista de Pouso, com uma área aproximadamente de 16ha e Jacundá com uma área aproximada de 80ha, (Figura 01).

A área da Serra da Onça desmatada, em novembro de 1984, caracteriza-se por apresentar uma vegetação tipicamente de pioneiras, onde as espécies *Cecropia* sp e *Aparisthimium* sp são dominantes. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Álico. Sua altitude é de 120m.

A área Pista de Pouso, desmatada em outubro de 1980, caracteriza-se por apresentar uma vegetação também de pioneiras porém, com domínio de *Vismia* sp. O solo é do tipo Latossolo Amarelo Álico. Sua altitude é de 100m. Esta área não se caracteriza como uma faixa de segurança mas, como o nome indica, foi aberta para servir de pista para pouso que não chegou a ser usada.

A área de Jacundá, desmatada em julho de 1977, apresenta uma vegetação onde não há grande predominância de uma ou outra espécie. Os indivíduos arbóreos são mais esparsos e há uma grande presença de gramíneas e palmeiras. Dentre as demais, esta foi a área que sofreu o maior grau de perturbação. Sua área aberta é superior a 60 ha. Os solos são do tipo Latossolo Amarelo Álico e sua altitude é de 100m.

A área denominada Mata Primária possui uma vegetação típica da floresta Tropical Aberta. Devido à heterogeneidade de espécies não foi possível, à primeira vista, distinguir aquelas dominantes. O solo é semelhante ao de Pista de Pouso e Jacundá. Sua altitude é de 100m.

As áreas de Jacundá, Pista de pouso e Mata Primária distam entre si em torno de 3km e estas distam em torno de 20km da área denominada Serra da Onça.

3.4. Procedimento de campo

3.4.1. Composição florística

Para o levantamento da composição florística das quatro áreas de estudo foi empregado o método sistemático, com parcelas retangulares equidistantes ao

.27.

longo de um transecto, sendo parcelas de 10x250m, onde foram medidos e identificados todos os indivíduos com CAP ≥ 15 cm; subparcelas de 10x50m, onde foram medidos e identificados todos os indivíduos com CAP ≥ 10 cm e < 15 cm; subparcelas de 2x2m, onde foram identificados todos os indivíduos com tamanho menor que 1,5m de altura.

As parcelas foram instaladas com auxílio de bússola, cabo de agrimensor, corda e estacas identificadas a cada 50m, ou em distâncias menores quando necessário, sobre o eixo principal, o qual ficou situado na margem direita das parcelas. A distância entre uma parcela e outra foi de 50m. A forma de instalação citada permitiu uma menor perturbação da área de estudo e maior controle no levantamento. Assim, pelo lado direito só foram amostrados os indivíduos que estavam inteiramente dentro da parcela, e pelo lado esquerdo foram amostrados todos os indivíduos tocados pela corda. Em cada área foram instaladas quatro parcelas de 10x250m, somando, portanto, 01 hectare amostrado.

Os pontos iniciais foram localizados aleatoriamente a uma distância mínima de 50m da estrada de acesso às áreas. Com auxílio da bússola procurou-se manter uma linha perpendicular as essas vias de acesso.

O material botânico desconhecido no campo foi coletado, fichado e submetido ao processo de herborização. Posteriormente o material foi identificado através de comparação com o material existente no herbário do Departamento de Botânica do INPA-AM. Quando não existia o material para comparação ou mesmo quando surgiam dúvidas recorria-se ao taxonomista especialista. Caso o especialista desconhecesse o material, este era considerado

.28.

como não identificado (N.I.). O material botânico foi depositado nos seguintes herbários: Departamento de Botânica do INPA-AM e Laboratório de Produtos Florestais do IBAMA-DF.

3.4.2. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram os seguintes :

3.4.2.1. Área Basal Relativa (ABR)

A área basal foi calculada segundo CAIN & CASTRO, (1971) e MULLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, (1974).

$$ABR = \frac{AB_i}{\Sigma AB} \times 100$$

onde:

ABR = Área basal relativa;
AB_i = área basal da espécie i ;
AB = área basal de todas as espécies.

3.4.2.2. Densidade Relativa (DR)

A Densidade Relativa foi calculada segundo CURTIS & McINTOSH (1950).

$$DR = \frac{N_i}{N} \times 100$$

onde:

DR = Densidade Relativa;
N_i = número de indivíduos de uma dada espécie;

N = número total de indivíduos de todas as espécies amostradas.

3.4.2.3. Frequência Relativa - (FR)

A Frequência Relativa foi calculada segundo MULLER - DOMBOIS & ELLEMBERG (1974); o parâmetro exprime a distribuição de uma espécie, em percentagem, em relação as demais.

$$FR = \frac{FA_i}{FA} \times 100$$

onde

FR= frequência relativa;

FA_i= frequência absoluta da espécie da espécie i;

FA= frequência absoluta de todas as espécies.

Para o cálculo da frequência relativa foram consideradas sub-parcelas de 10 x 50m pois, segundo MATTEUCCI & COLMA (1982), são necessários no mínimo 20 pontos para que os valores sejam representativos.

3.4.2.4. Frequência Absoluta (FA)

Este parâmetro indica a percentagem do número de unidades amostrais em que uma espécie ocorre em relação ao número total de unidades amostrais. Segundo MULLER - DOMBOIS (1974) este parâmetro é dado por:

$$FA = \frac{N_{p_i}}{N_{tp}} \times 100$$

onde:

FA = frequência absoluta;

N_{p_i} = número de parcelas em que a espécie i ocorre;

N_{tp} = número total de parcelas.

3.4.2.5. Índice do Valor de Importância - (IVI)

Este parâmetro, como já foi salientado, é representado pela soma da Frequência Relativa, Densidade Relativa e Área Basal Relativa de cada espécie em cada amostra estimada. Segundo COTTAM (1949); CURTIS (1957) e BROWM & CURTIS (1952) citados por MATTEUCCI & COLMA (1982), o Índice do Valor de Importância é dado por :

$$IVI = ABR + DR + FR$$

onde:

IVI = Índice do valor de importância ;
ABR = área basal relativa;
FR = frequência relativa;
DR = densidade relativa.

3.4.2.6. Índice de Diversidade

Para este índice foi usada a fórmula de Shannon & Wiener citados por BROWER & ZAR (1977). A fórmula é dada por :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log(p_i),$$

ONDE:

H'=índice de diversidade de SHANNON - WIENER;

$$p_i = \frac{M_i}{N};$$

M_i= número de indivíduos da espécie i

amostrados;

N= número total de indivíduos amostrados;
S= número de espécies amostradas.

3.4.2.7. Padrão de distribuição das espécies arbóreas

O padrão de distribuição dos indivíduos das espécies arbóreas foi estudado usando o Índice de MCGINNIES (1934). Este índice determina o grau de agregação das espécies, relacionando a frequência absoluta (F), com a densidade (D), e a densidade esperada (d). O índice é dado por :

$$IMc = \frac{D}{d}$$

onde:

$$D = \frac{\text{Número de indivíduos da espécie } i}{\text{Número total de indivíduos amostrados}} \times 100$$

$$d = - \ln \left(1 \times \frac{F}{100} \right)$$

$$F = \frac{\text{número de parc. em que ocorre a espécie } i}{\text{número total de parcelas}} \times 100$$

ln = Logarítmo neperiano.

Quando o Índice de McGinnies for : ≥ 2 a espécie têm uma distribuição agrupada;

se ≥ 0.5 e < 2 a espécie têm uma distribuição aleatória;

se < 0.5 a espécie têm uma distribuição uniforme.

Para o cálculo do Índice de McGINNIES foram consideradas as 20 sub-parcelas de 10x50m, assim como foi feito para o cálculo da frequência relativa. Uma vez que se

fossem consideradas apenas as quatro parcelas de 10x250m, este número não seria suficiente para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos por razões matemáticas.

Visando uma melhor análise da estrutura da vegetação em sucessão, os parâmetros fitossociológicos foram calculados separadamente para os indivíduos cuja classe de CAP era $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$, assim como, para os indivíduos cuja classe de CAP era $\geq 15\text{cm}$.

Quanto aos indivíduos amostrados na classe de regeneração, sub-parcela de 2X2 m, os mesmos não foram submetidos a nenhum tratamento estatístico ou fitossociológico, devido ao pequeno número de parcelas amostradas e, conseqüentemente por razões matemáticas.

Para a classificação e identificação das espécies vegetais estudadas quanto as suas características ecológicas e sucessionais, tomou-se como base os trabalhos de BUDOWSKI (1963, 1965); GÓMEZ-POMPA & VÁZQUEZ-YANES (1979, 1981, 1985); EWEL (1983); WITHIMORE (1975, 1990).

3.5. Análise da distribuição da altura e da circunferência das árvores nas áreas estudadas.

Para o estudo da estrutura vertical da vegetação das áreas pesquisadas foram definidos três estratos arbóreos a partir da frequência acumulada das alturas dos indivíduos de cada área. Os três estratos considerados para a análise da estrutura vertical foram inferior, médio e superior.

Para o estudo da distribuição das circunferências à altura do peito (CAP), as árvores foram

distribuídas em classes de circunferência com frequência de 30cm a partir de 15cm de CAP.

As árvores registradas na classe $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ de CAP deixaram de ser analisadas quanto à distribuição de altura e de circunferência devido ao baixo nível de amostragem.

3.6. Avaliação das condições microclimáticas

Os dados climáticos comparativos entre as quatro áreas estudadas foram obtidos no período de 05 de setembro à 15 de dezembro de 1989, período este que coincidiu com os trabalhos de campo.

As temperaturas ambiente foram tomadas a 1.50m da superfície do solo, conforme orientações do Instituto Nacional de Meteorologia, utilizando-se de termômetros de máxima e de mínima com variação de 0.2°C .

As temperaturas do solo foram tomadas em três profundidades diferentes, a saber: 5cm, 10cm e 20cm. As medidas da temperatura para ambos os casos, ambiente e solo, foram efetuadas diariamente entre os horários de 09 e 10:00hs.

A umidade relativa, medida com auxílio de um Psicrômetro, foi tomada entre 15:00 e 16:00hs, exceto em dias de chuva. Todas as medidas foram efetuadas dentro e fora das áreas de estudo.

A luz do interior das áreas de estudos e à céu aberto foi medida com auxílio de um luxímetro, preferencialmente em dias de céu limpo, entre os horários de 12:00h e 13:00h. As medidas no interior das parcelas

.34.

eram feitas em dez pontos aleatórios. À céu aberto, era feita apenas uma única medida.

Para o cálculo da intensidade relativa de luz (IRL) sob o dossel da vegetação no interior das parcelas foi utilizada a seguinte relação de acordo com BROWER & ZAR (1977):

$$\text{IRL } \% = \frac{\text{intensidade luminosa interior das parcelas (Lux)}}{\text{intensidade luminosa a céu aberto (Lux)}} \times 100$$

Para análise, comparação e discussão dos elementos do clima, foram utilizadas apenas as médias gerais para cada área estudada.

3.7. Seleção das espécies com potencial para recuperação das áreas degradadas e para o seu enriquecimento.

Na seleção das espécies com potencial para recuperação das áreas degradadas foram consideradas aquelas de maior IVI. Para a seleção das espécies indicadas para o enriquecimento das áreas estudadas, levou-se em consideração o conhecimento tecnológico e o potencial de mercado.

FLORESTA NACIONAL DO JAMARI

ÁREAS DESMATADAS, MINERADAS E DEGRADADAS

.35.

Figura 01 - Mapa da Floresta Nacional do Jamari e situação das 04 áreas pesquisadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fitossociologia

4.1.1. Florística

Nas quatro áreas foram registrados 4.767 indivíduos distribuídos em 55 famílias; 127 gêneros e 162 espécies. Sete indivíduos não foram identificados sequer ao nível de família e 64 só foram identificados ao nível de gênero. A dificuldade de coleta e a ausência de material botânico fértil foram os principais obstáculos para a identificação das espécies. Na Tabela 1, são apresentados os nomes vulgares, nomes científicos e famílias de todos os indivíduos amostrados nas quatro áreas desta pesquisa.

Verificou-se que o número de famílias se distribuiu de forma irregular nas 04 áreas. O maior número de famílias foi registrado em Mata Primária e o menor em Pista de Pouso. Por outro lado, foi observado um aumento do número de gêneros e espécies à medida em que aumentou a idade das áreas. O acréscimo de gênero e espécies também foi observado nos trabalhos de BUDOWSKI (1963;1965); GÓMEZ-POMPA & VÁQUEZ-YANES (1974;1985); UHL *et alii* (1983).

Tabela 1 - Relação dos nomes vulgares, científicos e famílias de todas as espécies registradas nas quatro áreas de pesquisa

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
amaioua	Amaioua guianensis Aubl	Rubiaceae
cajú acú	Anacardium giganteum Hanc.ex.Engl.	Anacardiaceae
angelim manteiga	Andira sp.	Mimosaceae
angelim amarelo	Andira sp.	Mimosaceae
canela preciosa	Aniba canellila (H.B.K.).Mez.	Lauraceae
louro	Aniba cf. panurensis (Messin)Mez.	Lauraceae
louro abacate	Aniba hostmaniana (Nees.)Mez.	Lauraceae
caneleiro	Aniba sp.	Lauraceae
marmeleiro	Aparisthium sp.	Euphorbiaceae
mururu	Aparisthium cordatum (Juss) Baill	Euphorbiaceae
pente de macaco	Apeiba sp.	Tiliaceae
jangada	Apeiba tiborbou Aublet.	Tiliaceae
tucumã	Astrocaryum sp.	Arecaceae
muiracatiara	Astronium lecoitei Ducke	Anacardiaceae
marajá	Bactris elegans B. Roiz.	Arecaceae
bauhínea	Bauhinea longicuspis SPR-EX BENTH	Caesalpiniaceae
pata de vaca	Bauhinea sp.	Caesalpiniaceae
fruta de anta	Bellucia grossullarioides (L.)Triana	Melastomastaceae
castanheira	Bertholletia exelsa H.B.K.	Lecythidaceae
urucum	Bixia sp.	Bixaceae
paineira	Bombacopsis sp.	Bombacaceae
sucupira	Bowdicha nitida Bth.	Fabaceae
amapá	Brosium cf. utile (H.B.K.) Pittier	Moraceae
pelada	Buchenavia guianensis (Aublet)Alwan	Combretaceae
murici	Byrsonima sp.	Malpighiaceae
mulateiro	Calycophyllum sp.	Rubiaceae
pitumba	Casearia pitumba Sleumer.	Flacourtiaceae
casearia	Casearia sp.	Flacourtiaceae
acácia	Cassia fastuosa Wild	Mimosaceae
embaúba	Cecropia sciadophylla Mart.	Cecropiaceae
embauba 2	Cecropia sp.	Cecropiaceae
cedro rosa	Cedrela fissilis Vell.	Meliaceae
cedrorana	Cedrela huberi Ducke	Meliaceae
cognatum	Cheiloclinium cognatum (Miers) AC. SMI	Hippocrateaceae
mururé	Chrysophyllum sp.	Sapotaceae
oitica	Clarisia racemosa Ruiz et. Pav.	Moraceae
copaiba	Copaifera mutijulga Hayne	Caesalpiniaceae
sourva	Couma guianensis	Apocynaceae
tauari	Couratari cariniana	Lecythidaceae
cachimbeiro	couratari sp.	Lecythidaceae
jacaranda	Dalbergia sp.	Fabaceae
morototo	Didymopanax morototoni Decne. & Planch	Araliaceae
dimorfandra	Dimorphandra sp.	Caesalpiniaceae
angelim	Dinizia sp.	Mimosaceae

continua

Tabela 1 - Continuação

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
carapanauba	Aspidosperma excelsum	Apocynaceae
cumaru ferro	Dipteryx magnifica Ducke	Fabaceae
cumaru	Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Fabaceae
envira piáca	Duquetia sp.	Annonaceae
monjoleiro	Enterolobium schorburgkii Benth	Mimosaceae
tamboril	Enterolobium sp.	Mimosaceae
envireira	Ephedanthus sp.	Annonaceae
mulungú	Erythrina sp.	Fabaceae
matá-matá	Eschweilera odorata Mart. ex Miers	Lecythidaceae
acaí	Euterpe precatoria Mart.	Arecaceae
figueira	Ficus sp.	Moraceae
apuí	Ficus sp.	Moraceae
envira preta	Fusaea longiefolia Aubl. Saff.	Annonaceae
clicidendron	Glycidendron amzonicum Ducke	Euphorbiaceae
cupiuba	Goupia clabra Aubl.	Celastraceae
marinheiro	Guarea sp.	Meliaceae
envira ata	Guateria recurvisepala R.E.FR.	Annonaceae
eisteria	Heisteria laxiflora Engler	Oleaceae
seringueira	hevea sp.	Euphorbiaceae
macucu	Hirtella rasemosa Lam.	Chrysobalanaceae
imbira	Huberodendron swietenoides (Gleason.) Ducke	Bombacaceae
jatobá	Hymenaea sp.	Caesalpiniaceae
jutaí	Hymenaea sp.	Caesalpiniaceae
angelim faia	Hymenolobium sp.	Fabaceae
ingá	Inga sp.	Mimosaceae
ingá cheiroso	Inga sp.	Mimosaceae
ingazeira	Inga sp.	Mimosaceae
para-para	Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don.	Bignoniaceae
jaracatiá	Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Caricaceae
jenipapo	Jenipa americana	Rubiaceae
lacistema	Lasistema argregatum (Berg.) Rusby	Lacistemaceae
trapiarana	Leonia cymosa Mart	Violaceae
louro rosa	Licania sp.	Lauraceae
massaranduba	Manilkara huberi (Ducke) Stand.	Sapotaceae
maparajuba	Manilkara amazonica (Huber) Stand.	Sapotaceae
folha miuda	Maproumea guianensis Aubl	Euphorbiaceae
itaúba	Mezilaurus Itauba (Meissn) Tang.	Lauraceae
itaúba abacate	Mezilaurus synandra (Mez.) Kosterm.	Lauraceae
melichia	Michelia sp.	Magnoliaceae
micônia	Miconia Cf. elaeagnoides Cogn.	Melastomastaceae
melastomastáceae	Miconia punctata (Desr.) Don.	Melastomastaceae
abiurana	Micropholis sp.	Sapotaceae

continua

Tabela 1 - Continuação

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
bacuri	<i>Morobea coccinea</i> Aubl.	Clusiaceae
muriri	<i>Mouriri apiranga</i> Spruce ex. Triana	Melastomastaceae
bananeira brava	<i>Musa</i> sp.	Musaceae
goiabinha	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae
goiaba brava	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae
muiratinga	<i>Naucleopsis</i> Aff. <i>krukovii</i> (Stanoil.) CC breg.	Moraceae
joao mole	<i>Neea</i> sp.	Nyctaginaceae
espeteiro	N.I.	N.I.
folha grande	N.I.	N.I.
cegador	N.I.	N.I.
casca ferro	N.I.	N.I.
catuaba	N.I.	N.I.
cernambi de indio	N.I.	N.I.
leiteira	N.I.	N.I.
algodoeiro	N.I.	N.I.
canela louro	<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae
bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Arecaceae
bacabinha	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Arecaceae
babacu	<i>Orbignya</i> sp.	Arecaceae
xilopia	<i>Oxanda</i> sp.	Annonaceae
pindaiba	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	Annonaceae
pinho cuiabano	<i>Parkia multijuga</i>	Mimosaceae
angelim saia	<i>Parkia</i> sp.	Mimosaceae
rouxinho	<i>Peltogine</i> cf. <i>angustiflora</i> Ducke	Caesalpiniaceae
escorrega macaco	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	Caesalpiniaceae
pimenta de macaco	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae
angico	<i>Piptadenia</i> sp.	Mimosaceae
angelim rajado	<i>Pithecolobium racemosum</i> Ducke	Mimosaceae
embauba branca	<i>Pouroma minor</i> Benedist	Moraceae
embauba vick	<i>Pouroma</i> sp.	Moraceae
abiu	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae
breu amescla	<i>Protium apiculatum</i> Swartz	Burcearaceae
amescla	<i>Protium</i> sp.	Burceraceae
paina rosa	<i>Pseudobombax</i> sp.	Bombacaceae
pama	<i>Pseudolmedia laevis</i> (R&P)MACBR.	Moraceae
envira sangue	<i>Pseudoxandra</i> sp.	Annonaceae
quina-quina	<i>Quiina</i> sp.	Quinaceae
osso de porco	<i>Ravenia</i> sp.	Rutaceae
aquariquara	<i>Rinorea macrocarpa</i> (Martius in Eicher) O.kuntz	Violaceae
pau terra	<i>Salvertia</i> sp.	Vochysiaceae
bandarra	<i>Schizolobium amazonicum</i>	Caesaelpiniaceae

continua

Tabela 1 - Continuação

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
tachi	<i>Sclerolobium</i> sp.	Caesalpinaceae
marupa	<i>Simaruba amara</i> Aubl.	Simarubaceae
caixeta	<i>Simaruba</i> sp.	Simarubaceae
canela	<i>Slonea</i> sp.	Eleocarpaceae
paxiuba	<i>Socratea exouhiza</i> (Mart.) Wendl.	Arecaceae
Fumo bravo	<i>Solanum rugosum</i>	Solanaceae
chicha	<i>Sterculia</i> sp.	Sterculiaceae
folha fina	<i>Styryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd) Hoeh.	Mimosaceae
barbatimao acu	<i>Styryphnodendron</i> sp.	Mimosaceae
coracao de negro	<i>Swartzia</i> sp.	Caesalpinaceae
ipe amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (G. Don) Nichols.	Bignoniaceae
amarelao	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae
ipe branco	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae
ipe	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae
tachi formiga	<i>Tachigalia myrmecophylla</i> Ducke	Caesalpinaceae
breu	<i>Tetragastris</i> sp.	Burceraceae
cupuacu	<i>Theobroma cupuacu</i>	Sterculiaceae
cacau	<i>Theobroma sylvestriss</i> Aubl. ex. Mart.	Sterculiaceae
cacau	<i>Theobroma speciosum</i> Willd.	Sterculiaceae
tratinikia	<i>Trattnikia</i> cf. <i>rhoifolia</i> Wiid	Burceraceae
trema	<i>Trema myrcantha</i> (Sw) Blume	Ulmaceae
angelim amargoso	<i>vataireopsis</i> sp.	Fabaceae
lacre amarelo	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq) Pers.	Guttiferae
lacre branco	<i>Vismia guianensis</i> Chosy	Guttiferae
lacre vermelho	<i>Vismia japurensis</i> Reichb.	Guttiferae
acapu	<i>Voucapoua pallidior</i> Ducke	Caesalpinaceae
envira branca	<i>Xilopha</i> sp.	Annonaceae
mamica de porca	<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>machodoi</i> (De Albuquerque) Waltherman	Rutaceae
limaozinho	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae

Em Serra da Onça observou-se o menor número de gêneros e espécies. Contudo, um número alto quando comparado com outros trabalhos. UHL *et alii* (1987), por exemplo, estudando uma área, também com 05 anos, próxima a San Carlos, Venezuela, encontrou 35 espécies para uma área de 1,5 ha, onde amostrou indivíduos com a altura maior ou igual a 2 m.

Das 68 espécies amostradas em Serra da Onça, 31% foram pioneiras e as demais secundárias ou clímax. O alto número destas últimas se deu, provavelmente, pela proximidade do transecto com a floresta não perturbada.

Em Pista de Pouso, 37% das 71 espécies registradas eram pioneiras e as demais secundárias ou climax. Para Jacundá foram encontradas 20% espécies pioneiras de um total de 81. Em Mata Primária, 11% de 99 espécies eram pioneiras, as quais ficaram restritas às clareiras.

Em Mata Primária foi observado o maior número de gêneros e espécies. Apesar do que, pode-se considerar uma mata pobre em espécies quando comparada com florestas de outras regiões. PRANCE *et alii* (1976), amostrando indivíduos com DAP mínimo de 10 cm em 1 ha de terra firme próximo a Manaus, encontraram 43 famílias, 115 gêneros e 179 espécies; PIRES (1966), amostrando indivíduos com o DAP ≥ 10 cm, em 1 ha de floresta de terra firme próximo a Belém, encontrou 36 famílias e 157 espécies; CAMPBELL *et alii* (1986), amostrando indivíduos com DAP ≥ 10 cm, em 1 ha de floresta de terra firme próximo a Belém, encontraram 39 famílias, 127 gêneros e 265 espécies; BALÉE & CAMPBELL (1990), amostrando indivíduos com DAP ≥ 10 cm, em duas áreas diferentes, próximas ao Rio Xingu - PA,

encontraram 36 famílias, 89 gêneros e 142 espécies para uma parcela de 1 ha em Araweté e, 38 famílias, 86 gêneros e 137 espécies para a parcela em Asurini, também de 1 ha. Por outro lado, algumas pesquisas têm mostrado também áreas de mata com um número de espécies próximo ao observado nesta pesquisa. BLACK *et alii* (1950), amostrando indivíduos com $DAP \geq 10$ cm, em 1 ha de floresta de terra firme, próximo a Manaus, encontraram 31 famílias, 65 gêneros e 87 espécies; RODRIGUES (1963), amostrando indivíduos com $DAP \geq 15$ cm, em 1,1 ha de floresta de terra firme, Rio Amapá - AP, encontrou 36 famílias, 63 gêneros e 84 espécies; BOOM (1986), amostrando indivíduos com $DAP \geq 15$ cm, em 1 ha de florestas de terra firme em Alto Ivon Bolívia, encontrou 28 famílias, 51 gêneros e 94 espécies.

As justificativas que poderiam explicar estas diferenças entre riqueza e pobreza de espécies dentre as florestas se tornam difíceis, uma vez que, os autores restringiram seus estudos à fitossociologia, não se preocupando com os fatores abióticos. Para o caso desta pesquisa, a pobreza de espécies em Mata Primária poderia ser atribuída às condições edáficas. E, quanto ao número de gêneros e famílias, amostrados nesta pesquisa, foi verificado que eles não diferem muito dos dados da literatura apresentados no parágrafo anterior. Assim, a maior diferença entre as florestas tropicais da região amazônica parece ser mesmo com relação ao número de espécies.

As 10 famílias mais importantes quanto ao número de espécies, registradas nas quatro áreas são apresentadas nas Figuras 2; 3; 4 e 5. Foi verificado que as Leguminosas apresentaram o maior número de espécies e foram as mais importantes nas 04 áreas. Em Mata Primária elas

totalizaram 24 espécies de 99; em Jacundá elas contaram 20 espécies das 81; em Pista de Pouso eram 17 das 71 e em Serra da Onça eram 15 das 68 espécies. A segunda família que apresentou o maior número de espécies foi a Arecaceae. Famílias como Moraceae; Annonaceae também figuraram nas 04 áreas dentre aquelas com os maiores números de espécies. A Mimosaceae foi a família que apresentou o maior número de espécies nas 4 áreas.

Segundo WHITMORE (1990), as Leguminosae *sensu lato* apresentam em grande abundância nas três regiões tropicais, América, África e Ásia, sendo a Caesalpiniaceae a mais comum. Ainda segundo o autor citado, famílias como Annonaceae; Euphorbiaceae; Lauraceae; Moraceae, entre outras, apresentam grandes distribuições nas regiões tropicais.

Autores como PRANCE *et alii* (1976); PIRES *et alii* (1953); BOOM (1986); SILDARRIAGA (1988); BALÉE & CAMPBELL (1990); JARDIM (1985); BARROS (1986); GARCIA (1990), entre outros também encontraram as Leguminosae dentre as dez famílias mais importantes em seus estudos na floresta Amazônica. Esse maior número de espécies apresentado pelas Leguminosae mostra a importante participação desta família na estrutura das comunidades das florestas tropicais.

Figura 2 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos números de espécies da área de Mata Primária.

Figura 3 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos números de espécies da área de Jacundá (13 anos).

Figura 4 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos números de espécies da área de Pista de Pouso (9anos).

Figura 5 - Ordenação das 10 famílias mais importantes e seus respectivos números de espécies da área de Serra da Onça (5 anos).

Apesar do grande número de espécies registrados para as Leguminosae, não significou que elas apresentaram uma maior densidade de indivíduos por hectare, principalmente para as áreas em sucessão. Em Serra da Onça por exemplo, área com 05 anos após a perturbação, as Leguminosae contaram com 22,05 % das espécies amostradas e apresentaram uma densidade de 352 indivíduos/ha, já a família Cecropiaceae, com 2,94 % das espécies amostradas, apresentou uma densidade de 649 indivíduos/ha.

Quanto à distribuição de famílias, gêneros e espécies nas 04 áreas, verificou-se que houve restrições para algumas delas, (Tabela 2). Foi verificado também uma tendência à restrição de gêneros e espécies à medida em que aumentou a idade das áreas em sucessão.

Em Serra da Onça as únicas famílias restritas foram Vochysiaceae e Caricaceae, ambas com uma espécie. Para Pista de Pouso as famílias foram Flacourtiaceae e Celastraceae ambas com uma espécie. Para Jacundá foram Combretaceae; Olacaceae; Lacisternaceae; Magnoliaceae e Ulmaceae, todas com uma espécie. Em Mata Primária foi observada somente uma família restrita, a Violaceae.

Em vista da dificuldade de uma justificativa para a restrição de taxa observada nas 04 áreas, podem ser levantadas duas possíveis hipóteses, as quais deveriam ser estudadas. São elas:

- a) há um grupo de espécies tropicais que só consegue se estabelecer em ambientes com maior estabilidade climática e edáfica. Assim, quanto maior a estabilidade de uma comunidade maior será a diversidade de espécies

e, portanto, maior o número de espécies restritas.

- b) há um menor grupo de espécies tropicais que só conseguem se estabelecer em ambientes perturbados onde as variações climáticas e edáficas são altas. Assim, elas tenderão a se desaparecer, naquela comunidade, à medida em que houver uma menor variação dos fatores abióticos.
- c) há um outro grupo de espécies que por restrições ecofisiológicas ou por questões estratégicas apresentam poucas chances de se estabelecerem, neste caso, são tidas como raras dentro da comunidade. Algumas destas espécies raras poderiam estar em fase de desaparecimento na comunidade.

A distribuição do número de famílias, gêneros e espécies para cada classe de amostragem nas 04 áreas é apresentada na Tabela 3. Foi verificado um aumento de taxa à medida em que avançou a sucessão e à medida em que se passou da classe de amostragem mais baixa para as superiores. O número de espécies chegou a ser quase 8 vezes maior quando comparado à classe plântulas e jovens com a classe ≥ 15 cm de CAP. O menor aumento neste sentido se deu em Jacundá.

Quanto ao aumento da riqueza de taxons, esta poderia, provavelmente, ser explicada pela constante chegada de propágulos onde, a taxa de imigrantes e a taxa de extinção tendem a ser maiores nas áreas em sucessão mais jovens, sendo que a taxa de extinção tende a decair à medida em que avança a idade das áreas em sucessão. Desta forma, poderia, provavelmente, ser justificado tanto o aumento de taxons ao longo do tempo como nas diferentes classes de CAP, que nada mais é do que um resultado do

passado. Contudo, o incremento de taxons tende a ser menor próximo à maturidade da comunidade, apesar de apresentar uma maior riqueza de espécies nas classes, plântulas e jovens e na classe ≥ 10 cm e < 15 cm de circunferência.

Tabela 2 : Distribuição geral do número de famílias ; gêneros e espécies e suas restrições nas quatro áreas. Adultos, jovens e plântulas.

	Serra da Onça (5 anos)	Pista de Pouso (9 anos)	Jacundá (13 anos)	Mata Primária (+100 anos)
Nº de Famílias	35	32	40	36
Nº de Gêneros	60	62	76	81
Nº de Espécies	68	71	81	99
Nº de Famílias Restritas	02	02	05	01
Nº de Gêneros Restritos	05	03	14	13
Nº de Espécies Restritas	04	02	05	13

Obs.: As espécies desconhecidas, (N.I.), foram incluídas no cálculo geral como, famílias, gêneros e espécies diferentes e, portanto, restritas.

Foi verificado que a composição florística das áreas mais jovens apresentaram uma composição florística mais monogenérica e monoespecífica, observação também válida para as classes de amostragens inferiores, (Tabela 4).

Nas áreas em sucessão a monoespecificidade foi, provavelmente, resultada da alta competição interespecífica de forma que a presença de uma espécie pode

excluir a outra. Esta competição pareceu ser mais acentuada nas classes de indivíduos mais jovens do que ao longo da sucessão. Além da competição interespecífica, a herbívora e outros fatores que controlam a densidade de plântulas devem ter atuado com maior severidade nas fases mais jovens da sucessão.

Para a classe de CAP ≥ 15 cm, foi verificado que o número de gêneros não cresceu tanto quanto o número de espécies à medida em que avançou a sucessão. Assim em Mata Primária o número de espécies por família chegou quase a três vezes. Esta relação foi dada provavelmente, pela baixa competição intra-específica e, também, pelos menores efeitos da pressão dos predadores e do efeito dos fatores que regulam o estabelecimento de plantas nas fases mais jovens.

A comparação da composição florística, entre as quatro áreas pesquisadas, mostrou que houve uma variação da composição dos grupos de espécies. Isto é, houve variações do número de espécies nos grupos das pioneiras, secundárias e clímax, conforme a idade das áreas em sucessão. Verificou-se também, que as correlações entre as diferentes classes de circunferências, para uma mesma área, foram muito pequenas. Desta forma, pode-se sugerir que a previsibilidade de cronosequência de espécies proposta por GÓMEZ-POMPA & VÁQUEZ-YANES (1981); OLDEMAN (1978) entre outros pode estar certa entretanto, é importante observar que os fatores como, época do ano e o grau de perturbação podem ser determinantes para a composição florística dos grupos de espécies que irão se estabelecerem na área perturbada. Isto em vista da grande diversidade de espécies observadas nas diferentes classes de circunferência dos primeiros estágios da sucessão. Desta forma, não seria

possível prever qual a composição florística futura. Além disso, a interação dos fatores abióticos e bióticos que determinam a composição florística de uma dada área em sucessão, se torna mais complexa à medida em que avança a sucessão.

Tabela 3: Distribuição do número de famílias, gêneros e espécie por classe de amostragem para as 04 áreas de estudos.

Área de Estudo	Classe de Amostragem								
	$\leq 1,5m$ alt.			$\geq 10cm < 15cm$ CAP			$> 15cm$ CAP		
	Esp.	Gên.	Fam.	Esp.	Gên.	Fam.	Esp.	Gên.	Fam.
Serra da Onça (5 anos)	09	09	08	21	19	16	67	60	35
Pista de Pouso (9 anos)	20	20	13	29	27	21	70	62	32
Jacundá (13 anos)	14	13	11	19	18	14	81	76	40
Mata Primária (+100 anos)	19	19	13	32	32	22	97	81	36

Obs.: As espécies desconhecidas (N.I.) foram consideradas no cálculo geral.

Tabela 4 - Razão do número de espécie por gênero e família conforme aumenta a classe de circunferência e a etapa da sucessão.

Área de Estudo	Classe de Amostragem					
	≤ 1,5m alt.		≥10cm<15cm CAP		>15cm CAP	
	Gênero	Família	Gênero	Família	Gênero	Família
Serra da Onça (5 anos)	1,0	1,12	1,10	1,31	1,11	1,91
Pista de Pouso (9 anos)	1,54	1,54	1,07	1,38	1,12	2,18
Jacundá (13 anos)	1,0	1,18	1,05	1,35	1,06	2,07
Mata Primária (+100 anos)	1,0	1,46	1,00	1,45	1,18	2,66

Obs.: Quanto mais próximo de 1 for a razão maior será a monoespecificidade.

4.2. Importância das espécies

4.2.1 Análise para plântulas e indivíduos jovens, menores do que 1,50m de altura

A relação das espécies amostradas em Mata Primária para a classe de plântulas e indivíduos jovens é apresentada na Tabela 5 . A *Orbignya* sp e *Inga* sp, foram as únicas espécies pioneiras presentes. Para esta classe foram registradas 1,5 indivíduos/m². Destes, 99% são pertencentes a espécies Secundárias ou Clímax. As espécies *Tetragastris* sp; *Pseudolmedia laevis*; e *Astronium lecointei*, foram as que apresentaram o maior número de plântulas; juntas elas

contaram com 66,66% do número total de indivíduos amostrados, sendo que a primeira espécie deteve 47,91%. As espécies citadas se encontravam em fase final de frutificação, o que pode justificar o alto número de plântulas. A maioria se encontrava próximo às plantas mães. A densidade de plântulas verificada em Mata Primária foi de 6 plântulas/m².

A baixa abundância de indivíduos observada para as demais espécies foi, provavelmente, resultado da ação dos predadores ou de outros fatores que controlaram a densidade de plântulas. A forma de dispersão também deve ter contribuído para a baixa abundância de plântulas.

Das 19 espécies amostradas, 47,36% eram tipicamente do sub-bosque ou do estrato das codominantes. Espécies como *Bactris elegans*; *Fusaea longiefolia*; *Pseudoxandra* sp; *Ephedantus* sp e *Theobroma speciosum*, provavelmente morreriam se houvesse uma abertura muito grande no dossel. Já as plântulas das espécies como, *Hymenea* sp, *Astronium lecointei*, *Peltogine* cf. *angustiflora*, *Bowdichia nitida* e *Sclerolobium* sp são tipicamente do estrato emergente; são oportunistas e só conseguem atingir o dossel quando ocorre uma abertura no teto da mata. As demais plântulas são de espécies codominantes. Verificou-se portanto que todas as plântulas amostradas são tolerantes a sombra, pelo menos nos estágios iniciais de desenvolvimento.

Tabela 5 - Relação das espécies amostradas na classe plântulas e indivíduos jovens para área de Mata Primária

ESPÉCIE	N. IND
<i>Tetragastris</i> sp	46
<i>Pseudolmedia laevis</i>	10
<i>Astronium leicoitei</i>	08
<i>Sclerolobium</i> sp	06
<i>Euterpe precatoria</i>	04
<i>Ephedantus</i> sp	03
<i>Hirtella racemosa</i>	03
<i>Peltogine</i> cf. <i>angustiflora</i>	03
<i>Bowdicha nitida</i>	02
<i>Ingá</i> sp	02
<i>Orbignya</i> sp	01
<i>Aniba</i> sp	01
N.I	01
<i>Theobroma cupuaçu</i>	01
<i>Fusaea longiefolia</i>	01
<i>Pseudoxandra</i> sp	01
<i>Hymenaea</i> sp	01
<i>Bactris elegans</i>	01
<i>Guarea</i> sp	01
19 espécies	96

O número de plântulas registrado em Mata Primária foi superior àquele registrado para as áreas em sucessão. Com exceção da espécie *Inga* sp, todas as demais eram tipicamente de espécies secundárias ou clímax. Uma hipótese que poderia explicar este maior número de plântulas dos estágios mais avançados seria nada mais do que uma consequência da maior riqueza de espécies das plantas maduras e, provavelmente, em consequência da menor competição interespecífica, tanto por nutrientes como pela luz.

A relação de plântulas e indivíduos jovens amostrados em Jacundá é apresentada na Tabela 6. Esta área foi a que apresentou o menor número de plântulas e

indivíduos jovens, um total de 64 indivíduos. Foi também, depois de Serra da Onça, a área que apresentou a menor riqueza de espécies. Das espécies amostradas, 42,86% são pioneiras; 21,43% são secundárias e 35,71% são dos estágios mais avançados da sucessão ou clímax. A densidade de plântulas verificada foi de 4 plântulas/m², sendo a menor densidade descrita entre às 4 áreas.

Por ser Jacundá a área em sucessão mais antiga, esperava-se encontrar um potencial de plântulas próximo daquele amostrado em Mata Primária. Entretanto, verificou-se uma alta incidência de espécies pioneiras, as quais contaram com 82,81% do número de indivíduos amostrados. As espécies pioneiras que apresentaram o maior número de plântulas foram a *Vismia guiannensis* e *Cecropia sciadophylla*; elas contaram com 56,25% do total de indivíduos.

Tabela 6 - Relação das espécies amostradas na classe plântulas e indivíduos jovens para área de Jacundá

ESPÉCIE	N. IND
<i>Vismia guiannensis</i>	22
<i>Cecropia sciadophylla</i>	14
<i>Tremaq mycranta</i>	06
<i>Aparistimium cordatum</i>	05
<i>Bixia</i> sp	04
<i>Vismia japurensis</i>	02
<i>Guateria recurvisepala</i>	02
<i>Myrcia</i> sp	02
<i>Tabebuia</i> sp	02
<i>Ingá</i> sp	01
<i>Oenocarpus bacaba</i>	01
<i>Xilopia</i> sp	01
<i>Clarisia racemosa</i>	01
<i>Pseudolmeia laevis</i>	01
14 espécies	64

A densidade de plântulas encontrada em Jacundá não representa qualquer potencial significativo capaz de regenerar toda a área. Esta área encontra-se hoje com mais de 80% tomada por gramíneas e herbáceas, especificamente por *Andropogon bycornis*, *Ludwigia leptocarpa*, *Piriqueta cistoides* e *Croton miquelensis*. As gramíneas e herbáceas são características dos estágios iniciais da sucessão. Segundo RICO e GOSMEZ POMPA (1976); GOSMES-POMPA e VÁSQUEZ-YANES (1985); SALDARRIAGA *et alii* (1988), as gramíneas e as herbáceas têm duração de poucos meses quando são reduzidas a partir do momento que vão surgindo as espécies lenhosas.

Entretanto, apesar das observações dos autores acima citados, a baixa riqueza de plântulas registrada na área de Jacundá, pode estar exatamente relacionada a alta presença de gramíneas, pois, trata-se de plantas que acumulam grande quantidade de fitomassa altamente combustível a qual é queimada praticamente todos os anos, no período da seca, para renovação da pastagem. A presença do fogo tem eliminado propágulos, as plântulas e os indivíduos jovens que ali se estabeleceram entre um período e outro da seca. Há ainda a eliminação de toda a serrapilheira do solo, reduzindo a umidade, parte dos nutrientes e, assim, a chance de germinação das sementes que ali chegam.

Quanto às plântulas das espécies secundárias e clímax, que chegaram a somar 57,14%, foram amostradas quase que em sua totalidade, nas pequenas ilhas de vegetação remanescente. Esta vegetação não faz parte direta da sucessão pós-perturbação, porém, ela pode estar contribuindo indiretamente com o fornecimento de sementes

que poderão facilitar a colonização da área.

As espécies mais importantes quanto ao número de plântulas registradas em Jacundá não apresentaram qualquer relação com as espécies mais importantes observadas em Mata Primária ou mesmo nas áreas de sucessão mais jovens. O alto número de espécies pioneiras registradas em Jacundá foi, sem dúvida, em consequência do retrocesso do curso da sucessão, isto é, os níveis de perturbação foram tão intensos que as condições ambientais se tornaram desfavoráveis para as espécies secundárias ou clímax.

A relação das plântulas e indivíduos jovens amostrados em Pista de Pouso é apresentada na Tabela 7. Nesta área foi encontrada a maior diversidade de espécies. Das 21 espécies amostradas 33,33% foram de pioneiras, 28,57% foram secundárias e 38,09% foram dos estágios mais avançados da sucessão ou clímax. A densidade de plântulas verificada foi de 5.5 plântulas/m². A maior densidade foi observada para *Inga* sp. com 56,81%. Esta espécie se encontrava em fase final de produção de frutos, e isto poderia justificar o alto número de plântulas, a maioria foi amostrada próximo à planta mãe. Segundo a bibliografia, a dispersão dos frutos de *Inga* sp é feita principalmente por macacos.

Das espécies em comum; Pista de Pouso apresentou 42,85% de espécies comuns com Mata Primária, 2,28% com Jacundá e 23,80% com Serra da Onça. Se considerarmos que o potencial de plântulas possa contribuir para a futura composição florística, então é provável que Pista de Pouso terá uma composição semelhante àquela encontrada hoje em Mata Primária. Entretanto, sabe-se que a

composição florística do banco de plântulas pode sofrer mudanças ao longo do tempo. Assim, a composição florística é, na verdade, determinada pelas matrizes que compõe a comunidade. Esta inferência está de acordo com as hipóteses de previsibilidade de OLDEMAN (1987), GÓMEZ-POMPA e VÁZQUEZ-YANES (1976, 1985), Contudo, a previsibilidade só será válida caso não haja perturbações que possam mudar o curso da sucessão. Desta mesma forma, tomando como base Jacundá, seria pouco provável que esta área apresentasse uma composição florística semelhante à Mata Primária. Esta baixa possibilidade está apoiada no pequeno número de espécies comuns. A principal razão foi, provavelmente, devido as constantes perturbações.

Assim como em Serra da Onça, em Pista de Pouso a maior densidade de plântulas verificada foi tipicamente dos estágios mais avançados da sucessão secundária. Tal situação pode ter sido favorecida pelo método de amostragem, uma vez que, o maior número de plântulas foi amostrado quando a bordadura da mata se aproximava do transecto.

Um outro fator importante a ressaltar sobre Pista de Pouso é com relação ao seu nível de perturbação. Trata-se de uma faixa de aproximadamente 650m de comprimento por 60m de largura, tendo em ambos os lados e em sua cabeceira a mata virgem como limite. Esta característica pode ter favorecido a ação dos dispersores e, provavelmente, o avanço da mata para o centro da área degradada. Se válida a hipótese, então este fator pode também ter contribuído para o maior número de plântulas dos estágios mais avançados da sucessão secundária. DENSLOW (1980) verificou, por exemplo, que as espécies que se desenvolviam nas bordaduras das clareiras eram diferentes

daquelas do centro da clareira. Assim, a hipótese levantada anteriormente pode ser respaldada.

Tabela 7 - Relação das espécies amostradas na classe plântulas e indivíduos jovens para área de Pista de Pouso.

ESPÉCIE	N. IND
<i>Ingá</i> sp	50
<i>Pseudolmedia laevis</i>	07
<i>Vismia japurensis</i>	05
<i>Tetragastris</i> sp	03
<i>Bellucia grossularioides</i>	03
<i>Manilkara amazonica</i>	02
<i>Miconia punctata</i>	02
<i>Sclerolobium</i> sp	02
<i>Micropholis</i> sp	02
<i>Euterpe precatoria</i>	02
<i>Orbignya</i> sp	01
<i>Pouteria</i> sp	01
<i>Bactris elegans</i>	01
<i>Escheweilera odorata</i>	01
<i>Jacaranda copaia</i>	01
<i>Apeiba</i> sp	01
<i>Peltogine</i> cf. <i>angustiflora</i>	01
<i>Myrcia</i> sp	01
<i>Bowdicha nitida</i>	01
<i>Couratari cariniana</i>	01
20 espécies	88

A relação das plântulas e indivíduos jovens amostrada em Serra da Onça é apresentada na Tabela 8. Apesar da baixa diversidade de espécies encontrada, verificou-se uma boa densidade de plântulas, ou seja, 5.6 plântulas/m², sendo superior a Pista de Pouso e Jacundá. Das plântulas amostradas 8.88% foram de espécies secundárias e 34,46% foram de espécies dos estágios mais avançados da sucessão ou climax. Esta área apresentou 55,55% de espécies comuns com Mata Primária.

De acordo com os números acima apresentados, ficou constatado que a cronossequência de substituição de espécies está de acordo com a maioria das pesquisas realizadas neste campo. Verificou-se que as espécies pioneiras estavam-se reduzindo, ao passo que o número de espécies secundárias estava aumentando. Isto é, a taxa de imigração foi maior para as espécies dos estágios mais avançados da sucessão.

Tabela 8 - Relação das espécies amostradas na classe plântulas e indivíduos jovens para área de Serra da Onça.

ESPÉCIE	N. IND
<i>Bauhinea</i> sp	28
<i>Zanthoxylum</i> sp	24
<i>Tetragastris</i> sp	19
<i>Orbignya</i> sp	05
<i>Ingá</i> sp	04
<i>Pseudolmedia laevis</i>	04
<i>Bactris elegans</i>	03
<i>Apeiba tiborbou</i>	02
<i>Schizolobium amazonicum</i>	01
9 espécies	90

Foi observado em Serra da Onça que o *Sclerolobium* sp, *Zanthoxylum* sp e *Bauhinea* sp, apresentaram o maior número de plântulas. O alto número de plântulas observado está relacionado ao final de frutificação das espécies citadas. É provável que o número de plântulas das espécies acima citadas sofra grande pressão por parte dos herbívoros ou de outros mecanismos reguladores, fazendo reduzir seus números para próximo daqueles observados para

as demais espécies amostradas. Segundo Brown⁴, citado por FARFAN-DIRZO (1985), a pressão dos herbívoros é maior quanto menor for a diversidade observada nos primeiros estágios da sucessão.

Um dos mais prováveis obstáculos que pode ter contribuído para a baixa diversidade de espécies em Serra da Onça foi a grande quantidade de folhas de *Cecropia sciadophylla* que cobriam completamente o solo. Eram folhas com mais de 1,50m de comprimento, de textura cartácea à coreácea que formavam uma densa cobertura completamente seca. Estas características reduziam assim, a chance de germinação e, provavelmente, o aumento da ação dos predadores de sementes. É provável também que ocorra substâncias alelopáticas liberadas das folhas das espécies pioneiras.

Outro fator que vem contribuindo, de forma indireta, mas significativamente, é o constante movimento de máquinas durante as 24 horas do dia. O barulho provocado pela operação do equipamento poderá estar afugentando os animais e, em consequência, dificultando a chegada de sementes na área. Segundo BUDOWSKI (1963, 1965); UHL et alii (1988), a maioria das espécies tropicais tem seus propágulos dispersos por animais.

A partir da premissa de que a fase de plântula e planta jovem constituem o principal potencial da

⁴BROWN, V. K. The phytophagous insect community and its impact on early successional habitats. In: Visser, J. H. y Minsk, A. T. (eds.) Proc. 5th Int. Symp. Insect-Plant Relationships. Pudoc, Wageningen. pp. 205-213.

sucessão, qualquer redução básica nesta fase ou etapa poderá refletir no curso da sucessão secundária e, portanto, na futura composição florística.

A distribuição de plântulas das espécies, de *Inga* sp e *Pseudolmedia laevis* foi observada nas 04 áreas da pesquisa, enquanto que *Tetragastris* sp e *Bactris elegans* foram observadas em três áreas. Esta ampla distribuição resultou, provavelmente, de uma eficiente dispersão de sementes, assim como alta capacidade de adaptação e germinação por parte das espécies.

4.2.2. Análise para os indivíduos de CAP $\geq$ 10cm e <15cm.

Em Mata Primária foram amostrados 93 indivíduos distribuídos em 33 espécies. As espécies mais importantes quanto ao número de indivíduos e área basal relativa foram: *Bactris elegans*; *Bixia* sp; *Aniba* sp e *Pseudolmedia laevis*. Estas espécies juntas apresentaram 46,24% do número total de indivíduos registrados nesta classe de circunferência, (Tabela 9). Com exceção de *Bixia* sp, uma pioneira, todas as demais eram espécies secundárias ou clímax, sendo *Bactris elegans* exclusivamente do sub-bosque.

As espécies pioneiras registradas em Mata Primária foram *Inga* sp, *Bixia* sp e *Apeiba* sp, todas favorecidas por clareiras que ali foram criadas. Presume-se que se trata de perturbações recentes em função da circunferência apresentada pelos indivíduos.

Quando comparada com Jacundá, área que apresentou menor número de indivíduos e espécies,

verificou-se que ali as espécies pioneiras se encontravam nas grandes áreas abertas, enquanto que as secundárias ou clímax se encontravam nas pequenas ilhas de vegetação remanescente.

TABELA 9 - Espécies amostradas na área Mata Primária e Seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o número de Indivíduos (NI), a Área Basal Relativa (ABR), para todos os indivíduos com CAP>=10 e <15cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR
Bactris elegans B. Roiz.	Arecaceae	13	13.47
Bixia sp.	Bixaceae	12	12.79
Aniba sp.	Lauraceae	12	12.77
Pseudolmedia laevis (R&P)MACBR.	Moraceae	6	6.34
Inga sp.	Mimosaceae	5	5.76
Sclerolobium sp.	Caesalpiniaceae	5	4.85
Xilopia sp.	Annonaceae	3	3.83
Guateria recurvisepala R.E.FR.	Annonaceae	3	3.23
Euterpe precatoria	Arecaceae	2	2.62
Tachigalia myrmecophylla	Caesalpiniaceae	2	2.42
Tabebuia sp.	Bignoneaceae	2	2.35
Peltogine cf. angustiflora Ducke	Caesalpiniaceae	2	2.27
Ephedanthus sp.	Annonaceae	2	2.15
Eschweilera odorata	Lecythidaceae	2	2.07
Astronium lecoitei Ducke	Anacardiaceae	2	2.07
Hirtella rasemosa Lam.	Chrysobalanaceae	2	2.06
Copaifera mutijulga Hayne	Caesalpiniaceae	2	1.90
Orbignya sp	Arecaceae	2	1.90
Oenocarpus bacaba	Arecaceae	1	1.40
Micropholis sp.	Sapotaceae	1	1.21
Apeiba sp.	Tiliaceae	1	1.21
Guarea sp.	Meliaceae	1	1.21
Protium apiculatum Swartz	Burceraceae	1	1.21
Slonea sp.	Eleocarpaceae	1	1.21
Rinorea macrocarpa (Martius in Eicher)O.kuntz	Violaceae	1	1.21
Tetragastris sp.	Burceraceae	1	1.21
Aparistimum cordatum (Juss) Baill	Euphorbiaceae	1	1.03
Myrcia sp.	Myrtaceae	1	1.03
Dipterix magnifica Ducke	Fabaceae	1	0.87
Clarisia racemosa Ruiz et. Pav.	Moraceae	1	0.87
Cecropia sciadophylla Mart.	Cecropiaceae	1	0.79
Neea sp.	Nyctaginaceae	1	0.72

Em Jacundá, as espécies de maior importância quanto ao número de indivíduos foram : *Aparistimum cordatum* e *Piper* sp ambas pioneiras; *sclerolobium* sp, uma secundária dos estágios mais avançados da sucessão e, *Bactris elegans* uma espécie clímax, (Tabela 10). Nesta área as espécies pioneiras contaram com 45% do número total de indivíduos que foi a mesma proporção observada em Mata Primária. Já as espécies mais importantes contaram apenas 19% do número total de indivíduos, menos de 50% daquele valor observado para Mata Primária. Esta relação mostrou que o número total de indivíduos está melhor distribuído dentre as espécies registradas em Jacundá.

Em Pista de Pouso foram amostrados 152 indivíduos distribuídos em 27 espécies, (Tabela 11). Verificou-se que as espécies mais importantes, todas pioneiras, detiveram 68% do número total de indivíduos, o que torna evidente um maior domínio destas sobre as demais espécies. As espécies mais importantes, quanto ao número de indivíduos nesta área, foram *Vismia japurensis*, *Maprounea guianensis*, *Vismia Cayennensis* e *Vismia guianensis*. Este domínio de pioneiras é justificado por se tratar de uma área em sucessão sendo, provavelmente, favorecidas pelos fatores abióticos.

TABELA 10 - Espécies amostradas na área Jacunda e Seus parâmetros fitossociológicos. São .64.
apresentados o número de Indivíduos (NI) e a Área Basal Relativa (ABR) para
todos os indivíduos com CAP>=10 e <15cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR
Aparistimum cordatum (Juss) Baill	Euphorbiaceae	8	23.12
Bactris elegans B. Roiz.	Arecaceae	3	8.60
Sclerolobium sp.	Caesalpiniaceae	3	8.23
Piper sp.	Piperaceae	3	7.09
Pseudolmedia laevis (R&P)MACBR.	Moraceae	2	6.07
Tetragastris sp.	Burceraceae	2	5.59
Guateria recurvisepala R.E.FR.	Annonaceae	2	4.36
Pseudoxandra sp.	Annonaceae	1	3.75
Aniba sp.	Lauraceae	1	3.75
Trema mycranta (SW) Blume	Ulmaceae	2	3.57
Vismia japurensis Reichabt.	Guthiferae	2	3.57
Theobrama cupuacu	Sterculiaceae	1	3.50
Inga sp.	Mimosaceae	1	3.50
Sterculia sp.	Esterculiaceae	1	3.02
Couratari cariniana	Lecythidaceae	1	2.79
Fusaea longiefolia Aubl. Saff.	Annonaceae	1	2.79
Peltogine cf. angustiflora Ducke	Caesalpiniaceae	1	2.57
Parkia multijuga	Mimosaceae	1	2.16
Theobroma speciosum	Sterculiaceae	1	1.97
		37	100.00

A presença da maioria das espécies secundárias ou clímax, nesta classe de circunferência foi justificada pela proximidade do transecto com a mata não perturbada pois, espécies como *Bactris elegans*; *Xilopia* sp; *Ephedantus* sp; *Fusaea* sp e *Guateria recurvicepala* são tipicamente do sub-bosque.

Dentre as áreas em sucessão, Pista de Pousó foi a que apresentou o maior número de espécies pioneiras para a classe de circunferência ≥ 10 e < 15 cm. Entretanto, é quase certo que estas espécies tenderão a desaparecer ao longo do curso da sucessão. Dentro daquele grupo restante de espécies secundárias e clímax algumas também poderão sucumbir e novas espécies poderão chegar.

TABELA 11 - Espécies amostradas na área Pista de Pouso e Seus parâmetros fitossociológico
São apresentados o número de Indivíduos (NI) e a Área Basal Relativa (ABR) pa
ra todos os indivíduos com CAP>=10 e <15cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR
Vismia japurensis Reichabt.	Guthiferae	48	30.54
Maproumea guianensis Aubl	Euphorbiaceae	33	21.89
Vismia cayennensis(Jacq)Pers.	Guthiferae	13	8.48
Vismia guianensis Chosy	Guthiferae	9	6.76
Xilopia sp.	Annonaceae	6	4.24
Inga sp.	Mimosaceae	6	3.68
Bactris elegans B. Roiz.	Arecaceae	4	2.72
Bixia sp.	Bixaceae	4	2.36
Ephedanthus sp.	Annonaceae	3	2.26
Guateria recurvisepala R.E.FR.	Annonaceae	2	1.62
Aparistimium cordatum (Juss) Baill	Euphorbiaceae	2	1.61
Zanthoxylum cf.machodoi(De Alburquerque)Waltermann	Rutaceae	2	1.50
Pseudolmedia laevis (R&P)MACBR.	Moraceae	2	1.33
Sclerolobium sp.	Caesalpinaceae	2	1.02
Cecropia sciadophylla Mart.	Cecropiaceae	2	1.02
Tachigalia myrmecophylla	Caesalpinaceae	1	0.93
Bellucia grossularioides (L.)Triana	Melastomataceae	1	0.87
Casearia pitumba Sleumer.	Flacourtiaceae	1	0.81
Dinizia sp.	Mimosaceae	1	0.75
Fusaea longifolia Aubl. Saff.	Annonaceae	1	0.75
Diperix magnifica Ducke	Fabaceae	1	0.75
Neea sp.	Nyctaginaceae	1	0.64
Solanum rugosum	Solanaceae	1	0.53
Manilkara amazonica (Huber) Stand.	Sapotaceae	1	0.53
Protium apiculatum Swartz	Burseraceae	1	0.53
Casearia sp.	Flacourtiaceae	1	0.49
Tabebuia sp.	Bignoniaceae	1	0.49
Aniba sp.	Lauraceae	1	0.49
Simaruba sp.	Simarubaceae	1	0.44
		152	100

Em Serra da Onça, a participação das espécies pioneiras também foi alta; elas contam com 51% do número total de indivíduos amostrados de um total de 57, distribuídos em 21 espécies, (Tabela 12) . As espécies mais importantes quanto ao número de indivíduos foram *Inga* sp; *Bellucia grossularioides*, ambas pioneiras; *Sclerolobium* sp e *Bauhinea longicuspis* ambas secundárias. Estas espécies contaram com 47% do número total de indivíduos amostrados.

TABELA 12 - Espécies amostradas na área Serra da Onça e Seus parâmetros fitossociológico
São apresentados o número de Indivíduos (NI) e a Área Basal Relativa (ABR) para todos os indivíduos com CAP >= 10 e < 15cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	10	16.00
<i>Sclerolobium</i> sp.	Caesalpinaceae	6	10.60
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Melastomataceae	6	10.11
<i>Bauhinea longicuspis</i> SPR-Ex Benth	Caesalpinaceae	5	9.89
<i>Apeiba tiborboi</i> Aublet.	Tiliaceae	4	8.07
<i>Bauhinea</i> sp.	Caesalpinaceae	4	7.62
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Cecropiaceae	4	7.51
<i>Xilopia</i> sp.	Annonaceae	2	4.17
<i>Byrsonima</i> sp.	Malpighiaceae	2	4.16
<i>Tetragastris</i> sp.	Burceraceae	2	3.30
<i>Eschweilera odorata</i>	Lecythidaceae	2	3.04
<i>Naucleopsis</i> Aff. <i>krukovii</i> (Stanoil.) CC breg.	Moraceae	1	1.86
<i>Bixia</i> sp.	Bixaceae	1	1.86
<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>machodoi</i> (De Alburquerque) Waltherman	Rutaceae	1	1.72
<i>Cedrela huberi</i> Ducke	Meliaceae	1	1.58
<i>Astronium lecoitei</i> Ducke	Anacardiaceae	1	1.58
<i>Apeiba</i> sp.	Tiliaceae	1	1.46
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn) Tang.	Lauraceae	1	1.46
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae	1	1.33
<i>Couratari cariniana</i>	Lecythidaceae	1	1.33
<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	1	1.33
		57	100

Era esperado encontrar nesta área um maior número de indivíduos e de espécies pioneiras, para classe de circunferência ≥ 10 e < 15 cm, em função de sua idade de pós perturbação. Contudo, verificou-se ser baixo principalmente quando comparado com Pista de Pouso. A explicação mais plausível se deve às grandes diferenças observadas entre as estruturas da vegetação de ambas as áreas, ou seja, diferenças tanto na composição florística quanto na estrutura vertical. Por outro lado, foi observado em Pista de Pouso que as espécies de *Vismias* apresentaram circunferências mais baixas do que as espécies mais importantes de Serra da Onça.

O grau de importância para os indivíduos situados na classe de CAP ≥ 10 cm e < 15 cm foi baseado no número de indivíduos e na área basal relativa. Assim se procedeu em razão da amostragem não ter sido suficiente para o cálculo da densidade e frequência. Verificou-se que seriam necessárias no mínimo 20 sub-parcelas.

4.2.3. Análise para os indivíduos de CAP ≥ 15 cm

Para esta classe de amostragem os dados foram analisados através do Índice do Valor de Importância-IVI. Para tanto, foram consideradas apenas as dez espécies de maior IVI.

As dez espécies de maior IVI em Mata Primária são apresentadas na (Figura 6), juntas elas contaram com 44,46% do valor total do IVI das espécies amostradas nesta área (Tabela 13). Dentre as 89 espécies, quarenta apresentaram IVI menores que 1, das quais 22 eram espécies raras. As espécies raras detiveram 2,5% do valor total do IVI, contribuindo, portanto, com valores muito

baixos. Segundo MARTINS (1979), as espécies raras, de um modo geral, têm pequena participação no valor geral do IVI. Esta baixa participação no valor de importância é uma consequência direta da baixa abundância. Entretanto, apesar das espécies raras terem baixa participação no valor geral do IVI isto não significa que elas tem pouca importância ecológica. Em Mata Primária elas representam 24.49% de todas as espécies ali amostradas. É provável que as espécies raras tenham grande participação na maioria dos ecossistemas tropicais.

Dentre as 10 espécies de maior IVI apresentadas, o *Sclerolobium* sp apresentou o maior valor com 19.55% onde, a densidade relativa contribuiu com a maior participação na composição do IVI, 51,07% do valor total. Isto implica em dizer que esta foi a espécie de maior densidade encontrada em Mata Primária, apresentando 90 indivíduos/ha. A área basal relativa contribuiu com 30,42% para o IVI sendo, portanto, o segundo parâmetro mais importante; porém não foi a maior área basal calculada. A frequência relativa indicou uma ótima distribuição do *Sclerolobium* sp na área de Mata Primária, esteve presente nas 20 subparcelas amostradas.

A relação entre área basal relativa e a densidade relativa indicou que há um grande número de indivíduos de pequeno diâmetro o que permite inferir ser o *Sclerolobium* sp uma espécie secundária ou clímax.

Figura 6. Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Mata Primária (+100 anos). FR = Frequência relativa; DR = Densidade relativa; ABR = Área basal relativa.

A segunda espécie de maior IVI, *Pseudolmedia laevis*, apresentou um valor de 18,74 onde a área basal relativa contribuiu com 51,03% e a densidade relativa com 29,42%. Contrário à espécie anterior, a área basal relativa foi o parâmetro de maior importância na composição do IVI desta espécie. A densidade da *Pseudolmedia laevis* foi alta com 51 indivíduos/ha e esteve presente nas 11 subparcelas de um total de 20.

A terceira espécie, *Escheweilera odorata*, apresentou um valor de importância de 17,67%. A área basal relativa contribuiu com 42,90% para o valor do IVI, enquanto que a densidade relativa contribuiu com 36,78%. Esta espécie apresentou uma densidade de 61 indivíduos/ha, ela esteve presente em 18 subparcelas, apresentando

portanto, uma boa frequência.

Verificando a Figura 7, observa-se que não há uma grande diferença entre os valores de importância. Neste caso pode ser verificado que não há uma única espécie dominante mas sim, um grupo de espécies. Uma hipótese que poderia explicar o domínio das espécies de maior IVI seria a de que elas estariam sendo favorecidas pelas condições ecológicas ou fisiológicas ou por ambas. Neste caso haveria necessidade de pesquisas mais específicas para que se pudesse confirmar a hipótese.

Segundo BOOM (1986) , se não houvesse limitações de solos não existiria uma única espécie dominante em uma floresta madura.

Em comparação aos demais trabalhos realizados na Amazônia, verificou-se que BOOM (1986), trabalhando na região Nordeste da Bolívia, em floresta de terra firme, encontrou a *Pseudolmedia laevis* como a segunda espécie também mais importante. O autor citado encontrou um valor de 20,21 para o IVI onde a área basal participou com 31,42% e a densidade com 43,44%. A densidade da *Pseudolmedia laevis* encontrada por aquele autor foi de 57 indivíduos/ha. Foram verificados valores muito próximos daqueles encontrados nesta pesquisa. Os resultados mostraram que a *Pseudolmedia laevis* apresentou uma ampla distribuição e um bom domínio em ambas as áreas pesquisadas.

Outra espécie comum em várias pesquisas foi o *Inga* sp. BALÉE & CAMPBELL (1990), estudando uma floresta de terra firme no estado do Pará, verificaram que *Inga* sp ocupou a 5ª posição dentre as 10 espécies mais

importantes. O valor do IVI encontrado para aquela espécie foi de 8,52 onde a área basal contribuiu com 20% e a densidade relativa com 37,20%. A densidade encontrada pelos autores citados foi de 14 indivíduos/ha.

Nesta pesquisa o *Inga* sp apresentou um IVI de 9,03 onde a área basal contribuiu com 20,93% e a densidade relativa com 46,06%. A densidade da espécie foi de 39 indivíduos/ha. Apesar da grande semelhança dos dados para com os trabalhos de BALÉE & CAMPBELL (1990), não foi possível fazer maiores comparações, uma vez que, em ambos os casos, a identificação dos indivíduos só se deu ao nível de gênero, podendo portanto se tratarem de espécies diferentes.

Nesta pesquisa tanto *Inga* sp como o *Sclerolobium* sp foram registrados em todos os níveis de abordagem e em todas as 4 áreas da pesquisa o que indicou se tratarem de espécies de ampla adaptação e distribuição. Foi observado também que elas figuraram dentre as 10 espécies mais importantes nas 4 áreas. À medida em que avança a sucessão, a espécie *Inga* sp tende a ser menos importante enquanto que o *Sclerolobium* sp aumenta a importância.

A relação das espécies amostradas em Mata Primária, suas famílias, assim como o número de indivíduos e o valor do Índice de Importância para cada espécie é apresentada na Tabela 13.

As dez espécies de maior importância registradas em Jacundá são apresentadas na Figura 7. Elas contaram com 40,22% do valor total do IVI. Das 61 espécies restantes, 19 apresentaram um IVI menor do que 1. Este número foi menor quando comparado com Mata Primária onde,

todos os valores menores do que 1 foram atribuídos por espécies raras. Em Jacundá, somente 19 das 32 espécies raras contribuíram para valores de IVI menores do que 1. Neste caso foi verificado que as espécies raras que apresentaram valores de importância maiores do que 1 são remanescentes do processo desmatamento. Dentre estas espécies raras, *Astronium lecointei*; *Brosimum* cf. *utile*; *Cedrela huberi*; *Dalbergia* sp; *Hymenaeae* sp e *Naucleopsis* aff. *krukovii* apresentaram altos valores de área basal, indicando se tratarem de indivíduos com idade bem elevada.

Figura 7. Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Jacundá (13 anos).FR = Frequência relativa; DR = Densidade relativa; ABR = Área basal relativa.

TABELA 13: Espécies amostradas na área Mata Primária e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o Numero de Indivíduos (N_I), a Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Índice do Valor de Importancia (IVI) para os indivíduos de CAP $\geq$ 15cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Sclerolobium sp.	Caesalpiniaceae	90	5.67	9.59	3.98	19.25
Pseudolmedia laevis (R&P)MACBR.	Moraceae	51	9.52	5.44	3.78	18.74
Eschweilera odorata	Lecythidaceae	61	7.58	6.50	3.59	17.67
Tetragastris sp.	Burceraceae	54	6.89	5.76	3.59	16.23
Pseudoxandra sp.	Annonaceae	40	5.51	4.26	3.59	13.36
Hirtella racemosa Lam.	Chrysobalanaceae	56	3.58	5.97	3.59	13.14
Manilkara amazonica (Huber) Stand.	Sapotaceae	26	4.08	2.77	2.59	9.44
Inga sp.	Mimosaceae	39	1.89	4.16	2.99	9.03
Peltogyne paniculata Benth.	Caesalpiniaceae	24	2.34	2.56	3.39	8.28
Xilopia sp.	Annonaceae	27	2.38	2.88	2.99	8.25
Micropholis sp.	Sapotaceae	22	3.24	2.35	2.59	8.17
Aparisthimium corbatum (Juss) Baill	Euphorbiaceae	34	1.57	3.62	1.99	7.18
Euterpe precatoria	Arecaceae	24	1.49	2.56	2.79	6.84
Slonea sp.	Eleocarpaceae	17	1.88	1.81	2.59	6.28
Aspidosperma oblongum A. DC.	Apocynaceae	8	2.86	0.85	1.59	5.30
Guarea sp.	Meliaceae	17	1.47	1.81	1.99	5.27
Bixia sp.	Bixaceae	25	0.97	2.67	1.39	5.03
Neea sp.	Nyctaginaceae	13	1.46	1.39	1.79	4.64
Swartzia sp.	Caesalpiniaceae	10	1.65	1.07	1.79	4.51
Naucleopsis Aff. krukovi (Stanoil.) CC breg.	Moraceae	14	1.21	1.49	1.79	4.50
Ephedanthus sp.	Annonaceae	9	1.85	0.96	1.39	4.20
Manilckara huberi (Ducke) Stand.	Sapotaceae	10	1.65	1.07	1.39	4.11
Dinizia sp.	Mimosaceae	8	1.76	0.85	1.39	4.01
Protium apiculatum Swartz	Burceraceae	10	1.34	1.07	1.59	4.00
Sterculia sp.	Sterculiaceae	11	0.78	1.17	1.79	3.74
Fusaea longifolia Aubl. Saff.	Annonaceae	10	0.93	1.07	1.59	3.59
Piptadenia sp.	Mimosaceae	10	0.83	1.07	1.59	3.49
Duquetia sp.	Annonaceae	8	0.89	0.85	1.20	2.93
Copaifera mutijulga Hayne	Caesalpiniaceae	6	1.05	0.64	1.20	2.89
Aniba sp.	Lauraceae	10	0.58	1.07	1.20	2.84
Orbignya sp.	Arecaceae	4	1.58	0.43	0.80	2.80
Clarisia racemosa Ruiz et. Pav.	Moraceae	6	1.07	0.64	1.00	2.71
Guateria recurvisepala R.E.FR.	Annonaceae	10	0.26	1.07	1.20	2.52
Rinorea macrocarpa (Martius in Eicher)O.kuntz	Violaceae	6	1.07	0.64	0.80	2.51
Morobea coccinea Aubl.	Clusiaceae	7	0.49	0.75	1.20	2.43
hevea sp.	Euphorbiaceae	5	1.29	0.53	0.60	2.42
Cecropia sciadophylla Mart.	Cecropiaceae	9	0.60	0.96	0.80	2.36
Astronium lecoitei Ducke	Anacardiaceae	5	0.59	0.53	1.00	2.12
Vataireopsis sp.	Fabaceae	4	0.82	0.43	0.80	2.04
Tachigalia myrmecophylla	Caesalpiniaceae	8	0.36	0.85	0.80	2.01
Oenocarpus bacaba	Arecaceae	7	0.17	0.75	1.00	1.92
Couratari cariniana	Lecythidaceae	5	0.32	0.53	1.00	1.85
N.I. 2	N.I.	4	0.60	0.43	0.80	1.82
Didymopanax morototoni	Araliaceae	4	0.60	0.43	0.80	1.82

continua

Tabela 13 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Andira sp.	Mimosaceae	6	0.28	0.64	0.80	1.71
Theobroma speciosum	Sterculiaceae	4	0.26	0.43	0.80	1.48
Pouteria sp.	Sapotaceae	3	0.53	0.32	0.60	1.45
Myrcia sp.	Mirtaceae	4	0.60	0.43	0.40	1.43
Oxandra xylopioides Diels.	Annonaceae	3	0.49	0.32	0.60	1.41
Parkia multijuga	Mimosaceae	3	0.35	0.32	0.60	1.27
Byrsonima sp.	Malpighiaceae	3	0.31	0.32	0.60	1.23
Theobroma cupuacu	Sterculiaceae	4	0.20	0.43	0.60	1.22
Enterolobium sp.	Mimosaceae	4	0.14	0.43	0.60	1.16
Oenocarpus minor	Arecaceae	3	0.15	0.32	0.60	1.07
Astrocaryum sp.	Arecaceae	2	0.42	0.21	0.40	1.03
Bactris elegans B. Roiz.	Arecaceae	3	0.11	0.32	0.60	1.03
Pithecolobium racemosum Ducke	Mimosaceae	2	0.40	0.21	0.40	1.01
Brosimum cf. utile (H.B.K.) Pittier	Moraceae	3	0.28	0.32	0.40	1.00
Simaruba sp.	Simarubaceae	3	0.07	0.32	0.60	0.99
Bertholletia exelsa	Lecythidaceae	2	0.38	0.21	0.40	0.99
Cedrela huberi Ducke	Meliaceae	1	0.67	0.11	0.20	0.97
Tabebuia serratifolia (G.Don) Nichols.	Bignoniaceae	2	0.35	0.21	0.40	0.96
Ficus sp.	Moraceae	1	0.57	0.11	0.20	0.87
Miconia Cf. elaeagnoides Cogn.	Melastomastaceae	3	0.13	0.32	0.40	0.85
Mezilaurus synandra (Mez.) Kosterm.	Lauraceae	1	0.55	0.11	0.20	0.85
Mezilaurus Itauba (Meisn) Tang.	Lauraceae	3	0.08	0.32	0.40	0.80
Pouroma minor Benedist	Moraceae	2	0.14	0.21	0.40	0.75
Leonia cymosa Mart	Violaceae	2	0.14	0.21	0.40	0.75
Anacardium giganteum Hanc. ex. Engl.	Anacardiaceae	2	0.11	0.21	0.40	0.72
Zanthoxylum sp.	Rutaceae	2	0.10	0.21	0.40	0.71
Aniba canellila (H.B.K.) Mez.	Lauraceae	2	0.09	0.21	0.40	0.70
Dipterix odorata (Aubl) Willd.	Fabaceae	2	0.07	0.21	0.40	0.68
Licania sp.	Lauraceae	1	0.37	0.11	0.20	0.67
Myrcia sp.	Myrtaceae	1	0.35	0.11	0.20	0.66
Hymenaea sp.	Caesalpinziaceae	2	0.04	0.21	0.40	0.66
Calycophyllum sp.	Rubiaceae	1	0.34	0.11	0.20	0.65
Aniba hostmaniana (Nees.) Mez.	Lauraceae	1	0.30	0.11	0.20	0.60
Mouriri apiranga Spruce ex. Triana	Melastomastaceae	2	0.14	0.21	0.20	0.55
N.I. 5	N.I.	1	0.20	0.11	0.20	0.51
Hymenolobium sp.	Fabaceae	1	0.20	0.11	0.20	0.50
Apeiba sp.	Tiliaceae	2	0.07	0.21	0.20	0.48
Glycidendron amaeonicum Ducke	Euphorbiaceae	2	0.06	0.21	0.20	0.47
Inga sp.	Mimosaceae	2	0.04	0.21	0.20	0.46
Parkia sp.	Mimosaceae	1	0.14	0.11	0.20	0.45
Hymenaea sp.	Caesalpinziaceae	1	0.13	0.11	0.20	0.44

continua

Tabela 13 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Peltogyne cf. angustiflora Ducke.	Caesalpiniaceae	1	0.12	0.11	0.20	0.43
Oxandra sp.	Annonaceae	1	0.09	0.11	0.20	0.40
Couma guianensis	Apocynaceae	1	0.09	0.11	0.20	0.39
Aniba cf. panurensis (Messin)Mez.	Lauraceae	1	0.06	0.11	0.20	0.37
Ocotea sp.	Lauraceae	1	0.04	0.11	0.20	0.35
Inga sp.	Mimosaceae	1	0.04	0.11	0.20	0.35
N.I. 7	N.I.	1	0.04	0.11	0.20	0.34
Bombacopsis sp.	Bombacaceae	1	0.04	0.11	0.20	0.34
Jacaranda copaia	Bignoniaceae	1	0.03	0.11	0.20	0.34
Apeiba tiborbou Aublet.	Tiliceae	1	0.04	0.11	0.20	0.34
Bowdicha nitida	Fabaceae	1	0.02	0.11	0.20	0.32
Protium sp.	Burceraceae	1	0.02	0.11	0.20	0.32
Cedrela fissilis Vell.	Meliaceae	1	0.02	0.11	0.20	0.32
		934	100	100	100	300

Dentre as espécies de maior IVI apresentadas na figura acima, a *Escheweilera odorata* foi a que apresentou o maior valor. A área basal relativa foi o parâmetro mais importante, participando com 63,73% na composição do IVI. A densidade relativa participou com 16,93%. A densidade desta espécie foi de 12 indivíduos/ha. A alta área basal indicou a presença de indivíduos remanescentes. Foi verificado que um dentre os indivíduos da espécie *Escheweilera odorata* apresentou um CAP de 320cm e os demais apresentaram CAPs inferiores a 40cm os quais provavelmente, surgiram após o período de perturbação. A

frequência para estas espécies foi baixa, estando seus indivíduos concentrados em 7 das 20 sub-parcelas. Foi verificada uma restrição da *Escheweilera odorata* nas ilhas de vegetação remanescentes. Assim, ficou confirmado que esta espécie é típica dos estágios mais avançados da sucessão secundária. Em Mata Primária ela foi a 3ª espécie de maior IVI.

A segunda espécie de maior IVI foi *Aparistimum cordatum*, uma espécie tipicamente pioneira. Foi verificada uma inversão nos valores que compõem o IVI quando comparados com a 1ª espécie. Para esta segunda espécie de maior IVI, a área basal relativa participou com 13,70%, enquanto que a densidade relativa contribuiu com 64,47%. O *Aparistimum cordatum* esteve presente em 9 das 20 sub-parcelas amostradas e sua densidade foi de 44 indivíduos/ha, sendo a maior observada em Jacundá.

A outra espécie mais importante foi a *Clarisia racemosa*. Entretanto, ela foi excluída da análise por se tratar de uma espécie remanescente. Sua área basal teve alta participação no valor do IVI e sua densidade foi de apenas 06 indivíduos/ha.

A terceira espécie mais importante em Jacundá foi o *Sclerolobium* sp. Praticamente não houve diferenças entre área basal relativa e a densidade relativa na composição do IVI. Sua densidade foi de 18 indivíduos/ha, sendo observada em 8 das 20 sub-parcelas. Tal como para *Escheweilera odorata* o *Sclerolobium* sp também ficou restrito às ilhas de vegetação remanescentes. Em Mata Primária ela foi a mais importante.

Dentre as demais espécies secundárias e/ou

clímax registradas em Jacundá, a espécie *Tetragastris* sp ocupou o quarto lugar, assim como em Mata Primária. Sua densidade foi de 14 indivíduos/ha e esteve presente em 9 das 20 sub-parcelas. Esta espécie só foi observada nas ilhas de vegetação remanescente, o que pode indicar se tratar de uma espécie secundária ou clímax.

A espécie *Orbignya* sp apresentou grande importância em Jacundá por apresentar um grande número de indivíduos, sua densidade foi de 65 indivíduos/ha. Deste número, 54 indivíduos eram acaules e, como não foram tomadas suas circunferências, não foi possível calcular o IVI utilizando os mesmos parâmetros para os demais. Esta espécie foi a que apresentou a maior frequência em Jacundá, ela esteve presente em 16 das 20 sub-parcelas. A *Orbignya* sp esteve presente nas 4 áreas sendo observado tanto no sub-bosque como em luz plena. Sabidamente, trata-se de uma espécie pioneira mas, provavelmente com amplo poder de adaptação.

Em Jacundá foi registrada uma densidade de 349 indivíduos/ha, sendo baixa quando comparada com as demais áreas. Do número de indivíduos citados 50,42% estão distribuídos entre as 10 espécies mais importantes. Desta forma, a alta presença de espécies pioneiras; a baixa frequência das espécies secundárias ou clímax e a baixa densidade de indivíduos/ha foram os principais indicadores do alto grau de perturbação a que foi submetida. Esta área, de mais de 80ha, já sofreu várias queimadas ao longo da sucessão. Estas queimadas se dão principalmente no período de maior estiagem que vai de junho a agosto, em razão do grande estrato herbáceo presente. Este estrato é dominado principalmente por gramíneas do gênero *Andropogon*, principalmente fonte de alimento para o gado

bovino ali existente.

A presença constante do fogo em Jacundá pode ter eliminado quase todas as sementes e plântulas que conseguiram chegar e se estabelecerem entre um período e outro de estiagem. Assim o fogo pode ter sido um dos principais responsáveis pela baixa densidade de indivíduos em Jacundá. É provável que com a redução dos jovens e arbustos pelo fogo, haja também uma redução dos "puleiros" que poderiam servir de pouso para os pássaros dispersores. Verificou-se que o curso da sucessão em Jacundá foi alterado. Esta afirmação foi feita baseando-se nas áreas de Serra da Onça e Pista de Pouso. Assim, a presença do fogo em Jacundá pode ter sido a principal razão do desvio da sucessão secundária nesta área.

Segundo EWEL (1980), a estabilidade de uma floresta é dada face às forças de perturbação e por sua elasticidade, que é a capacidade de uma floresta retornar ao seu início ou condição de pré-perturbação. Desta forma, foi verificado que a vegetação da área de Jacundá apresentou uma baixa resistência e uma baixa elasticidade, quando submetida a pesadas perturbações. A baixa resistência e a baixa elasticidade foram deduzidas a partir de comparações com as áreas de Serra da Onça e Pista de Pouso, uma vez que, apesar de serem mais jovens, apresentaram uma estrutura fissionômica muito mais próxima da de Mata Primária. Levou-se também em consideração as intensidades de perturbação a que cada uma foi submetida. Ainda, segundo EWEL (1980), a baixa elasticidade e a baixa resistência de uma floresta combinadas com as constantes perturbações poderão conduzi-la à savanização. Tomando como base as colocações do autor citado e as observações feitas em Jacundá, estima-se que a vegetação dificilmente tomará o curso normal da sucessão.

Em Jacundá, além do fogo outros fatores certamente estão contribuindo para alterar o curso da sucessão. Nesta área foi observado um grande número de trepadeiras, provavelmente umas cinco espécies. Estas plantas formavam grandes emaranhados sobre os indivíduos arbóreos jovens criando verdadeiros obstáculos para seus desenvolvimentos. UHL *et alii* (1988), estudando a sucessão secundária em pastos abandonados com diferentes intensidades de uso, também verificaram que as trepadeiras foram um dos principais obstáculos à sucessão.

A relação das espécies amostradas em Jacundá, suas famílias assim como o número de indivíduos e o Índice de Importância para cada espécie é apresentada na Tabela 14.

Figura 8. Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Pista de Pouso (9 anos). FR = Frequência relativa; DR = Densidade relativa; ABR = Área basal relativa

As dez espécies de maior importância registradas em Pista de Pouso são apresentadas na Figura 8. Elas contaram com 54,82% do valor total do IVI. Das 61 espécies restantes, 23 apresentaram um IVI menor do que 1 sendo que, as espécies raras contribuíram com 81,97% para estes valores. Das 10 espécies de maior IVI apresentadas somente o *Sclerolobium* sp e *Escheweilera odorata* não são pioneiras.

A espécie mais importante apresentada em Pista de Pouso foi *Vismia guianensis*. Ela apresentou 21,92% do valor total do IVI. Para esta espécie a área basal relativa participou com 38,12% do Valor de Importância e a densidade relativa com 53,54%, sendo portanto o parâmetro de maior participação na composição do IVI. Isto significou que houve um grande número de indivíduos por hectare, com circunferência pequena e de baixa variação entre si. Esta é uma característica das áreas em sucessão onde há o domínio de uma ou mais espécies pioneiras com indivíduos de idades aproximadas. Estas observações estão de acordo com os trabalhos de BUDOWSKI (1963, 1965); GÓNEZ-POMPA & VÁSQUEZ-YANES (1979, 1985); UHL *et alii* (1988), entre outros. A *Vismia guianensis* esteve presente nas 20 sub-parcelas e sua densidade foi de 452 indivíduos/ha, o que representou 35,20% do total de indivíduos amostrados.

TABELA 14: Espécies amostradas na área Jacunda e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o número de Indivíduos (N_I), a Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Índice do Valor de Importância (IVI) para CAP ≥ 15 cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Escheweilera odorata	Lecythidaceae	12	13.56	3.44	3.32	20.32
Aparisthimium cordatum (Juss) Baill	Euphorbiaceae	44	2.68	12.61	4.27	19.56
Clarisia racemosa Ruiz et. Pav.	Moraceae	7	14.54	2.01	2.84	19.39
Sclerolobium sp.	Caesalpiniaceae	18	5.19	5.16	3.79	14.14
Tetragastris sp.	Burceraceae	14	4.56	4.01	4.27	12.84
Inga sp.	Mimosaceae	21	1.67	6.02	4.74	12.43
Cecropia sciadophylla Mart.	Cecropiaceae	18	2.53	5.16	3.79	11.48
Peltogyne cf. angustiflora Ducke.	Caesalpiniaceae	6	5.73	1.72	2.37	9.82
Bixia sp.	Bixaceae	21	1.43	6.02	1.42	8.87
Orbignya sp.	Arecaceae	6	3.72	1.72	2.37	7.81
Vismia guianensis Chosy	Guttiferae	13	1.06	3.72	2.84	7.63
Pseudolmedia laevis (R&P)MACBR.	Moraceae	6	3.57	1.72	1.90	7.19
Theobroma speciosum	Sterculiaceae	9	0.77	2.58	3.79	7.14
Micropholis sp.	Sapotaceae	9	1.37	2.58	2.84	6.80
N.I. 4	N.I.	11	0.75	3.15	2.84	6.74
Rauwolfia paraensis Ducke	Apocynaceae	11	0.75	3.15	2.84	6.74
Pseudoxandra sp.	Annonaceae	7	0.95	2.01	2.84	5.80
Xilopia sp.	Annonaceae	7	0.74	2.01	2.37	5.11
Neea sp.	Nyctaginaceae	6	0.72	1.72	2.37	4.81
Astrocaryum sp.	Arecaceae	6	1.48	1.72	1.42	4.62
Dalbergia sp.	Fabaceae	1	3.70	0.29	0.47	4.46
Aspidosperma oblongum	Apocynaceae	3	1.78	0.86	1.42	4.06
Dipterix magnifica Ducke	Fabaceae	3	1.78	0.86	1.42	4.06
Couratari sp.	Lecythidaceae	2	2.49	0.57	0.95	4.01
Sthryphnodendrum sp.	Mimosaceae	4	1.79	1.15	0.95	3.89
Guateria recurvisepala R.E.FR.	Annonaceae	6	0.25	1.72	1.90	3.86
Astronium lecoitei Ducke	Anacardiaceae	1	2.87	0.29	0.47	3.63
Bowdicha nitida	Fabaceae	2	1.50	0.57	0.95	3.02
Hirtella rasemosa Lam.	Chrysobalanaceae	4	0.43	1.15	1.42	3.00
Manilkara amazonica (Huber) Stand.	Sapotaceae	3	0.55	0.86	1.42	2.84
Bertholletia exelsa	Lecythidaceae	3	0.51	0.86	1.42	2.79
Guarea sp.	Meliaceae	3	0.40	0.86	1.42	2.69
Simaruba amara Aubl.	Simarubaceae	2	1.10	0.57	0.95	2.62
Ephedanthus sp.	Annonaceae	3	0.32	0.86	1.42	2.61
Cedrela huberi Ducke	Meliaceae	1	1.65	0.29	0.47	2.41
Bauhinea sp.	Caesalpiniaceae	4	0.14	1.15	0.95	2.23
Parkia multijuga	Mimosaceae	4	0.12	1.15	0.95	2.22
Hymenaea sp.	Caesalpiniaceae	1	1.33	0.29	0.47	2.09
Pouteria sp.	Sapotaceae	2	0.50	0.57	0.95	2.02
Naucleopsis Aff. krukovii (Stanoil.) CC breg.	Moraceae	1	1.13	0.29	0.47	1.89
Trema mycranta (SW) Blume	Ulmaceae	3	0.06	0.86	0.95	1.87
Slonea sp.	Eleocarpaceae	2	0.33	0.57	0.95	1.85

continua

Tabela 14 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Sterculia sp.	Sterculiaceae	2	0.28	0.57	0.95	1.80
Euterpe precatoria	Arecaceae	2	0.27	0.57	0.95	1.79
Dipterix odorata (Aubl) Willd.	Fabaceae	2	0.24	0.57	0.95	1.76
Brosimum cf. utile (H.B.K.) Pittier	Moraceae	1	1.00	0.29	0.47	1.76
Dinizia sp.	Mimosaceae	2	0.17	0.57	0.95	1.69
Oxandra xylopioides Diels.	Annonaceae	2	0.13	0.57	0.95	1.65
Jacaranda copaia	Bignoniaceae	2	0.10	0.57	0.95	1.63
Quiina sp.	Quinaceae	3	0.21	0.86	0.47	1.55
Swartzia sp.	Caesalpiniaceae	1	0.79	0.29	0.47	1.55
N.I. 3	N.I.	2	0.45	0.57	0.47	1.49
Heisteria laxiflora Engler	Olacaceae	2	0.24	0.57	0.47	1.29
Tabebuia sp.	Bignoniaceae	3	0.46	0.29	0.47	1.22
Trattnickia cf. rhoifolia Wiid	Burceraceae	2	0.12	0.57	0.47	1.17
Buchenavia guianensis (Aublet) Alwan	Combretaceae	1	0.39	0.29	0.47	1.15
Theobroma cupuacu	Sterculiaceae	1	0.34	0.29	0.47	1.10
Myrcia sp.	Myrtaceae	1	0.31	0.29	0.47	1.07
Manilkara huberi (Ducke) Stand.	Sapotaceae	1	0.27	0.29	0.47	1.03
Didymopanax morototoni	Araliaceae	1	0.26	0.29	0.47	1.02
N.I. 1	N.I.	1	0.25	0.29	0.47	1.01
Pourouma sp.	Moraceae	1	0.20	0.29	0.47	0.96
N.I. 2	N.I.	1	0.19	0.29	0.47	0.95
Dimorphandra sp.	Caesalpiniaceae	1	0.15	0.29	0.47	0.91
Michelia sp.	Magnoliaceae	1	0.11	0.29	0.47	0.87
Apeiba sp.	Tiliaceae	1	0.10	0.29	0.47	0.86
Enterolobium sp.	Mimosaceae	1	0.09	0.29	0.47	0.85
Pseudobombax sp.	Bombacaceae	1	0.07	0.29	0.47	0.83
Voucapoua pallidior Ducke	Caesalpiniaceae	1	0.06	0.29	0.47	0.82
Andira sp.	Mimosaceae	1	0.06	0.29	0.47	0.82
Tachigalia myrmecophylla	Caesalpiniaceae	1	0.06	0.29	0.47	0.82
Chrysophyllum sp.	Sapotaceae	1	0.05	0.29	0.47	0.81
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Melastomataceae	1	0.05	0.29	0.47	0.81
Cassia fastuosa Wild	Mimosaceae	1	0.03	0.29	0.47	0.79
Lasistema aggregatum (Berg.) Rusby	Lacistemaaceae	1	0.03	0.29	0.47	0.79
Apeiba tiborbou Aublet.	Tiliaceae	1	0.02	0.29	0.47	0.78
Oenocarpus bacaba	Arecaceae	1	0.02	0.29	0.47	0.78
Mezilaurus itauba (Meissn) Tang.	Lauraceae	1	0.02	0.29	0.47	0.78
Amaioua guianensis Aubl	Rubiaceae	1	0.02	0.29	0.47	0.78
		360	100	100	100	300

A segunda espécie mais importante foi a *Vismia japurensis*. Ela apresentou um IVI três vezes inferior a primeira, seu valor foi de 21,36% onde a área basal relativa participou com 17,84% e a densidade relativa com 56,51%. Esta relação também indicou haver um grande número de indivíduos com circunferência pequena. A *Vismia japurensis* esteve presente em 16 das 20 sub-parcelas e sua densidade foi de 152 indivíduos/ha. Esta também é uma espécie pioneira.

Em campo foi observada uma grande mortalidade de *Vismia japurensis*. Tal fato provavelmente, é uma consequência da alta competição interespecífica ou por ser mais susceptível a doenças, uma vez que, a maioria dos indivíduos apresentavam lesões em quase todo o fuste, acompanhadas de uma exudação gelatinosa. Os indivíduos mortos não foram considerados nesta pesquisa.

A terceira espécie mais importante foi *Inga* sp. Ela apresentou um IVI quase quatro vezes menor quando comparada com a mais importante. Praticamente não houve diferenças entre a participação da área basal relativa e a densidade relativa na composição do IVI. A *Inga* sp apresentou uma densidade de 66 indivíduos/ha e esteve presente em 16 das 20 sub-parcelas.

Apesar da grande diferença observada entre os valores de IVI de *Vismia guianensis* e *Inga* sp verificou-se que esta última apresentou uma grande importância em razão de sua ampla distribuição. Entretanto, esta observação só é válida se *Inga* sp for considerada como uma única espécie. BALÉE & CAMPBELL (1990), por exemplo,

encontraram em duas áreas de pesquisa no Rio Xingu, 16 espécies diferentes para o gênero *Inga* e DENICH (1989), encontrou 9 espécies diferentes em Paragominas-PA. Desta forma, talvez possa ser explicado a grande distribuição da espécie *Inga* sp nas 4 áreas de estudo e nas diferentes classes de abordagem. Por outro lado, vários autores têm citado as espécies do gênero *Inga* como sendo pioneiras. Entretanto, se forem consideradas as características apresentadas por BUDOWISKI (1965). Algumas espécies do gênero *Inga* não se enquadrariam como tal pois, suas sementes são grandes podendo atingir até 3 cm de comprimento em algumas espécies; as madeiras são mais densas e a maioria das espécies podem ser encontradas em sub-bosques. Portanto, seriam necessários mais estudos para que se prove o pioneirismo das espécies do gênero *Inga*.

Quando se comparam as espécies mais importantes de Pista de Pouso com aquelas de Jacundá e Mata Primária, verifica-se que havia na área de Pista de Pouso um número menor de espécies dominantes. Esta é uma característica das áreas em sucessão, onde pode haver domínio de uma única espécie. Em Pista de Pouso a estrutura da vegetação foi determinada principalmente pelas espécies de *Vismia*. As três espécies do gênero *Vismia* ali encontradas detiveram 53,81% de todos os indivíduos sendo a *Vismia guianensis* a mais importante.

O grande domínio das espécies do gênero *Vismia* em Pista de Pouso parece ter sido favorecido pelo período do ano de perturbação e a coincidência com a produção de frutos das espécies em questão. Esta área sofreu completa eliminação do banco de sementes em razão da natureza a que se destinava. Portanto, sua colonização ficava restrita às fontes externas de sementes. Foi

observado durante os trabalhos de campo, no período de setembro a dezembro de 1989, que as espécies de *Vismias* se encontravam em plena produção de frutos.

Dentre as 10 espécies mais importantes, como *Escheweilera odorata* e *Tetragastris* sp, que são exclusivas dos estágios mais avançados da sucessão ou de florestas não perturbadas, só foram registradas naquelas parcelas cujo transecto se aproximou da bordadura da mata. São, portanto, espécies remanescentes.

As espécies registradas em Pista de Pouso, suas famílias, assim como o número de indivíduos e os valores de Índice de Importância, são apresentadas na Tabela 15.

As dez espécies mais importantes amostradas em Serra da Onça são apresentadas na (Figura 9). Elas contaram com 67,26% do IVI total. Das 58 espécies restantes, 29 apresentaram um IVI menor do que 1. Destas, 19 foram espécies raras. Dentre as 10 espécies mais importantes somente a *Xilopia* sp não era pioneira.

Figura 9. Ordenação das 10 espécies de maior IVI para a área de Serra da Onça (5 anos). FR = Frequência relativa; DR = Densidade relativa; ABR = Área basal relativa.

TABELA 15: Espécies amostradas na área Pista de Pouso e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o Número de Indivíduos (N_I), a Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Índice do Valor de Importância (IVI) para cada indivíduo de CAP $\geq$ 15cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
<i>Vismia guianensis</i> Chosy	Guttiferae	452	25.06	35.20	5.48	65.74
<i>Vismia japurensis</i> Reichabt.	Guttiferae	155	3.81	12.07	5.48	21.36
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	66	6.24	5.14	5.48	16.86
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Cecropiaceae	36	7.03	2.80	4.79	14.63
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq)Pers.	Guttiferae	84	3.83	6.54	3.42	13.79
<i>Cassia fastuosa</i> Wild	Mimosaceae	44	5.33	3.43	3.42	12.18
<i>Escheweilera odorata</i>	Lecythidaceae	13	6.86	1.01	2.40	10.27
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss) Baill	Euphorbiaceae	53	2.02	4.13	2.40	8.55
<i>Sclerolobium</i> sp.	Caesalpiniaceae	33	2.13	2.57	2.74	7.44
<i>Vataireopsis</i> sp.	Fabaceae	2	6.36	0.16	0.68	7.21
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Melastomataceae	22	2.01	1.71	3.42	7.15
<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	20	1.71	1.56	3.77	7.03
<i>Bixia</i> sp.	Bixaceae	32	1.71	2.49	2.74	6.94
<i>Guateria recurvisepala</i> R.E.FR.	Annonaceae	19	0.71	1.48	4.11	6.30
<i>Tetragastris</i> sp.	Burceraceae	21	1.25	1.64	2.74	5.63
<i>Pseudoxandra</i> sp.	Annonaceae	10	2.66	0.78	1.71	5.16
<i>Apeiba tiborbou</i> Aublet.	Tiliceae	14	1.19	1.09	2.74	5.02
<i>Pseudolmedia laevis</i> (R&P)MACBR.	Moraceae	10	1.29	0.78	2.05	4.12
<i>Quiina</i> sp.	Quinaceae	3	2.57	0.23	1.03	3.83
<i>Maproumea guianensis</i> Aubl	Euphorbiaceae	29	0.81	2.26	0.68	3.76
<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	11	0.82	0.86	2.05	3.74
<i>Xilopia</i> sp.	Annonaceae	12	0.29	0.93	2.40	3.62
<i>Sthryphnodendrum</i> sp.	Mimosaceae	11	1.26	0.86	1.03	3.15
<i>Astrocaryum</i> sp.	Arecaceae	5	1.36	0.39	1.37	3.12
<i>Sterculia</i> sp.	Sterculiaceae	7	0.36	0.55	1.71	2.62
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	5	0.83	0.39	1.37	2.58
<i>Andira</i> sp.	Mimosaceae	4	0.86	0.32	1.36	2.54
<i>Sthryphnodendron pulcherrium</i> (Willd)Hoech	Mimosaceae	5	0.33	0.39	1.71	2.43
<i>Simaruba amara</i> Aubl.	Simarubaceae	10	0.88	0.78	0.34	2.00
<i>Parkia multijuga</i>	Mimosaceae	3	0.70	0.23	1.03	1.96
<i>Bactris elegans</i> B. Roiz.	Arecaceae	6	0.11	0.47	1.37	1.94
<i>Hirtella rasemosa</i> Lam.	Chrysobalanaceae	5	0.15	0.39	1.37	1.91
<i>Theobroma speciosum</i>	Sterculiaceae	4	0.12	0.31	1.37	1.81
<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Stand.	Sapotaceae	5	0.26	0.39	1.03	1.68
N.I. 1	N.I.	3	1.06	0.23	0.34	1.63
<i>Dinizia</i> sp.	Mimosaceae	2	0.69	0.16	0.68	1.53
<i>Protium apiculatum</i> Swartz	Burcearaceae	3	0.54	0.23	0.68	1.46
<i>Apeiba</i> sp.	Tiliaceae	3	0.11	0.23	1.03	1.38
<i>Fusaea longifolia</i> Aubl. Saff.	Annonaceae	3	0.08	0.23	1.03	1.34
<i>Goupia clabra</i> Aubl.	Celastraceae	6	0.18	0.47	0.68	1.33
<i>Peltogyne</i> cf. <i>angustiflora</i> Ducke.	Caesalpiniaceae	1	0.85	0.08	0.34	1.27
<i>Slonea</i> sp.	Eleocarpaceae	4	0.25	0.31	0.68	1.25
<i>Micropholis</i> sp.	Sapotaceae	2	0.39	0.16	0.68	1.23
<i>Pouroma minor</i> Benedist	Moraceae	2	0.24	0.16	0.68	1.08
<i>Piptadenia</i> sp.	Mimosaceae	3	0.16	0.23	0.68	1.08

continua

Tabela 15 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Neea sp.	Nyctaginaceae	2	0.24	0.16	0.68	1.08
Tachigalia myrmecophylla	Caesalpiniaceae	3	0.13	0.23	0.68	1.05
Enterolobium sp.	Mimosaceae	2	0.13	0.16	0.68	0.97
Oxandra xylopioides Diels.	Annonaceae	2	0.13	0.16	0.68	0.97
Ephedanthus sp.	Annonaceae	2	0.11	0.16	0.68	0.95
Solanum rugosum	Solanaceae	2	0.07	0.16	0.68	0.91
Theobroma cupuacu	Sterculiaceae	2	0.40	0.16	0.34	0.90
Miconia punctata (Desr.) Don.	Melastomastaceae	2	0.06	0.16	0.68	0.90
Genipa americana	Rubiaceae	2	0.06	0.16	0.68	0.90
Enterolobium schorburgkii Benth	Mimosaceae	2	0.06	0.16	0.68	0.90
Miconia Cf. elaeagnoides Cogn.	Melastomastaceae	4	0.18	0.31	0.34	0.83
Casearia pitumba Sleumer.	Flacourtiaceae	3	0.08	0.23	0.34	0.66
Aniba cf. panurensis (Messin) Mez.	Lauraceae	1	0.23	0.08	0.34	0.65
Pouroma sp.	Moraceae	1	0.09	0.08	0.34	0.51
Morobea coccinea Aubl.	Clusiaceae	1	0.08	0.08	0.34	0.50
Oenocarpus bacaba	Arecaceae	1	0.07	0.08	0.34	0.49
Ficus sp.	Moraceae	1	0.06	0.08	0.34	0.48
Oenocarpus minor	Arecaceae	1	0.06	0.08	0.34	0.48
Socratea exouhiza	Arecaceae	1	0.06	0.08	0.34	0.48
Aspidosperma oblongum A. DC.	Apocynaceae	1	0.06	0.08	0.34	0.48
Mezilaurus synandra (Mez.) Kosterm.	Lauraceae	1	0.05	0.08	0.34	0.47
Orbignya sp.	Arecaceae	1	0.04	0.08	0.34	0.46
Byrsonima sp.	Malpighiaceae	1	0.04	0.08	0.34	0.46
Zanthoxylum cf. machodoi (De Alburquerque) Waltherman	Rutaceae	1	0.02	0.08	0.34	0.44
Couratari cariniana	Lecythidaceae	1	0.02	0.08	0.34	0.44

A *Cecropia sciadophylla* foi a espécie mais importante em Serra da Onça. Seu IVI de 95,07 foi o mais alto entre todas as espécies das 4 áreas. Esta espécie contou com 31,69% do valor total do IVI. A pequena diferença observada entre os valores de área basal relativa e a densidade relativa indicaram haver uma homogeneidade dos CAPs para os indivíduos de *C. sciadophylla*. Esta espécie apresentou 652 indivíduos/ha, sendo a maior densidade observada nas 4 áreas; ela esteve presente nas 20 sub-parcelas amostradas.

A segunda espécie mais importante, *Aparistimum cordatum* sp, apresentou um IVI de 26,36 sendo quase 4 vezes menor do que aquele apresentado para *C. sciadophylla*. Praticamente não houve diferença entre os valores de área basal relativa e a densidade relativa na composição do IVI. Neste caso houve também a indicação de maior homogeneidade dos CAPs entre os indivíduos de *Aparistimum* sp. Esta espécie apresentou uma densidade de 152 indivíduos/ha e esteve presente em 9 das 20 sub-parcelas.

A terceira espécie mais importante, *Apeiba tiborbou*, apresentou um IVI de 14,91, sendo quase 7 vezes menor do que a primeira. Na composição do valor do IVI a área basal relativa participou com 26,22% e a densidade relativa com 39,30%. Neste caso a relação entre os dois parâmetros mostrou que os indivíduos tendem a apresentar menores circunferências e uma maior densidade. A densidade observada para esta espécie foi de 89 indivíduos/ha e esteve presente em 14 das 20 sub-parcelas.

Fazendo uma comparação entre as 10 espécies de maior IVI, para a área de Serra da Onça, verificou-se

que a diferença dos valores da 1^a para a 10^a foi de 22,5 vezes. Esta enorme diferença mostrou que está havendo um domínio da espécie *C. sciadophylla* na área de Serra da Onça.

O domínio de uma ou mais espécies pioneiras já era esperado por se tratar de um área em estágios iniciais da sucessão secundária. Em Serra da Onça a estrutura da vegetação foi praticamente determinada por *C. sciadophylla*.; *Aparistimum cordatum* sp e *Apeiba tiborbou*.

Serra da Onça foi, dentre as demais áreas, a que sofreu o menor grau de perturbação, isto é, sofreu apenas o desmatamento não tendo sofrido qualquer serviço de terraplenagem ou presença de fogo. Estas informações estão de acordo com os registros da empresa mineradora. A partir de então, pressupõe-se que as espécies dominantes no presente foram originadas principalmente do banco de sementes. Estas considerações podem explicar as diferenças da composição florística observadas entre as três áreas em sucessão.

De acordo com os resultados desta pesquisa e tomando como base os trabalhos de UHL & CLARK (1983); GÓMES-POMPA & VÁSQUEZ-YANES (1985); UHL (1987); UHL *et alii* (1988); SILDARRIAGA *et alii* (1988) e NEPSTAD *et alii* (in press.)⁵ pode-se concluir que a composição florística de uma dada área em sucessão irá depender da época do ano e do grau de perturbação ao qual foi submetida. Sabe-se, por outro lado, que a composição florística também está relacionada com a coincidência das espécies em frutificação

⁵NEPSTAD, P. H. *et alii*. Restoration of degraded ecosystems in Amazonian landscape. in press, Ambio.

quando da perturbação, da distância da fonte de sementes e da eficiência dos dispersores, entre outros.

A relação das espécies amostradas em Serra da Onça, suas famílias assim como o número de indivíduos e o valor do Índice de Importância para cada espécie é apresentada na Tabela 16.

4.2.4. Comparação fitossociológica entre áreas

É importante citar que as comparações entre as 4 áreas poderão estar incorrendo em erros devido às possíveis diferenças dos solos e do nível de perturbação a que cada área foi submetida.

Na análise da Tabela 17, onde se levou em consideração os valores que compõem o IVI, verificou-se que 46% espécies mais importantes estiveram restritas a classe de circunferência $\geq 15\text{cm}$ de CAP, sendo que, 25% destas espécies estavam restritas à área de Mata Primária, 46% das espécies mais importantes estiveram restritas à uma das classes de circunferência e a uma única área. Destas, 8 espécies estiveram restritas à classe de circunferência $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ e 9 estiveram restritas à classe de circunferência $\geq 15\text{cm}$.

TABELA 16: Espécies amostradas na área Serra da Onça e seus parâmetros fitossociológicos. São apresentados o Número de Indivíduos (N_I), a Área Basal Relativa (ABR), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Índice do Valor de Importância (IVI) para os indivíduos de CAP $\geq$ 15 cm.

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Cecropiaceae	652	44.79	42.92	7.35	95.07
<i>Aparisthimium</i> sp.	Euphorbiaceae	152	12.04	10.01	3.31	25.36
<i>Apeiba tiborbou</i> Aublet.	Tiliaceae	89	3.91	5.86	5.15	14.91
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Caricaceae	29	5.18	1.91	3.68	10.77
<i>Bauhinea longicuspis</i> SPR-EX BENTH	Caesalpiniaceae	72	1.45	4.74	4.04	10.24
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	59	1.87	3.88	4.41	10.17
<i>Sthryphnodendron pulcherrium</i> (Willd) Hoech.	Mimosaceae	52	2.28	3.42	3.31	9.01
<i>Orbignya</i> sp.	Arecaceae	8	6.07	0.53	2.21	8.80
<i>Schizolobium amazonicum</i>	Caesalpiniaceae	43	2.97	2.83	2.94	8.74
<i>Xilopia</i> sp.	Annonaceae	35	0.91	2.30	5.51	8.72
<i>Sclerolobium</i> sp.	Caesalpiniaceae	32	0.99	2.11	4.78	7.87
<i>Bauhinea</i> sp.	Caesalpiniaceae	47	1.07	3.09	3.31	7.47
<i>Tetragastris</i> sp.	Burceraceae	19	2.45	1.25	3.31	7.01
<i>Enterolobium schorburgkii</i> Benth	Mimosaceae	26	2.04	1.71	2.57	6.32
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Melastomataceae	21	0.63	1.38	2.21	4.22
<i>Pseudolmedia laevis</i> (R&P) MACBR.	Moraceae	12	1.11	0.79	2.21	4.11
<i>Peltogyne</i> cf. <i>angustiflora</i> Ducke.	Caesalpiniaceae	1	3.46	0.07	0.37	3.89
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae	9	0.25	0.59	2.21	3.05
<i>Erythrina</i> sp.	Fabaceae	9	0.17	0.59	2.21	2.97
<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	8	0.14	0.53	2.21	2.88
<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	11	0.25	0.72	1.84	2.82
<i>Musa</i> sp.	Musaceae	13	0.91	0.86	0.37	2.13
<i>Solanum rugosum</i>	Solanaceae	8	0.12	0.53	1.47	2.11
<i>Neea</i> sp.	Nyctaginaceae	10	0.30	0.66	1.10	2.06
<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	4	0.14	0.26	1.47	1.87
<i>Slonea</i> sp.	Eleocarpaceae	4	0.12	0.26	1.47	1.85
<i>Theobroma speciosum</i>	Sterculiaceae	7	0.13	0.46	1.10	1.69
<i>Rinorea macrocarpa</i> (Martius in Eicher) O.Kuntz	Violaceae	2	0.74	0.13	0.74	1.60
<i>Pseudoxandra</i> sp.	Annonaceae	5	0.15	0.33	1.10	1.58
<i>Morobea coccinea</i> Aubl.	Clusiaceae	5	0.09	0.33	1.10	1.52
<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	1	1.02	0.07	0.37	1.45
<i>Apeiba</i> sp.	Tiliaceae	4	0.08	0.26	1.10	1.45
<i>Theobroma cupuacu</i>	Sterculiaceae	4	0.08	0.26	1.10	1.44
<i>Hirtella rasemosa</i> Lam.	Chrysobalanaceae	3	0.06	0.20	1.10	1.36
<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>machodoi</i> (De Albuquerque) Waltherman	Rutaceae	3	0.05	0.20	1.10	1.35
<i>Vataireopsis</i> sp.	Fabaceae	4	0.11	0.26	0.74	1.11
<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	3	0.11	0.20	0.74	1.04
<i>Aparisthimium cordatum</i> (Juss) Baill	Euphorbiaceae	7	0.20	0.46	0.37	1.03
<i>Ravenia</i> sp.	Rutaceae	3	0.07	0.20	0.74	1.00
<i>Tachigalia myrmecophylla</i>	Caesalpiniaceae	3	0.06	0.20	0.74	0.99
<i>Micropholis</i> sp.	Sapotaceae	2	0.11	0.13	0.74	0.98
<i>Byrsonima</i> sp.	Malpighiaceae	3	0.05	0.20	0.74	0.98
<i>Mezilaurus Itauba</i> (Meissn) Tang.	Lauraceae	2	0.03	0.13	0.74	0.90

continua

Tabela 16 - Continuação

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	N_I	ABR	DR	FR	IVI
Dinizia sp.	Mimosaceae	2	0.04	0.13	0.74	0.90
Ephedanthus sp.	Annonaceae	2	0.03	0.13	0.74	0.90
N.I. 6	N.I.	2	0.04	0.13	0.74	0.90
Couratari cariniana	Lecythidaceae	2	0.02	0.13	0.74	0.89
Eschweilera odorata (Poepp) Miers.	Lecythidaceae	3	0.14	0.20	0.37	0.70
Astrocaryum sp.	Arecaceae	1	0.24	0.07	0.37	0.68
Bertholletia exelsa	Lecythidaceae	1	0.21	0.07	0.37	0.65
N.I. 5	N.I.	2	0.07	0.13	0.37	0.57
Aniba cf. panurensis (Messin) Mez.	Lauraceae	2	0.04	0.13	0.37	0.54
Hymenaea sp.	Caesalpiniaceae	1	0.07	0.07	0.37	0.51
Vismia guianensis Chosy	Guttiferae	1	0.05	0.07	0.37	0.49
Swartzia sp.	Caesalpiniaceae	1	0.05	0.07	0.37	0.49
Dipterix odorata (Aubl) Willd.	Fabaceae	1	0.05	0.07	0.37	0.49
Cecropia sp.	Cecropiaceae	1	0.03	0.07	0.37	0.46
Salvertia sp.	Vochysiaceae	1	0.03	0.07	0.37	0.46
Jenipa americana	Rubiaceae	1	0.02	0.07	0.37	0.45
Astronium lecoitei Ducke	Anacardiaceae	1	0.02	0.07	0.37	0.45
Socratea exorrhiza	Arecaceae	1	0.02	0.07	0.37	0.45
Bixia sp.	Bixaceae	1	0.02	0.07	0.37	0.45
Oenocarpus bacaba	Arecaceae	1	0.01	0.07	0.37	0.44
Pouroma sp.	Moraceae	1	0.01	0.07	0.37	0.44
Ficus sp.	Moraceae	1	0.01	0.07	0.37	0.44
Theobroma sylvestriss Aubel.ex.Mart.	Sterculiaceae	1	0.01	0.07	0.37	0.44
Bactris elegans B. Roiz.	Arecaceae	1	0.01	0.07	0.37	0.44
		1518	100	100	100	300

Para aquelas espécies restritas, amostradas na classe $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ de CAP, foi observado que as áreas em sucessão apresentaram um número de espécies que poderiam ser classificadas como secundárias iniciais em razão de suas características não serem típicas de pioneiras e nem mesmo dos estágios mais avançados da sucessão. Estas espécies foram *Bauhinea* sp, *Byrsonima* sp e *Maprunea guianensis*. Exceção foi feita para Jacundá, onde as duas espécies ali amostradas eram tipicamente pioneiras. A presença de *Piper* sp e *Trema mycranta* em Jacundá é justificada por se encontrar esta área em alto grau de degradação de sua cobertura arbórea. Quanto àquelas espécies registradas em Mata Primária verificou-se que tratava-se de espécies tipicamente de ambiente de florestas não perturbadas.

Em análise geral, poderia se dizer que aquelas espécies restritas à classe de circunferência $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ estariam surgindo naquelas populações.

A análise dos dados mostrou que as espécies registradas em Serra da Onça e Pista de Pouso eram tipicamente pioneiras ou secundárias. As espécies secundárias eram *Stryphnodendrum pulcherrium* e *Cassia fastuosa*. Com relação àquelas espécies restritas registradas em Mata Primária, verificou-se serem todas clímax, sendo a *Teobroma speciosum* exclusivamente do sub-bosque enquanto que *Hyrtella racemosa*, *Manilkara amazonica* e *Peltogine* cf. *angustiflora* do estrato emergente.

Quanto ao grau de importância das espécies restritas nas quatro áreas, verificou-se que o *Aparistimum* sp; *Maprunea guianensis*, *Jacaratia spinosa* e *Piper* sp foram

as mais importantes. Estas foram, provavelmente, as espécies que dominaram uma etapa específica da sucessão secundária.

A análise daquelas espécies mais importantes cujos indivíduos ocorreram em ambas as classes de CAPs, mostrou que, em alguns casos, os maiores IVIs foram observados na classe $\geq 15\text{cm}$, podendo, neste caso, ser um indicador do domínio dos indivíduos mais velhos sobre os mais jovens. Quando se tratou de espécies pioneiras como *Aparistimum cordatum*, *Apeiba tiborbou*, *Cecropia sciadophylla* e *Vismia guianensis* seus IVIs permitiram sugerir que os indivíduos da classe $\geq 10\text{cm} < 15\text{cm}$ de CAP tenderão a se desaparecer em razão da competição intra-específica e interespecífica, além da inadaptação ao novo ambiente que se forma. Pois, segundo DENSLOW (1980), as espécies pioneiras são incapazes de sobreviverem em suas próprias sombras, isto em razão da incapacidade de produzirem folhas fotossinteticamente ativas na sombra.

De um modo geral, pode-se observar na Tabela 17 que as espécies pioneiras tendem a desaparecer à medida em que avança a sucessão, enquanto que as espécies dos estágios mais avançados da sucessão ou espécies clímax tendem a apresentar maiores IVIs. Como exemplo de espécies que tendem a desaparecer citam-se *Apeiba tiborbou*, *Bellucia grossularioides*, *Cecropia sciadophylla* e ainda as três espécies de *Vismia*, todas pioneiras. Quanto às espécies que tendem a surgir ao longo da sucessão citam-se *Escheweilera odorata*, *Pseudolmeia laevis*, *Sclerolobium* sp e *Tetragastris* sp, todas dos estágios mais avançados da sucessão ou das condições de clímax. Detectou-se espécies como *Bactris elegans*, por exemplo, que só ocorreram no sub-bosque, o que as caracterizaram como uma espécie clímax. Os

indivíduos destas espécies raramente ultrapassam os 15cm de CAP. Por outro lado, foi observado que as espécies do gênero *Vismia*, todas pioneiras, só ocorreram nas áreas que foram submetidas a um grau de perturbação mais acentuado como Pista de Pouso e Jacundá.

A partir de então é possível dizer que existem grupos de espécies tanto pioneiras como dos estágios mais avançados da sucessão, que só se estabelecem conforme o grau de perturbação.

Quanto às espécies em comum, dentre as 10 espécies de maiores IVIs nas 04 áreas, verificou-se que somente *Inga* sp e *Sclerolobium* sp estiveram presentes em todas elas. As espécies como *Aniba* sp e *Pseudolmedia laevis* foram comuns somente entre as áreas de Jacundá e Mata Primária. As espécies como *Aparistimium cordatum*, *Vismia guianensis* e *Vismia japurensis* foram comuns somente entre as áreas de Pista de Pouso e Jacundá. A espécie *Bellucia grossularioides* só teve correlação entre as áreas de Serra da Onça e Pista de Pouso e a *Xilopia* sp entre Serra da Onça e Mata Primária.

Tabela 17 - Relação das espécies mais importantes das quatro áreas segundo seus graus de importância em cada classe de circunferência

ESPÉCIE	ÁREAS							
	S.ONCA		P.POUSO		JACUNDA		M.PRIMÁRIA	
	Classes de circunferência							
	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Aniba</i> sp.	-	-	-	-	10.	-	3.	-
<i>Aparisthimium</i> sp.	-	2.	10.	-	-	2.	-	-
<i>Aparisthimium cordatum</i>	-	-	-	8.	1.	-	-	-
<i>Apeiba tiborbou</i>	5.	3.	-	-	-	-	-	-
<i>Bactris elegans</i>	-	-	7.	-	2.	-	1.	-
<i>Bauhinea longicuspis</i>	4.	5.	-	-	-	-	-	-
<i>Bauhinea</i> sp.	6.	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bellucia grossullarioides</i>	3.	-	-	10.	-	-	-	-
<i>Bixia</i> sp.	-	-	8.	-	-	7.	2.	-
<i>Byrsonima</i> sp.	9.	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassia fastuosa</i>	-	-	-	6.	-	-	-	-
<i>Cecropia sciadophylla</i>	7.	1.	-	4.	-	6.	-	-
<i>Ephedanthus</i> sp.	-	-	9.	-	-	-	-	-
<i>Escheweilera odorata</i>	-	-	-	7.	-	1.	-	3.
<i>Euterpe precatoria</i>	-	-	-	-	-	-	9.	-
<i>Guateria recurvisepala</i>	-	-	-	-	7.	-	8.	-
<i>Hirtella rasemosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	6.
<i>Inga</i> sp.	1.	6.	6.	3.	-	5.	6.	8.
<i>Jacaratia spinosa</i>	-	4.	-	-	-	-	-	-
<i>Manilkara amazonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	7.
<i>Maproumea guianensis</i>	-	-	2.	-	-	-	-	-
<i>Orbignya</i> sp	-	8.	-	-	-	-	-	-
<i>Peltogine</i> cf. <i>angustiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	9.
<i>Piper</i> sp.	-	-	-	-	4.	-	-	-
<i>Pseudolmedia laevis</i>	-	-	-	-	5.	9.	4.	2.
<i>Pseudoxandra</i> sp.	8.	-	-	-	-	-	-	5.
<i>Schizolobium amazonicum</i>	-	9.	-	-	-	-	-	-
<i>Sclerolobium</i> sp.	2.	-	-	9.	3.	3.	5.	1.
<i>Sthryphnodendron pulcherrium</i>	-	7.	-	-	-	-	-	-
<i>Tachigalia myrmecophylla</i>	-	-	-	-	-	-	10.	-
<i>Tetragastris</i> sp.	10.	-	-	-	6.	4.	-	4.
<i>Theobroma speciosum</i>	-	-	-	-	-	10.	-	-
<i>Trema mycranta</i>	-	-	-	-	9.	-	-	-
<i>Vismia cayennensis</i>	-	-	3.	5.	-	-	-	-
<i>Vismia guianensis</i>	-	-	4.	1.	-	8.	-	-
<i>Vismia japurensis</i>	-	-	1.	2.	8.	-	-	-
<i>Xilopia</i> sp.	-	10.	5.	-	-	-	7.	10.

A: CAP ≥ 10 E < 15cm; B: CAP ≥ 15cm

As áreas em sucessão foram as que apresentaram o maior número de espécies em comun devido ao grande número de espécies pioneiras registradas nestas áreas. O baixo número de espécies em comun observado entre as áreas em sucessão e Mata Primária foi devido às diferenças da composição florística das espécies. Isto é, as 10 espécies mais importantes registradas em Mata Primária foram tipicamente dos estágios mais avançados da sucessão ou clímax enquanto que as espécies mais importantes das áreas em sucessão foram, em sua maioria, tipicamente pioneiras.

A análise das espécies em comun teve como objetivo verificar a dinâmica das espécies ao longo da sucessão onde constatou-se que as diferentes etapas da sucessão estão de acordo com a maioria das pesquisas realizadas neste campo. A única exceção foi observada para *Bixia* sp, a qual esteve presente em Pista de Pouso, Jacundá e Mata Primária, áreas onde apresentaram grande importância para a classe de CAP ≥ 10 cm e < 15 cm. Esta situação foi favorecida por uma clareira observada em Mata Primária.

4.2.5. Diversidade das espécies

Através do índice de diversidade de SHANNON & WIENER (BROW & ZAR, 1977), verificou-se que houve um aumento da diversidade conforme aumentou a idade das áreas estudadas, (Tabela 18).

Tabela 18 : Valores do índice de importância segundo Shannon & Wiener.

Valores dos Índices	Áreas estudadas			
	S. da Onça	P. Pousó	Jacundá	M. Primária
	(5 anos)	(9 anos)	(13 anos)	(+ 100 anos)
	2.50	2.74	3.74	3.82

Ao analisar a Tabela 18 acima, verificou-se que os menores valores do índice de diversidade foram calculados para as áreas de Serra da Onça e Pista de Pousó. Os valores calculados para estas áreas indicaram uma baixa diversidade de espécies. A baixa diversidade encontrada nestas áreas já era esperada e os resultados estão de acordo com a teoria de que as áreas em estágios iniciais da sucessão secundária tendem a apresentar um número reduzido de espécies. Os níveis de perturbação; o método de amostragem e as diferenças dos solos podem, por outro lado, ter contribuído para a baixa diversidade de espécies registradas em Serra da Onça e Pista de Pousó.

Os valores do índice de diversidade calculados para as áreas de Jacundá e Mata Primária, indicaram uma maior diversidade de espécies quando comparadas com as áreas de Serra da Onça e Pista de Pousó.

A maior diversidade de espécies, registradas em Jacundá e Mata Primária pode refletir uma maior complexidade da comunidade devido à maior interação entre o maior número de espécies. Segundo BROW & ZAR (1977), quanto maior o valor do índice de diversidade, mais complexa se

torna uma comunidade, indicando de certa forma o grau de maturidade da floresta. Por outro lado, SALDARRIAGA *et alii* (1988), citaram que a diversidade não deve ser indicada para indicar o grau de maturidade de uma floresta.

Apesar da bibliografia citar que o índice de diversidade pode indicar a estrutura da comunidade ou de sua organização, verificou-se que este índice pode indicar apenas a diversidade não sendo possível dar uma idéia da organização da comunidade ou de sua fitofisionomia. Para exemplificar pode ser citada a área de Jacundá que apresentou um índice de diversidade relativamente alto, e tem sua vegetação arbórea distribuída de forma em pequenas ilhas, tendo, portanto, uma organização bem diferente daquelas observadas para as demais áreas.

Quanto aos fatores que poderiam ter contribuído para os valores dos índices de diversidade calculados para as áreas de Jacundá e Mata Primária, seriam os mesmos citados para Serra da Onça e Pista de Pouso, isto é, níveis de perturbação, solos, fatores climáticos e método de amostragem. Porém, acredita-se que, quanto maior o número de espécies biologicamente mais importantes, maior poderá ser o índice de diversidades. Isto pareceu ser uma coisa óbvia pois, verificou-se que as áreas de idades mais avançadas como Jacundá e Mata Primária, apresentaram um grupo de espécies dominantes enquanto que em Serra da Onça e Pista de Pouso houve apenas uma espécie dominante. Vide (Figura 6, 7, 8 e 9).

Para outras regiões da floresta Amazônica, BLACK *et alii* (1950), em Belém - PA, amostraram árvores acima de 10 cm de DAP, em florestas de igapó e, através de seus dados foi calculado um índice de diversidade igual a

2,63 e, para uma floresta de terra firme, o índice de diversidade foi de 3,72. Em Manaus - AM, os dados dos autores citados permitiram calcular um índice de diversidade de 3.86, considerando indivíduos com DAP mínimo de 15cm. Considerando indivíduos com DAP mínimo de 20 cm, PRANCE *et alii* (1976), em Manaus - AM, foi calculado um índice de diversidade de 4,76, quando foram amostrados indivíduos com DAP mínimo de 15 cm. Todos os valores do índice de diversidade acima citados foram cáculados por MARTINS (1979), o qual se baseou no número total de indivíduos e no número de indivíduos por espécies listadas pelos respectivos autores. SALDARRIAGA *et alii* (1988), em Canal de Casiquiari - Venezuela e Colômbia, calcularam um índice de diversidade de 4,75, quando foram amostrados indivíduos cujo DAP mínimo era de 10 cm. Para uma outra floresta, também na Venezuela os autores citados encontraram um valor do índice de diversidade igual a 5,45. Todos os índices de diversidade acima citados foram cáculados para florestas maduras em amostras de 1 ha, exceto para SALDARRIAGA *et alii* (1988), que utilizaram amostras de 1.5ha.

Os índices de diversidade acima citados sugerem que a floresta Amazônica é um grande mosaico que resulta, provavelmente, da interação dos fatores bióticos e abióticos. Assim sendo, torna-se difícil fazer comparações entre esta pesquisa e aquelas realizadas em áreas demasiadamente distantes, principalmente pela diversidade dos métodos de amostragem e análise utilizados.

4.2.6. Padrão de distribuição

Para esta análise, não foi feita diferenciação entre as classes de CAPs, isto é, foram

considerados para o cálculo do Índice de McGinnies, todos os indivíduos amostrados cujos CAPs foram maiores ou igual a 10 cm.

Na Tabela 19 é apresentada a relação das espécies segundo seu padrão de distribuição. Verificou-se que, conforme avançam os estágios da sucessão, as espécies tendem a um padrão de distribuição ao acaso ou agrupado.

Tabela 19 : Distribuição espacial do número total de espécies de cada área segundo MCGINNIES (1934) e BROWER & ZAR (1977).

ÁREA ESTUDADA	PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO		
	REGULAR IMc $\leq$ 0.5	AO ACASO IMc $>$ 0.5 $<$ 2	AGRUPADA IMc $\geq$ 2
Serra da Onça	--	50	18
Pista de Pouso	--	54	17
Jacundá	--	73	07
Mata Primária	--	90	07

As áreas de Serra da Onça e Pista de Pouso apresentaram um número de espécies com o padrão de distribuição agrupado quase três vezes maior quando comparadas com Jacundá e Mata Primária. Observou-se que esta diferença foi ocasionada principalmente pelas espécies pioneiras. Entretanto, as espécies secundárias ou clímax que apresentaram mais de um indivíduo, restritos as parcelas que "caíram" sobre manchas de remanescentes ou que se aproximaram da bordadura da mata, também contribuíram para os valores do padrão de distribuição agrupado. Como exemplo, são citados as seguintes espécies em Serra da Onça, *Aniba* c.f. *panurensis* e *Escheweilera odorata*. Em Pista de Pouso foram *Simaruba amara*; *Selerolobium* sp e

Casearia pitumba.

As espécies pioneiras observadas tanto em Jacundá como em Mata Primária também contribuíram para os valores percentuais das espécies com padrão de distribuição agrupada. Em Jacundá elas foram 28.57% e em Mata Primária foram 71,43%.

As possíveis razões que podem justificar o padrão de distribuição agrupado, apresentado pelas espécies pioneiras, podem ser várias. No caso desta pesquisa verificou-se se tratar de uma característica das plantas heliófitas, a qual se manifestou quando as condições do meio foram favoráveis. Quanto às espécies secundárias ou clímax, a dispersão de frutos pode ser, provavelmente, a razão mais plausível. E, para outros casos, pode-se considerar a forma de propagação, como por exemplo, para *Musa* sp, amostrada em Serra da Onça, que apresenta uma propagação vegetativa, sendo uma espécie típica do sub-bosque.

Por outro lado, o padrão agrupado de distribuição apresentado pelas espécies pioneiras, pode ter sido uma consequência direta do método de amostragem, uma vez que, o tamanho e a forma das parcelas teve influência direta sobre os resultados. Para o caso de Mata Primária, por exemplo, verificou-se que, as espécies pioneiras apresentavam pequenas manchas dentro das parcelas, o que permitiu detectar os seus agrupamentos. Estes agrupamentos coincidiram exatamente com as clareiras provocadas em áreas de prospecção de minerais. Já nas áreas em sucessão a amostragem ocorreu dentro das manchas.

Em Mata Primária e Jacundá verificou-se que

o padrão de distribuição ao acaso foi o mais comum. Esta é uma tendência apresentada pelas florestas mais maduras, segundo MATTEUCCI & COLMA (1982). As modificações do ambiente ao longo do tempo, seja na alteração dos fatores abióticos ou do poder competitivo entre espécies e dentro das espécies, poderiam ter sido as principais causas que favoreceram o padrão de distribuição ao acaso apresentado nas duas áreas mencionadas. É provável também, que desde os estágios iniciais, tanto os dispersores como os predadores e outros fatores que regularam a população de plântulas e indivíduos jovens, contribuíram para o padrão apresentado. Apesar das observações feitas por MATTEUCCI & COLMA (1982), quanto a tendência do padrão de distribuição espacial das espécies nas florestas mais maduras, cabe acrescentar que nestas florestas existem espécies, no final da sucessão, que apresentam padrão agrupado.

Em Jacundá, a perturbação provocada pelo fogo pode ter sido uma das principais causas que contribuíram para o alto número de espécies distribuídas ao acaso. Por outro lado, deve-se levar em consideração que a vegetação da área de Jacundá apresentou a maior parte das espécies arbóreas concentradas em pequenas manchas de vegetação, isoladas entre si por estratos herbáceo e arbustivo.

As espécies raras contribuíram fortemente para os valores do padrão de distribuição ao acaso. Em Mata Primária elas somaram 22 de 50; em Jacundá foram 33 de 53; em Pista de Pousio foram 14 de 20 e em Serra da Onça foram 20 de 39. Estas espécies foram aquelas que apresentaram os menores IVIs, todos abaixo de 1.

Uma questão muito importante, a ser

considerada no estudo do padrão de distribuição espacial das espécies é à que se refere a distribuição das espécies raras. A bibliografia, sobre o método utilizado, não faz nenhuma restrição quanto ao seu uso para o estudo destas espécies raras. Há, neste caso, possibilidades de erros.

Por outro lado, o método de amostragem também teve maior ou menor influência nos resultados dos demais padrões de distribuição aqui calculados. Os fatores que regulam a distribuição dos indivíduos dentro da população, possivelmente também contribuíram para os padrões de distribuição apresentados. Estes fatores seriam aqueles que afetam a dispersão, a germinação, o estabelecimento de indivíduos jovens e até mesmo aqueles que regulam a produção de sementes.

As relações das espécies com seus respectivos padrões de distribuição são apresentadas nas Tabelas 20, 21, 22 e 23.

De acordo com os métodos utilizados para o estudo do padrão de distribuição espacial das espécies arbóreas, não foi verificado o padrão de distribuição regular. Entretanto, a bibliografia sobre o assunto cita que cerca de 4 a 10% das espécies arbóreas tropicais podem apresentar o padrão de distribuição regular.

Tabela 20 - Padrão de distribuição espacial para os indivíduos registrados na área de Mata Primária segundo o índice de McGINNES (1934); BROWER e ZAR (1977). Se D/d: <0.5 regular; >=0.5 e <2 ao acaso; >=2 agrupado

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Rouxinho	17	26	85.00	1.90	1.30	0.68
Tachi	20	95	100.00	6.91	4.75	0.69
Carapanauba	9	9	45.00	0.60	0.45	0.75
Coracao de negro	9	10	45.00	0.60	0.50	0.83
Envira sangue	18	39	90.00	2.30	1.95	0.85
Canela	13	18	65.00	1.05	0.90	0.86
Breu amescia	10	12	50.00	0.69	0.60	0.87
Angelim	8	9	40.00	0.51	0.45	0.88
Copaiba	7	8	35.00	0.45	0.40	0.89
Angelim amargoso	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Angelim rajado	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Cacau	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Caju	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Canela preciosa	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Castanheira	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Cegador	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Cumarú	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Embauba branca	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Ingazeira	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Ipe amarelo	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Ipe branco	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Jatoba	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Limaозinho	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Morototo	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Tauari	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Trapiarana	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Tucuma	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Breu	19	55	95.00	3.00	2.75	0.92
Chicha	9	11	45.00	0.60	0.55	0.92
Envira branca	16	30	80.00	1.61	1.50	0.93
Acai	15	26	75.00	1.39	1.30	0.94
Abiu	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Caixeta	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Murici	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Paxiubinha	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Pindaíba	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Pinho cuiabano	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Pama	19	57	95.00	3.00	2.85	0.95
Bacuri	6	7	30.00	0.36	0.35	0.97
Muiracatiara	6	7	30.00	0.36	0.35	0.97

continua

Tabela 20 - Continuação

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Oitílica	6	7	30.00	0.36	0.35	0.97
Angico	8	10	40.00	0.51	0.50	0.98
Envira preta	8	10	40.00	0.51	0.50	0.98
Amescla	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Angelim faia	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Angelim saia	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Apui	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Canela louro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cedro rosa	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cedrorana	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cernambi de indi	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Embira sangue	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Escorrega macaco	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Espeteiro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Goiaba brava	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Itauba abacate	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jangada	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jequitiba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jutai	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Louro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Louro abacate	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Louro rosa	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Mulateiro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Paineira	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Para-para	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Sourva	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Sucupira	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Xilopia	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Envira ata	9	13	45.00	0.60	0.65	1.08
Abiurana	13	23	65.00	1.05	1.15	1.10
Envira piaca	6	8	30.00	0.36	0.40	1.11
Massaranduba	7	10	35.00	0.45	0.50	1.11
Joao mole	9	14	45.00	0.60	0.70	1.17
Muiratinga	9	14	45.00	0.60	0.70	1.17
Envireira	7	11	35.00	0.45	0.55	1.22
Maparajuba	13	26	65.00	1.05	1.30	1.24
Cupuacu	3	4	15.00	0.16	0.20	1.25
Tamburil	3	4	15.00	0.16	0.20	1.25
Macucu	18	58	90.00	2.30	2.90	1.26

continua

Tabela 20 - Continuação

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Marinheiro	10	18	50.00	0.69	0.90	1.30
Inga	16	43	80.00	1.61	2.15	1.34
Amapá	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Angelim manteiga	4	6	20.00	0.22	0.30	1.36
Itauba	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Miconia	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Pente de macaco	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Mata-mata	18	63	90.00	2.30	3.15	1.37
Aquariquara	5	8	25.00	0.29	0.40	1.38
Bacaba	5	8	25.00	0.29	0.40	1.38
Tachi formiga	6	10	30.00	0.36	0.50	1.39
Babacu	11	23	55.00	0.82	1.15	1.40
Goiabinha	3	5	15.00	0.16	0.25	1.56
Seringueira	3	5	15.00	0.16	0.25	1.56
Clicidendron	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Inga cheiroso	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Muriri	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Mururu	11	36	55.00	0.82	1.80	2.20
Embauba	4	10	20.00	0.22	0.50	2.27
Caneleiro	7	22	35.00	0.45	1.10	2.44
Maraja	4	16	20.00	0.22	0.80	3.64
Urucum	7	37	35.00	0.45	1.85	4.11

Tabela 21 - Padrão de distribuição espacial para os indivíduos registrados na área de jacunda segundo McGINNIES (1934); BROWER e ZAR (1977). Se D/d : <0.5 regular; ≥ 0.5 e <2 ao acaso; ≥ 2 agrupado

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Cacau	9	10	45.00	0.60	0.50	0.83
Abiu	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Acai	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Angelim	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Canela	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Cumaru	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Cumaru ferro	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Cupuacu	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Marupa	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Para-para	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Pindaíba	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Sucupira	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Trema	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Carapanauba	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Castanheira	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Envireira	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Maparajuba	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Marinheiro	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Oiticica	6	7	30.00	0.36	0.35	0.97
Acacia	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Acapu	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Amaioua	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Amapa	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Angelim manteiga	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Bacaba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cachimbeiro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Caneleiro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Casca ferro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Catuaba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cedrorana	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Coracao de negro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Dimorfandra	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Embauba vick	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Envira preta	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Fruta de anta	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Goiabinha	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Ipe	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Itauba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jacaranda	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jangada	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jatoba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jequitiba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Lacistema	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00

continua

Tabela 21 - Continuação

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Massaranduba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Michelia	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Morototo	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Muiracatiara	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Muiratinga	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Murure	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Paina rosa	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Pelada	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Pente de macaco	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Tachi formiga	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Tamburil	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Unha de vaca	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Joao mole	5	6	25.00	0.29	0.30	1.03
Envira sangue	6	8	30.00	0.36	0.40	1.11
Breu	10	16	50.00	0.69	0.80	1.16
Envira branca	5	7	25.00	0.29	0.35	1.21
Rouxinho	5	7	25.00	0.29	0.35	1.21
Abiurana	6	9	30.00	0.36	0.45	1.25
Macucu	3	4	15.00	0.16	0.20	1.25
Mata-mata	7	12	35.00	0.45	0.60	1.33
Chicha	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Maraja	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Mirindiba	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Envira ata	5	8	25.00	0.29	0.40	1.38
Pama	5	8	25.00	0.29	0.40	1.38
Leiteira	6	11	30.00	0.36	0.55	1.53
Pinho cuiabano	3	5	15.00	0.16	0.25	1.56
Inga	10	22	50.00	0.69	1.10	1.59
Tachi	9	21	45.00	0.60	1.05	1.75
Embauba	8	18	40.00	0.51	0.90	1.76
Lacre branco	6	13	30.00	0.36	0.65	1.81
Barbatimao acu	2	4	10.00	0.11	0.20	1.82
Pata de vaca	2	4	10.00	0.11	0.20	1.82
Tucuma	3	6	15.00	0.16	0.30	1.87
Amarelao	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Cegador	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Eisteria	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Lacre vermelho	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Tauari	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Tratinikia	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Babacu	13	61	65.00	1.05	3.05	2.90
Pimenta de macac	1	3	5.00	0.05	0.15	3.00
Quina-quina	1	3	5.00	0.05	0.15	3.00
Mururu	9	52	45.00	0.60	2.60	4.33
Urucum	3	21	15.00	0.16	1.05	6.56

Tabela 22 - Padrão de distribuição espacial para os indivíduos registrados na área de Pista de Pouso segundo o índice de McGINNIES (1934); BROWER e ZAR (1977). Se D/d: <0.5 regular; >=0.5 e <2 ao acaso; >=2 agrupado

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NUMERO DE INDIVÍDUOS	FREQUENCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Envireira	5	5	25.00	0.29	0.25	0.86
Folha fina	5	5	25.00	0.29	0.25	0.86
Abiurana	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Angelim amarelo	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Angelim amargoso	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Angelim manteiga	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Cacau	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Embauba branca	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Envira preta	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Genipapo	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Melastomastaceae	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Monjoleiro	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Pindaíba	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Tamboril	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Fumo bravo	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Pente de macaco	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Pinho cuiabano	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Quina-quina	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Apui	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Bacaba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Bacuri	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Caixeta	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Caneleiro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Carapanauba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Casearia	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cumaru ferro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Embauba vick	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Envira ata	13	21	65.00	1.05	1.05	1.00
Ipe	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Itauba abacate	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Louro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Murici	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Paxiuba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Paxiubinha	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Rouxinho	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Tauari	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Macucu	4	5	20.00	0.22	0.25	1.14
Morototo	4	5	20.00	0.22	0.25	1.14
Tucuma	4	5	20.00	0.22	0.25	1.14
Chicha	5	7	25.00	0.29	0.35	1.21
Para-para	11	20	55.00	0.82	1.00	1.22

continua

Tabela 22 - Continuação

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Breu amescla	3	4	15.00	0.16	0.20	1.25
Angelim	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Angico	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Joao mole	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Mamica de porca	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Jangada	8	14	40.00	0.51	0.70	1.37
Fruta de anta	11	23	55.00	0.82	1.15	1.40
Mata-mata	7	13	35.00	0.45	0.65	1.44
Envira branca	9	18	45.00	0.60	0.90	1.50
Acai	6	11	30.00	0.36	0.55	1.53
Embauba	14	38	70.00	1.20	1.90	1.58
Pama	6	12	30.00	0.36	0.60	1.67
Envira sangue	5	10	25.00	0.29	0.50	1.72
Maraja	5	10	25.00	0.29	0.50	1.72
Canela	2	4	10.00	0.11	0.20	1.82
Pitumba	2	4	10.00	0.11	0.20	1.82
Tachi formiga	2	4	10.00	0.11	0.20	1.82
Maparajuba	3	6	15.00	0.16	0.30	1.87
Cupuacu	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Breu	8	21	40.00	0.51	1.05	2.06
Inga	16	72	80.00	1.61	3.60	2.24
Cupiuba	2	6	10.00	0.11	0.30	2.73
Algodoeiro	1	3	5.00	0.05	0.15	3.00
Acacia	10	44	50.00	0.69	2.20	3.19
Tachi	8	35	40.00	0.51	1.75	3.43
Barbatimao acu	3	11	15.00	0.16	0.55	3.44
Urucum	8	36	40.00	0.51	1.80	3.53
Miconia	1	4	5.00	0.05	0.20	4.00
Babacu	14	105	70.00	1.20	5.25	4.37
Mururu	7	55	35.00	0.45	2.75	6.11
Lacre vermelho	16	205	80.00	1.61	10.25	6.37
Lacre amarelo	10	97	50.00	0.69	4.85	7.03
Marupa	1	10	5.00	0.05	0.50	10.00
Lacre branco	16	461	80.00	1.61	23.05	14.32
Folha miuda	3	62	15.00	0.16	3.10	19.37

Tabela 23 - Padrão de distribuição espacial para os indivíduos registrados na área de Serra da Onça¹¹³.
segundo o índice de McGINNIES (1934); BROWER e ZAR (1977). Se D/d: <0.5 regular; >=0.5
e <2 ao acaso; >=2 agrupado

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Abiurana	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Acai	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Angelim	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Aquariquara	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Canela	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Envireira	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Folha grande	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Mamica de porca	4	4	20.00	0.22	0.20	0.91
Muiracatiara	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Urucum	2	2	10.00	0.11	0.10	0.91
Itauba	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Macucu	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Tauari	3	3	15.00	0.16	0.15	0.94
Abiu	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Apui	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Bacaba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cacaui	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Castanheira	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cedrorana	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Coracao de negro	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Cumarú	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Embauba 2	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Embauba vick	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Figueira	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Ipe	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jatoba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Jenipapo	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Lacre branco	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Maraja	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Muiratinga	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Pau terra	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Paxiuba	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Rouxinho	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Tucuma	1	1	5.00	0.05	0.05	1.00
Morototo	6	8	30.00	0.36	0.40	1.11
Pente de macaco	4	5	20.00	0.22	0.25	1.14
Cupuacu	3	4	15.00	0.16	0.20	1.25
Mulungu	6	9	30.00	0.36	0.45	1.25
Breu	11	21	55.00	0.82	1.05	1.28
Envira branca	15	37	75.00	1.39	1.85	1.33
Ipe branco	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36

continua

Tabela 23 - Continuação

ESPÉCIE	PARCELAS DE OCORRÊNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	DENSIDADE ESPERADA (d)	DENSIDADE CALCULADA (D)	ÍNDICE DE McGINNIES
Osso de porco	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Tachi formiga	2	3	10.00	0.11	0.15	1.36
Marinheiro	6	10	30.00	0.36	0.50	1.39
Bacuri	3	5	15.00	0.16	0.25	1.56
Envira sangue	3	5	15.00	0.16	0.25	1.56
Murici	3	5	15.00	0.16	0.25	1.56
Tachi	14	38	70.00	1.20	1.90	1.58
Pama	6	12	30.00	0.36	0.60	1.67
Angelim amargoso	2	4	10.00	0.11	0.20	1.82
Fumo bravo	4	8	20.00	0.22	0.40	1.82
Para-para	5	11	25.00	0.29	0.55	1.90
Cegador	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Louro	1	2	5.00	0.05	0.10	2.00
Jaracatia	10	29	50.00	0.69	1.45	2.10
Cacau	3	7	15.00	0.16	0.35	2.19
Mata-mata	2	5	10.00	0.11	0.25	2.27
Inga	15	69	75.00	1.39	3.45	2.48
Babacu	18	129	90.00	2.30	6.45	2.80
Monjoleiro	7	26	35.00	0.45	1.30	2.89
Joao mole	3	10	15.00	0.16	0.50	3.12
Jangada	15	93	75.00	1.39	4.65	3.35
Fruta de anta	6	27	30.00	0.36	1.35	3.75
Bandarra	8	43	40.00	0.51	2.15	4.22
Pata de vaca	9	51	45.00	0.60	2.55	4.25
Folha fina	9	52	45.00	0.60	2.60	4.33
Bauhinea	11	77	55.00	0.82	3.85	4.70
Embauba	20	656	100.00	6.91	32.80	4.75
Mururu	1	7	5.00	0.05	0.35	7.00
Marmeleiro	9	152	45.00	0.60	7.60	12.67
Bananeira brava	1	13	5.00	0.05	0.65	13.00

4.3. Análise da estrutura vertical e da distribuição das circunferências

4.3.1. Estrutura vertical

A estrutura vertical, neste estudo, refere-se à análise da floresta tomando como base as alturas dos indivíduos que compõem a população estudada. Para o estudo da estrutura foram definidos 03 estratos arbóreos a partir do ponto de inflexão do gráfico linear da frequência acumulada das alturas dos indivíduos. Os 03 estratos definidos foram superior, médio e inferior.

Através da análise da Figura 10 e do estudo da frequência acumulada do número de indivíduos em cada classe de CAP, verificou-se que em Mata Primária 171 indivíduos (16,30%), pertenceram ao estrato inferior, o qual apresentou menos de 9 metros de altura; 635 indivíduos (60,3%) pertenceram ao estrato médio que ficou entre ≥ 9 e 20 metros de altura e, 246 indivíduos (23,4 %) pertenceram ao estrato superior acima de 21 metros de altura. Como se tratava de uma floresta não perturbada, esperava-se que em Mata Primária o estrato inferior detivesse um maior número de indivíduos quando comparado com os estratos médio e superior.

Apesar do estrato superior ter contado com 23,4%, o estudo da frequência acumulada mostrou que somente 4,8% dos indivíduos eram emergentes, tomando como base todos os indivíduos maiores do que 35 m, sendo esta altura a mesma na qual se baseou o PROJETO RADAM BRASIL (1978), para determinar o estrato emergente para as florestas daquela região de Rondônia.

Figura 10. Distribuição da frequência das classes de alturas para a área de Mata Primária (+100 anos)

Em Jacundá, o estrato inferior ficou abaixo dos 6m de altura; ele contou com somente 18 indivíduos 4,1%; o estrato médio contou com 365 indivíduos 82,7%; este estrato ficou entre 7 e 16m de altura; o estrato superior contou com 58 indivíduos 13,2%, ficando acima dos 17 m de altura, Figura 11. As espécies emergentes ficaram acima dos 25 m de altura, e contaram com 21 indivíduos, 4,8 % do total de indivíduos amostrados, um valor próximo daquele encontrado para Mata Primária.

Na área de Jacundá foi observada uma descontinuidade do estrato superior a partir dos 24 m de altura. Isto, sem dúvida indicou que todos os indivíduos situados além dos 24 m eram remanescentes. Estes indivíduos

remanescentes foram registrados exclusivamente nas ilhas de vegetação remanescente.

Figura 11. Distribuição da frequência das classes de alturas para a área de Jacundá (13 anos).

Quando comparada com Mata Primária, verificou-se que em Jacundá o estrato inferior foi menos denso, o qual apresentou um número muito baixo de indivíduos. Esta situação mostrou claramente que o estoque de indivíduos com potencial de regeneração naquele estrato foi bastante baixo. Situação esta condicionada pelas constantes perturbações que poderão comprometer o curso da sucessão.

As espécies amostradas no estrato inferior eram em sua maioria dos estágios mais avançados da sucessão ou clímax.

Por outro lado, verificou-se que os limites dos estratos arbóreos foram mais baixos do que aqueles observados em Mata Primária, provavelmente por se tratar de uma área em sucessão.

Em Pista de Pouso verificou-se que o estrato inferior ficou abaixo de 7 m de altura. Para este estrato foram registrados 104 indivíduos 6,7 %; no estrato médio, que vai de 8 a 13 metros de altura, foram registrados 1321 indivíduos 85,7 % e, no estrato superior foram registrados 73 indivíduos 4,7%, (Figura 12). As espécies emergentes representaram 0,9 %. Seguramente, todas as espécies emergentes desta área são remanescentes do desmatamento. Foi observado que as espécies pioneiras tiveram forte participação na estrutura da vegetação de Pista de Pouso. As espécies de maior IVI foram as principais determinantes da estrutura arbórea desta área, ao passo que as espécies emergentes e do estrato inferior são em sua maioria clímax ou dos estágios mais avançados da sucessão.

O estrato arbóreo em Pista de Pouso apresentou uma descuntinuidade a partir dos 18 m de altura, uma altura bem inferior àquela encontrada em Jacundá. As espécies acima dos 18 metros eram em sua maioria clímax.

Em Serra da Onça o estrato inferior ficou abaixo de 6 m de altura; neste estrato foram amostrados 53 indivíduos 3,1%; para o estrato médio situado entre 7 e 17 metros de altura foram registrados 1496 indivíduos 88,2% e no estrato superior foram registrados 148 indivíduos 8,7%, Figura 13. O número de indivíduos emergentes nesta área foi 9, e representaram apenas 0,5%. Estes indivíduos emergentes foram amostrados naquelas parcelas situadas muito próximas

da floresta não perturbada.

Figura 12. Distribuição da frequência das classes de alturas para a área de Pista de Pouso (9 anos).

Os indivíduos amostrados nos estratos inferiores eram em sua maioria de espécies dos estágios mais avançados da sucessão ou clímax. Já para o estrato superior constatou-se um grande número de espécies pioneiras. O estrato médio foi determinado quase que exclusivamente por aquelas espécies de maior IVI, todas pioneiras.

A descontinuidade do estrato arbóreo em Serra da Onça ocorreu nos 19 metros de altura, apresentando um número muito pequeno de indivíduos além desta altura.

Figura 13. Distribuição da frequência das classes de alturas para a área de Serra da Onça (5 anos).

Na análise geral das 4 áreas verificou-se que o número de indivíduos dos estratos inferiores e superiores aumentou à medida que avançou a sucessão, ao passo que o número de indivíduos de estrato médio diminuiu. Esta redução do estrato médio foi dada em razão das condições adversas das espécies pioneiras.

Quanto aos limites dos diferentes estratos, observou-se que, à medida que avançou a sucessão, houve um aumento de suas amplitudes.

Os resultados da análise da estrutura da vegetação mostraram que nas áreas em sucessão houve uma grande concentração do número de indivíduos nos estratos

médios, e isto se deu ao domínio das espécies pioneiras. Mostrou ainda que as áreas em sucessão apresentaram uma descontinuidade do estrato arbóreo de forma bem acentuada.

4.3.2. Distribuição do número de indivíduos nas classes de circunferência

Revisando a literatura que enfoca a estrutura horizontal das florestas observa-se que o estudo da distribuição diamétrica ou do número de indivíduos arbóreos por classe de circunferência têm sido feito principalmente através de tratamentos matemáticos genéricos. É observado também que não há uma preocupação com a distribuição por espécies e até mesmo são raras às discussões sobre os fatores que influenciam a forma de distribuição.

Nesta pesquisa, a distribuição das circunferências foi compilada a nível de espécie, com intervalos de classe de 30cm de CAP, onde foram incluídos todos os indivíduos ≥ 15 cm de CAP.

O estudo da distribuição do número de indivíduos por classes de circunferência mostrou que mais de 80% destes estão concentrados nas classes de 15cm e 45cm de CAP, independente da idade da área estudada, (Tabelas 24, 25, 26 e 27). A concentração do número de indivíduos nas classes iniciais de circunferência é uma característica normal nas florestas.

Dentre as áreas em sucessão, Serra da Onça foi a única a apresentar maior número de indivíduos apenas na classe inicial de distribuição de circunferência. Esta distribuição já era esperada pois, trata-se da área mais jovem em sucessão.

TABELA 24: PORCENTAGEM DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE CIRCUNFERÊNCIA PARA OS INDIVÍDUOS DE CAP $\geq$ 15cm AMOSTRADOS NA ÁREA DE MATA PRIMÁRIA

ESPECIES	CLASSES DE CIRCUNFERÊNCIA (cm)													TOTAL
	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	375	495		
Andira sp.	33.3	66.7											6	
Aniba canellila	50.0	50.0											2	
Aniba cf. panurensis		100											1	
Aniba hostmaniana			100										1	
Aniba sp.	100												8	
Aparistimum cordatum	47.1	52.9											34	
Apeiba sp.	50.0	50.0											2	
Apeiba tiborbou		100											1	
Aspidosperma excelsum	44.4	44.4					11.1						9	
Astrocaryum sp.		50.0	50.0										2	
Astronium lecoitei	20.0	20.0	20.0	20.0					20.0				5	
Bactris elegans	66.7	33.3											3	
Bertholletia exelsa		50.0							50.0				2	
Bixia sp.	87.5	4.2	8.3										24	
Bombacopsis sp.		100											1	
Bowdicha nitida	100												1	
Brosmiun cf. utile		100											3	
Byrsonima sp.		100											3	
Calycophyllum sp.			100										1	
Cecropia sciadophylla	33.3	55.6	11.1										9	
Cedrela fissilis	100												1	
Cedrela huberi Ducke				100									1	
Clarisia racemosa	16.7	16.7			16.7	33.3	16.7						6	
Copaifera mutijulga	16.7			16.7	33.3	16.7		16.7					6	
Couma guianensis		100											1	
Couratari cariniana	80.0	20.0											5	
Didymopanax morototoni	25.0	25.0				50.0							4	
Dinizia sp.		50.0	25.0	12.5			12.5						8	
Dipteryx odorata	50.0	50.0											2	
Duquetia sp.	12.5	75.0	12.5										8	
Ephedanthus sp.	37.5	12.5	25.0	25.0									8	
Eschweilera odorata	19.7	60.7	14.8	3.3		1.6							61	
Euterpe precatoria	45.8	50.0	4.2										24	
Ficus sp.												100	1	
Fusaea longiefolia	30.0	50.0	20.0										10	
Glycidendron amazonicum	100												2	
Guarea sp.	41.2	47.1	11.8										17	
Guateria recurvisepala	80.0	20.0											10	
Hevea sp.	40.0	20.0		40.0									5	

continua

TABELA 24: Continuação

ESPÉCIES	CLASSES DE CIRCUNFERÊNCIA (cm)												TOTAL
	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	375	495	
Hirtella rasemosa	44.6	48.2	7.1										56
Hymenaea sp.	66.7	33.3											3
Hymenolobium sp.	50.0		50.0										2
Inga sp.	57.1	38.1	2.4		2.4								42
Jacaranda copaia	100												1
Leonia cymosa	50.0	50.0											2
Licania sp.			100										1
Manilkara huberi	20.0	20.0	10.0	10.0	20.0			10.0		10.0			10
Manilkara amazonica	26.9	46.2	11.5	7.7		3.8	3.8						26
Mezilaurus Itauba	100												3
Mezilaurus synandra				100									1
Miconia Cf. elaeagnoides	33.3	66.7											3
Micropholis sp.	22.7	50.0	13.6	9.1					4.5				22
Morobea coccinea	57.1	28.6	14.3										7
Mouriri apiranga		100											2
Myrcia sp.		60.0	40.0										5
N.I.		80.0	20.0										5
N.I.			100										1
Naucleopsis Aff. krukovii	64.3	21.4	14.3										14
Neea sp.	38.5	53.8		7.7									13
Ocotea sp.		100											1
Oenocarpus bacaba	85.7	14.3											7
Orbignya sp.		25.0	25.0	50.0									4
Oxanda sp.	100												1
Oxandra xylopioides		66.7	33.3										3
Parkia multijuga		66.7				33.3							3
Parkia sp.						100							1
Peltogine cf. angustiflora	16.0	52.0	12.0	4.0	4.0			8.0		4.0			25
Peltogyne paniculata	95.8	4.2											24
Piptadenia sp.	30.0	60.0	10.0										10
Pithecolobium racemosum									100				2
Pouroma minor		50.0			50.0								2
Pouteria sp.		66.7	33.3										3
Protium apiculatum	30.0	30.0	20.0	10.0	10.0								10
Protium sp.	100												1
Pseudolmedia laevis	21.6	35.3	33.3	7.8	2.0								51
Pseudoxandra sp.	30.8	46.2	20.5	2.6									39
Rinorea macrocarpa		16.7	16.7	16.7	33.3		16.7						6
Sclerolobium sp.	44.4	43.3	5.6	1.1	3.3				1.1		1.1		90

continua

TABELA 24: Continuação

[illegible]

TABELA 25: PORCENTAGEM DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE CIRCUNFERÊNCIA PARA OS INDIVÍDUOS DE CAP $\geq$ 15cm AMOSTRADOS NA ÁREA DE JACUNDA

ESPÉCIES	CLASSES DE CIRCUNFERÊNCIA (cm)										TOTAL
	15	45	75	105	135	165	195	225	285	315	
<i>Amaioua guianensis</i>	100										1
<i>Andira</i> sp.		100									1
<i>Aparistimium cordatum</i>	56.8	40.9	2.3								44
<i>Apeiba</i> sp.		100									1
<i>Apeiba tiborbou</i>	100										1
<i>Aspidosperma excelsum</i>	33.3			33.3	33.3						3
<i>Astrocaryum</i> sp.	16.7	33.3	50.0								6
<i>Astronium lecoitei</i>							100				1
<i>Bauhinea longicuspis</i>	100										4
<i>Bauhinea</i> sp.	100										4
<i>Bellucia grossularioides</i>		100									1
<i>Bertholletia exelsa</i>	66.7		33.3								3
<i>Bixia</i> sp.	38.1	61.9									21
<i>Bowdicha nitida</i>	50.0				50.0						2
<i>Brosium</i> cf. <i>utile</i>				100							1
<i>Buchenavia guianensis</i>			100								1
<i>Cassia fastuosa</i>	100										1
<i>Cecropia sciadophylla</i>	38.9	44.4	11.1	5.6							18
<i>Cedrela huberi</i> Ducke					100						1
<i>Chrysophyllum</i> sp.	100										1
<i>Clarisia racemosa</i>		28.6		14.3		28.6	14.3		14.3		7
<i>Couratari cariniana</i>	50.0	50.0									2
<i>Couratari</i> sp.	50.0	50.0									2
<i>Dalbergia</i> sp.								100			1
<i>Didymopanax morototoni</i>			100								1
<i>Dimorphandra</i> sp.		100									1
<i>Dinizia</i> sp.		100									2
<i>Dipteryx magnifica</i>	50.0	50.0									2
<i>Dipteryx odorata</i>		100									2
<i>Ephedanthus</i> sp.	33.3	66.7									3
<i>Escheweilera odorata</i>	8.3	58.3	8.3		8.3	8.3				8.3	12
<i>Euterpe precatoria</i>		100									2
<i>Guarea</i> sp.		100									3
<i>Guateria recurvisepala</i>	83.3	16.7									6
<i>Heisteria laxiflora</i>	50.0	50.0									2
<i>Hirtella rasemosa</i>	75.0		25.0								4
<i>Hymenaea</i> sp.					100						1
<i>Inga</i> sp.	52.4	42.9	4.8								21
<i>Jacaranda copaia</i>	50.0	50.0									2

continua

[illegible]

TABELA 26: PORCENTAGEM DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE CIRCUNFERÊNCIA PARA OS INDIVÍDUOS DE CAP >= 15cm AMOSTRADOS NA ÁREA DE PISTA DE POUSO

ESPÉCIES	CLASSES DE CIRCUNFERÊNCIA (cm)									TOTAL
	15	45	75	105	135	165	195	315		
Andira sp.	50.0		25.0	25.0					4	
Aniba cf. panurensis			100						1	
Aniba sp.	100								1	
Aparistimium cordatum	67.9	32.1							53	
Apeiba sp.	66.7	33.3							3	
Apeiba tiborbou	42.9	50.0	7.1						14	
Aspidosperma excelsum		100							1	
Astrocaryum sp.	20.0	20.0	40.0	20.0					5	
Bactris elegans	100								6	
Bellucia grossullarioides	40.9	45.5	13.6						22	
Bixia sp.	53.1	43.7	3.1						32	
Byrsonima sp.	100								1	
Casearia pitumba	100								3	
Cassia fastuosa	31.8	56.8	6.8	4.5					44	
Cecropia sciadophylla	17.1	51.4	20.0	11.4					35	
Couratari cariniana	100								1	
Didymopanax morototoni	20.0	20.0	60.0						5	
Dinizia sp.	50.0			50.0					2	
Enterolobium schorburgkii	100								2	
Enterolobium sp.		100							2	
Ephedanthus sp.	50.0	50.0							2	
Escheweilera odorata	23.1	38.5		23.1		7.7	7.7		13	
Euterpe precatoria	45.5	54.5							11	
Ficus sp.		100							1	
Fusaea longiefolia	100								3	
Genipa americana	100								2	
Goupia clabra	83.3	16.7							6	
Guateria recurvisepala	68.4	31.6							19	
Hirtella rasemosa	80.0	20.0							5	
Inga sp.	39.4	50.0	9.1		1.5				66	
Jacaranda copaia	40.0	55.0	5.0						20	
Manilkara amazonica	40.0	60.0							5	
Maproumea guianensis	86.2	13.8							29	
Mezilaurus synandra		100							1	
Miconia Cf. elaeagnoides	25.0	75.0							4	
Miconia punctata	100								2	
Micropholis sp.		50.0	50.0						2	
Morobea coccinea		100							1	
N.I.			100						3	

Continua

TABELA 26: Continuação

ESPECIES	CLASSES DE CIRCUNFERÊNCIA (cm)									TOTAL
	15	45	75	105	135	165	195	315		
Neea sp.	50.0		50.0						2	
Oenocarpus bacaba		100							1	
Orbignya sp		100							1	
Oxandra xylopioides	50.0	50.0							2	
Parkia multijuga		33.3	66.7						3	
Peltogine cf. angustiflora				100					1	
Piptadenia sp.	33.3	66.7							3	
Pouroma minor		100							2	
Pouroma sp.		100							1	
Protium apiculatum		66.7	33.3						3	
Pseudolmedia laevis	41.7	33.3	25.0						12	
Pseudoxandra sp.	22.2	55.6	11.1	11.1					9	
Quiina sp.		33.3			66.7				3	
Sclerolobium sp.	42.4	51.5	3.0	3.0					33	
Simaruba amara	30.0	70.0							10	
Slonea sp.	25.0	75.0							4	
Socratea exouhiza		100							1	
Solanun rugosum	50.0	50.0							2	
Sterculia sp.	28.6	71.4							7	
Sthryphnodendron pulcherrium	40.0	60.0							5	
Sthryphnodendrum sp.		100							11	
Tachigalia myrmecophylla	66.7	33.3							3	
Tetragastris sp.	61.9	33.3	4.8						21	
Theobrama cupuacu		50.0	50.0						2	
Theobroma speciosum	75.0	25.0							4	
Vataireopsis sp.		50.0						50.0	2	
Vismia cayennensis	59.8	39.2	1.0						97	
Vismia guianensis	46.6	52.9	0.4						461	
Vismia japurensis	94.1	5.9							205	
Xilopia sp.	100								12	
Zanthoxilum cf.machodoi	100								1	

TABELA 27: PORCENTAGEM DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE CIRCUNFERÊNCIA PARA OS INDIVÍDUOS DE CAP >= 15cm AMOSTRADOS NA ÁREA DE SERRA DA ONÇA

.129.

ESPECIES	CLASSES DE CIRCUNFERÊNCIA (cm)										TOTAL
	15	45	75	105	135	165	195	225	315		
Aniba cf. panurensis	50.0	50.0								2	
Aparisthimium sp.	15.1	63.8	19.7	1.3						152	
Aparisthimium cordatum	28.6	71.4								7	
Apeiba sp.	75.0	25.0								4	
Apeiba tiborbou	36.0	61.8	2.2							89	
Astrocaryum sp.			100							1	
Astronium lecoitei	100									1	
Bactris elegans	100									1	
Bauhinea longicuspis	72.2	27.8								72	
Bauhinea sp.	68.1	31.9								47	
Bellucia grossularioides	85.7	9.5		4.8						21	
Bertholletia exelsa			100							1	
Bixia sp.	100									1	
Byrsonima sp.	100									3	
Cecropia sciadophylla	18.6	64.0	16.9	0.6						652	
Cecropia sp.		100								1	
Couratari cariniana	100									2	
Didymopanax morototoni	87.5	12.5								8	
Dinizia sp.	50.0	50.0								2	
Dipteryx odorata		100								1	
Enterolobium schorburgkii	15.4	69.2	11.5	3.8						26	
Ephedanthus sp.	100									2	
Erythrina sp.	88.9	11.1								9	
Escheweilera odorata		100								3	
Euterpe precatoria	75.0	25.0								4	
Ficus sp.	100									2	
Guarea sp.	55.6	44.4								9	
Hirtella rasemosa	66.7	33.3								3	
Hymenaea sp.		100								1	
Inga sp.	66.1	30.5	1.7	1.7						59	
Jacaranda copaia	54.5	45.5								11	
Jacaratia spinosa	6.9	27.6	44.8	17.2	3.4					29	
Jenipa americana	100									1	
Mezilaurus Itauba	100									2	
Micropholis sp.		100								2	
Morobea coccinea	80.0	20.0								5	
Musa sp.	7.7	92.3								13	
N.I	50.0	50.0								4	
Neea sp.	90.0		10.0							10	

continua

[illegible]

O padrão de distribuição mostra claramente que, à medida que avança a idade das áreas em sucessão, as árvores têm uma tendência a ocupar um maior número de classes de distribuição de circunferência, exceto para a área de Jacundá, devido provavelmente ao efeito do fogo. A distribuição do número de indivíduos nas classes de circunferência também se torna mais uniforme a partir da classe de 75cm de CAP, nas áreas de Jacundá e Mata Primária.

Presume-se que aquelas espécies secundárias e/ou clímax que apresentam indivíduos além da classe de 75cm de CAP, tanto para área de Serra da Onça como para Pista de Pouso, seriam remanescentes do desmatamento. Em Jacundá as espécies remanescentes do desmatamento têm seus indivíduos distribuídos além da classe de 105cm de CAP.

Na análise das Tabelas 24, 25 e 26, verifica-se que algumas espécies não pioneiras, remanescentes do desmatamento, registradas nas áreas em sucessão, não apresentam nenhum indivíduo nas classes de circunferências inferiores abaixo de 45cm de CAP. A ausência de indivíduos nas classes de circunferência inferiores é provavelmente, uma consequência dos fatores que regulam a população de plântulas como por exemplo: luminosidade, predação, competição intraespecífica e/ou interespecífica, doenças, entre outros. Por outro lado, a ausência de indivíduos pode ter sido ocasionada pela ausência de sementes que, por sua vez, pode ter sido uma consequência da imaturidade dos indivíduos remanescentes ou devido ao isolamento reprodutivo dos mesmos devido ao desmatamento.

Todavia, há espécies remanescentes do desmatamento que apresentam indivíduos nas classes de circunferência inferiores e que portanto contribuem para o processo de regeneração natural. As espécies consideradas remanescentes nas áreas em sucessão são apresentadas na Tabela 28.

Conforme observado no campo, existem duas fontes de propágulos para o processo de regeneração das áreas degradadas. A primeira seria aquela interna, composta pelos indivíduos remanescentes do desmatamento e a outra seria a fonte externa. Foi verificado que a fonte externa teve maior contribuição para o processo de regeneração, uma vez que o banco de sementes foi praticamente eliminado no processo de limpeza do terreno, quando do desmatamento.

A análise da distribuição dos indivíduos nas classes de circunferência para as áreas em sucessão mostrou ainda que existem espécies secundárias ou clímax que só foram registradas nas classes iniciais de circunferência. Neste caso, estes indivíduos teriam sido gerados pelas sementes da fonte externa da área de observação.

Tabela 28: Espécies remanescentes nas áreas em sucessão distribuídas nas várias classes de circunferência.

ESPÉCIES REMANESCENTES	COM INDIVÍDUOS NAS CLASSES INFERIORES	SEM INDIVÍDUOS NAS CLASSES INFERIORES
<i>Enterolobium schorburgkii</i>	X	
<i>Orbbignya</i> sp		X
<i>Peltogine</i> cf. <i>angustifolia</i>		X*
<i>Pouteria</i> sp		X
<i>Tetragastris</i> sp	X	
<i>Andira</i> sp	X	
<i>Aniba</i> cf. <i>panurensis</i>		X
<i>Astrocarium</i> sp	X	
<i>Dinizia</i> sp	X	
<i>Escheweilera odorada</i>	X	
<i>Pseudoxandra</i> sp	X	
<i>Quiina</i> sp	X	
<i>Sclerolobium</i> sp	X	
<i>Vataireopsis</i> sp	X	
<i>Astronium lecoitei</i>		X
<i>Bowdicha nitida</i>	X	
<i>Cedrella huberi</i>		X
<i>Clarisia racemosa</i>	X	
<i>Dalbergia</i> sp		X
<i>Hymenaea</i>		X
<i>Naucleopsis</i> Aff. <i>krukovii</i>		X
<i>Pseudolmedia laevis</i>	X	
<i>Tabebuia</i> sp	X	

* = Contém indivíduos nas classes de circunferências inferiores para a área de Jacundá (abaixo de 45cm).

Na análise da distribuição das árvores nas classes de circunferência na área de Mata Primária verifica-se que os indivíduos se distribuem de maneira mais uniforme quando comparada com as demais áreas estudadas. A distribuição mais regular do número de indivíduos nas classes já era esperada para a área de Mata Primária, por se tratar de uma floresta madura.

Deve ser assinalado que também a área de Mata Primária apresentou espécies com indivíduos restritos às classes mais altas de circunferência. A escassez de estudos neste campo não permite uma explicação segura das condições observadas. É provável que se trate de espécies com fortes restrições reprodutivas ou com severas ações dos fatores que regulam a população de plântulas. Os dados desta pesquisa não foram suficientes para reforçar nenhuma destas hipóteses.

Por outro lado, certas espécies na área de Mata Primária apresentam indivíduos apenas nas classes inferiores de circunferência. Neste caso, seriam árvores jovens formadas a partir de sementes provenientes de fonte externa em relação a área amostrada.

Dentre as espécies que apresentam um ou mais indivíduos em uma única classe de circunferência, somente um grupo muito pequeno esteve presente nas classes inferiores de amostragem, (plântulas e classe $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ de CAP) conforme Tabela 29. Esta observação é importante pois mostra que apesar de estarem restritas nestas primeiras classes de circunferência, estas espécies ainda mantêm um certo potencial de regeneração.

Na análise das Tabelas 24, 25, 26 e 27, verifica-se ainda que há uma redução do número de espécies com indivíduos presentes além da classe de circunferência de 75cm de CAP. Para o caso específico das áreas estudadas nesta pesquisa, 75cm de CAP parece ser um limite crítico para maioria das espécies amostradas. Este limite crítico pode estar relacionado com a capacidade de suporte do sítio. Todavia, já era esperado que as áreas mais jovens apresentassem redução do número de indivíduos a partir de

determinada classe de circunferência. Neste caso, a relação não seria somente em função da capacidade de suporte, mas também em função da idade juvenil da maioria dos indivíduos que compõem cada área.

4.4. Análise do microclima

A estrutura das florestas tem importante papel nas características do microclima através das modificações da quantidade e qualidade da radiação que atinge o dossel. Estas modificações têm diferentes variações de intensidade conforme o tipo de floresta, número de estratos arbóreos e sua composição florística. Segundo DAJOS (1973), a luminosidade em uma floresta tropical, ao nível do solo, pode descer à 1% da luz que atinge o dossel.

As modificações da quantidade e da qualidade da radiação que atravessa a cobertura da floresta têm efeitos diretos sobre sua temperatura interior; sobre a temperatura do solo e, conseqüentemente, efeitos na dinâmica de seu crescimento. Por outro lado, a incidência da radiação diretamente sobre o piso florestal nas grandes clareiras também tem efeitos diretos sobre sua dinâmica, principalmente na composição florística inicial. Esta incidência da luz solar, diretamente sobre o solo desnudo de uma grande clareira, poderá elevar a temperatura em até 16 °C nas camadas superficiais, quando comparada com a máxima observada no interior da floresta (DINIZ & BASTOS, 1980).

Tabela 29: Espécies com indivíduos restritos a uma única classe, mas presentes nas classes de indivíduos $\geq 10\text{cm}$ e $< 15\text{cm}$ de circunferência.

ÁREA ESTUDADA	ESPÉCIES
Serra da Onça	<i>Astronium lecoitei</i> <i>Bactris elegans</i> <i>Bixia</i> sp <i>Byrsonima</i> sp <i>Escheweilera odorata</i> <i>Mesilaurus itauba</i>
Pista de Pouso	<i>Aniba</i> sp <i>Bactris elegans</i> <i>Casearia pitunba</i> <i>Couratari cariniana</i> <i>Fusaea longiefolia</i> <i>Miconia punctata</i> <i>Orbugnya</i> sp <i>Peltogine</i> cf. <i>angustiflora</i> <i>Xilopia</i> sp. <i>Zauthoxilum</i> cf <i>machadoi</i>
Jacundá	<i>Oenocarpus bacaba</i> <i>Parkia</i> sp <i>Sterculia</i> sp <i>Theobroma cupuaçu</i>

Autores como ANAYA (1976); BRINKMANN & RIBEIRO (1971); KENOYER (1929), estudando às variações dos elementos do clima em florestas tropicais perturbadas e não perturbadas verificaram que a temperatura do ar sofre alterações ao longo da sucessão vegetal, isto é, as áreas

degradadas tendem a apresentar temperaturas maiores do que aquelas registradas em ambientes não perturbados.

4.4.1. Temperatura do ar

Os resultados desta pesquisa mostraram que existiram diferenças entre as temperaturas máximas registradas no ambiente externo e aquelas registradas no interior das áreas de estudo que foram sempre mais baixas, (Tabela 30). Todavia não foi observada relação entre idade da sucessão e o esperado decréscimo da temperatura dentro das áreas estudadas.

A importância ecológica da redução dos efeitos da radiação direta sobre o piso florestal está na maior estabilidade do microclima a poucos metros acima do nível do solo, reduzindo assim a mortalidade de plântulas. Nesta pesquisa, o maior número de plântulas foi registrado nas áreas de Mata Primária e Serra da Onça, onde coincidentemente, as temperaturas máximas foram mais atenuadas debaixo do dossel.

4.4.2. Temperatura do solo

As médias das temperaturas do solo registradas para às profundidades de 5cm, 10cm e 20cm, nas quatro áreas de estudo é apresentada na Tabela 31. Observa-se que o dossel tanto da Mata Primária como das áreas em sucessão atenua a radiação e mantém a temperatura do solo mais baixa e estável, principalmente na faixa de 5cm de profundidade, onde se desenvolve mais intensamente o sistema radicular das plântulas e, onde, segundo DAJOZ (1973), ocorre a fixação do nitrogênio, que fica fortemente

prejudicada quando a temperatura se eleva, devido a exposição direta da radiação solar.

Tabela 30: Média das temperaturas do ar registradas nas quatro áreas de estudo.

Área estudada	Ambiente estudado	Temperaturas ($^{\circ}\text{C}$)		
		Máximas	Mínimas	Médias
Serra da Onça	externo	35.06	18.82	26.94
	interno	29.12	18.00	23.56
Pista de Pouso	externo	37.12	19.32	28.22
	interno	31.10	18.54	24.82
Jacundá	externo	37.02	19.66	28.34
	interno	32.04	17.84	24.94
Mata Primária	externo	36.44	19.08	27.76
	interno	29.28	19.40	24.34

Ambiente interno se refere às medidas efetuadas sob a vegetação.

Todavia não foram observadas variações acentuadas da temperatura do solo entre os diferentes estágios da sucessão florestal. Neste caso deve-se ressaltar que em todas as situações o dossel recobria quase completamente o solo, visto que nos tratamentos não foi incluída nenhuma parcela que possa ser considerada como fase inicial da sucessão, quando o solo se encontraria efetivamente descoberto. Pode-se assinalar que a área de Jacundá foi aquela que apresentou uma maior temperatura a 5cm de profundidade, provavelmente em função da maior abertura do dossel e, devido à existência da maior quantidade de clareiras. Deve-se ressaltar também que as observações microclimáticas não abrangeram o período mais quente do ano quando os efeitos da cobertura da vegetação sobre o solo se tornam mais acentuados.

Tabela 31: Médias das temperaturas do solo registradas nas quatro áreas de estudo em diferentes profundidades.

Área estudada	Ambiente	Temperatura média (°C)		
		Profundidade		
		5cm	10cm	20cm
Serra da Onça	externo	27.14	25.88	27.18
	interno	19.08	23.64	26.42
Pista de Pouso	externo	26.80	26.98	26.12
	interno	20.72	25.34	25.06
Jacundá	externo	25.48	24.98	26.74
	interno	21.20	23.30	25.88
Mata Primária	externo	27.56	26.10	26.56
	interno	19.12	23.40	25.16

O alto índice de radiação que penetra no ambiente interno da área de Jacundá e a consequente elevação da temperatura do solo foram, provavelmente, às principais causas do baixo número de plântulas e da alta incidência de gramíneas e herbáceas ali registrado.

Com base nos trabalhos de BRINKMANN & RIBEIRO (1971), DINIZ & BASTOS (1980) e nos resultados desta pesquisa sugere-se que o estabelecimento de algumas espécies como *Vismia guianensis*, *Vismia japurensis*, *Vismia cayennensis*, *Trema mycantra*, entre outras, nas áreas de Jacundá e Pista de Pouso possa ter sido influenciado pela elevação da temperatura do solo. É importante citar que em razão do pequeno período de observações de campo, há necessidade de se realizar pesquisas mais detalhadas por um período de tempo mais longo.

4.4.3. Umidade relativa

A umidade relativa do ar elevada, ao redor de 90%, apresentou-se como uma característica de toda a região durante a fase de estudos.

Em razão do menor número de estratos arbóreos das áreas em sucessão, esperava-se observar que a umidade relativa do interior destas fosse mais baixa em relação à Mata Primária. No entanto, verificou-se que às diferenças foram muito pequenas, talvez em função da época em que as medições foram efetuadas. Uma nítida diferença entretanto foi observada em Mata Primária onde a umidade relativa foi mais elevada em relação ao ambiente externo, isto em virtude do maior índice de sombreamento, (Tabela 32).

Tabela 32: Médias da umidade relativa registradas nas quatro áreas de estudo.

Área estudada	Umidade relativa (%)	
	Ambiente	
	externo	interno
Serra da Onça	92.5	94.5
Pista de Pouso	90.0	92.0
Jacundá	90.0	91.5
Mata primária	90.0	94.0

4.4.4. Intensidade luminosa

No processo de regeneração natural de uma

floresta a intensidade luminosa é provavelmente um dos elementos do clima de maior importância. Para BUDOWSKI (1963,1965), ENGEL (1989), GÓMEZ-POMPA & VÁZQUES-YANES (1979), GRIME (1982), a luz desempenha importante papel na cronossequência de espécies.

Esta pesquisa constatou que a intensidade de luz sofreu uma redução à medida em que aumentou a idade das áreas em sucessão, exceto para a área de Jacundá (Tabela 33). Verificou-se que algumas espécies como *Trema mycranta*, *Vismia japurensis*, *Piper sp*, dentre outras espécies pioneiras, só foram observadas em ambiente degradado, onde, houve grande abertura do dossel. Por outro lado, espécies como *Bactris elegans*, *Hirtella racemosa*, *Aniba sp*, dentre outras espécies clímax, só foram observadas em ambientes com baixa intensidade luminosa.

Tabela 33: Intensidade luminosa medida nas quatro áreas de estudo

Área estudada	<u>Intensidade luminosa (lux)</u>		
	externo	Ambiente interno	IRL %
Serra da Onça	*	4100	4.10
Pista de Pouso	*	3450	3.45
Jacundá	*	9050	9.05
Mata Primária	*	2200	2.20

IRL = intensidade luminosa relativa. (*) Os valores médios da luminosidade à céu aberto foram considerados como 100.000 Lux.

A partir do estudo da estrutura vertical da vegetação arbórea das quatro áreas (Figuras 10, 11, 12 e 13), pode-se constatar que o número de estratos arbóreos e a composição florística tiveram efeitos significativos

sobre à redução da intensidade luminosa debaixo do dossel em cada área.

Em Jacundá, área com domínio de espécies arbustivas e herbáceas, a intensidade luminosa foi a mais alta registrada. Em Serra da Onça, área com domínio de *C.sciadophylla* e *Aparistimium sp*, o dossel se encontrava mais fechado.

Na área de Pista de Pouso os estratos superior e médio foram dominados quase que exclusivamente pelas espécies do gênero *Vismia*. A estrutura de copa das espécies citadas formavam um estrato mais denso quando comparado com à área de Serra da Onça. Esta foi, provavelmente, a razão da menor intensidade luminosa registrada em Pista de Pouso.

Através da análise da Tabela 33 foi verificado que o interior da área de Mata Primária apresentou a menor intensidade luminosa relativa. Neste caso, pode-se concluir que o maior número de estratos arbóreos e a maior diversidade florística são mais eficientes na redução da intensidade luminosa. Esta estrutura é mais favorável ao estabelecimento de plântulas das espécies clímax do que para às espécies pioneiras.

Por outro lado, a maior intensidade de luz registrada no interior das áreas em sucessão parece ter favorecido o estabelecimento de espécies pioneiras, secundárias e clímax. Esta observação pode ser feita com base na amostragem de plântulas.

É provável que no processo de evolução da sucessão nas quatro áreas, diferentes espécies participaram

na composição florística, porém, com grupos de espécies com a mesma função, isto é, pioneiras. Esta situação propiciou variações na penetração da radiação através do dossel que por sua vez interferiu na regeneração das diferentes espécies florestais.

4.5. Seleção das espécies com potencial para recuperação das áreas degradadas e para o seu enriquecimento.

O conhecimento do comportamento silvicultural das espécies arbóreas tropicais é de fundamental importância para as necessidades de manejo florestal e recuperação de florestas degradadas, dentre outras atividades que dependem do plantio de essências nativas. Entretanto a alta diversidade de plantas das florestas tropicais e a ausência de estudos do comportamento silvicultural para a maioria das espécies têm sido os principais obstáculos para o desenvolvimento das atividades de manejo florestal e a revegetação das áreas degradadas.

Por outro lado, os estudos silviculturais das espécies nativas são muito caros e requerem longos períodos de tempo para obtenção dos resultados. Desta forma, a maioria das atividades de manejo florestal são efetuadas com poucos critérios e base científica. A revegetação com espécies arbóreas também têm sido feita na base de tentativas em razão do desconhecimento do comportamento das espécies.

Uma importante informação a se obter antes das atividades de manejo florestal ou do processo de revegetação é a característica ecológica das espécies

arbóreas. Esta informação básica pode ser obtida através de experimentos silviculturais ou através de estudos fitossociológicos de áreas com diferentes idades de sucessão. Assim, esta pesquisa procurou dividir às espécies arbóreas amostradas nas quatro áreas de três grupos a saber: pioneiras, secundárias, clímax ou tolerantes (Tabelas 34, 35 e 36). Foi considerado, ainda, um quarto grupo no qual as espécies não foram classificadas quanto às suas características ecológicas por falta de informações, (Tabela 37)

Para a classificação das espécies arbóreas observadas nas áreas estudadas tomou-se como referências os trabalhos de BUDOWSKI (1963, 1965), GOMEZ, POMPA & VÂZQUES YANNES (1979, 1985), DENSLOW (1980), EWEL (1983), UHL et alli (1983), SALDARRIAGA et alli (1988). Ainda, para classificação, foram observados o tipo de fruto, a forma de dispersão, assim como, a densidade e a frequência dos indivíduos conforme à idade das áreas em sucessão e com referência à floresta madura.

Esta pesquisa, baseada nos estudos fitossociológicos e nas características ecológicas das espécies amostradas, selecionou as espécies pioneiras de maior IVI como aquelas potencialmente indicadas para a revegetação das áreas degradadas na Floresta Nacional de Jamarí, (Tabela 38). Entretanto no processo de revegetação deve se levar em consideração a cronossequência das espécies arbóreas, isto é, o plantio deverá se iniciar com as espécies pioneiras e na segunda etapa deverá ser feito o enriquecimento com espécies secundárias ou clímax.

É importante salientar que nenhuma das áreas em sucessão estudada se encontravam na fase inicial da

sucessão. Por esta razão não se conhece o comportamento das espécies pioneiras em condições de solo desnudo. Assim, seria interessante que os plantios iniciais fossem feitos em forma de ensaio em condições de campo ou casa de vegetação.

Por outro lado, a estrutura arbórea das áreas em sucessão estudadas são favoráveis às atividades de enriquecimento com espécies de potencial econômico. Para tanto, as espécies que seriam indicadas são aquelas secundárias ou clímax já estudadas do ponto de vista tecnológico e que tenham boa aceitação no mercado madeireiro e mobiliário.

A partir dos estudos fitossociológicos desta pesquisa e os estudos tecnológicos das madeiras da Floresta Nacional Jamarí, realizados pelo Laboratório de Produtos Florestais do IBAMA, as espécies secundárias ou clímax de potencial econômico indicadas para o enriquecimento são apresentadas na Tabela 39.

Para o processo de revegetação, GRIFFITH (1986) sugere o uso de IVI para determinar as principais espécies da dinâmica da sucessão. Segundo este autor, as espécies mais indicadas para o processo de revegetação seriam aquelas pioneiras mais promissoras para o cultivo.

Na seleção das espécies secundárias e/ou clímax para o enriquecimento não foi considerado somente o IVI, considerou-se também, a importância ecológica e o potencial econômico das espécies.

Para restauração das áreas mineradas pela lavra de cassiterita na Floresta Nacional de Jamarí,

GRIFFITH (1986) chama a atenção para que os solos, os recursos hídricos e a morfologia paisagística tenham a mesma importância dada ao processo de revegetação. Neste caso, esta pesquisa está de pleno acordo com as observações do autor citado. Convém ressaltar que os processos de restauração dos solos, dos recursos hídricos e da morfologia paisagística não foram objetivos desta pesquisa.

TABELA 34: Relação das espécies classificadas como Pioneiras

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Aparisthimium sp.	marmeleiro
Aparisthimium cordatum (Juss) Baill	mururu
Apeiba sp.	pente de macaco
Apeiba tiborbou Aublet.	jangada
Astrocaryum sp.	tucumã
Bellucia grossullarioides (L.) Triana	fruta de anta
Bixia sp.	urucum
Byrsonima sp.	muricí
Cecropia sciadophylla Mart.	embauba
Cecropia sp.	embauba 2
Didymopanax morototoni	morototo
Inga sp.	ingá
Inga sp.	ingazeira
Jacaranda copaia	para-para
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	jaracatia
Miconia Cf. elaeagnoides Cogn.	micônia
Miconia punctata (Desr.) Don.	melastomastaceae
Neea sp.	joão mole
N.I.	folha grande
N.I.	leiteira
N.I.	algodoeiro
Orbignya sp	babaçu
Piper sp.	pimenta de macaco
Pouroma minor Benedist	embauba branca
Pouroma sp.	embauba vick
Solanum rugosum	Fumo bravo
Trema mycranta (SW) Blume	trema
Vismia cayennensis (Jacq) Pers.	lacre amarelo
Vismia guianensis Chosy	lacre branco
Vismia japurensis Reichb.	lacre vermelho

TABELA 35: Relação das espécies classificadas como Secundárias

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Astronium lecoitei Ducke	muiracatiara
Bauhinea longicuspis SPR-EX BENTH	bauhinea
Bauhinea sp.	pata de vaca
Bombacopsis sp.	paineira
Calycophyllum sp.	mulateiro
Cassia fastuosa Wild	acácia
Cedrela fissilis Vell.	cedro rosa
Cedrela huberi Ducke	cedrorana
Couratari cariniana	tauari
couratari sp.	cachimbeiro
Dimorphandra sp.	dimorfandra
Erythrina sp.	mulungu
Ficus sp.	figueira
Ficus sp.	apuí
Hevea sp.	seringueira
Jenipa americana	jenipapo
Maproumea guianensis Aubl	folha miuda
Michelia sp.	michelia
Musa sp.	bananeira brava
Myrcia sp.	goiabinha
Myrcia sp.	goiaba brava
Peltogyne paniculata Benth.	escorrega macaco
Pithecolobium racemosum Ducke	angelim rajado
Pseudobombax sp.	paina rosa
Rinorea macrocarpa (Martius in Eicher) O. Kuntz	aquariquara
Salvertia sp.	pau terra
Schizolobium amazonicum	bandarra
Sclerolobium sp.	tachí
Sterculia sp.	chicha
Sthryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hoech.	folha fina
Sthryphnodendrum sp.	barbatimão açu
Tabebuia serratifolia (G. Don) Nichols.	ipê amarelo
Tabebuia sp.	ipê
Tabebuia sp.	amarelão
Tabebuia sp.	ipê branco

Tabela 36: Relação das espécies classificadas como Climax

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Anacardium giganteum</i> Hanc.ex.Engl.	caju acú
<i>Andira</i> sp.	angelim amarelo
<i>Andira</i> sp.	angelim manteiga
<i>Aniba canellila</i> (H.B.K.).Mez.	canela preciosa
<i>Aniba</i> cf. <i>panurensis</i> (Messin)Mez.	louro
<i>Aniba hostmaniana</i> (Nees.)Mez.	louro abacate
<i>Aniba</i> sp.	caneleiro
<i>Bactris elegans</i> B. Roiz.	maraja
<i>Bertholletia exelsa</i>	castanhaeira
<i>Bowdicha nitida</i> Bth.	sucupira
<i>Brosimium</i> cf. <i>utile</i> (H.B.K.) Pittier	amapá
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer.	pitumba
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz et. Pav.	oiticica
<i>Copaifera mutijulga</i> Hayne	copaiba
<i>Couma guianensis</i>	sourva
<i>Dalbergia</i> sp.	jacaranda
<i>Dinizia</i> sp.	angelim
<i>Dipterix magnifica</i> Ducke	carapanauba
<i>Dipteryx magnifica</i> Ducke	cumaru ferro
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl) Willd.	cumaru
<i>Duquetia</i> sp.	envira piaca
<i>Enterolobium schorburgkii</i> Benth	monjoleiro
<i>Enterolobium</i> sp.	tamboril
<i>Ephedanthus</i> sp.	envireira
<i>Escheweilera odorata</i>	mata-mata
<i>Euterpe precatoria</i>	açaí
<i>Fusaea longiefolia</i> Aubl. Saff.	envira preta
<i>Goupia clabra</i> Aubl.	cupiuba
<i>Guarea</i> sp.	marinheiro
<i>Guateria recurvisepala</i> R.E.FR.	envira ata
<i>Hymenaea</i> sp.	jatoba
<i>Hymenaea</i> sp.	jutaí
<i>Hymenolobium</i> sp.	angelim faia
<i>Licania</i> sp.	louro rosa
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Stand.	massaranduba
<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Stand.	maparajuba
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn)Tang.	itauba
<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez.)Kosterm.	itauba abacate
<i>Micropholis</i> sp.	abiurana
<i>Morobea coccinea</i> Aubl.	bacurí
<i>Naucleopsis Aff. krukovi</i> (Stanoil.) CC breg.	muiratinga
N.I	casca ferro

Continua

Tabela 36: Relação das espécies classificadas como Climax (continuação)

=====	
Ocotea sp.	canela louro
Oenocarpus bacaba	bacaba
Oenocarpus minor	bacabinha
Oxanda sp.	xilopia
Oxandra xylopioides Diels.	pindaiba
Parkia multijuga	pinho cuiabano
Parkia sp.	angelim saia
Peltogine cf. angustiflora Ducke	rouxinho
Piptadenia sp.	angico
Pouteria sp.	abiu
Protium apiculatum Swartz	breu amescla
Protium sp.	amescla
Pseudolmedia laevis (R&P)MACBR.	pama
Pseudoxandra sp.	envira sangue
Quiina sp.	quina-quina
Ravenia sp.	osso de porco
Simaruba sp.	caixeta
Simaruba amara Aubl.	marupá
Slonea sp.	canela
Socratea exouhiza	paxiuba
Swartzia sp.	coracao de negro
Tachigalia myrmecophylla	tachí formiga
Tetragastris sp.	breu
Theobroma cupuacu	cupuaçu
Theobroma slyvestris Aubl.ex.Mart.	cacauí
Theobroma speciosum	cacau
vataireopsis sp.	angelim amargoso
Voucapoua pallidor Ducke	acapu
Xilopia sp.	envira branca
Zanthoxilum cf.machodoi(De Alburquerque)Waltermann	mamica de porca
Zanthoxilum sp.	limãozinho
=====	

Tabela 37: Relação das espécies que não foram classificadas segundo suas características ecológicas

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl	amaioua
<i>Buchenavia guianensis</i> (Aublet) Alwan	pelada
<i>Casearia</i> sp.	casearia
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) AC. SMI	cognatum
<i>Chrysophyllum</i> sp.	mururé
<i>Glycidendron amzonicum</i> Ducke	clicidendron
<i>Heisteria laxiflora</i> Engler	eisteria
<i>Hirtella rasemosa</i> Lam.	macucu
<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason.) Ducke	imbira
<i>Inga</i> sp.	ingá cheiroso
<i>Lasistema aggregatum</i> (Berg.) Rusby	lacistema
<i>Leonia cymosa</i> Mart	trapiarana
<i>Mouriri apiranga</i> Spruce ex. Triana	muriri
<i>Trattnikia</i> cf. <i>rhoifolia</i> Wiid	tratinikia
N.I.	espeteiro
N.I.	cegador
N.I.	cernambi de índio
N.I.	catuába

Tabela 38: Espécies Pioneiras com potencial para recuperação de áreas degradadas

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Aparisthimium</i> sp.	marmeleiro
<i>Aparisthimium cordatum</i> (Juss) Baill	mururu
<i>Apeiba</i> sp.	pente de macaco
<i>Apeiba tiborbou</i> Aublet.	jangada
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	fruta de anta
<i>Bixia</i> sp.	urucum
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	embauba
<i>Jacaranda copaia</i>	para-para
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatia
<i>Trema mycranta</i> (SW) Blume	trema
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq) Pers.	lacre amarelo
<i>Vismia guianensis</i> Chosy	lacre branco
<i>Vismia japurensis</i> Reichabt.	lacre vermelho

Tabela 39: Espécies Secundárias e Climax indicadas para o enriquecimento das áreas estudadas

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Andira sp.	angelim amarelo
Aniba canellila (H.B.K.)Mez.	canela preciosa
Aniba cf. panurensis (Messin)Mez.	louro
Aniba hostmaniana (Nees.)Mez.	louro abacate
Aspidosperma excelsum	carapanauba
Astronium lecoitei Ducke	muiracatiara
Bowdicha nitida Bth.	sucupira
Cedrela fissilis Vell.	cedro rosa
Cedrela huberi Ducke	cedrorana
Dinizia sp.	angelim
Dipteryx magnifica Ducke	cumarú ferro
Dipteryx odorata (Aubl) Willd.	cumarú
Eschweilera odorata	mata-mata
Hymenaea sp.	jutaí
Hymenaea sp.	jatoba
Hymenolobium sp.	angelim faia
Manilkara huberi (Ducke) Stand.	massaranduba
Manilkara amazonica (Huber) Stand.	maparajuba
Mezilaurus Itauba (Meissn)Tang.	itauba
Mezilaurus synandra (Mez.)Kosterm.	itauba abacate
Ocotea sp.	canela louro
Parkia sp.	angelim saia
Schizolobium amazonicum	bandarra
Sclerolobium sp.	tachí
Simaruba amara Aubl.	marupa
Tabebuia serratifolia (G.Don) Nichols.	ipê amarelo
Tabebuia sp.	amarelao
Tabebuia sp.	ipê branco
Tabebuia sp.	ipê
Vataireopsis sp.	angelim amargoso

5. CONCLUSÕES

O estudo da sucessão secundária na Floresta Nacional do Jamarí permitiu chegar as seguintes conclusões:

- A composição florística de cada área em sucessão foi fortemente influenciada pelas diferentes formas a que cada uma foi submetida;
- as famílias mais importantes das 4 áreas, com relação ao número de espécies, foram as Leguminosae seguidas por Moraceae e Arecaceae;
- o número de taxa aumentou com o avanço da sucessão, tendo sido observado o máximo em Mata Primária, área que serviu de referência. O número de espécies e suas respectivas áreas são apresentados da seguinte forma: Serra da Onça - 68; Pista de Pouso - 71; Jacundá - 81 e Mata Primária - 99;
- as áreas mais jovens, assim como a classe de CAP inferior a 15cm, apresentaram maior monoespecificidade.
- A presença do fogo na área de Jacundá foi um dos principais agentes responsáveis pelo desvio do curso da sucessão secundária naquela área.
- Verificou-se que as espécies pioneiras diminuíram seu grau de importância à medida em que avançou a sucessão,

ao passo que as espécies dos estágios mais avançados tendem a aumentá-lo;

- o número de espécies dominantes foi menor nas áreas em sucessão mais jovens;
- houve diferenças nítidas no aumento das espécies dominantes conforme aumentou a idade das áreas em sucessão. As principais espécies de maior IVI nas quatro áreas foram respectivamente: a) Serra da Onça - *Cecropia sciadophylla*, *Aparistimium* sp e *Apeiba tiborbobou*; Pista de Pousso - *Vismia guianensis*, *Vismia japurensis* e *Inga* sp; Jacundá - *Escheweilera odorata*, *Aparistimium cordatum* e *Sclerolobium* sp e Mata Primária - *Sclerolobium* sp, *Pseudolmedia laevis* e *Escheweilera odorata*;
- para as espécies pioneiras, a densidade relativa teve maior participação na composição do IVI, enquanto que para as espécies clímax a área basal foi mais importante.
- A diversidade das espécies, segundo o índice de SHANNON-WIENER, foi menor quanto mais jovem a área em sucessão. Provavelmente, em razão dos fatores abióticos e da alta competição intra-específica e inter-específica.
- A maioria das espécies pioneiras apresentaram um padrão de distribuição agrupado, enquanto que as espécies dos estágios mais avançados da sucessão secundária apresentaram um padrão de distribuição ao acaso.
- O número de indivíduo se distribuiu de melhor forma, nos diferentes estratos, à medida em que avançou a sucessão, porém, houve uma maior concentração no estrato médio;

- as áreas de Serra da Onça e Pista de Pouso tiveram suas estruturas verticais determinadas pelas espécies pioneiras de maior valor de importância;
- o número de indivíduos dos estratos inferior e superior aumentaram com o avanço da sucessão.
- A distribuição do número de indivíduos nas classes de circunferência foi mais uniforme conforme aumentou a idade das áreas estudadas;
- em todas às áreas estudadas houve concentração de 80% dos indivíduos nas classes de circunferência de 15cm e 45cm de CAP.
- Do ponto de vista microclimático observou-se que houve variação da temperatura do ar no interior da vegetação de todas as áreas estudadas em relação à temperatura externa.
- A cobertura vegetal contribuiu para reduzir a temperatura do solo de forma nítida ao nível de 5cm de profundidade.
- O índice da Intensidade Luminosa Relativa foi reduzido com o avanço da sucessão, exceto para a área de Jacundá em virtude do fogo.
- Esta pesquisa permitiu a indicação de espécies arbóreas com potencial para revegetação e enriquecimento das áreas degradadas da região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J.C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne - Leguminosa na Amazônia Central. 3. Distribuição espacial da regeneração natural pré-existente. Acta Amazônica, Manaus, 14(1-2): 255 - 79, mar/jun. 1984.
- ANDERSON, D. J.; JACOBS, S.W.L. and MALIK A. R. Studies on structure of plant communities VI. The significance of pattern evaluation in some Australian Dryland Vegetation TYPES. Aust. J. Bot., 17:315-322. 1969.
- AMO, R.S. del. Algunos aspectos de la influencia de la luz sobre el crecimiento de estadios juveniles de espécies primárias. In: INIF. Investigaciones sobre la regeneracion de selvas altas en Veracruz, México. México, 1985. v. 2, p. 79-91.
- ANAYA, A.L. Consideraciones sobre el potencial alelopático de la vegetación secundária. In: GÓMEZ-POMPA, et alii. Regeneracion de selvas. México, Editorial Continental, 1976. p. 428-45.
- ASHTON, P.S. Light intensity measurements in forest near Santarem, Brazil. J Ecology XLVI (1), PG. 65-70.
- BALÉE, W. & CAMPBELL, G. D. Evidence for the successional

status of liana forest (Xingu River Basin, Amazonian Brasil). Biotropica, 22 (1): 36-47. 1990.

BARROS, P. L. C. Estudos fitossociológico de uma floresta tropical umida no Planalto de Curua - Una, Amazonia Brasileira. Curitiba, 1986. 158p. (Doutorado - USP).

BAZZAZ, F. A. & PICKETT, S.T.A. Physiological ecology of tropical succession : a comparative review. Ann Rev. Ecol. Syst. , 11:287-310, 1990.

BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forest. Botanical Gasette, 111: 413-25, 1950.

BOOM, B.M. A forest inventory in Amazoniam Bolivia. Biotropica. 18(4):287-294. 1986.

BRINKMANN, W.L.F. Relative lighth intensity measurements in a secondary forest (Capoeira) near Manaus - Amazonia - Brazil. Bol. INPA n. 17, nov. 1970. pg 01 11.

BRINKAMANN, W.L.F. & RIBEIRO M.N.G. Air temperatures in Central Amazonia. Acta Amazonica vol 03 dez., 71. pg 27-32.

BROWER, J.E. & ZAR, J.H. Field and laboratory methods for general ecology. IOWA, WM. C. brown company publishers. 1977. 194p.

BUDOWSKI, G. Forest sucession in tropical lowlands. Turrialba, 13: 42-4, 1963.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the lighth of sucessional processes. Turrialba, 15: 40-2, 1965.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M.O; PIRES, J.M.; SILVA, N.T. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. American Journal of Botany, 43: 911-41, 1956.

CAMPBELL, D.G.; DOUGLAS, C.D.; PRANCE, G.T.; MACIEL, U.N. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. Britonia, 38940:369-393. 1986.

CASSILAS, B.C. Demografia de arboles tropicales. In: GÓMEZ-POMPA, A. & AMO, S.R. Investigaciones sobre la regeneracion de selvas altas en Veracruz, México, II, México, Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C.V., 1985. p.103-128.

CONNELL, J. H. & SLATYER, R. O. Mechanisms of succession in natura communities and their role in community stability and organization. American Naturalist, 111: 1119 - 1144. 1977.

COTTAM, G. The phytosociology of an oak woods in Southwestern Wisconsin. Ecology, 30:271-287, 1949.

COTTAM, G. & CURTIS, J.T. A method for marking rapid surveys of woodlands by means of pairs of randamly selected trees. Ecology, 30:101-104. 1949.

COTTAM, G.; et alii. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. Ecology,

34:741-757. 1953.

COTTAM, G. & CURTIS, J.T. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, Brooklim, 37: 451-60, 1956.

CURTIS, J.T. & McINTOSH, R.P. The inter-relations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecology, 31:434-455. 1950.

CURTIS, G. & McINTOSH, R.P. An upland forest continuum in the prairies and synthetic phytosociological characters. Ecology, 32:476-496. 1957.

DAJOS, R. Ecologia geral. Trad. de Francisco M. Guimarães. 3 ed. São Paulo, EDUSP, 1978. pg. 93-147.

DAUBENMIRE, R. Plant Communities: a textbook of plant synecology. New York, Harper e Row Publishrs. 1968. 300p.

DENICH, M. Untersuchungen zur bedeutung junger sekundärvegetation für die nutzungssystemproduktivität im östlichen Amazonasgebiet, Brasilien. Göttingen 1989. 265p. (Doutorado - Georg - August - Universität Göttingen).

DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. Biotropica, 12: 47-55, 1980.

DINIS, T.D.A. & BASTOS, T.X. Efeito do desmatamento na temperatura do solo em região equatorial úmida. Boletim de pesquisa n^o 7, fev. 1980. 14 pg.

ENGEL, V. L. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspctos de anatomia. 1989 Piracicaba, 202p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros"/USP).

EWEL, J. Sucession. In: GOLLEY, F.B. Tropical rain. forest ecosystems. New York, 1983. p.217-22.

FARFÁN, J. & DIRZO, R. Herbivoria y sucession en una selva alta perennifolia. IN: Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México II. México, Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C.V., 1985. p. 313-332.

FLORES *et alii*. Descripción de um método para el estudio de las especies de árboles del Valle Central de Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 31(2):317-321. 1983.

GARCIA, A. Influência de diferentes níveis de exploração florestal em uma floresta tropical na região de Marabá-PA. Piracicaba, 1990. 146p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

GÓMEZ-POMPA, A. Possible papel de la vegetación secundária en la evolución de la flora tropical. Biotropica, 3: 125-35, 1971.

GÓMEZ-POMPA, A. & WIECHERS, B. L. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: GÓMEZ-POMPA, A. *et alii*. Regeneración de Selvas. México, Editorial continental, 1976. p. 12-30.

GÓMEZ-POMPA, A. & VÁZQUEZ-YANES, C. Estudios sobre sucesión secundaria en los trópicos cálido-húmedos: el ciclo de vida de las especies secundarias. In: GÓMEZ-POMPA, A. *et alii*. Regeneración de selvas. México, Editorial Continental, 1976. p.579-91.

GÓMEZ-POMPA, A. & VÁZQUEZ-YANES, C. Successional studies of a rain forest in México. In: West, D. C. *et alii* (eds.) Forest Succession. Springer-Verlag. New York, p. 246-266., 1981.

GÓMEZ-POMPA, A. & VÁZQUEZ-YANES, C. Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones Cálido-Húmedas de México. IN: GÓMEZ-POMPA, A. & AMO, S.R. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México II. México, Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C.V., 1985. p. 01-26.

GOLLEY, F.B.; MCGINNIS, J.T.; CLEMENTS, R.G.; CHILD, G.T. & DURVER, M.J. Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida (tradução). EPU/EDUSP, 1978. 58p.

GOLLEY, F.B. The abundance of energy and chemical elements. In: GOLLEY, F.B. Tropical rain forest ecosystems. New York, 1983a. p.101-14.

GOLLEY, F.B. Nutrient cycling and nutrient conservation. In: GOLLEY, F.B. Tropical rain forest ecosystems. New York, 1983b. p.137-54.

GOLLEY, F.B. Decomposition. In: GOLLEY, F.B. Tropical rain forest ecosystems. New York, 1983c. p.157-65.

GRIEG-SMITH *et alii*. The applicatication of quantitative methods to vegetation survey I. Association analysis and principal component ordination of rain forest. Journal Ecology, 55(2):483-503. 1967.

GRIFFITH, J.J. Política Ambiental e Métodos de Recuperação para Mineração de Cassiterita na Floresta Nacional do Jamarí. Viçosa, SIF, 1986. 110p.

GRIME , J.P. Evidence for the existence of three primary estrategies in plants and its relevance to ecological theory. The Americam Naturalist, Lancaster, 982 (3) 1169-94, nov/dez. 1977.

GUEVARA, S. & GÓMEZ-POMPA, A. Determinación del contenido de semillas en muestras de suelo superficial de una selva tropical de Veracruz, México. In: GÓMEZ-POMPA, A. *et alii*. Regeneración de selvas. México, Editorial Continental, 1976. p.203-32.

GUTIERRES, A.C. Algunos aspectos del ciclo de vida de las especies arbóreas tropicales de diferentes estados sucessionales. In: GÓMEZ-POMPA, A. *et alii*. Regeneración de selvas. México, Editorial Continental, 1976. p.594-640.

HARTSHORN, G.S. Tree falls end tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN, M.H. (eds.). Tropical trees as living systems. London, Cambridge University Press, 1978. p.617-38.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. Biotropica, 12 (suppl.), (2): 23-30. 1980.

HERRERA, R.; JORDAN, C.F.; KLINGE, H. & MEDINA, E. Amazon ecosystems their structure and functioning with particular emphasis on nutrients. Interciencia, 3(4): 223-31, 1978.

JARDIM, F. S. Estrutura da floresta equatorial úmida da extação Experimental de Silvicultura Tropical do IMPA. Manaus, 1985. 198p. (Mestrado - IMPA/FUA).

JORDAN, C. F. Productivity of a tropical forest and its relation to a world pattern of energy storage. Ecology, 59: 127-42. 1971.

KELLMAN, M.C. Some environmental components of selfing cultivation in upland Mindanao. J. Trop. Geog., 28: 40-56, 1969.

KLINGE, H. & Rodriques, W. A. Litter production in an área of Amazonian Terra Firme forest. Part. I. Litter - fall, organic carbon and total nitrogen contents of litter. Amazonia, 1: 287-302. 1968a.

KLINGE, H. & Rodriques, W. A. Litter production in an área of Amazonian Terra Firme forest. Part II. Mineral nutrient content of the litter. Amazonia, 1: 303-10. 1968b.

MACMAHON, J. A. Ecosystem over time: Succession and other types of change. Fresh perspectives from ecosystem analysis. Proceedings of the Loht Annual biology Colloquium (1979), (R. H. Waring, editor), Oregon State

University. Press, Cornellis, Oregon. 1980.

MARTÍNEZ-RAMOS, M. Claros, ciclos vitales de los arboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perinnifolias. In: GÓMEZ-POMPA, A & AMO, S.R. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México, Editorial Continental, 1985. v.2, p.191-239.

MARTINS, F.R. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. São Paulo, 1979. 239p. (Doutorado - USP).

MATTEUCCI, S. D. & COLMA, A. Metodologia para el estudio de la vegetation. Secretaria general de la Organización de los Estados Americanos Washington, D. C. Editora OEA. 1982. 167p. Serie de biologia, monografia n°. 22.

MCGINNIES, W.G. The relation between frequency index and abundance as applied to plant population in semiarid region. Ecology, 15(3):263-282. 1934.

MULLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York, Willey and sons, 1974. p. 93-135.

NEPSTAD, D.C. et alii. Restauration of degraded ecosystems in Amazonian landscape. In press, Ambio.

NYE, P.H. & GREELAND, D.J. Cahnges in the soil after clearing tropical forest. Plant and Soil, 21(1): 101-12, 1964.

- OLDEMAN, R.A.A. Architecture and energy exchange of dicotyledonous tree in the forest. IN: Tonilinson, P.B. & ZIMMERMANN, M.H. Tropical trees as living systems. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 1978. p. 535-560.
- OLDEMAN, R.A.A. Tropical rain forest architecture, silvogenesis and university tropical rain forest. In: TOMLINSON, R.B. & ZIMMERMANN, M.H. (eds). Tropical trees as living systems. Cambridge, Cambridge University Press. Cambridge. 1983. p.535-60.
- PAGANO, S.N. Estudo florissociológico e de ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro, SP. São Paulo, 1985. 201p. (Livre-Docente-UNESP).
- PAYANDEH, B. Comparison of methods of assessing spatial distribution of trees. Forest Science, 16:312-317. 1970.
- PIRES, J.H.; DOBZHANSKY, T. & BLACK, G.A. An estimate on the number of trees in an Amazonian forest community. Botanical Gazette, 114: 467-77, 1953.
- PIRES, J.M. The estuaries of the Amazon and Oyapoque Rivers. In: Proc. of the Decca Symposium. UNESCO. p.211-218. 1966.
- PORTO, M.L.; LONGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R.F. & MARIATH, J.E.A. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixio", na Estação de Silvicultura Tropical - INPA. Acata Amazônica, Manaus, 6: 300-18, 1976.

- PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A. & SILVA, M.F. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. Acta Amazônica, Manaus, 6: 935, 1976.
- PROJETO RADAMBRASIL. Folha SC. 20, Porto Velho. Rio de Janeiro, Ministério das Minas e Energia, 1978. 166p. (Levantamento de recursos naturais, 16).
- RICO, M.B. & GÓMEZ-POMPA, A. Estudio de las primeras etapas succionales de una selva alta perenifolia en Veracruz, México. In: GÓMEZ-POMPA, A. et alii. Regeneración de selvas. México, Editorial Continental. 1976. p.112-202.
- RODRIGUES, W.A. Aspecto fitossociológico das caatingas do Rio Negro. Ciências e Cultura, 12 (supl.): 73, 1960.
- RODRIGUES, W.A. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, território do Amapá. Bol. Mus. Paraense Hist. Nat. Nov. Sér. Botânica, 19. Belém. 1963.
- SALDARRIAGA, J.G.; WEST, D.C.; THARP, M.L.; UHL, C. Long-term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. Journal of Ecology, 76, 938. 1988.
- SILVA. A.F. Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba. São Paulo, 1980. 152p. (Mestrado-UNICAMP).

SILVA JR., M.C. Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal Experimentação de Paraopeba, Minas Gerais. Viçosa, 1984. 130p. (Mestrado-UFV).

SPARZA, M. S. Algunos aspectos climáticos de la región de "Los Tuxtlas". In: GÓMEZ-POMPA, A. et alii. Regeneración de Selvas. México, Editorial Continental, p. 70-111.

SPIX, J. B. & MARTIUS, C. F. P. Viagens pelo Brasil 1817 - 1820. São Paulo, Editora Itatiaia Ltda/EDUSP. 1981. Volume - 2.

STARK, N. Nutrient cycling I. Nutrient distribution in some Amazonian soils. Tropical Ecology, 12: 24-50, 1971a.

STARK, N. Nutrient cycling II. Nutrient distribution in Amazonian vegetation. Tropical Ecology, 12: 177-201, 1971b.

TAKEUSHI, M. A estrutura da vegetação na Amazônia. Boletim do Museu Paraense "Emílio Goeldi". Nova Série, Botânica, Belém, 6: 1-17, 1960.

TOLEDO, M.V.M. Las estrategias adaptativas de las plantas de selvas tropicales: una revision. In: GÓMEZ-POMPA, A. et alii. Regeneración de selvas. México, Editorial Continental, 1976. p.566-78.

TOMLINSON, P.B. Structural elements of the rain forest. In: GOLLEY, F.B. Tropical rain forest ecosystems. New York, 1983. p.9-26.

- TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN, M.H. Tropical trees as living systems. Cambridge University Press, 1978. Cambridge. p.639-55.
- UHL, C. & CLARK, K. Seed ecology of selected amazon basin sucessional species. Botanical Gazetta, 144 (3): 419-425.1983.
- UHL, C. Factors controllling succession following slash-and-burn agriculture in amazonia. Journal of Ecology, 75, 377-407. 1987.
- UHL, C. BUSCHBACHER, R.; SERRÃO, E.A.S. Abandoned pastures in hastern Amazonia. I. partterns of planta succession. Journal of Ecology, 76, 66-681. 1988.
- UNESCO. Sucesiones secundarias. In: UNESCO/PNUMA/FAO. Ecosistemas de los bosque tropicales, 1978. p.204-64.
- VÁZQUEZ-YANES, C. Estudios sobre la ecofisiologia de la germinación e uma Zona Cálido - Húmeda de México. In: GÓMEZ-POMPA, A. et alii. Regeneración de Selvas. México, Editorial Continental, 1976. p. 239-287.
- VIEIRA, G. Análise estrutural da regeneração natural, após diferentes níveis de exploração em uma floresta tropical úmida. Manaus, 1987. 117p. (Mestrado-INPA/FUA).
- VUONO, Y.S. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). São Paulo, 1985. 213p. (doutorado-USP).

WARMING, E Lagoa Santa. A vegetação dos cerrados brasileiros. São Paulo, EDUSP, 1973. 386 p.

WHATLEY, J.M. & WHATLEY, F.R. A luz e a vida das plantas. (tradução). São Paulo, EPU/EDUSP, 1982. p.80-93. (Temas de Biologia, 30).

WHITMORE, T. C. Tropical Rain Forest of the far East. Oxford, Clarendon Press, 287 p. 1975.

WHITMORE, T.C. An introduction to tropical rain forests. Oxford, Clarendon Press, 226 p. 1990.

WIECHERS, B.L. & VÁQUEZ-YANES, C. Germinación de semillas de *Piper hispidum* SW. bajo diferentes condiciones de iluminación. In: GÓMEZ-POMPA, A. et alii. Regeneración de selvas. México, Editorial Continental, 1976. p.263-78.