

**SECRETARIA ESPECIAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA FLORESTA DE VÁRZEA EXPLORADA  
POR MÉTODO TRADICIONAL, NO PARANÁ ABUFARÍ NO MÉDIO RIO  
PURÚS.**

**Candidato: MARCUS VINICIO NEVES D'OLIVEIRA**

**Orientador: DR. RICHARD W. BRUCE**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação do INPA como parte dos  
requisitos para obtenção do Título de  
Mestre na área de Manejo Florestal.**

**Manaus - Amazonas - 1989**

Dedico este trabalho a meus pais, minhas avós,  
meu irmão, a memória de meu avô e de meu tio

Ivan, e a Michel.

Agradeço a:

- Dr. Richard W. Bruce, meu orientador
- Dr. Niro Higuchi pelas contribuições sugestões as correções na tese, e também pelo auxílio na digitação do texto.
- Dr. Jurandir da Cruz Alencar pelas sugestões as correções no trabalho
- Dr. Luiz Antônio de Oliveira pelas sugestões e correções no trabalho.
- Dr. Hirochi Noda pelas sugestões e correções no trabalho.
- Dra. Muriel Saragoussi pelas correções e sugestões realizadas neste trabalho e pelo apoio recebido durante todo o curso.
- Todo pessoal da secretaria de pós-graduação e da biblioteca.
- A tripulação do Ana de 1987.
- Todo povo da vila Abufari em especial a Bolinha, De Um Tiro e Jaburu minha equipe de campo durante a coleta de dados.
- Robert P. Miller, pela elaboração do Summary.
- Amazoneida S. Pinheiro Judibal Cabral
- A todos meus companheiros de curso.
- Val, pelo trabalho de revisão.
- Luiz Carlos, Stieger e Jussara pela paciência e apoio em todos os momentos.
- Luiz M. Magalhães Sampaio pela ajuda e colaboração no início deste trabalho.
- Cláudia C. Pereira pela compreensão e incentivo e pela contribuição bibliográfica.
- Ralf Ribeiro, pelo auxílio no computador.
- Ricardo Montiel pela elaboração das figuras esquema e mapa
- Srs. Luiz e Dioniso Coelho pelo auxílio na identificação do material botânico coletado.

## ÍNDICE:

	PÁGINA
1 RESUMO	1
2 SUMMARY	3
3 INTRODUÇÃO	5
4 OBJETIVOS	7
5 REVISAO BIBLIOGRAFICA	8
5.1 Regeneração natural	8
5.2 Estrutura horizontal da floresta	11
5.3 Amostragens e medições	11
6 METODOLOGIA	14
6.1 Descrição da área	14
6.1.1 Localização	14
6.1.2 Geologia	14
6.1.3 Relevo	15
6.1.4 Hidrografia	15
6.1.5 Vegetação	16
6.1.6 Solos	16
6.1.7 Clima	17
6.2 Coleta de dados	18
6.2.1 Definição e alocação das parcelas	19
6.2.2 Dimensões e número de parcelas	19
6.2.3 Medições e dados coletados	20
6.2.3.1 Árvores adultas	21
6.3 Análise dos dados	22
6.3.1 Composição florística	22
6.3.2 Estrutura da regeneração natural	22
6.3.2.1 Estrutura horizontal	22
6.3.2.2 Estrutura vertical	24
6.3.3 Análise estatística para a abundância absoluta da regeneração natural	25
6.3.4 Descrição do Método Tradicional de Exploração em Várzeas	26

7 RESULTADOS E DISCUSSAO	31
7.1 Composição florística	31
7.2 Amostragem e medições	31
7.3 Estrutura horizontal da floresta	40
7.4 Estrutura da regeneração natural	44
7.4.1 Estrutura da regeneração natural por espécie em áreas não perturbadas	44
7.4.2 Estrutura da regeneração natural nas áreas exploradas	44
7.4.3 Estrutura horizontal da regeneração natural por grupos de espécies	56
7.4.3.1 Abundância	56
7.4.3.1.1 Abundância absoluta	56
7.4.3.1.2 Abundância relativa	63
7.4.3.2 Freqüência	66
8 CONCLUSOES	70
9 BIBLIOGRAFIA	74

## LISTA DE TABELAS:

	Página
Tabela 1: Número de árvores exploradas por classe de diâmetro por ano de exploração	28
Tabela 2: Intensidade de exploração por ano e por área de estudo	29
Tabela 3: Intensidade de exploração nas áreas de estudo. Área basal por hectare	29
Tabela 4: Número de indivíduos por classe de diâmetro por hectare e número total de indivíduos para população adulta	35
Tabela 5: Número de indivíduos por categoria de tamanho por hectare para regeneração natural em áreas exploradas e não perturbadas	36
Tabela 6: Abundância por classe de diâmetro para espécies encontradas na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração em 86	37
Tabela 7: Abundância por classe de diâmetro para espécies encontradas na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração em 82	38
Tabela 8: Abundância por classe de diâmetro para espécies encontradas na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração em 77	39
Tabela 9: Abundância, frequência e dominância de indivíduos adultos na área de estudo onde houve exploração no ano de 86	41
Tabela 10: Abundância, frequência e dominância de indivíduos adultos na área de estudo onde houve exploração no ano de 82	42
Tabela 11: Abundância, frequência e dominância de indivíduos adultos na área de estudo onde houve exploração no ano de 77	43
Tabela 12: Estrutura da regeneração natural por espécie da área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 86	46
Tabela 13: Estrutura da regeneração natural por espécie na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 82	48
Tabela 14: Estrutura da regeneração natural por espécie na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 77	49
Tabela 15: Estrutura da regeneração natural por espécie na área de estudo onde houve exploração em 86	51

Tabela 16: Estrutura da regeneração natural por espécie na área de estudo onde houve exploração em 82	52
Tabela 17: estrutura da regeneração natural por espécie na área de estudo onde houve exploração em 77	54
Tabela 18: Análise de variância para abundância absoluta da regeneração natural entre as áreas não perturbadas, por classe de espécie	60
Tabela 19: Análise de variância para abundância absoluta por classe de espécie entre áreas exploradas e não perturbadas	61
Tabela 20: Análise de variância entre as áreas exploradas e não perturbadas por ano de exploração e por classe de espécie	62
Tabela 21: Abundância relativa por área de estudo e por classe de espécie	64
Tabela 22: Frequência absoluta por classe de espécie por ano de exploração e área não perturbada adjacente	67
Tabela 23: Frequência relativa por classe de espécie por ano de exploração	68

## LISTA DE FIGURAS:

	Página
Figura 1: Curva espécie-área para indivíduos adultos e regeneração natural nas áreas não perturbadas	33
Figura 2a: Curva espécie-área para regeneração natural por área de estudo não perturbada	34
Figura 2b: Curva espécie-área para regeneração natural nas áreas exploradas por ano de exploração	34
Figura 3: Gráficos comparativos de abundância absoluta entre áreas não perturbadas e exploradas por classe de espécie	59

## ANEXOS:

- Anexo I Lista e código das espécies encontradas na área de estudo.
- Anexo II : Lista e código das espécies selecionadas para estudo
- Anexo III: Fotografias

## 1. RESUMO

Estudou-se a regeneração natural em floresta de várzea na região do Paraná Abufari, no médio rio Purús, onde houve exploração pelo método tradicional de exploração de várzeas.

Foram estudadas áreas exploradas há um, cinco e dez anos, para avaliar, comparativamente, o desenvolvimento da regeneração natural destas, com áreas não perturbadas adjacentes.

Para facilitar a análise, as espécies foram divididas em sete grupos: comerciais boiantes, não comerciais boiantes, comerciais não boiantes, não comerciais não boiantes, invasoras, sub-bosque e exploradas na área de estudo.

De um modo geral, a floresta resultante após a exploração apresentou uma regeneração natural mais densa e com melhor distribuição das espécies pela área.

A entrada de invasoras ocorreu entre o quinto e o décimo ano de exploração, sem ter sido verificada a presença de gramíneas.

Espécies de sub-bosque foram beneficiadas com a exploração, ampliando a sua participação na regeneração da floresta.

As espécies Virola e Louro-preto, exploradas na área, apresentaram uma regeneração natural satisfatória após a exploração.

A regeneração natural como um todo, dez anos após a exploração, apresentou dados compatíveis com os de áreas não perturbadas.

Através da análise dos dados coletados, verificou-se que o método de exploração utilizado, não causou danos à floresta como um todo, não promovendo alterações na composição florística da regeneração natural. Dez anos após a exploração, as modificações verificadas foram mais de cunho quantitativo (número de indivíduos) do que qualitativo (composição florística).

## 2. SUMMARY

Natural regeneration of várzea forest (floodplain forest) was studied in the region of the paraná Abufari of the middle Purús River, in an area which was logged by traditional methods.

Areas which had been logged one, five and ten years previously were studied in order to evaluate the natural regeneration in comparison to that of adjacent unlogged areas.

To facilitate analysis, species were divided into seven groups: commercial flooding species, non commercial flooding species, commercial sinking, non-commercial sinking, pioneers, understories species and logged in the study area species.

In general, the forest resulting from logging has denser natural regeneration and more even distribution of species.

Pioneers species were found in the areas logged five and ten years previously. Grasses were not found in the studied areas.

Understory species benefited from logging, with greater participation in the natural regeneration.

Virola and Louro-preto, species which were logged in the area, had satisfactory natural regeneration

Ten years after logging, the natural regeneration as a whole was not statistically different from that of unlogged areas.

Through the data analysis, it was found that the traditional logging methods do not damage the forest as whole, in terms of changing the species composition. The modifications were more quantitative (number of individuals) than qualitative (species composition).

### 3. INTRODUCAO

Segundo Santos (1985), as florestas de várzea contribuem com cerca de 90 % da produção total de madeira do estado do Amazonas, apesar de representarem apenas 2 % do seu patrimônio florestal. As razões são o considerável potencial florestal e as facilidades de retirada e transporte das toras até os centros de processamento e consumo.

As várzeas tem sido exploradas por pequenos madeireiros que transportam as toras de espécies boiantes em jangadas e por pequenos agricultores.

Os solos são mais ricos que os de terra-firme e favoráveis a agricultura. O ambiente possui características favoráveis para o desenvolvimento de sistemas agro-silviculturais de caráter extensivo em pequenas propriedades favorecendo a renovação da floresta.

Com estas características as várzeas são exploradas de forma seletiva por métodos tradicionais sem utilização de máquinas pesadas com poucos danos para o solo e regeneração natural. São retirados da floresta apenas indivíduos adultos com boas qualidades de fuste e de espécies comerciais.

Este sistema sugere uma forma de manejo onde embora descapitalizada e lesada no melhor do seu material genético a floresta tem a possibilidade de se desenvolver a partir da regeneração natural estabelecida e das matrizes remanescentes.

Apesar deste quadro ainda não existem acompanhamentos científicos suficientes para avaliar as consequências das perturbações produzidas por exploração florestal em florestas de várzea e o comportamento de sua regeneração natural.

Segundo Magalhães (1979), a viabilidade da exploração florestal na Amazônia passa pela adoção de uma política florestal realista capaz de administrar de forma coerente este recurso natural e por pesquisas efetivas na região, que sejam posteriormente repassadas para os produtores.

Assim a pretensão deste trabalho é dar um passo inicial no sentido de reparar a defasagem hoje existente entre pesquisa e a atividade florestal propriamente dita sem minimizar a importância da pesquisa em terra-firme responsável por cerca de 90% do patrimônio florestal da Amazônia ainda também sem respostas para exploração racional e sustentada.

#### 4. OBJETIVOS

O objetivo principal foi estudar a evolução da regeneração natural resultante depois da exploração de madeira na várzea e compara-la com áreas não perturbadas. Foram testadas as seguintes hipóteses:

1. A presença de espécies invasoras mesmo logo após a abertura de uma clareira é baixa. Existe uma tendência para substituição rápida das invasoras por outras espécies mais características de floresta primária.
2. A floresta futura caso continue o atual processo de exploração possuirá uma percentagem mais elevada de espécies boiantes.
3. A diferença na regeneração natural entre as áreas perturbadas e não perturbadas diminui com o tempo e aproxima-se a um equilíbrio semelhante ao da floresta primária.
4. A maioria das espécies dos indivíduos adultos da floresta primária estão presentes na regeneração natural resultante depois da exploração.
5. As perturbações devido a exploração não afetam de forma significativa a dinâmica sucessional da floresta como um todo.
6. As espécies exploradas possuem um estoque de regeneração natural suficiente para resistir ao atual regime de exploração.

## 5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 5.1. Regeneração Natural :

Segundo Rollet (1969), o estágio de regeneração se refere a indivíduos na fase juvenil de uma determinada espécie. Pode também ser generalizado para classes diamétricas inferiores a uma fração do povoamento. Assim a separação entre regeneração e indivíduos adultos pode ser definida arbitrariamente.

Segundo Jardim (1985), a regeneração das espécies florestais constituem o apoio ecológico de sua sobrevivência. Para a manutenção da composição florística de uma floresta adulta seria necessária a presença na regeneração da grande maioria das árvores que integram o dossel superior. Entretanto devido a grande diversidade florística e amplitude ecológica do ambiente, tem-se que aceitar que mesmo em uma floresta adulta ocorrerão representantes arbóreos sem regeneração e vice-versa devido ao potencial das espécies oportunistas que se beneficiam das aberturas no dossel.

No trabalho de Higuchi et al. (1985), considerou-se como regeneração natural preexistente, plântulas menores que 0,1 m de altura até mudas estabelecidas de 10 cm de diâmetro altura do peito (DAP), com as seguintes classes de tamanho:

Tamanho da muda	Denominação	Símbolo
Altura menor que 0,5 m	Plântulas	P
Altura entre 0,5 e 1,5 m	Muda 1	M1
Altura entre 1,5 e 3,0 m	Muda 2	M2
Altura maior que 3,0 m e DAP < 5 cm	Estabelecida	E

Carvalho (1980 e 1982), considerou como regeneração natural indivíduos a partir de 0,3 m de altura até 15 cm de DAP com as seguintes classes de tamanho:

Denominação	Tamanho da muda
I Recruta (R)	Altura inferior a 0,3 m
II Muda não estabelecida (U1)	Alturas entre 0,3 e 1,5 m
III Muda não estabelecida (U2)	Alturas entre 1,5 e 3,0 m
IV Muda estabelecida (E)	Altura > 3,0 m e DAP < 5 cm
V Vara (1A)	DAP entre 5 e 10 cm
VI Vara(1B)	DAP entre 10 e 15 cm

Bruce (1985), classificou como regeneração natural indivíduos com mais de 1,0 m de altura e até 25 cm de DAP.

Finol (1971), propôs a incorporação do cálculo de 3 parâmetros da regeneração natural: abundância, frequência e categoria de tamanho absoluta e relativa das espécies, nos estudos de análise estrutural. Os valores de abundância e frequência são obtidos da mesma maneira que para estrutura horizontal. O valor da categoria de tamanho é obtido tomando por base o mesmo critério fitossociológico adotado para o cálculo da posição sociológica. Assim, o valor da regeneração natural para cada espécie é a média aritmética dos valores relativos de abundância, frequência e categoria de tamanho das mesmas. Ou seja:

$$RN \% = AB \% + FR \% + CT \% RN / 3$$

Onde:

RN % = Regeneração natural relativa

AB % = Abundância relativa

FR % = Frequência relativa

CT %RN / 3 Categoria de tamanho relativa da regeneração natural

Para Finol (1976), a compreensão da regeneração natural dos bosques não é resultado da análise isolada da regeneração natural pelo contrário e o exame intensivo da estrutura e da composição desses bosques, através da análise dos parâmetros abundância frequência e dominância das espécies.

Segundo Gomez-Pompa & Weichers (1976), existem 3 maneiras de se conhecer os processos de regeneração dos ecossistemas tropicais: estudar através do tempo o que se sucede em uma determinada área depois da perturbação; estudar em uma mesma zona ecológica os diversos estágios sucessionais de idade conhecida ou ainda procurar informações biológicas para poder interpretar com relação ao tempo os possíveis mecanismos dos processos de regeneração dos ecossistemas tropicais.

Ainda segundo Gomez-Pompa & Weichers (1976) nos ritmos atuais de utilização destas áreas brevemente os ecossistemas primários serão exceção. Isto é suficiente para respaldar qualquer investigação a respeito dos processos de regeneração destes ecossistemas e que o estudo sobre as plântulas tem sido considerado como um dos mais importantes processos para a compreensão da dinâmica das florestas.

Em Seitz (1982) 93% das plantas medidas em uma floresta de Araucária no estado do Paraná possuíam até 1 m de altura, demonstrando uma alta seleção natural com grandes perdas de indivíduos nesta faixa.

Rodrigues (1961) encontrou dados semelhantes para uma floresta de Igapó do alto rio Negro onde 82% dos indivíduos se encontravam nesta classe.

## 5.2. Estrutura Horizontal :

A estrutura horizontal de uma floresta é estudada através dos parâmetros abundância frequência e dominância. Segundo Hosokawa (1984), a abundância absoluta é apenas o número de árvores de cada espécie relacionado com a área. Abundância relativa é a percentagem do número total de árvores que corresponde ao número de indivíduos de cada espécie.

Dominância absoluta de cada espécie é a soma das áreas basais de todos os indivíduos pertencentes a mesma espécie em uma determinada área e dominância relativa é a percentagem da área basal que corresponde a cada espécie em relação a área basal total.

Ainda segundo Hosokawa (1984), a frequência é utilizada como medida de dispersão das espécies sobre a área calculada, controlando-se a presença ou ausência destas espécies em cada unidade amostral. Frequência relativa é a percentagem de frequência de cada espécie em relação a frequência total. Estes conceitos tem sido utilizados largamente por outros autores como Jardim (1985), Alencar (1986), e Vieira (1987).

### 5.3. Amostragem e medições :

Segundo Pires & Prance (1978) a homogeneidade da floresta amazônica é apenas fisionômica quando feita uma análise da composição florística da área aparecem variações de um local para outro.

Veloso & Klein (1957), e Brünig & Klinge (1976) citados por Alencar (1986) utilizaram o conceito da curva espécie-área para avaliar se a amostragem havia sido suficiente para representar a população como um todo.

Hosokawa (1984, utilizou a relação número de espécies por parcela para verificar se o número de parcelas utilizadas era suficiente para representar a população observando que a curva tendia a manter-se estável a partir de 400 amostras de conglomerados com sub-amostras de 10 X 250 m.

Segundo Oosting (1951) para a tomada de amostras uma parcela retangular e mais eficiente que uma quadrada de igual área por representar melhor as variações dentro da comunidade.

Segundo Bergstrom & Rodrigues (1977) existem três vantagens na utilização da amostragem sistemática em inventários florestais maior facilidade e rapidez na alocação das parcelas a distribuição das parcelas por todo o povoamento (aumentando a possibilidade da amostragem ser representativa, e maior controle sobre o erro não amostral.

Para se obter um erro amostral em torno de 10% em florestas de várzea com amostras de 0,1 ha eles consideram necessário inventariar em torno de 4 % da área total do povoamento.

Em trabalhos de silvicultura tropical diversos autores tem utilizado o sistema de amostragem linear para avaliar a regeneração natural.

Segundo Loetsch et al. (1973) a amostragem linear foi utilizada primeiramente em Burma e na Índia e também por Barnard (1950).

Segundo Barnard (1950) o tamanho da parcela para abordar a regeneração natural deve ser proporcional a frequência e ao tamanho desta regeneração.

Bruce (1985, utilizou parcelas de 5 X 5 m distribuídas sistematicamente para estimar a regeneração natural com mais de 1 m de altura e menos de 25 cm de DAP.

Finol (1976, utilizou sub-amostras de 1000 m<sup>2</sup> divididas em parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 X 10, para medir regeneração de 0,1 m de altura até 10 cm de DAP.

Higuchi et al. (1985), utilizaram a amostragem linear com parcelas de 2 X 2 m para mudas do nível I (até 5 cm de DAP) distribuídas em faixas de 2 X 100 m em intervalos de 100 m.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1. Descrição da área :

#### 6.1.1. Localização

A área de estudo localiza-se na região do médio rio Purús no estado do Amazonas entre os paralelos de 5° 20' e 5° 40' S e meridianos 63° 20' e 63° 30' W. Fica ao redor de uma propriedade rural denominada de Abufari pertencente a Carolina Industria e Comercio de Madeiras Tropicais LTDA, constituída por aproximadamente 185.000 ha.

#### 6.1.2. Geologia:

Segundo o projeto RADAMBRASIL (1978) a área da região do rio Purús pode ser dividida em duas províncias geológicas com historias independentes:

a) área Cratônica do Guaporé pertencente a plataforma brasileira de Almeida ou Plataforma Sul Americana de Ferreira e Suascaynski. A área da região do Purús se situa mais especificamente na parte ocidental do Croton do Guaporé. Esta engloba o complexo Xingu o grupo beneficiante, os granitos rondonianos, a formação Prosperança e as intrusivas básicas.

b) Depósitos Cenozóicos, Formação Solimões e Aluviões Halocênicas os quais incluem os sedimentos pelito-psamítico da formação Solimões e os Aluviões de terraços e planícies fluviais.

A área de estudo tem sua unidade litoestatigráfica nos Aluviões (mapa, em anexo). Conforme a descrição desta unidade nesta área predominam sedimentos sílticos-argilosos e areal de granulação fina. O areal está visível apenas nos meses de maior vazante, constituindo praias fluviais, ocupando quase sempre as margens convexas dos meandros. Os sedimentos constituem depósitos nos canais.

#### 6.1.3 Relevo:

Segundo estudos feitos por RADAMBRASIL (1978), a propriedade Abufari fica localizada nas unidades morfoestruturais denominadas planícies amazônicas, conhecidas como várzea. A denominação original destas unidades referia-se a áreas inundadas pelo regime fluvial do rio Amazonas. Esta planície amazônica foi dividida em duas unidades por ser melhor caracterizada, tais como: a planície amazônica do rio Purús e a planície amazônica do rio Madeira.

Na área escolhida para o estudo, encontra-se a forma de relevo de planície pluvial, caracterizada por possuir áreas aplainadas, resultantes de acumulação fluvial periodicamente ou permanentemente alagadas, com vegetação dominante da floresta tropical densa aluvial.

#### 6.1.4 Hidrografia:

A área do Abufari dispõe de um vasto sistema hidrográfico (mapa em anexo). A parte localizada na área de estudo apresenta um sistema hidrográfico da seguinte forma:

Cortada longitudinalmente pelo paraná Abufari, que apresenta expressiva rede de drenagem, observada com maior significância na época das cheias.

A área também possui suas extremidades limitadas por cursos d'água, uma limita-se com o igarapé Panelão e a outra limitada pelo igarapé Piranhas, ambos com boas drenagens. Devido ao corte longitudinal da área, a mesma fica dividida em dois lados: no lado norte encontra-se o igarapé Paupixuna que corta este no sentido transversal.

#### 6.1.5 Vegetação:

Segundo projeto RADAMBRASIL (1978), a floresta está classificada como Floresta Tropical Densa, caracterizada pela formação de floresta aluvial.

Segundo Bruce (1985), este tipo de floresta reflete a conjunção de fatores climáticos extremamente favoráveis ao desenvolvimento de atividades biológicas, abundância de água, luz e calor. Caracteriza-se pelo dossel fechado, compacto com árvores entre 25 e 35 m de altura.

A floresta aluvial caracteriza-se pelas cheias periódicas e espécies adaptadas ecologicamente às variações no nível da água e pela renovação anual dos solos.

#### 6.1.6 Solos:

Estudos feitos pelo RADAMBRASIL (1978), caracterizam os solos dominantes como hidromórficos gleyzados. A natureza dos sedimentos depositados pelos rios imprimiram características diversas aos solos que apresentam caráter eutrófico. Os sedimentos estão representados por aluviões atuais, formados por argilas, siltes e areias de granulação normalmente decrescente da base para o topo. O material de origem pertence ao quaternário.

#### 6.1.7. Clima:

Segundo o projeto RADAMBRASIL o clima dominante na região pertence ao grupo chamado clima tropical chuvoso. Caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18<sup>0</sup> C. Abrange os tipos climáticos Am, Af, AmW.

O tipo Am (chuvas do tipo Monção) apresenta um período seco de curta duração não tendo nenhuma significância no comportamento da vegetação devido aos elevados índices de precipitação que permitem uma distribuição uniforme e suficiente da umidade necessária ao desenvolvimento das florestas tropicais.

O tipo climático Af (constantemente úmido) corresponde ao clima das florestas tropicais. Tanto a temperatura como a chuva sofrem um mínimo de variações e mantém-se sempre em níveis elevados. A amplitude anual das temperaturas médias não ultrapassam os 25<sup>0</sup> C.

O tipo climático AmW caracteriza-se por apresentar umidade suficiente para sustentar a floresta do tipo tropical embora possua uma estação seca de pequena duração apresentando maiores incidências de chuvas no outono.

Possui alta pluviosidade com variações entre as isoietas de 2.250 e 2.750 mm anuais. O período chuvoso normalmente se inicia em Outubro prolongando-se até Março.

As temperaturas médias anuais apresentam variações entre 24<sup>o</sup> e 26<sup>o</sup> C. A umidade relativa do ar é bastante elevada ficando entre as isotermas de 85 e 95%.

## 6.2. Coleta de dados :

Os dados foram coletados em 1987 no Paraná Mirim do Abufari município de Tapauá na região do médio rio Purús estado do Amazonas em locais na várzea onde houve exploração por métodos tradicional e mecanizado.

A distribuição irregular das árvores comerciais dentro da floresta faz com que elas sejam extraídas individualmente formando pequenas clareiras e deixando tocos e copas das árvores derrubadas no local. Estas clareiras aliadas as picadas ou trilhas de acesso constituem as perturbações ocasionadas na regeneração natural pela exploração da floresta.

As espécies identificadas foram separadas em grupos para facilitar o estudo do comportamento da regeneração natural:

- I. Boiantes ou semi-boiantes comerciais
- II. Boiantes não comerciais
- III. Não boiantes comerciais
- IV. Não boiantes não comerciais
- V. Invasoras
- VI. Sub-bosque
- VII. Espécies sob regime de exploração na área de estudo

A classificação em comerciais e não comerciais boiantes e não boiantes (classes I II III e IV) seguiu a classificação utilizada por Bruce (1985), e dados fornecidos por IBDF (1978).

As espécies invasoras e de sub-bosque foram classificadas tendo por base suas descrições em Loureiro (1968), Silva (1977) e Correa (1969).

A classe VI refere-se as espécies que estavam sendo de fato exploradas na área de estudo. A separação das classes comerciais se deve as baixas frequências e abundância que

estas espécies apresentam em relação a estas classes para fornecer informações mais precisas a respeito da regeneração natural destas espécies.

Os dados foram coletados na propriedade do Sr. Júlio que possui 1200 ha (mapa em anexo). Nesta propriedade foi possível localizar áreas exploradas anteriormente a um ano (1986) cinco anos (1982) e dez anos (1977). Os intervalos de cinco anos na seqüência foram escolhidos por fornecerem uma variação visualmente identificável na evolução da regeneração natural.

#### 6.2.1. Definição e alocação das parcelas:

Foram definidas dois tipos de parcelas uma para árvores adultas (DAP superior a 25 cm), e outra para regeneração natural.

As parcelas para árvores adultas foram distribuídas através dos caminhos de exploração de maneira a proporcionarem dados representativos das áreas não exploradas. Estas parcelas foram sempre alocadas fora da área de influência das clareiras provocadas pela exploração. Cada parcela para árvores adultas conta com uma sub-parcela para estudo da regeneração natural.

As parcelas para regeneração natural em área exploradas foram alocadas nas clareiras no sentido do toco para a galhada da árvore derrubada visando uniformizar as condições de coleta de dados em clareira e cobrir a região onde houve o tombamento e extração da tora.

#### 6.2.2. Dimensões e número de parcelas:

As parcelas para o estudo da regeneração natural em clareiras foram selecionadas ao acaso. Para cada área de estudo foram instaladas parcelas em 10 clareiras. A parcela mediu 10 X 10 m e foi subdividida em outras duas com 5 X 5 m e 2 X 2 m.

As parcelas para árvores adultas tiveram o seu número definido pelo tamanho da área e pela diversidade florística encontrada, ficando a área inventariada sempre em torno de 2,5% da área total estudada.

A parcela possui 10 X 100 m. A sub-parcela para regeneração natural foi instalada nos últimos 10 m de cada parcela maior (esquema 1, em anexo) obedecendo aos mesmos critérios de medição utilizados para as parcelas de regeneração natural em clareiras de exploração.

### 6.2.3. Medições e dados coletados:

Para avaliar regeneração natural foi medido o DAP das árvores jovens entre 5,0 cm e 25,0 cm. Nas classes inferiores a 5,0 cm de DAP foram medidas somente as alturas. Indivíduos a partir de um metro de altura foram identificados por mateiro e coletou-se material botânico para posterior identificação em herbário. A identificação em herbário foi realizada com a colaboração do Departamento de Botânica do INPA.

Na sub-parcela de 5 X 5 m foram contadas todas as plantas com altura entre 0,5 e 1,0 m e na sub-parcela de 2 X 2 m foram contadas todas as plantas com altura inferior a 0,5 m e com mais de 0,1 m. As demais classes de regeneração foram medidas nas parcelas de 10 X 10 m. A regeneração natural foi dividida nas seguintes categorias de tamanho:

Classe	Tamanho
1	1,0 - 1,5 m de altura
2	> 1,5 - 3,0 m de altura
3	> 3,0 m de altura - 5 cm de DAP
4	> 5 - 10 cm DAP
5	> 10 - 15 cm DAP
6	> 15 - 20 cm DAP
7	>20 - 25 cm DAP

Foram medidos também os diâmetros dos tocos explorados e convertidos para DAP utilizando-se do processo usual de redução da região, que é de cinco centímetros no diâmetro para cada quatro metros no comprimento da tora. Esta medição foi feita para obter dados sobre a intensidade da exploração em área basal no método.

#### 6.2.3.1. Árvores adultas:

Foram medidos os DAPs de todos indivíduos acima de 25 cm de DAP. Foi coletado material botânico para posterior identificação em herbário. No texto as referências as espécies são feitas utilizando-se os nomes vulgares das mesmas. Os nomes científicos das espécies identificadas encontram-se na lista de espécies no Anexo I. Algumas espécies identificadas com nomes vulgares não puderam ser identificadas cientificamente pela impossibilidade de identificação a partir do material coletado. No local as árvores foram identificadas por mateiro. Os indivíduos adultos foram divididos nas seguintes classes de DAP:

Classe	Tamanho
1	25 - 45 cm
2	>45 - 65 cm
3	>65 - 85 cm
4	>85 - 100 cm
5	>100 cm

### 6.3. Análise dos dados

#### 6.3.1. Composição florística:

Foram feitas verificações da presença de famílias espécies e gêneros num povoamento em diferentes níveis de regeneração natural até árvores adultas: análise das famílias gêneros e espécies mais comuns comparação entre a composição da regeneração e do povoamento adulto em áreas perturbadas e não perturbadas.

#### 6.3.2. Estrutura da regeneração natural:

##### 6.3.2.1. Estrutura Horizontal

A estrutura horizontal da floresta foi descrita pelos parâmetros abundância frequência e dominância.

Abundância é o número de indivíduos de uma espécie em uma determinada área. Pode ser dada em termos absolutos diretamente da fórmula ou em termos percentuais em relação ao número total de indivíduos.

Formulas:

$$\text{Ab.abs.} = n / \text{Área}$$

onde:

Ab.abs. = Abundância absoluta

n = Número de indivíduos de cada espécie

$$\text{Ab.rel.} = ( n / N * 100 ) / \text{Área}$$

onde:

Ab.rel. = Abundância relativa

n = Número de indivíduos de cada espécie

N = Número total de indivíduos

A frequência representa a regularidade com que as plantas de uma determinada espécie estão distribuídas na área. A frequência é dada em percentagem pela presença ou ausência da espécie nas parcelas (frequência absoluta, ou em termos relativos em relação ao somatório das frequências absolutas de todas as espécies. A frequência pode ser encaixada dentro de classes de frequência normalmente em número de cinco para facilitar a visualização da distribuição da espécie.

Classes de frequência:

Classes de frequência	Percentagem de presença
1	0 - 20%
2	20 - 40%
3	40 - 60%
4	60 - 80%
5	80 - 100%

Formulas:

$$\text{Fr.abs} = \text{Freq.E} / \text{Número de amostras}$$

onde:

Fr.abs. = Freqüência absoluta

Freq.E = Número de presenças da espécie

$$\text{Fr.rel} = (\text{Freq.abs.} / \sum \text{Freq.abs.}) * 100$$

onde:

Fr.rel. = Freqüência relativa

$\sum \text{Freq.abs.}$  = Somatório das freqüências abs.

Dominância e a área ocupada espaço coberto ou grau de controle de uma espécie sobre uma área ou comunidade. Pode ser expressa pela área basal em termos absolutos (dominância absoluta, ou relativos em relação ao total da área basal do povoamento (dominância relativa).

Formulas:

$$\text{D abs.} = g / \text{ha}$$

onde:

D abs. = Dominância absoluta

g = Área basal da espécie

$$\text{D rel.} = g / G * 100$$

onde:

D rel. = Dominância relativa

G = Área basal total

g = Área basal da espécie

#### 4.3.2.2. Estrutura vertical:

Para o estudo da estrutura vertical foram utilizados os parâmetros posição sociológica e regeneração natural. A posição sociológica representa a expansão vertical das espécies a composição florística dos diversos estratos e o papel de cada espécie em cada um deles.

Formula:

$$PSabs. = np_1 * Np_1 + np_2 * Np_2 + \dots + np_m * Np_m / N$$

onde:

PSabs. = Posição sociológica absoluta

np = Número de indivíduos da espécie no estrato

N<sub>0</sub> Número de indivíduos de todas as espécies no estrato

m = Número de estratos

N = Número total de indivíduos

A posição sociológica relativa da regeneração natural e a percentagem que corresponde a posição sociológica absoluta da regeneração natural de cada espécie (i, em relação a somatória das posições sociológicas absolutas de todas as espécies que compõe a regeneração natural.

Formula:

$$PSrel. = PSabs. i / PSabs. N$$

onde:

PSrel. = Posição sociológica relativa

PSabs. = Posição sociológica absoluta da espécie i

PSabs. = Posição sociológica absoluta de todas as espécies

Para a incorporação da regeneração natural na análise estrutural foi utilizado o cálculo dos parâmetros frequência abundância e posição sociológica. Através do cálculo destes parâmetros pode se chegar a regeneração natural relativa que é a média aritmética destes valores e que fornece uma visão global do comportamento da regeneração natural da espécie.

Formula:

$$RN_{rel.} = Ab_{rel.} + Fr_{rel.} + PS_{rel.} / 3$$

onde:

$RN_{rel.}$  = regeneração natural relativa

#### 6.3.3. Análise estatística para abundância absoluta da regeneração natural:

O experimento foi montado em delineamento inteiramente ao acaso com 3 tratamentos para o método tradicional correspondentes aos três anos de exploração (86 82 e 77, e a área não perturbada adjacente como testemunha (Pimentel 1973 e 1984; Snedecor 1967).

#### 6.3.4. Descrição do método tradicional de exploração de florestas de várzea:

O sistema tradicional de exploração de madeira aproveita as cheias dos rios para extração e escoamento das toras de espécies comerciais, sem a utilização de máquinas pesadas.

O sistema depende em grande parte da extração e comercialização de espécies de madeira boiante. Não possui condições de fornecer grandes volumes de madeira não boiante.

Todas as técnicas empregadas estão baseadas em experiências transmitidas através de gerações e adaptadas às condições atuais e à disponibilidade de tecnologia. Estas técnicas aplicadas somando a experiência e o bom senso dos produtores fornecem grande uniformidade ao método.

Freqüentemente o método esta associado a outras atividades florestais (caca pesca extração de produtos regionais e agricultura) viabilizando um sistema de manejo integrado fornecendo produção continua sem comprometimento do ecossistema florestal.

Pode ser aplicado em épocas e locais fora do alcance do equipamento pesado. Não tem necessidade de empenhar muito capital alem de motosserra, gasolina, alimentação e canoa.

Os produtores dificilmente se organizam em torno de sindicato cooperativas ou associações. Trabalham na sua maioria de forma isolada e independente entre si. A estrutura econômica resultante não permite aos produtores o controle de preços ou aquisição de tecnologia mais sofisticada. Ainda assim e possível que acima de 90% do comercio atual de madeira em toras no estado seja oriunda deste método.

O método tradicional de exploração em várzea possui quatro fases:

#### Fase 1: Abertura dos caminhos e marcação das árvores

Os caminhos são abertos com terçado sem uso de bússola ou qualquer instrumento para marcação ou orientação. Ainda assim nesta área eles foram bem definidos e fáceis de seguir.

Os caminhos são localizados segundo as possibilidades de acesso e escoamento das toras durante a cheia. O produtor escolhe uma picada principal com base na formação de furos lagos e igarapés que permitam acesso para o escoamento das toras. São marcadas as árvores de espécies boiantes ou semi boiantes com diâmetro comercial (DAP acima de 50cm tabela 1) distribuídas nesta picada ou em braços em torno dela.

Na região estudada esta fase começa no mês de outubro/novembro e continua até o inicio das chuvas e subida dos rios.

Tabela 1 - Número de árvores exploradas por classe de diâmetro por ano de exploração.

DAP (cm)	ANO DE EXPLORACAO		
	1977	1982	1986
45-65	0	0	1
>65-85	10	5	3
>85-100	1	5	11
>100	6	13	1
Árvores exploradas	17	23	16

#### Fase 2: Derrubada

A derrubada das árvores começa logo após abertura dos caminhos. Até o início dos anos 80 a derrubada era executada apenas com machado na maioria das propriedades. Com esta pratica os tocos das árvores estão próximos a altura de 80 cm para facilitar o corte. Mesmo após o advento da motosserra o corte ainda continua sendo feito a esta altura gerando um certo desperdício de madeira até certo ponto explicável uma vez que evita projeções das raízes e sapopemas.

A intensidade de derrubada e baixa devido principalmente a utilização de poucas espécies e apenas árvores com DAP superior a 50 cm (tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Intensidade de exploração por ano por área.

ANO	AREA EXPLORADA (Ha)	N <sup>o</sup> TOTAL DE ÁRVORES EXPLORADAS	ÁRVORES EXPLORADAS / HA
1977	48	17	0,4
1982	33	23	0,7
1986	15	16	1,1

Tabela 3 - Intensidade de exploração na área estudada. Área basal por Ha.

ANO	AREA BASAL / Ha (m <sup>2</sup> )		% DA AREA BASAL EXPLORADA
	EXISTENTE	EXPLORADA	
1977	26,2	0,2	0,8
1982	28,2	0,6	2,2
1986	15,1	0,6	4,0

#### Fase 3 : Transporte

A fase de transporte é a mais trabalhosa do método. No caso de madeira boiante a retirada é facilitada. Com a cheia a tora já derrubada flutua e de acordo com as condições de acesso pode ser retirada com auxílio de puxadores (varas com uma forquilha em uma das extremidades) canoas, remos e por motor de popa para reboca-las até a margem dos igarapés de acesso.

Com espécies semi-boiantes a operação inclui a utilização de bóias para a remoção. O processo segue com a utilização de duas toras de madeira muito leve (Seringa-barriguda Caucho ou Munguba) ligadas por duas ou mais varas colocadas sobre as árvores submersas. Com auxílio de cipos ou cordas a árvore é içada para a superfície e presa as bóias.

Uma dificuldade é a localização destas árvores no fundo já que as profundidades variam de alguns centímetros até cinco metros ou pouco mais. Apesar das boas marcações das picadas muitas vezes é difícil encontrar as árvores sob as águas escuras da várzea alagada. A busca se faz com a ajuda de varas que tateiam o fundo. Algumas vezes após a derrubada alguns produtores prendem a árvore um pedaço de madeira leve que serve como sinalização após a enchente.

#### Fase 4 : Cubagem e venda

Com as toras as margens dos igarapés de acesso ao rio principal os compradores cubam as toras. Segundo prática local são descontados do diâmetro  $\mu$  cm de casca. Não são computados para efeito de cubagem diâmetros inferiores a 30 cm líquidos na ponta fina.

Os compradores financiam o processo fornecendo adiantamento na forma de rancho óleo gasolina e medicamentos no início da safra. Este material é fornecido normalmente a preços elevados e com o compromisso de venda exclusiva da produção a preços normalmente baixos. Com isto o produtor no final da safra quando muito consegue pagar seu débito ficando sem nenhum saldo para o próximo ano.

## 7. RESULTADOS:

### 7.1. Composição florística :

Foram encontradas 99 espécies, 65 gêneros e 36 famílias botânicas diferentes na área de estudo (anexo I). A figura 1 mostra as curvas espécie-área para regeneração natural e adultas do povoamento em condições perturbadas e não perturbadas. A floresta não perturbada possui um número maior de espécies na regeneração natural que na população adulta. Isto ocorre porque as espécies de sub-bosque, em sua maioria, não atingem 25 cm de DAP e pela presença de algumas espécies oportunistas que aparecem na regeneração natural, mas não estão presentes na floresta adulta.

As curvas espécie-área das três áreas não perturbadas apresentam dados bastante semelhantes, demonstrando uma certa homogeneidade na regeneração da área de estudo.

Existiu uma variação no número de espécies encontradas na regeneração natural, nas áreas perturbadas do primeiro para o décimo ano após a exploração. Logo após a exploração a curva estabilizou-se em torno de quarenta espécies para 10 amostras, sendo que 10 anos após a exploração a curva tendeu a estabilizar-se em torno de 55 espécies, um número semelhante ao das áreas não perturbadas (figura 2b).

### 7.2. Amostragem e medições :

As tabelas 4 e 5 mostram a abundância por classe de diâmetro (número de indivíduos por ha), o número total de indivíduos e a área basal média por ha para população adulta amostrada nas três áreas não perturbadas, adjacentes as áreas exploradas, e para a regeneração natural das áreas exploradas e não perturbadas.

Pode-se ver que se trata de uma área relativamente homogênea, com abundância e área basal relativamente elevadas e uma distribuição diamétrica equilibrada.

As tabelas 6, 7 e 8 apresentam a abundância por classe de diâmetro por espécie das três áreas não perturbadas estudadas. A maioria das espécies não atingem as classes mais elevadas de DAP (65 cm e acima). As espécies, quando analisadas isoladamente não

possuem uma distribuição diamétrica equilibrada. Somente a Piranha (Piranhea trifoliata) possui indivíduos em todas classes de DAP.

As espécies comerciais, em geral, aparecem nas classes de 25-45 cm e 45-65 cm, revelando a existência de um estoque destas espécies.

A presença da espécie Jacareuba (Callophylum brasiliensis) exclusivamente na classe 25-45 cm é explicada pelo fato de que o inventário foi realizado em uma área próxima de onde estava ocorrendo a exploração desta espécie. Caso houvessem mais indivíduos desta espécie com DAP comercial nesta área eles teriam sido exploradas pelo proprietário.

Tabela 4: Número de indivíduos por classe de diâmetro por hectare, número total de indivíduos por ha e área basal por ha para a população adulta .

Classe de DAP / Área de estudo	Áreas de estudo		
	77	82	86
25-45 cm	82,8	81,7	105,3
>45-65 cm	37,1	36,7	27,0
>65-85 cm	8,5	11,6	2,8
>85-100cm	4,3	-	1,4
>100cm	1,4	5,0	-
Total	134,2	135,0	105,2
Área Basal (m <sup>2</sup> )	25,42	27,71	14,25

Tabela 5: Número de indivíduos por categoria de tamanho por hectare para regeneração natural em áreas exploradas e não perturbadas.

Áreas de Estudo						
Categoria de Tamanho	1977		1982		1986	
	N.P.	Expl.	N.P.	Expl.	N.P.	Expl.
0,5-1,0 m	14107	20400	7066	27054	15400	20680
>1,0-1,5m	1100	2860	1150	4927	1920	1430
>1,5-3,0m	1100	3230	1000	3818	2900	670
>3,0m-5,0cm DAP	885	1230	933	727	1225	230
> 5-10cm DAP	485	220	633	245	375	110
>10-15cm DAP	257	160	250	90	175	50
>15-20cm DAP	142	60	83	27	125	30
>20-25cm DAP	42	20	33	45	75	40

Expl.- Área explorada

N.P.- Área não perturbada

Tabela 6: Abundância por classe de diâmetro para as espécies encontradas na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 1986

Nome vulgar	Número de árvores por classe de DAP(cm)/Ha				
	>100	85-100	65-85	45-65	25-45
Abiorana					1,42
Araparirana					1,42
Araça					2,84
Bolacheira				1,42	1,42
Cajurana					2,84
Capitari					4,27
Caripé					1,42
Catoré					1,42
Cinzeiro					1,42
Casqueira					1,42
Curtiça		1,42			
Envira					4,27
Fava					1,42
Ingarana					1,42
Itaubarana				2,84	
Jacareuba					1,42
Louro-Amarelo					
Louro-preto					
Macucu-vermelho				2,84	2,84
Macucu-branco					1,42
Maçaranduba			1,42		
Mata-mata				1,42	5,69
Muruxi					4,27
Munguba					4,27
Paracuuba					1,42
Pama					1,42
Pau-ferro					1,42
Piranheira			1,42	8,54	5,69
Ripeiro					2,84
Seringa-barriguda				2,84	4,27
Saboeiro					1,42
Sucuuba					1,42
Urucurana				4,27	
Virola					5,69

Tabela 7: Abundância por classe de diâmetro para as espécies encontradas na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 1982.

Nome vulgar	Número de árvores por classe de DAP(cm)/Ha				
	>100	85-100	65-85	45-65	25-45
Abiurana					1,67
Acariquara			1,67	1,67	
Arapari					1,67
Acapurana					1,67
Araça					1,67
Bacuri					1,67
Bolacheira		1,67	1,67		
Capitari				1,67	5,00
Caripe					1,67
Catoré					1,67
Castanharana			1,67		
Cinzeiro				1,67	1,67
Cumarú					1,67
Envira amarela					3,33
Envira-preta					1,67
Fava					1,67
Ingarana					1,67
Louro-preto				1,67	
Macucu-vermelho				6,67	3,33
Macucu-branco			1,67	1,67	
Mata-mata				3,33	1,67
Maparajuba				3,33	1,67
Muruxi					3,33
Mututi					8,33
Mungubarana					1,67
Oirana					1,67
Paracuuba				1,67	
Pama					1,67
Piranheira	5,00		3,33	3,33	3,33
Ripeiro				5,00	1,67
Seringa				1,67	
Seringa-barriguda				3,33	
Sucupira					3,33
Tanimbuca					3,33
Tarumã					1,67
Taquari					1,67
Taquarirana					1,67
Tachi					1,67
Urucurana				3,33	

Tabela 8: Abundância por classe de diâmetro para as espécies encontradas na área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 1977.

Nome vulgar	Número de árvores por classe de DAP(cm)/Ha				
	>100	85-100	65-85	45-65	25-45
Abiurana					1,42
Arapari					1,42
Araparirana					2,84
Acapurana				2,84	4,27
Bolacheira			1,42	2,84	
Caçari					1,42
Capitari				1,42	
Caripe		1,42			
Catoré					1,42
Cinzeiro				1,42	
Casqueira					1,42
Cumarú					2,84
Envira-vassourinha					1,42
Fava				2,84	1,42
Ingarana					2,84
Jacareuba					2,84
Macucu-branco				1,42	5,69
Maçaranduba	2,84		1,42	1,42	
Mata-mata				4,27	2,84
Maparajuba					1,42
Muruxi					1,42
Mutamba			1,42		
Mututi				2,84	5,69
Paracuuba				1,42	2,84
Pama			2,84		1,42
Pau-ferro					2,84
Piranheira		2,84	1,42	1,42	1,42
Ripeiro				5,69	11,36
Seringa-barriguda				4,27	5,69
Socoró					1,42
Sucupira					1,42
Sucuuba					4,27
Tanimbuca					1,42
Urucurana			1,42		
Virola					1,42

### 7.3. Estrutura horizontal da floresta :

As tabelas 9, 10 e 11 apresentam dados a respeito das abundâncias, frequência e dominância dos indivíduos adultos das espécies encontradas nas três áreas de estudo.

Poucas espécies são responsáveis pela maior parte da área basal da floresta. Espécies como Mata-mata, Piranheira e Urucurana, apesar de apresentarem uma elevada área basal por hectare, possuem regeneração natural muito baixa ou mesmo inexistente.

A exploração de espécies com estas características, sem utilização de técnicas silviculturais adequadas, pode acarretar depauperação da composição florística original.

Um caso deste tipo de exploração acontece com a Sumaúma, espécie responsável por grande percentagem do total de madeiras exploradas em várzea, que aparece na floresta apenas sob forma de indivíduos adultos e de grande porte.

Perto da área de estudo, na propriedade Abufari, está em execução um Plano de Manejo. A título de experiência foi deixada uma matriz de Sumaúma em um pátio de aproximadamente 20 hectares explorados mecanicamente. Devido às suas características de dispersão de sementes pelo vento e desenvolvimento favorecido pela abertura de clareiras da exploração, foi possível verificar a presença da regeneração natural desta espécie nas clareiras e trilhas do pátio, um ano após a exploração. Esta técnica pode ser uma solução aplicável a outras espécies e devem ser feitos estudos a respeito da sobrevivência destas mudas e abrangência da dispersão das sementes.

Tabela 9: Abundância, frequência e dominância de indivíduos adultos na área de estudo onde houve exploração em 1986.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	ABrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	DOMabs. (m <sup>2</sup> )	Domrel. (%)
Piranheira	15,71	14,86	3	6,80	2,3621	16,57
Mata-mata	7,14	6,76	3	6,80	0,8704	6,10
Macucu-vermelho	5,71	5,41	3	6,80	1,1170	7,83
Seringa-barriguda	5,71	5,41	3	6,80	0,7702	5,40
Virola	5,71	5,41	3	6,80	0,4977	3,49
Capitari	4,29	4,05	2	3,46	0,3897	2,73
Muruxi	4,29	4,05	3	5,13	0,3171	2,22
Munguba	4,29	4,05	3	5,13	0,4794	3,36
Urucurana	4,29	4,05	3	5,13	0,7494	5,19
Araça	2,86	2,70	1	1,67	0,1980	1,39
Bolacheira	2,86	2,70	2	3,46	0,5658	3,97
Cajurana	2,86	2,70	2	3,46	0,3201	2,24
Espinheiro	2,86	2,70	1	1,67	0,2317	1,62
Itaubarana	2,86	2,70	1	1,67	0,5611	3,93
Louro-preto	2,86	2,70	1	1,67	0,2553	1,79
Ripeiro	2,86	2,70	2	3,46	0,1517	1,06
Abiurana	1,42	1,35	1	1,67	0,1296	0,91
Araparirana	1,42	1,35	1	1,67	0,1296	0,91
Caripe	1,42	1,35	1	1,67	0,1221	0,86
Catoré	1,42	1,35	1	1,67	0,0701	0,49
Cinzeiro	1,42	1,35	1	1,67	0,2323	1,63
Casqueira	1,42	1,35	1	1,67	0,1044	0,73
Envira	1,42	1,35	1	1,67	0,0759	0,53
Fava	1,42	1,35	1	1,67	0,1454	1,02
Imbauba	1,42	1,35	1	1,67	0,1221	0,86
Ingarana	1,42	1,35	1	1,67	0,0847	0,59
Jacareuba	1,42	1,35	1	1,67	0,0491	0,49
Louro-amarelo	1,42	1,35	1	1,67	0,1077	0,75
Macucu-branco	1,42	1,35	1	1,67	0,3393	2,38
Maçaranduba	1,42	1,35	1	1,65	0,7270	5,10
Paracuuba	1,42	1,35	1	1,65	0,0944	0,66
Pama	1,41	1,35	1	1,65	0,1069	0,71
Pau-ferro	1,41	1,35	1	1,65	0,4740	3,32
Saboeiro	1,41	1,35	1	1,65	0,1886	1,32
Sucuuba	1,41	1,35	1	1,65	0,0976	0,68
Curtiça	1,41	1,35	1	1,65	1,0125	7,10

Tabela 10: Abundância, frequência e dominância de indivíduos adultos na área de estudo onde houve exploração no ano de 1982.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	ABrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	DOMabs. (m <sup>2</sup> )	Domrel. (%)
Piranheira	15,00	11,69	5	8,54	9,7863	35,31
Macucu-vermelho	10,00	7,79	5	7,08	1,4528	5,24
Mututi	8,34	6,49	4	5,72	0,8450	3,05
Capitari	6,67	5,19	4	5,72	1,1924	4,30
Ripeiro	6,67	5,19	3	4,27	1,5893	5,73
Mata-mata	5,00	3,90	2	2,82	0,9045	3,27
Maparajuba	5,00	3,90	3	4,27	0,9392	3,39
Tanimbuca	5,00	3,90	3	4,27	0,9275	3,34
Acariquara	3,34	2,60	2	2,82	0,7512	2,71
Bolacheira	3,34	2,60	2	2,82	1,5875	5,73
Cinzeiro	3,34	2,60	2	2,82	0,6058	2,18
Envira-amarela	3,34	2,60	2	2,82	0,2295	0,83
Maçaranduba	3,34	2,60	2	2,82	0,8348	3,01
Muruxi	3,34	2,60	2	2,82	0,3567	1,29
Seringa-barriguda	3,34	2,60	2	2,82	0,5663	2,04
Sucupira	3,34	2,60	2	2,82	0,3316	1,20
Urucurana	3,34	2,60	2	2,82	0,9427	3,40
Abiurana	1,67	1,30	1	1,45	0,1890	0,68
Arapari	1,67	1,30	1	1,45	0,1425	0,51
Acapurana	1,67	1,30	1	1,45	0,9540	0,34
Araça	1,67	1,30	1	1,45	0,1792	0,65
Bacuri	1,67	1,30	1	1,45	0,0753	0,27
Caripe	1,67	1,30	1	1,45	0,0954	0,34
Catoré	1,67	1,30	1	1,45	0,1025	0,37
Castanharana	1,67	1,30	1	1,45	0,8378	3,02
Cumaru	1,67	1,30	1	1,45	0,0954	0,34
Envira-preta	1,67	1,30	1	1,45	0,1179	0,43
Fava	1,67	1,30	1	1,45	0,1890	0,68
Ingarana	1,67	1,30	1	1,45	0,1890	0,68
Louro-preto	1,67	1,30	1	1,45	0,3224	1,16
Mungubarana	1,67	1,30	1	1,45	0,0885	0,32
Oirana	1,67	1,30	1	1,45	0,1064	3,13
Paracuuba	1,67	1,30	1	1,45	0,2651	0,96
Pama	1,67	1,30	1	1,45	0,1422	0,51
Seringa	1,67	1,30	1	1,45	0,3272	1,19
Tarumã	1,67	1,30	1	1,45	0,1512	0,54
Taquari	1,67	1,30	1	1,45	0,1025	0,37
Tachi	1,67	1,30	1	1,45	0,1102	0,39

Tabela 11: Abundância, frequência e dominância de indivíduos adultos na área de estudo onde houve exploração no ano de 1977.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	ABrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	DOMabs. (m <sup>2</sup> )	Domrel. (%)
Ripeiro	17,14	12,63	5	9,35	2,3279	9,16
Seringa-barriguda	10,00	7,37	4	6,64	1,6872	6,64
Mututi	8,57	6,32	4	6,64	1,0241	4,03
Acapurana	7,14	5,26	2	2,71	0,7152	2,81
Macucu-branco	7,14	5,26	3	5,33	0,8605	3,38
Mata-mata	7,14	5,26	4	6,64	1,2905	5,07
Piranheira	7,14	5,26	3	5,33	2,6712	10,51
Maçaranduba	5,71	4,21	3	5,33	3,7258	14,65
Pama	5,71	4,21	3	5,33	1,2447	4,89
Bolacheira	4,28	3,16	2	2,71	1,0697	4,21
Fava	4,28	3,16	2	2,71	0,5943	2,33
Paracuuba	4,28	3,16	2	2,71	0,6531	2,57
Sucuuba	4,28	3,16	2	2,71	0,3897	1,53
Abiu	2,86	2,11	1	1,31	0,7971	3,13
Araparirana	2,86	2,11	2	2,71	0,2043	0,80
Caripe	2,86	2,11	2	2,71	1,0764	4,23
Cumarú	2,86	2,11	2	2,71	0,1580	0,62
Ingarana	2,86	2,11	2	2,71	1,3742	5,40
Jacareuba	2,86	2,11	1	1,31	0,1907	0,75
Pau-ferro	2,86	2,11	2	2,71	0,1644	0,65
Abiurana	1,43	1,05	1	1,31	0,1010	0,40
Arapari	1,43	1,05	1	1,31	0,1297	0,51
Caçari	1,43	1,05	1	1,31	0,0849	0,33
Capitari	1,43	1,05	1	1,31	0,3519	1,38
Catoré	1,43	1,05	1	1,31	0,0758	0,30
Cinzeiro	1,43	1,05	1	1,31	0,3394	1,33
Casqueira	1,43	1,05	1	1,31	0,1979	0,78
Envira-vassourinha	1,43	1,05	1	1,31	0,0758	0,30
Maparajuba	1,43	1,05	1	1,31	0,1979	0,78
Muruxi	1,43	1,05	1	1,31	0,1010	0,40
Tanimbuca	1,43	1,05	1	1,31	0,0701	0,28
Urucurana	1,43	1,05	1	1,31	0,5498	2,16
Virola	1,43	1,05	1	1,31	0,1795	0,71
Muta mba	1,43	1,05	1	1,31	0,5974	2,35
Socoró	1,43	1,05	1	1,31	0,1374	0,54

#### 7.4. Estrutura da regeneração natural:

##### 7.4.1. Estrutura da regeneração natural por espécie encontrada em áreas não perturbadas próximas as áreas onde houve exploração:

As tabelas 12, 13 e 14 apresentam os dados referentes a estrutura da regeneração natural nas áreas não perturbadas estudadas. Os dados se encontram em ordem decrescente de abundância.

##### 7.4.2. Estrutura da regeneração natural nas áreas perturbadas:

As tabelas 15, 16 e 17 apresentam dados referentes a estrutura da regeneração natural nas áreas de estudo onde houveram explorações de madeira nos anos de 1986, 1982 e 1977, respectivamente.

Comparando as tabelas 12 e 15, observa-se que após a exploração poucas espécies apresentam regeneração natural com abundância superior a 100 indivíduos por ha. As espécies mais abundantes e com maior frequência aparecem nas duas condições com valores relativos para estes parâmetros (ABrel. e FRrel.) semelhantes. A população das espécies invasoras ainda é pequena com números compatíveis com os da área não perturbada.

Nas tabelas 13 e 16 verifica-se uma inversão na ordem dos valores de abundância e frequência da área explorada com relação a área não perturbada, com o aumento da população de indivíduos das espécies invasoras (Oirana, Gequitadeira e Taquarirana) e também das espécies de sub-bosque.

Existe um aumento muito grande na densidade da regeneração natural favorecida pela entrada de energia proporcionada pela abertura do dossel.

Espécies muito abundantes em condições não perturbadas permanecem com valores elevados (Macucu-vermelho, Ripeiro e Mututi) e espécies exploradas como o Louro-preto e Virola aparecem com uma regeneração natural acima de 100 indivíduos por ha. Estes dados permitem concluir que a exploração não afetou de forma significativa a dinâmica da regeneração, permanecendo na composição da regeneração da floresta explorada as espécies encontradas nas áreas não perturbadas.

A regeneração natural relativamente alta, das espécies *Virola* e Louro-preto sob regime de exploração, sugere a aptidão destas espécies para o manejo florestal.

Analisando as tabelas 14 e 17 observa-se uma redução da diferença da abundância entre a área não perturbada e a área explorada. Ainda assim, a densidade na área explorada se apresenta significativamente maior do que na área não perturbada, com a permanência de um número relativamente elevado de espécies de invasoras. As espécies *Virola* e Louro-preto novamente aparecem com elevadas abundância e frequência na área explorada.

Tabela 12: Estrutura da regeneração natural por espécie da área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 1986.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Brandão	957,14	16,96	5	3,82	20,05	19,66	13,48
Ripeiro	357,14	6,33	5	4,45	7,01	6,87	5,88
Macucu-vermelho	357,14	6,33	5	4,45	6,29	6,17	5,19
Abiu	271,43	4,81	5	4,45	4,8	4,71	4,66
Muiratinga	271,43	4,81	5	4,45	4,85	4,75	4,71
Mututi	271,43	4,81	5	4,45	4,73	4,64	4,63
Macucu-branco	242,86	4,30	4	3,18	5,41	5,3	4,26
Capitari	228,57	4,05	2	1,27	3,65	3,58	2,97
Imbauba	214,29	3,80	2	1,27	5,23	5,13	3,4
Tamanqueira	214,29	3,80	3	2,55	4,01	3,93	3,43
Taquari	157,14	2,78	4	3,18	1,61	1,58	2,51
Caimbé	157,14	2,78	2	1,27	6,23	6,11	3,39
Bacuri	142,86	2,53	4	3,18	2,36	2,31	2,67
Abiurana	114,29	2,03	4	3,18	0,58	0,57	1,93
Tarumã	114,29	2,03	5	3,82	0,93	0,91	2,25
Ingarana	100,29	1,77	4	3,18	1,66	1,63	2,19
Araça	85,71	1,52	3	2,55	1,39	1,36	1,81
Maparajuba	85,71	1,52	3	1,92	1,59	1,56	1,67
Mulungu	85,71	1,52	3	1,92	1,1	1,08	1,51
Pama	85,71	1,52	3	1,92	1,48	1,37	1,60
Envira-amarela	71,43	1,27	2	1,27	0,98	0,96	1,17
Maçaranduba	71,43	1,27	3	1,92	1,12	1,10	1,43
Cinzeiro	71,43	1,27	3	1,92	0,92	0,90	1,36
Pachiubarana	71,43	1,27	3	1,92	1,14	1,12	1,44
Envira-preta	57,14	1,01	3	1,92	0,76	0,75	1,23
Envira	57,14	1,01	3	1,92	0,43	0,43	1,12
Taquarirana	57,14	1,01	3	1,92	1,23	1,21	1,38
Virola	57,14	1,01	2	1,27	0,97	0,95	1,08
Amarelinho	42,86	0,76	2	1,27	0,46	0,45	0,83
Cajurana	42,86	0,76	2	1,27	0,32	0,31	0,78
Caripe	42,86	0,76	2	1,27	0,76	0,75	0,93
Sucuuba	42,86	0,76	2	1,27	0,11	0,11	0,71
Munguba	42,86	0,76	2	1,27	1,02	1,00	1,01
Coaçu	28,57	0,51	2	1,27	0,58	0,57	0,78
Cumarú	28,57	0,51	2	1,27	0,58	0,57	0,78
Cupuí	28,57	0,51	1	0,63	0,43	0,43	0,52
Envira-branca	28,57	0,51	1	0,63	0,73	0,72	0,62
Envira-fofa	28,57	0,51	1	0,63	0,51	0,50	0,55
Louro-preto	28,57	0,51	1	0,63	0,43	0,43	0,52

Cont. /

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Catoré	28,57	0,51	1	0,63	0,03	0,03	0,39
Envira-porquinho	28,57	0,51	1	0,63	0,65	0,64	0,59
Paracuuba	28,57	0,51	1	0,63	0,26	0,25	0,46
Seringa-barriguda	28,57	0,51	1	0,63	0,73	0,72	0,62
Bolacheira	14,29	0,25	1	0,63	0,06	0,06	0,31
Fava	14,29	0,25	1	0,63	0,29	0,28	0,39
Gequitadeira	14,29	0,25	1	0,63	0,06	0,06	0,31
Jaca	14,29	0,25	1	0,63	0,22	0,22	0,37
Jacareuba	14,29	0,25	1	0,63	0,06	0,06	0,31
Louro-amarelo	14,29	0,25	1	0,63	0,03	0,03	0,30
Mari-mari	14,29	0,25	1	0,63	0,22	0,22	0,37
Mungubarana	14,29	0,25	1	0,63	0,22	0,22	0,37
Paricarana	14,29	0,25	1	0,63	0,22	0,22	0,37
Piranheira	14,29	0,25	1	0,63	0,29	0,28	0,39
Apuruí	14,29	0,25	1	0,63	0,22	0,22	0,37

Tabela 13: Estrutura da regeneração natural por espécie da área não perturbada próxima, a área onde houve exploração no ano de 1982.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Macucu-vermelho	650,00	17,79	5	5,88	8,81	18,10	13,92
Brandão	266,77	7,17	5	4,90	4,12	8,46	6,84
Munguba	250,00	6,73	1	0,98	2,96	6,08	4,60
Pama	250,00	6,73	5	4,90	3,81	7,83	6,49
Ripeiro	216,67	5,83	4	3,92	3,17	6,51	5,42
Muiratinga	183,33	4,93	4	3,92	2,44	5,01	4,62
Mututi	166,67	4,48	5	5,88	1,72	3,53	4,63
Abiu	116,67	3,14	3	2,94	1,64	3,37	3,15
Envira-amarela	116,67	3,14	4	3,92	1,68	3,45	3,50
Amarelinho	100,00	2,69	3	2,94	1,18	2,42	2,68
Capitari	100,00	2,69	2	1,96	1,66	3,41	2,69
Imbauba	83,33	2,24	1	0,98	0,98	1,89	1,70
Taquari	83,33	2,24	5	4,90	0,48	0,99	2,71
Araça	66,67	1,79	4	3,92	0,84	1,73	2,48
Bacuri	66,67	1,79	3	2,94	1,12	2,30	2,34
Cajurana	66,67	1,79	2	1,96	0,91	1,87	1,87
Envira-branca	66,67	1,79	3	2,94	0,76	1,56	2,10
Mulungu	66,67	1,79	2	1,96	0,83	1,71	1,82
Paricarana	66,67	1,79	3	2,94	0,98	2,01	2,25
Cinzeiro	50,00	1,35	3	2,94	0,70	1,44	1,91
Maparajuba	50,00	1,35	2	1,96	0,55	1,13	1,48
Muruxi	50,00	1,35	1	0,98	0,62	1,27	1,20
Tarumã	50,00	1,35	2	1,96	0,66	1,36	1,56
Abiurana	33,33	0,90	2	1,96	0,44	0,90	1,25
Cupuí	33,33	0,90	2	1,96	0,33	0,68	1,18
Maçaranduba	33,33	0,90	1	0,98	0,14	0,29	0,72
Piranheira	33,33	0,90	2	1,96	0,53	1,09	1,32
Tanimbuca	33,33	0,90	2	1,96	0,25	0,51	1,12
Catoré	16,67	0,45	1	0,98	0,02	0,04	0,49
Envira-fofa	16,67	0,45	1	0,98	0,22	0,45	0,63
Envira	16,67	0,45	1	0,98	0,23	0,47	0,63
Fava	16,67	0,45	1	0,98	0,22	0,45	0,63
Ingá	16,67	0,45	1	0,98	0,30	0,62	0,68
Jacareuba	16,67	0,45	1	0,98	0,07	0,14	0,52
Louro-preto	16,67	0,45	1	0,98	0,00	0,00	0,48
Mata-mata	16,67	0,45	1	0,98	0,30	0,62	0,68
Pachiubarana	16,67	0,45	1	0,98	0,17	0,35	0,59
Paracuuba	16,67	0,45	1	0,98	0,17	0,35	0,59
Seringa-barriguda	16,67	0,45	1	0,98	0,22	0,45	0,63
Tamanqueira	16,67	0,45	1	0,98	0,22	0,45	0,63
Virola	16,67	0,45	1	0,98	0,30	0,62	0,68

Tabela 14: Estrutura da regeneração natural por espécie da área não perturbada, próxima a área onde houve exploração no ano de 1977.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Brandão	428,57	10,34	5	4,14	7,97	12,45	8,98
Mututi	428,57	10,34	5	4,84	5,94	9,28	8,15
Ripeiro	357,14	8,62	5	4,84	6,61	10,32	7,93
Macucu-branco	342,86	8,28	5	4,14	5,78	9,03	7,15
Taquarirana	271,43	6,55	4	3,45	5,31	8,29	6,10
Virola	200,00	4,83	5	4,14	3,26	5,09	4,69
Envira	171,43	4,14	3	2,06	2,46	3,84	3,35
Araça	128,57	3,10	4	3,45	2,09	3,26	3,27
Macucu-vermelho	128,57	3,10	3	2,76	2,08	3,25	3,04
Pachiubarana	128,57	3,10	3	2,76	1,98	3,09	2,98
Muiratinga	114,29	2,76	3	2,76	1,62	2,53	2,68
Maparajuba	100,00	2,41	5	4,14	1,66	2,59	3,05
Pama	85,71	2,07	4	3,45	0,96	1,50	2,34
Seringa-barriguda	85,71	2,07	3	2,76	1,37	2,14	2,32
Abiu	71,43	1,72	3	2,76	1,26	1,97	2,15
Catoré	71,43	1,72	3	2,06	0,44	0,69	1,49
Amarelinho	57,14	1,38	3	2,76	1,13	1,76	1,97
Bacuri	57,14	1,38	3	2,06	1,13	1,76	1,73
Envira-amarela	57,14	1,38	3	2,06	0,56	0,87	1,44
Envira-vassourinha	57,14	1,38	2	1,38	0,78	1,22	1,33
Envira-branca	42,86	1,03	1	0,68	0,61	0,95	0,89
Imbauba	42,86	1,03	1	0,68	0,78	1,22	0,98
Ingarana	42,86	1,03	2	1,38	0,85	1,33	1,25
Jaca	42,86	1,03	3	2,06	0,55	0,86	1,32
Louro-preto	42,86	1,03	3	2,06	0,39	0,61	1,23
Caimbé	28,57	0,69	1	0,68	0,12	0,19	0,52
Coaçu	28,57	0,69	2	1,38	0,18	0,28	0,78
Envira-preta	28,57	0,69	1	0,68	0,57	0,89	0,75
Mata	28,57	0,69	2	1,38	0,34	0,53	0,87
Oirana	28,57	0,69	1	0,68	0,15	0,23	0,53
Paricarana	28,57	0,69	1	0,68	0,57	0,89	0,75
Tamanqueira	28,57	0,69	1	0,68	0,34	0,53	0,63
Abiurana	14,29	0,34	1	0,68	0,06	0,09	0,37
Acariquara	14,29	0,34	1	0,68	0,03	0,05	0,36
Acapurana	14,29	0,34	1	0,68	0,03	0,05	0,36
Bolacheira	14,29	0,34	1	0,68	0,12	0,19	0,40
Caripe	14,29	0,34	1	0,68	0,12	0,19	0,40
Cumaru	14,29	0,34	1	0,68	0,27	0,42	0,48
Cupuí	14,29	0,34	1	0,68	0,06	0,09	0,37

Cont. /

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Envira-tabaqui	14,29	0,34	1	0,68	0,28	0,44	0,49
Fava	14,29	0,34	1	0,68	0,28	0,44	0,49
Jacareuba	14,29	0,34	1	0,68	0,03	0,05	0,36
Louro-inhamuí	14,29	0,34	1	0,68	0,06	0,09	0,37
Muruxí	14,29	0,34	1	0,68	0,03	0,05	0,36
Paracuuba	14,29	0,34	1	0,68	0,28	0,44	0,49
Pau-ferro	14,29	0,34	1	0,68	0,21	0,33	0,45
Sucupira	14,29	0,34	1	0,68	0,06	0,09	0,37
Sucuuba	14,29	0,34	1	0,68	0,28	0,44	0,49
Tarumã	14,29	0,34	1	0,68	0,12	0,19	0,40

Tabela 15: Estrutura da regeneração natural por espécie na área de estudo explorada em 1986.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Macucu-branco	290	11,79	5	7,4	8,5	8,47	9,22
Brandão	230	9,35	5	6,66	10,02	9,98	8,66
Caimbé	200	8,13	2	2,96	11,02	10,98	7,36
Mututi	170	6,91	4	4,44	4,86	4,84	5,4
Ripeiro	150	6,1	5	6,66	5,68	5,66	6,14
Imbauba	100	4,07	3	2,96	5,05	5,03	4,02
Mulungu	90	3,66	3	3,7	5,27	5,25	4,2
Tarumã	90	3,66	3	3,7	4,93	4,91	4,09
Araça	80	3,25	4	4,44	2,1	2,19	3,26
Bacuri	80	3,25	3	3,7	2,8	2,79	3,25
Capitari	70	2,85	2	2,22	3,59	3,58	2,88
Coaçu	70	2,85	3	3,7	3,75	3,74	3,43
Abiu	60	2,44	3	3,7	3,52	3,51	3,22
Macucu-vermelho	60	2,44	2	1,48	2,12	2,11	2,01
Oirana	60	2,44	2	2,22	2,12	2,11	2,26
Fava	50	2,03	3	3,7	2,07	2,06	2,6
Ingarana	50	2,03	3	2,96	1,73	1,72	2,24
Muiratinga	50	2,03	2	2,22	2,93	2,92	2,39
Pachiubarana	50	2,03	3	2,96	2,07	2,06	1,68
Cajurana	40	1,63	2	2,22	2	1,99	1,95
Munguba	40	1,63	2	1,48	2,93	2,92	2,01
Envira-branca	30	1,22	2	1,48	1,41	1,4	1,37
Taquarirana	30	1,22	2	1,48	0,9	0,9	1,2
Jacareuba	30	1,22	2	2,22	1,18	1,18	1,54
Amarelinho	20	0,81	2	1,48	1,17	1,17	1,15
Catoré	20	0,81	2	1,48	0,05	0,05	0,78
Cumarú	20	0,81	2	1,48	0,82	0,82	1,04
Abiurana	20	0,81	2	1,48	0,32	0,32	0,87
Envira-amarela	20	0,81	1	1,35	0,68	0,68	0,95
Envira	20	0,81	1	1,35	0,03	0,03	0,73
Maçaranduba	20	0,81	2	1,48	0,82	0,82	1,04
Maparajuba	20	0,81	2	1,48	0,48	0,48	0,92
Pama	20	0,81	2	1,48	0,63	0,63	0,97
Piranheira	20	0,81	2	1,48	0,17	0,17	0,82
Envira-preta	10	0,41	1	1,35	0,59	0,59	0,78
Ingá	10	0,41	1	1,35	0,59	0,59	0,78
Jaca	10	0,41	1	1,35	0,02	0,02	0,59
Mungubarana	10	0,41	1	1,35	0,59	0,59	0,78
Pau-ferro	10	0,41	1	1,35	0,02	0,02	0,59
Seringa-barriguda	10	0,41	1	1,35	0,59	0,59	0,78
Taquari	10	0,41	1	1,35	0,24	0,24	0,67

Tabela 16: Estrutura da regeneração natural por espécie na área de estudo explorada em 1982.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Taquarirana	1460,00	14,13	5	3,79	63,57	15,74	11,22
Gequitaneira	930,00	9,00	3	1,89	33,59	8,32	6,40
Oirana	900,00	8,71	4	2,27	33,26	8,23	6,40
Brandão	780,00	7,55	5	3,79	30,41	7,53	6,27
Tarumã	490,00	4,74	5	3,79	18,90	4,68	4,40
Macucu-vermelho	450,00	4,36	5	3,79	16,44	4,07	4,07
Abiu	400,00	3,87	5	3,79	17,20	4,26	3,97
Ripeiro	390,00	3,78	5	3,79	13,73	3,40	3,66
Bacuri	320,00	3,10	4	2,65	13,79	3,14	2,96
Pama	300,00	2,90	5	3,41	13,31	3,30	3,20
Muiratinga	270,00	2,61	5	3,03	11,06	2,74	2,79
Mututi	260,00	2,52	4	2,27	8,26	2,04	2,28
Macucu-branco	250,00	2,42	5	3,41	10,24	2,53	2,79
Fava	230,00	2,23	3	1,89	9,76	2,42	2,18
Amarelinho	210,00	2,03	5	3,03	8,83	2,19	2,42
Taquari	190,00	1,84	5	3,41	7,37	1,82	2,36
Paricarana	180,00	1,74	5	3,03	6,14	1,52	2,10
Virola	170,00	1,65	4	2,65	6,83	1,69	2,00
Abiurana	140,00	1,36	4	2,65	6,20	1,53	1,85
Cumaru	140,00	1,36	5	3,03	4,67	1,16	1,85
Ingarana	140,00	1,36	5	3,41	6,24	1,54	2,10
Araça	140,00	1,36	4	2,65	5,53	1,37	1,79
Capitari	130,00	1,26	3	1,89	4,89	1,21	1,45
Envira-preta	120,00	1,16	2	1,14	4,49	1,11	1,14
Coaçu	110,00	1,06	3	1,89	2,11	0,52	1,16
Imbauba	110,00	1,06	4	2,27	4,84	1,20	1,51
Louro-preto	100,00	0,97	3	1,89	4,05	1,00	1,29
Envira-branca	90,00	0,87	3	1,51	3,55	0,88	1,09
Seringa-barriguda	90,00	0,87	4	2,65	3,96	0,98	1,50
Maparajuba	90,00	0,87	4	2,65	3,23	0,80	1,44
Envira-amarela	80,00	0,77	2	1,14	2,32	0,22	0,71
Mulungu	80,00	0,77	2	1,14	3,47	0,86	1,30
Tamanqueira	80,00	0,77	4	2,27	3,47	0,86	1,30
Envira-fofa	70,00	0,68	2	1,14	2,72	0,67	0,83
Envira-porquinho	70,00	0,68	3	1,51	3,09	0,76	0,98
Pachiubarana	70,00	0,68	3	1,51	2,22	0,55	0,98
Ingá	50,00	0,48	2	1,14	2,21	0,55	1,47
Envira	40,00	0,39	2	1,14	0,51	0,13	0,55
Tanimbuca	30,00	0,39	2	1,14	1,00	0,25	0,56
Acapurana	20,00	0,19	2	0,76	0,84	0,21	0,39
Cinzeiro	20,00	0,19	2	0,76	0,44	0,11	0,35

Cont. /

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Jaca	20,00	0,19	2	0,76	0,88	0,22	0,61
Tachi	20,00	0,19	2	0,76	0,91	0,22	0,61
Cajurana	10,00	0,10	1	0,38	0,42	0,10	0,30
Envira-vassourinha	10,00	0,10	1	0,38	0,09	0,02	0,17
Jacareuba	10,00	0,10	1	0,38	0,42	0,10	0,30
Maçaranduba	10,00	0,10	1	0,38	0,44	0,11	0,31
Mata-mata	10,00	0,10	1	0,38	0,09	0,02	0,17
Muiratinga1	10,00	0,10	1	0,38	0,42	0,10	0,30
Muruxi	10,00	0,10	1	0,38	0,44	0,11	0,31
Munguba	10,00	0,10	1	0,38	0,44	0,11	0,31
Seringa	10,00	0,10	1	0,38	0,42	0,10	0,30
Apuruí	10,00	0,10	1	0,38	0,02	0,01	0,17

Tabela 17: Estrutura da regeneração natural por espécie na área de estudo explorada em 1977.

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Brandão	1160,00	14,78	5	3,93	42,05	16,30	11,67
Taquarirana	570,00	7,26	5	3,93	19,82	7,68	6,29
Mulungu	480,00	6,11	5	3,54	17,32	6,71	5,45
Ripeiro	430,00	5,48	5	3,93	14,16	5,49	4,97
Mututi	370,00	4,71	5	3,93	11,36	4,40	4,35
Taquari	360,00	4,59	5	3,15	12,45	4,83	4,19
Macucu-vermelho	320,00	4,08	5	3,54	9,56	3,71	3,78
Abiu	290,00	3,69	5	3,15	10,24	3,97	3,60
Virola	290,00	3,69	5	3,15	7,34	2,84	3,23
Oirana	280,00	3,57	4	2,36	8,36	3,24	3,06
Tamanqueira	260,00	3,31	5	3,15	8,62	3,34	3,27
Tarumã	260,00	3,31	5	3,54	8,46	3,28	3,38
Ingarana	170,00	2,17	5	3,15	5,94	2,30	2,54
Envira-branca	170,00	2,17	3	1,18	6,36	2,47	1,94
Bacuri	160,00	2,04	5	3,15	5,71	2,21	2,47
Pachiubarana	160,00	2,04	5	3,54	4,21	1,63	2,40
Seringa-barriguda	160,00	2,04	5	3,54	4,28	1,66	2,41
Araça	150,00	1,91	3	1,96	4,59	1,78	1,91
Macucu-vermelho	140,00	1,78	4	2,36	3,41	1,32	1,82
Envira-amarela	130,00	1,66	3	1,57	3,86	1,50	1,58
Muiratinga	130,00	1,66	4	2,75	4,47	1,73	2,05
Louro-preto	120,00	1,53	4	2,36	3,97	1,54	1,81
Capitari	100,00	1,27	4	2,36	3,18	1,23	1,62
Envira	100,00	1,27	4	2,36	2,57	1,00	1,54
Cumarú	100,00	1,27	5	3,15	3,55	1,38	1,93
Imbauba	90,00	1,15	3	1,96	2,56	0,99	1,37
Pama	70,00	0,89	3	1,96	3,21	1,24	1,36
Sucuuba	70,00	0,89	1	0,39	2,49	0,97	0,75
Abiurana	60,00	0,76	3	1,96	1,94	0,74	1,15
Gequitadeira	60,00	0,76	2	1,18	1,64	0,64	0,86
Maparajuba	60,00	0,76	3	1,96	2,04	0,79	1,17
Amarelinho	50,00	0,64	2	0,78	1,92	0,74	0,72
Coçu	50,00	0,64	2	0,78	1,99	0,77	0,73
Acapurana	40,00	0,51	2	0,78	1,55	0,60	0,63
Maçaranduba	40,00	0,51	2	1,18	1,51	0,59	0,76
Munguba	40,00	0,51	3	1,57	1,55	0,60	0,89
Paricarana	40,00	0,51	2	1,18	1,10	0,43	0,71
Tachi	40,00	0,51	2	0,78	1,13	0,44	0,58
Caçari	30,00	0,38	2	0,78	0,06	0,02	0,39
Envira-vassourinha	30,00	0,38	2	0,78	0,94	0,36	0,51
Envira-preta	20,00	0,25	1	0,39	0,74	0,29	0,31

Cont. /

Nome vulgar	ABabs. (num./ha)	Abrel. (%)	FRabs. (classe)	FRrel. (%)	CTabs.	CTrel. (%)	RNrel
Piranheira	20,00	0,25	1	0,39	0,77	0,30	0,31
Arapari	10,00	0,13	1	0,39	0,02	0,01	0,18
Caimbé	10,00	0,13	1	0,39	0,03	0,01	0,18
Cinzeiro	10,00	0,13	1	0,39	0,01	0,00	0,17
Jaca	10,00	0,13	1	0,39	0,16	0,06	0,19
Jacareuba	10,00	0,13	1	0,39	0,03	0,01	0,18
Limãorana	10,00	0,13	1	0,39	0,41	0,16	0,23
Louro-inhamuí	10,00	0,13	1	0,39	0,41	0,16	0,23
Mata-mata	10,00	0,13	1	0,39	0,01	0,00	0,18
Mari-mari	10,00	0,13	1	0,39	0,37	0,14	0,22
Mungubarana	10,00	0,13	1	0,39	0,41	0,16	0,23

### 7.4.3. Estrutura horizontal da regeneração natural por grupo de espécies:

#### 7.4.3.1. Abundância:

##### 7.4.3.1.1. Abundância absoluta:

Os dados foram coletados em três áreas que apresentaram regeneração natural na floresta não perturbada sem diferença estatisticamente significativa, exceto para a classe de comerciais não boiantes, onde houve diferenças significativas entre as áreas (tabela 18).

As espécies selecionadas para análise foram aquelas que apresentaram abundância relativa superior a 1%, em qualquer uma das áreas amostradas e puderam ser classificadas dentro das classes consideradas para este estudo (ver anexo 2).

As tabelas 19 e 20 apresentam a tabela de análise de variância para a abundância absoluta da regeneração natural, por classe de espécies entre áreas exploradas e não perturbadas e o teste das médias entre estas áreas.

A figura 3 mostra os gráficos relativos as variações na abundância absoluta da regeneração natural por classe de espécies através do tempo passado após a exploração em relação as áreas não perturbadas.

Analisando estes quadros verifica-se que na classe das comerciais não boiantes houve uma queda na abundância absoluta a nível de 1% em relação a área não perturbada após o primeiro ano de exploração. Após cinco anos (1982) a abundância destas espécies já era significativamente maior do que nas áreas não perturbadas e, em dez anos após a exploração, encontrou-se uma situação compatível com a de áreas não perturbadas.

A abundância da regeneração natural das espécies de sub-bosque não apresentou diferenças significativas logo após a exploração. Passados cinco anos, houve um incremento a nível de 5% na abundância destas espécies. Esta diferença se tornou significativa a nível de 1%, após dez anos da exploração, sugerindo que o método beneficiou o desenvolvimento desta classe de espécies.

A abundância das espécies invasoras não foi afetada imediatamente pela exploração, apresentando números compatíveis com o de áreas não perturbadas. Cinco anos após a exploração ocorreu um pico na regeneração natural destas espécies, seguido de uma queda

acentuada fornecendo dados após dez anos de exploração sem diferenças significativas para áreas não perturbadas.

As espécies não comerciais não boiantes, apresentaram uma diminuição da abundância da sua regeneração natural logo após a exploração. Após cinco anos, esta regeneração foi significativamente maior do que em condições não perturbadas, permanecendo assim também após dez anos da exploração. Este tipo de comportamento também se verificou para a classe das comerciais boiantes, apenas com médias um pouco superiores após o quinto ano depois da exploração.

A classe das boiantes não comerciais, pelos dados obtidos, não foi afetada pela exploração. Possivelmente isto se deve ao fato de que foi levantado um número insuficiente de dados para esta classe de espécies.

As espécies exploradas na área tiveram sua abundância aumentada após dez anos da exploração, apresentando dados com diferença estatisticamente significativa apenas para as comparações entre a área não perturbada e o ano de 77 e também entre os anos de exploração de 86 e 77. Isto não apenas enfatiza o aumento da abundância absoluta da regeneração natural após a exploração, como mostra que mesmo as espécies sob regime de exploração também têm sua abundância aumentada.

Tabela 18 - Análise de variância para abundância absoluta da regeneração natural entre as áreas não perturbadas por classe de espécies.

Classe	Fonte	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
I	Total	19	326,95	17,21	
Comerciais boiantes	Tratamento	2	51,51	25,75	1,58
	Resíduo	17	275,44	16,20	n.s.
II	Total	19	201,20	10,59	
Comerciais não boiantes	Tratamento	2	37,13	18,56	1,92
	Resíduo	17	164,07	9,56	n.s.
III	Total	19	304,95	16,05	
Não comerciais boiantes	Tratamento	2	141,45	70,72	7,36
	Resíduo	17	163,41	9,61	***
IV	Total	19	280,55	14,76	
Não Comerciais não boiantes	Tratamento	2	40,86	20,43	1,45
	Resíduo	17	239,69	14,09	n.s.
V	Total	19	331,75	17,46	
Invasoras	Tratamento	2	5,48	2,76	0,14
	Resíduo	17	326,29	19,19	n.s.
VI	Total	19	287,20	15,12	
Sub-bosque	Tratamento	2	52,44	26,22	1,89
	Resíduo	17	234,76	13,81	n.s.
VII	Total	19	70,95	3,73	
Exploradas na área de estudo	Tratamento	2	15,26	7,63	2,33
	Resíduo	17	55,69	3,28	n.s.

n.s.- Não significativo

\* - Significativo a nível de 5%

\*\* - Significativo a nível de 1%

\*\*\* - Significativo a nível de 0,1%

G.L.- Graus de liberdade

S.Q.- Soma dos quadrados

Q.M.- Quadrado médio

Tabela 19 - Análise de variância para abundância absoluta por classe de espécie entre áreas exploradas e não perturbadas.

Classe	Fonte	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
I Comerciais boiantes	Total	49	4066,72	82,99	
	Tratamento	3	1750,07	583,35	11,58
	Resíduo	46	2316,65	50,36	***
II Comerciais não boiantes	Total	49	423,68	8,65	
	Tratamento	3	62,68	20,89	2,66
	Resíduo	46	361	7,84	.n.s..
III Não comerciais boiantes	1				
IV Não Comerciais não boiantes	Total	49	785,28	16,03	
	Tratamento	3	252,43	84,14	7,26
	Resíduo	46	532,85	11,58	***
V Invasoras	Total	49	15454	315,18	
	Tratamento	3	7402,55	2467,52	14,09
	Resíduo	46	8051,45	175,03	***
VI Sub-bosque	Total	49	4115,68	83,99	
	Tratamento	3	1854,28	618,1	12,57
	Resíduo	46	2261,14	49,17	***
VII Exploradas na área de estudo	Total	49	474	9,67	
	Tratamento	3	95,55	31,18	3,87
	Resíduo	46	378,45	8,23	*

1- Como houve diferença estatisticamente significativa entre as áreas testemunhas foi feito separadamente o teste das médias entre as áreas perturbadas e não perturbadas.

Tabela 20 - Análise de variância entre as áreas exploradas e não perturbadas por ano de exploração por classe de espécies.

Classes	I	II	III	IV	V	VI	VII
Teste	Valor do t e nível de significância						
86XN.P.	1,95 *	-	2,34 *	7,26 ***	0,03 n.s.	0,19 n.s.	1,71 n.s.
82XN.P.	3,99 ***	-	2,45 *	0,83 n.s.	6,06 ***	1,54 n.s.	0,86 n.s.
77XN.P.	2,9 **	-	1,89 n.s.	0,66 n.s.	1,41 n.s.	4,23 ***	2,48 *
77X86	4,2 ***	-	1,89 n.s.	2,63 **	1,4 n.s.	3,69 ***	1,88 n.s.
77X82	0,94 n.s.	-	1,46 n.s.	1,71 n.s.	4,02 ***	2,32 *	1,41 n.s.
82X86	5,15 ***	-	3,35 *	5,01 ***	5,42 ***	1,37 n.s.	1,88 n.s.

N.P.- Áreas não perturbadas.

86,82 e 77 - Anos em que ocorreram as explorações.

A tabela 21 apresenta os dados de abundância relativa pôr classe de espécie. Através do teste das médias observou-se que apenas as classes IV (não comerciais não boiantes e V (invasoras) apresentaram diferenças significativas entre áreas não perturbadas e somente cinco anos após a exploração sugerindo que as alterações ocorridas 10 anos após a exploração são mais quantitativas que qualitativas. O aumento na abundância relativa das espécies invasoras após cinco anos de exploração já era esperado tendo em vista o grande pico da população destas espécies na mesma época. No entanto após o décimo ano já não existiu diferença significativa para com as áreas não perturbadas.

A diminuição da abundância relativa na classe IV pode ser atribuído ao fato de que as espécies que constituem está classe são de crescimento mais lento sem possibilidade de acompanhar o desenvolvimento das demais.

Tabela 21: Abundância relativa por área de estudo por classe de espécies.

Anos	1986		1982		1977	
CLASSE	EXPL.	N.P.	EXPL.	N.P.	EXPL.	N.P.
I	18,6	20,5	19,8	19,1	22,0	24,5
II	13,3	6,5	5,6	4,6	10,6	10,1
III	11,9	15,6	13,7	8,6	10,3	6,8
IV	10,5	11,8	9,1	23,8	7,5	13,8
V	5,7	4	29,8	5,3	12	5,3
VI	23,3	21,1	10,3	9,1	22,4	20,1
VII	3,5	2,2	2,4	3,1	6,5	5,4

Onde: Expl.- Áreas onde houve exploração

N.P. - Áreas não perturbadas

Teste das médias:

Classe I :	n.p. X 86	t=0,41	n.s.
	n.p. X 82	t=0,15	n.s.
	n.p. X 77	t=0,92	n.s.
Classe II :	n.p. X 86	t=1,76	n.s.
	n.p. X 82	t=0,35	n.s.
	n.p. X 77	t=0,17	n.s.
Classe III:	n.p. X 86	t=0,98	n.s.
	n.p. X 82	t=1,75	n.s.
	n.p. X 77	t=1,60	n.s.
Classe IV:	n.p. X 86	t=0,41	n.s.
	n.p. X 82	t=3,03	**
	n.p. X 77	t=2,26	*
Classe V:	n.p. X 86	t=0,52	n.s.
	n.p. X 82	t=2,60	*
	n.p. X 77	t=1,90	n.s.
Classe VI:	n.p. X 86	t=0,12	n.s.
	n.p. X 82	t=0,50	n.s.
	n.p. X 77	t=0,54	n.s.
Classe VII:	n.p. X 86	t=1,86	n.s.
	n.p. X 82	t=1,08	n.s.
	n.p. X 77	t=1,02	n.s.

#### 7.4.3.2. Frequência:

A tabela 22 apresenta os dados para frequência absoluta por grupo de espécie. Observando esta tabela pode-se ver que após a exploração a maioria das espécies de todas as classes devido as perturbações ocorridas durante a derrubada e extração das toras tiveram uma diminuição em suas classes de frequência com exceção das espécies de sub-bosque que parece nada sofreram com o tratamento.

Após cinco anos de exploração observa-se novamente que com exceção das espécies de sub-bosque houve um aumento na frequência da maioria das espécies. Especialmente as espécies invasoras tiveram grande aumento na sua frequência absoluta passando das classes de frequência 1-3 de um ano após a exploração para 3-5 neste período.

Não foram observadas grandes variações do quinto para o décimo ano ficando a regeneração natural de uma maneira geral com níveis mais elevados de frequência para todas as espécies do que em condições não perturbadas.

A tabela 23 apresenta a frequência relativa por classe de espécie comparando áreas exploradas com não perturbadas. Pode-se observar que a classe V (invasoras teve um grande aumento na frequência relativa no quinto ano após a exploração e que esta diferença entre área explorada e não perturbada persistiu até o décimo ano após a exploração.

Tabela 22: Frequência absoluta por classe de espécie por ano de exploração e área não perturbada adjacente.

Classe de espécie	Classe de Frabs. por ano de exploração e área não perturbada adjacente(N.P).						
	86	N.P.	82	N.P.	77	N.P.	
Classe I	Bacuri	4	3	3	4	3	5
	Envira-amarela	2	1	4	2	3	3
	Envira-preta	3	1	-	2	1	1
	Louro-preto	1	-	1	3	3	4
	Muiratinga	5	2	4	5	3	4
	Mututi	5	4	5	4	5	5
	Paricarana	1	-	3	5	1	2
	Seringa-barriguda	1	1	1	4	3	5
	Tarumã	5	3	2	5	1	5
	Virola	2	-	1	4	5	5
Classe II	Envira-branca	1	2	3	3	1	3
	Ingá	-	1	1	2	-	-
	Macucu-vermelho	5	2	5	5	3	5
	Taquari	4	1	5	5	-	5
	Abiu	5	3	3	5	3	5
	Abiurana	4	2	2	4	1	3
Classe III	Capitari	2	2	2	3	-	4
	Coaçu	2	3	-	3	2	2
	Cumarú	2	2	-	5	1	5
	Fava	1	3	1	3	1	-
	Ingarana	4	3	-	5	2	5
	Maparajuba	3	2	2	4	5	3
	Macucu-branco	4	5	-	5	5	4
Classe IV	Ripeiro	5	5	4	5	5	5
	Catoré	1	2	1	-	3	-
	Gequitadeira	1	-	-	3	-	2
Classe V	Imbauba	2	3	1	4	1	3
	Oirana	-	2	-	4	1	3
	Taquarirana	3	2	-	5	4	5
Classe VI	Araça	3	4	4	4	4	3
	Brandão	5	5	5	5	5	5
	Caimbé	2	2	-	-	1	1
	Mulungu	3	3	2	2	-	5
	Jacareuba	1	2	1	1	1	1
Classe VII	Louro-amarelo	1	-	-	-	-	-
	Louro-inhamuí	-	-	-	-	1	1
	Louro-preto	1	-	1	3	3	4
	Maçaranduba	3	2	1	1	-	2
	Virola	2	-	1	4	5	5

Tabela 23: Frequência relativa por classe de espécies por ano de exploração.

Classe de espécie	Classe de FRrel. por ano de exploração e área não perturbada adjacente(N.P).					
	86	N.P.	82	N.P.	77	N.P.
Classe I						
Bacuri	3,7	3,18	2,65	2,94	3,15	2,06
Envira-amarela	1,48	1,27	1,14	3,92	1,57	2,06
Envira-preta	1,35	1,92	1,14	-	0,39	0,68
Louro-preto	-	0,63	1,89	0,98	2,36	2,06
Muiratinga	2,22	4,45	3,03	3,92	2,75	2,76
Mututi	4,14	4,45	2,27	5,88	3,93	4,84
Paricarana	-	0,63	3,03	2,94	1,18	0,68
Seringa-barriguda	1,35	0,63	2,65	0,98	3,54	2,76
Tarumã	3,7	3,82	3,79	1,96	3,54	0,68
Virola	-	1,27	2,65	0,98	3,15	4,14
Classe II						
Envira-branca	1,48	0,63	1,51	2,94	1,18	0,68
Ingá	1,35	-	1,14	0,98	-	-
Macucu-vermelho	1,48	4,45	3,79	5,88	3,54	2,76
Taquari	1,35	3,18	3,41	4,9	3,15	-
Classe III						
Abiu	3,7	4,45	3,79	2,94	3,15	2,76
Abiurana	1,48	3,18	2,65	1,96	1,96	0,68
Capitari	2,22	1,27	1,89	1,96	2,36	-
Coaçu	3,7	1,27	1,89	-	0,78	1,38
Cumarú	1,48	1,27	3,03	-	3,15	0,68
Fava	3,7	0,63	1,89	0,98	-	0,68
Ingarana	2,96	3,18	3,41	-	3,15	1,38
Maparajuba	1,48	1,92	2,65	1,96	1,96	4,14
Classe IV						
Macucu-branco	7,4	3,18	3,41	-	2,36	4,14
Ripeiro	6,66	4,45	3,79	3,92	3,93	4,84
Catoré	1,48	0,63	-	0,98	-	2,76
Classe V						
Gequitaneira	-	0,63	1,89	-	1,18	-
Imbauba	2,96	1,27	2,27	0,98	1,96	0,68
Oirana	2,44	-	2,27	-	2,36	0,68
Taquarirana	1,48	1,92	3,79	-	3,93	3,45
Classe VI						
Araça	4,44	2,55	2,65	3,92	1,96	3,45
Brandão	6,66	3,82	3,79	4,9	3,93	4,14
Caimbé	2,96	1,27	-	-	0,39	0,68
Mulungu	3,7	1,92	1,14	1,96	3,54	-

Cont. /

Classe de espécie	Classe de FRrel. por ano de exploração e área não perturbada adjacente(N.P).					
	86	N.P.	82	N.P.	77	N.P.
Classe VII						
Jacareuba	2,22	0,63	0,38	0,98	0,39	0,68
Louro-amarelo	-	0,63	-	-	-	-
Louro-inhamuí	-	-	-	-	0,39	0,68
Louro-preto	-	0,63	1,89	0,98	2,36	2,06
Maçaranduba	1,48	1,92	0,38	0,98	1,18	-
Virola	-	1,27	2,65	0,98	3,15	4,14

## 8. CONCLUSÕES:

1) A presença de espécies invasoras foi notada cinco anos após a exploração quando ocorreu um grande pico na sua população. Passados dez anos da exploração esta classe já possui uma abundância compatível com as de áreas não perturbadas.

2) Nas clareiras formadas pela derrubada das árvores e arraste das toras não foi observado a presença de gramíneas estando sempre presente a maioria das espécies que compõe a floresta primária não havendo alterações na dinâmica sucessional da floresta.

3) As mudanças ocorridas após a exploração são mais de origem quantitativas do que qualitativas. Não existe grandes modificações na composição da regeneração natural na abundância relativa das espécies ao longo dos anos após a exploração. O que se verifica de uma maneira geral é que a floresta resultante possui uma regeneração natural mais densa e com uma melhor distribuição das espécies nas áreas exploradas.

4) A formação da regeneração natural após a exploração depende essencialmente das remanescentes da classe 1,0 - 1,5 m de altura e das classes inferiores do banco de sementes disponível e das matrizes que cercam as clareiras. Este fato se verificou pela presença de espécies da floresta primária e pela baixa presença de espécies invasoras no primeiro ano após a exploração.

5) A estrutura da regeneração natural só apresenta modificações em termos relativos após cinco anos da exploração testemunhada pela entrada das espécies invasoras. No décimo ano após a exploração tanto a composição como a estrutura da regeneração da floresta explorada foram compatíveis com as áreas não perturbadas.

6) Na classe comercial boiante as espécies Muiratinga, Mututi, Bacuri e Seringa-barriguda, apresentaram alta abundância e boa distribuição tanto nas áreas exploradas como nas não perturbadas. Na classe das comerciais não boiantes as espécies Cumaru e Ingarana parecem que se beneficiaram com a exploração, apresentando números elevados para abundância e frequência em áreas exploradas a partir do quinto ano da exploração. Ainda nesta classe a espécie, Abio apresentou as mesmas qualidades acima para todas condições estudadas.

7) A exploração não afetou a regeneração natural do sub-bosque que se beneficiou com a abertura do dossel, possibilitando o desenvolvimento de indivíduos que se encontravam sob sombra e aumentando sua participação na composição da floresta futura.

8) No primeiro ano após a exploração ocorreu uma grande redução na população da regeneração natural nas classes de 1,5 - 3,0 m de altura e 3,0 m de altura - 5,0 cm DAP. As demais classes foram pouco afetadas.

9) A composição florística da regeneração natural resultante dez anos após a exploração contém todas as espécies da regeneração natural em condições não perturbadas.

10) O método tradicional de exploração florestal em várzea quando aplicado de acordo com o descrito neste trabalho não foi prejudicial a floresta como um todo.

11) Das espécies exploradas apenas Virola e Louro- preto apresentaram regeneração natural suficiente tanto em áreas exploradas como em áreas não perturbadas para que se possa afirmar que suas presenças estão garantidas na composição da floresta futura, que estejam aptas para suportar o atual regime de exploração.

## 9. BIBLIOGRAFIA:

- ALENCAR J.C. 1986.- Análise de uma associação de uma comunidade de florestal tropical úmida onde ocorre *Aniba roseodora* Ducke. Tese de doutorado. Manaus. Curso de Pós-graduação INPA/FUA. 206p.
- BARNARD Ò .C. 1950.- Linear regeneration sampling. The Mal. Forester . 13(3):129-142.
- BERGSTROM T. & RODRIGUES O.E. 1977.- Sistematic Line Plot Sampling in varzeá forest. Belém. PRODEPEF/FAO. 12p.
- BRUCE R. W. 1982.- Projeto de Manejo Florestal. Belém. Atlantic Veneer da Amazônia Industrial de Madeira. 132p.
- BRUNIG E. F. & KLINGE H. 1976.- Comparison of the phytomass structure of Equatorial Rain Forest in Central Amazonas Brasil Sarawak and Borneo. Garden's Bulletin 29:81-101.
- CARVALHO J.O.P. 1982.- Inventário diagnóstico da regeneração natural dá vegetação na área da Florestal Nacional do Tapajós. EMBRAPA/CPATU. Boletim de Pesquisa , (27):1-20. CARVALHO J.O.P. 1980.- Análise estrutural da regeneração natural em florestal tropical densa na região do Tapajós. Tese de Mestrado. Curitiba. UFPR. 63p.
- CORREA M. PIO. 1969.- Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro. MA-IBDF. v.
- FINOL U.H. 1971.- Nuevos parametros a considerar-se em el analisis estructural de las sielvas virgenes tropicalis. REV. FOR. Venez. , 14(21:29-42).
- FINOL U.H. 1976.- Metodo de regeneration natural en algunos tipos de bosques Venezuelanos. Rev. For. Venez. 19(26):17-44.
- GOMEZ-POMPÁ & WEICHERS L. 1976.- Regeneration de los ecossistemas tropicales y sub-tropicales. Regeneration de Sielvas. Mexico. Ed. Continental. p11-19.
- HIGUCHI N.;JARDIM F. C. » SANTOS J. dos» ALENCAR J. C. 1985. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. Acta Amazônica, 15(1-2):199-223.
- HOSOKAWA R. T. 1984.- Manejo de Florestas Tropicais Úmidas em Regime de Rendimento Sustentado. Curitiba. UFPR. 125p.
- IBDF. 1988.- Madeiras da Amazônia características e utilizações. Estação experimental de Curuá-Una. Belém. V. II. 236p.

- JARDIM F.C.S. 1985.- Estrutura da Florestal Tropical Úmida da Estação experimental de Silvicultura do INPA. Tese de Mestrado. Manaus, INPA/FUA. 195p.
- LOETSCH F.; ZUHRER F. & HALLER K.E.- 1973. Forest Inventory. Wein Munchen BLV Verlagsgesellschaft. Vol. 2. 469p.
- LOUREIRO A.A. 1968.- Catálogo das Madeiras da Amazônia. Belém. SUDAM. V.2.
- MAGALHAES L. M. S. 1979.- Exploração Florestal na Amazônia. Acta Amazônica 9(4):141-143.
- OOSTING, H.J. 1951.- Ecologia Vegetal. Madrid. Aguilar. 416p.
- PIRES J. M. & PRANCE G.T. 1978.- The Amazon Forest. A Natural Heritage to be preserved. Reprinted from: Extinction is forever. The status of threatened and endangered plants of Americas. The New York Botanical Garden. 158-194.
- PIMENTEL G.F. 1984.- A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba. Assoc. Bras. para Pesquisa da Potássio e Fosfato. 160p.
- PIMENTEL G.F. 1973.- Curso de estatística experimental. São Paulo USP. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 430p.
- RADAM-BRASIL. 1978.- Levantamento dos Recursos Naturais. Rio de Janeiro Ministério das Minas e Energia. V. 1-20.
- RODRIGUES W.A. 1976.- Estudo preliminar de uma Mata de Várzea Alta do Baixo Rio Negro de Solo Argiloso e Úmido. INPA. Bot. Inst. de Pesq. da Amazônia , 6(2):229-233.
- ROLLET B. 1969.- Lá regeneration naturelle en foret dense humid, sempervirente de la plaine de Guiane Venezuelienne.
- SANTOS J. dos. 1985.- Situação da Industria Madeireira no Município de Manaus (1981-1983 e das Serrarias no Estado do Amazonas. Curitiba, UFPr. Tese de Mestrado.
- SEITZ R.A. 1982.- A regeneração de *Araucaria angustifolia*. Congresso Nacional sobre Essências Nativas. Campos do Jordão. 8p.
- SILVA M.F. 1977.- Nomes Vulgares de Plantas Amazônicas. Belém INPA. 222p. ilustr.
- SNEDECOR G.W. 1967.- Statistical Methods. Iowa. The Iowa State Univ. Press. 533p.
- VIEIRA G. 1987.- Análise estrutural da Regeneração Natural após diferentes níveis de Exploração em uma Florestal Tropical Úmida. Tese de Mestrado. Manaus INPA/FUA. 164p.

ANEXO II – Lista, código e classe das espécies selecionadas para o estudo.

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO		CLASSE
2	Abiurana	<i>Pouteria</i>	sp.	III
10	Araça	<i>Eugenia</i>	sp.	VI
12	Bacuri	<i>Rheedia</i>	sp.	I
14	Brandão	<i>Psycotria</i>	sp.	VI
17	Caimbé	<i>Curatella</i>	<i>americana</i>	VI
19	Capitarí	<i>Tabebuia</i>	<i>barbata</i>	III
22	Catoré	<i>Crataevia</i>	<i>bentami</i>	IV
28	Coaçu	<i>Tabebuia</i>	sp.	III
32	Cumarú	<i>Coumarouma</i>	sp.	III
34	Envira-amarela	<i>Xilopia</i>	sp.	I
35	Envira-branca	<i>Guatteria</i>	sp.	II
37	Envira-preta	<i>Xilopia</i>	sp.	I
43	Fava	<i>Vatairea</i>	<i>guianensis</i>	III
44	Gequitadeira	<i>Tococa</i>	sp.	V
45	Imbauba	<i>Cecropia</i>	sp.	V
46	Ingá	<i>Inga</i>	sp.	III
47	Ingarana	<i>Inga</i>	sp.	III
50	Jacareuba	<i>Callophyllum</i>	<i>brasiliensis</i>	VII
54	Louro-amarelo	<i>Aniba</i>	<i>hostimaniana</i>	VII
55	Louro-inhamuí	<i>Ocotea</i>	<i>cymbarum</i>	VII
56	Louro-preto	<i>Nectandra</i>	sp.	I,VII
57	Macucu-vermelho	<i>Tapura</i>	sp.	IV
58	Macucu-branco	<i>Lacistema</i>	sp.	III
61	Maparajuba	<i>Manilkara</i>	<i>amazonica</i>	III
63	Muiratinga	<i>Olmediophaena</i>	<i>maxima</i>	I
67	Mututi	<i>Pterocarpus</i>	<i>amazonicus</i>	I
70	Oirana	<i>Alchornea</i>	sp.	V
73	Paricarana	<i>Cassia</i>	sp.	I
78	Ripeiro	<i>Tapura</i>	sp.	IV
80	Seringa-barriguda	<i>Hevea</i>	sp.	I
87	Tarumã	<i>Vitex</i>	<i>trifolium</i>	I
88	Taquari	<i>Mabea</i>	<i>candata</i>	II
89	Taquarirana	N.I.		V
94	Virola	<i>Virola</i>	sp.	I,VII

ANEXO I - Lista e código das espécies

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
2	Abiurana	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae
3	Acapu	N.I.	
9	Acapurana	<i>Batesia floribunda</i>	Caesalpinaceae
4	Acariquara	<i>Minquartia</i> sp.	Olacaceae
5	Acariquara 1	N.I.	
6	Amarelinho	N.I.	
95	Apuruí	N.I.	
10	Araça	<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae
7	Arapari	<i>Macrobium acacieifolium</i>	Caesalpinaceae
8	Araparirana	<i>Hymenaea</i> sp.	Caesalpinaceae
11	Assacu	<i>Hura creptans</i>	Zingiberaceae
12	Bacuri	<i>Rheedia</i> sp.	Sapotaceae
13	Bolacheira	<i>Apeiba</i> sp.	Tiliaceae
14	Brandão	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae
15	Buiucu	<i>Ormosia continhoi</i>	Papilionaceae
16	Caçari	N.I.	
17	Caimbé	<i>Curatella americana</i>	Diliniaceae
18	Cajurana	N.I.	
19	Capitarí	<i>Tabebuia barbata</i>	Bignoniaceae
20	Caramuri	N.I.	
21	Caripé	<i>Licania</i> sp.	Chrisobalanaceae
31	Casqueira	N.I.	
23	Castanharana	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae
22	Catoré	<i>Crataeva bentami</i>	Capparidaceae
24	Caucho-vermelho	<i>Conceveiba</i> sp.	Moraceae
99	Caxinguba	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae
25	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
26	Cinzeiro	<i>Diospyro</i> sp.	Ebenaceae
27	Cinzeiro-querozene	N.I.	
28	Coaçu	<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae
29	Copaiba-branca	<i>Eperua schomburkiana</i>	Caesalpinaceae
30	Corimboca	<i>Cordia nodosa</i>	Boraginaceae
32	Cumarú	<i>Coumarouna</i> sp.	Papilionaceae
33	Cupuí	<i>Pithecelobium</i> sp.	Mimosaceae
96	Curtiça	N.I.	
40	Envira	<i>Guatteria</i> sp.	Anonaceae
34	Envira-amarela	<i>Xilopia</i> sp.	Anonaceae
35	Envira-branca	<i>Guatteria</i> sp.	Anonaceae
36	Envira-fofa	<i>Onychopetalum amazonicum</i>	Anonaceae
38	Envira-porquinho	<i>Duguetia</i> sp.	Anonaceae
37	Envira-preta	<i>Xilopia</i> sp.	Anonaceae
41	Envira-tambaqui	<i>Quararibeia</i> sp.	Bombacaceae
39	Envira-vassourinha	<i>Xilopia</i> sp.	Anonaceae
42	Espinheiro	<i>Acacia</i> sp.	Mimosaceae

---

43 Fava	<i>Vatairea</i>	<i>guianensis</i>	Papilionaceae
44 Gequitadeira	<i>Tococa</i>	sp.	Melastomataceae
45 Imbauba	<i>Cecropia</i>	sp.	Cecropiaceae
46 Ingá	<i>Inga</i>	sp.	Mimosaceae
47 Ingarana	<i>Inga</i>	sp.	Mimosaceae
48 Itaubarana	<i>Sweetia</i>	<i>nitida</i>	Papilionaceae
49 Jaca	N.I.		
50 Jacareuba	<i>Callophyllum</i>	<i>brasiliensis</i>	Clusiaceae
51 Jutaí	<i>Hymenaea</i>	sp.	Caesalpinaceae
52 Lacre	N.I.		
53 Limãorana	<i>Casearia</i>	sp.	Flacourtiaceae
54 Louro-amarelo	<i>Aniba</i>	<i>hostimaniana</i>	Lauraceae
55 Louro-inhamuí	<i>Ocotea</i>	<i>cymbarum</i>	Lauraceae
56 Louro-preto	<i>Nectandra</i>	sp.	Lauraceae
59 Maçaranduba	<i>Manilkara</i>	<i>excelsa</i>	Sapotaceae
58 Macucu-branco	<i>Lacistema</i>	sp.	Lacistemaceae
57 Macucu-vermelho	<i>Tapura</i>	sp.	Dichapetalaceae
61 Maparajuba	<i>Manilkara</i>	<i>amazonica</i>	Sapotaceae
62 Mari-mari	<i>Cassia</i>	<i>leiandra</i>	Caesalpinaceae
60 Mata-mata	<i>Eschweilera</i>	sp.	Lecythidaceae
63 Muiratinga	<i>Olmediophaena</i>	<i>maxima</i>	Moraceae
64 Muiratinga 1	<i>Olmediophaena</i>	sp.	Moraceae
65 Mulungu	<i>Malouetia</i>	sp.	Apocynaceae
68 Munguba	<i>Bombax</i>	<i>munguba</i>	Bombacaceae
69 Mungubarana	<i>Bombax</i>	sp.	Bombacaceae
66 Muruxi	N.I.		
97 Mutamba	<i>Guazuma</i>	<i>unifolia</i>	Sterculiaceae
67 Mututi	<i>Pterocarpus</i>	<i>amazonicus</i>	Papilionaceae
70 Oirana	<i>Alchornea</i>	sp.	Euphorbiaceae
74 Pama	<i>Perebea</i>	<i>concinna</i>	Moraceae
72 Paracuuba	<i>Lecointea</i>	<i>amazonica</i>	Caesalpinaceae
73 Paricarana	<i>Cassia</i>	sp.	Caesalpinaceae
75 Pau-ferro	<i>Swartzia</i>	sp.	Caesalpinaceae
71 Paxiubarana	<i>Caraipa</i>	sp.	Clusiaceae
77 Piquiarana	<i>Cariocar</i>	<i>villosum</i>	Cariocaraceae
76 Piranheira	<i>Piranhea</i>	<i>trifoliata</i>	Euphorbiaceae
78 Ripeiro	<i>Tapera</i>	sp.	Dichapetalaceae
81 Saboeiro	<i>Astronium</i>	sp.	Anacardiaceae
79 Seringa	<i>Hevea</i>	<i>brasiliensis</i>	Euphorbiaceae
80 Seringa-barriguda	<i>Hevea</i>	sp.	Euphorbiaceae
98 Socoro	N.I.		
82 Sucupira	<i>Diploptropis</i>	sp.	Papilionaceae
83 Sucuuba	N.I.		
84 Sumaúma	<i>Ceiba</i>	<i>pethandra</i>	Bombacaceae
85 Tamanqueira	N.I.		
86 Tanimbuca	<i>Buchenavia</i>	sp.	Combretaceae

---

---

88 Taquari	<i>Mabea</i>	<i>candata</i>	Euphorbiaceae
89 Taquarirana	N.I.		
87 Tarumã	<i>Vitex</i>	<i>trifolium</i>	Bignoniaceae
90 Taxi	<i>Tachigalia</i>	<i>mymercophyla</i>	Caesalpiniaceae
91 Tendo	<i>Ormosia</i>	<i>nobilis</i>	Papilionaceae
92 Urucurana	<i>Sloanea</i>	<i>nitida</i>	Elaeocarpaceae
93 Uxirana	N.I.		
94 Virola	<i>Virola</i>	sp.	Myristicaceae

---