



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS**

**FLORÍSTICA, DINÂMICA E ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO  
NATURAL EM FLORESTA EXPLORADA NA FLONA DO  
TAPAJÓS-PA**

**Wheriton Fernando Moreira da Silva**

**Manaus – Amazonas**  
**Março - 2015**

**Wheriton Fernando Moreira da Silva**

**FLORÍSTICA, DINÂMICA E ESTRUTURA DA REGENERAÇÃO  
NATURAL EM FLORESTA EXPLORADA NA FLONA DO  
TAPAJÓS-PA**

Orientador: Dr. Niro Higuchi

Co-orientador: Dr. Ademir Roberto Ruschel

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências de Florestas Tropicais. Na área de concentração em Manejo Florestal.

Silva, Wheriton Fernando Moreira da

Florística, dinâmica e estrutura e da regeneração natural em floresta explorada na FLONA do Tapajós-PA/ Wheriton Fernando Moreira da Silva. --- Manaus: [s.n], 2015.

x, 133 f. ; il. color.

Dissertação (mestrado) --- INPA, Manaus, 2015.

Orientador: Niro Higuchi

Coorientador: Ademir Roberto Ruschel

Área de concentração: Manejo Florestal e Silvicultura

1. Monitoramento-Amazônia. 2. Sucessão florestal. 3. Recuperação pós-exploratório. 4. Produtos florestais madeireiros.

Título. Florística, dinâmica e estrutura e da regeneração natural em floresta explorada na FLONA do Tapajós-PA.

**Sinopse:**

Avaliou-se a dinâmica da regeneração natural, a composição florística e a estrutura horizontal de uma floresta de terra firme em um período de 31 anos de monitoramento para obter o laudo de seu estado atual e suas características após a exploração florestal.

**Palavras-chave:** Amazônia, Inventário florestal contínuo, Manejo florestal, Monitoramento.

***In Memoriam***

*Ao meu avô, Leovergildo Lopes que sempre acreditou em mim, e que sempre estará comigo, eu dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente venho agradecer ao nosso bom Deus que me concedeu o precioso dom da vida, pois sem ele nada seria possível.

Agradeço ao meu orientador Dr. Niro Higuchi e ao meu Co-Orientador Dr. Ademir Ruschel, que possibilitaram a imensa troca de conhecimento e o meu crescimento como profissional, além da grande força para a finalização de mais esta etapa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo durante os dois anos em que desenvolvi meu projeto de mestrado.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais do INPA, que possibilitou meu ingresso, permanência e conclusão do curso de mestrado.

Agradeço a Embrapa Amazônia Oriental, que disponibilizou os dados, e infraestrutura necessária para a realização deste estudo.

Venho agradecer aos membros da minha família que foram fundamentais nesse período, em especial a minha mãe Idalva que foi uma das “rochas” que me seguraram nos momentos mais difíceis, e ao meu amado irmão Whelliton, que sempre fez o possível para me encorajar nas horas que precisei. A vocês agradeço a compreensão, o carinho, o amor, a paciência e por nunca terem me abandonado.

Aos meus amigos que sempre torceram por mim e que mesmo estando longe me davam forças para não desistir e tentar um pouco mais, pois aquele não era o meu limite. Dessa forma, agradeço a minha eterna amiga Nilliane Lima, que me deu forças desde a seleção e que nunca deixou que o pensamento de desistir ou mesmo o sentimento de derrota alcançasse a minha cabeça, sem você as coisas poderiam ter sido bem diferentes.

Aos meus amigos de República que estavam presentes na alegria e na tristeza, obrigado por tudo Marina, Diana, Lorena e Débora.

Aos colegas do laboratório de manejo florestal do INPA, que sempre demonstraram o companheirismo necessário e ajudaram quando necessário.

Aos colegas da Embrapa Amazônia Oriental, em especial aos amigos do “Bom Manejo”.

Agradeço ao Lúcio, Miguel, Nilson, Rodrigo, Márcio, Ademir e a Débora, que foram a minha equipe de campo, e que possibilitaram esse estudo.

A todos que contribuíram de alguma forma, eu deixo o meu muito obrigado!

# Florística, dinâmica e estrutura da regeneração natural em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

## RESUMO

Maior área de floresta tropical contínua do mundo, bioma rico e altamente diverso em espécies vegetais e animais, ambiente cheio de relações ambientais complexas e de equilíbrio frágil, mosaico com variadas características topográficas e de uso da terra, sinônimos do que pode ser chamado de Amazônia. A partir das disparidades existentes, o manejo florestal surgiu como uma alternativa para a melhor utilização dos recursos florestais, e dessa forma a regeneração natural é um dos principais mecanismos de manutenção do ecossistema natural e alvo do planejamento para o uso futuro da floresta, estando contemplado na legislação florestal vigente. Dessa forma, este trabalho caracterizou a composição florística, dinâmica e a estrutura da regeneração natural em uma área de floresta explorada na FLONA do Tapajós, após 31 anos de intervenção. A regeneração natural foi dividida em três classes de tamanho sendo; C1, C2 e C3; compreendendo indivíduos desde 30 cm de altura até 9,9 cm de DAP. O estudo foi baseado no uso de parcelas permanentes da Embrapa Amazônia Oriental, localizadas as margens do km 67 da rodovia BR-163, município de Belterra (PA), onde estas foram implementadas no ano de 1981 (área explorada) e a testemunha, em 2008, tendo as duas áreas um total de 54 parcelas, dispostas de forma aleatória e sistemática. A partir de 14,48 ha<sup>-1</sup> de amostragem efetiva, foi encontrado 14.628 plantas divididas nas três classes de tamanho, divididas em 62 famílias e 370 espécies botânica identificadas. As famílias mais abundantes foram Fabaceae, Lauraceae e Sapotaceae, sendo as quais comuns em florestas tropicais; e em nível de gênero Pouteria, Ocotea e Inga. Para a estrutura, na categoria C3, as espécies de maior VI foram *Protium apiculatum* Swart (3,83%) e *Virola michellii* Heckel (3,83%), enquanto para as C2 foram, *Rinorea guianensis* Aubl. (6,31%) e *Amphirrhox longifolia* (A.St.-Hil.) Spreng (5,90%). Para a classe C3, a mortalidade da comunidade foi crescente, e por fim diminuiu suas taxas, com o passar dos 31 anos. Para C2, esse fluxo acabou sendo caracterizado por picos. A classe C3 não possui diferença significativa entre os tratamentos ao contrario da classe C2, sendo os TE1 e TE2 diferentes do TO, anível de significância de 0,05%.

## Florística, dinâmica e estrutura da regeneração natural em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA

### ABSTRACT

Largest area of tropical forest continues in the world, rich and highly diverse biome in plant and animal species, environment full of complex environmental relations and fragile balance, mosaic with varied topographical features and land use, synonymous with what might be called Amazon. From disparities, forest management has emerged as an alternative to the better use of forest resources, and thus the natural regeneration is one of the main mechanisms for maintaining the natural ecosystem and target planning for the future use of the forest, this being considering the current forest legislation. Thus, this study aimed to characterize the floristic composition, dynamics and structure of natural regeneration in a forest area explored in the TNF after 31 years of intervention. Natural regeneration was divided into three size classes and C1, C2 and C3, comprising individuals from 30 cm to 9.9 cm DBH. Being located the margins of BR-163 highway at km 67, Belterra municipality in the state of Pará, the study was based on the use of permanent plots of Embrapa Amazônia Oriental, where they were implements in 1981 (harvested area) and the witness in 2008, the two areas a total of 54 plots being arranged randomly and systematically. From 14.48 ha<sup>-1</sup> effective sampling, found 14,628 plants divided into three size classes, these divided into 62 families and 370 species identified botany. The most abundant families were Fabaceae, Lauraceae and Sapotaceae, ordinary families in tropical forests, and at genus richest were Pouteria, Ocotea and Inga. For the structure, the category C3 species of greater VI were *Protium apiculatum* Swart (3.83%) and *Virola michellii* Heckel (3.83%), while for C2 were *Rinorea guianensis* Aubl. (6.31%) and *Amphirrhox longifolia* (A.St. Hil.) Spreng (5.90%). For Class C3 community mortality behaved with elevation and finally decreased their rates over the 31 years, for this flow C2 acabaou being characterized by several peaks. Assessing the populations of levelsignificance 0.05 C3 class does not havesignificant difference between treatments unlike the C2 class and the TE1 and TE2 differentthe TO.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	11
LISTA DE TABELAS .....	13
1. INTRODUÇÃO .....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
2.1- Florestas Tropicais .....	19
2.2. Amazônia .....	19
2.3 – Manejo Florestal Sustentável .....	20
2.4- Conceitos de Regeneração Natural .....	21
2.5- Dinâmica da regeneração natural e tratamentos silviculturais .....	21
2.6- Amostragem e dimensões das parcelas .....	23
2.7- Diversidade e levantamento florístico .....	24
2.8- Características da estrutura horizontal da regeneração natural .....	25
2.8.1- Abundância .....	25
2.8.2- Frequência .....	25
2.8.3- Dominância .....	26
2.8.5- Valor de Importância (VI) .....	26
2.8.6- Classe de regeneração natural .....	27
2.8.7- Diversidade e seus índices .....	27
2.8.8- Taxa de regeneração natural .....	28
3. HIPÓTESES .....	29
3. 1 – Valores populacionais .....	29
3.2- Valores de ocupação (Área basal) .....	29
3.3- Índice de diversidade (H') e equabilidade (J) .....	29
4. OBJETIVOS .....	30
4.1. Objetivo Geral .....	30

4.2. Objetivos específicos.....	30
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	31
5.1. Descrição da área de estudo.....	31
5.1.1. Localização.....	32
5.1.2. Vegetação.....	32
5.1.3. Solos.....	32
5.1.4. Clima.....	33
5.2. Experimento.....	33
5.2.1. Histórico.....	33
5.2.2. Desenho experimental e amostragem.....	35
5.2.4. Identificação botânica.....	39
5.3. Processamento e análise de dados.....	40
5.3.1-Abundância.....	41
5.3.2-Frequência.....	42
5.3.3-Dominância.....	42
5.3.4 - Valor de importância.....	43
5.3.5- Índices de diversidade utilizados.....	43
5.3.6 – Índice de grau de agregação (MacGinnies).....	44
5.3.7-Taxa de Mortalidade.....	44
5.3.8-Taxa de recrutamento.....	45
5.3.9 - Taxa de Sobrevivência.....	45
5.3.10- Taxa de regeneração natural relativa.....	46
5.3.11 – Análise de variância de medidas repetidas (ANOVA).....	47
5.3.12– Teste Tukey.....	47
6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
6.1-Composição Florística da comunidade da regeneração natural.....	48
6. 2- Fitossociologia e estrutura horizontal da regeneração natural.....	61
6. 2.1-Abundância por espécie na regeneração natural (Categoria C3).....	61

6. 2.2-Frequência por espécies na regeneração natural (Categoria C3) .....	62
6. 2.3-Dominância por espécies na regeneração natural (Categoria C3) .....	63
6. 2.4- Valor de importância (VI) das espécies na regeneração natural da Classe C3 (Arvoreta ) .....	65
6. 2.5-Abundância por espécies na regeneração natural Vara (Categoria C2) .....	67
6. 2.6-Frequência por espécies na regeneração natural (Categoria C2) .....	68
6. 2.7-Dominância por espécies na regeneração natural (Categoria C2) .....	69
6.2.8- Valor de importância (VI) das espécies na regeneração natural (Categoria C2) .....	70
6.2.9 - Índice de grau de agregação (McGinnies) .....	72
6. 2. 10 – Índice de diversidade .....	74
6.2.11-Taxa de regeneração natural relativa (% RN).....	76
6.3.1- Taxa de Mortalidade da comunidade.....	78
6.3.2-Taxa de Mortalidade da classe de Arvoreta (C3).....	78
6.3.3-Taxa de Mortalidade da classe de Vara (C2).....	82
6.3.4- Balanço populacional das mudas (C1) .....	85
6.3.5-Taxa de Ingressos e sobreviventes das Varas (C2) .....	86
6.4 - Análises comparativas entre os tratamentos T0, TE1 e TE2.....	88
6.4.1-Comparação da comunidade de plantas da regeneração Natural (RN) entre os tratamentos T0, TE1 e TE2 (áreas explorado x testemunha) .....	88
6.4.2-Comparação de área basal (G) entre os tratamentos.....	92
6.4.2-Comparação de diversidade e equabilidade (H'e J) entre os tratamentos.....	95
7 - CONCLUSÃO.....	97
8. REFERÊNCIAS .....	98
APÊNDICE .....	105

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Localização da Floresta Nacional do Tapajós.

**Figura 2:** Croqui da área experimental da FLONA Tapajós, localizada no km-67 da Rodovia BR-163, Cuiabá/Santarém: Em detalhes alocação nas áreas experimentais: T0= área não explorada de 30,75 ha; TE1= área explorada com corte de todas as árvores com DAP  $\geq$  45 cm, 39 ha e; TE2 = área não explorada com corte de todas as árvores com DAP  $\geq$  55 cm, 25 ha.

**Figura 3:** Formato e demarcações de parcelas permanentes de RN nas áreas não exploradas, a onde: área achurada de cor cinza (1,5 m x 20 m) foi realizada a medição das mudas (0,3 m a 1 m de altura total); área achurada de cor azul claro (5m x 10m) foi realizada a medição das varetas (1 m de altura total a 2,5 cm de dap) e; na área de 10 m x 20 m foram mensuradas as varas (2,5 cm a 4,99 cm de dap).

**Figura 4:** Unidades amostrais para medição da RN na área explorada: detalhes das demarcações das subparcelas à medição das Varas (5 m x 5 m) e mudas na forma triangular (5 m x 3,53 m x 3,53 m = 6,25 m<sup>2</sup>).

**Figura 5:** Medição de Varetas (A); Mudas numeradas (B); Anotação dos dados (C); Diferenciação das marcações por classe (D).

**Figura 6:** Item da coleção fotográfica das coletas botânicas (A); Preparação para a prensa dos materiais coletados (B); Modelo de estufa horizontal construída de forma artesanal (C).

**Figura 7:** Ranking percentual da riqueza de espécies das dez famílias de maior valor, descritas em toda a comunidade da regeneração natural na FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 após 31 anos de monitoramento (1981-2012).

**Figura 8:** Ranking percentual com os dez gêneros de maior valor em riqueza de espécies em toda a comunidade da regeneração natural na FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 após 31 anos de monitoramento (1981-2012).

**Figura 9:** Gráfico comparativo da área basal por parcela nos tratamentos TE1 e TE2 após 31 anos da exploração (1981-2012).

**Figura 10:** Ranking crescente das dez espécies de maior valor de importância e seus parâmetros estruturais descritos na classe C3 na regeneração natural da FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 (2012).

**Figura 11:** Ranking crescente das dez espécies de maior valor de importância e seus parâmetros estruturais descritos na classe C2 na regeneração natural da FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 (2012).

**Figura 12:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C3 da RN ao longo de 31 anos de monitoramento (1981-2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

**Figura 13:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C3 da RN dos tratamentos TE1 e TE2 ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

**Figura 14:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C2 da RN ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

**Figura 15:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C2 da RN dos tratamentos TE1 e TE2 ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

**Figura 16:** Balanço populacional da classe C1 da RN em floresta manejada na FLONA do Tapajós ao longo do monitoramento de 31 anos (1981-2012).

**Figura 17:** Dinâmica da comunidade de mudas-C1 da Regeneração Natural nos tratamentos TE1 e TE2 em floresta explorada na FLONA do Tapajós ao longo de 31 anos (1981 – 2012).

**Figura 18:** Valores médios populacionais por tratamento para a classe C3 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

**Figura 19:** Valores médios da comunidade de indivíduos da regeneração natural de varas – C2 nos tratamentos da área sem exploração (T0) e nas áreas exploradas (TE1 e TE2) no ano de 2012 de referência no monitoramento (1981 - 2012) da área experimental na FLONA do Tapajós, km-67.

**Figura 20:** Valores médios populacionais por tratamento para a classe C1 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

**Figura 21:** Valores médios de área basal por tratamento para a classe C3 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

**Figura 22:** Valores médios de área basal por tratamento para a classe C2 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Lista das espécies exploradas no ano de 1945.

**Tabela 2:** Lista das espécies exploradas no ano de 1979 com maior contribuição em volume (Costa Filho et.al. 1980).

**Tabela 3:** Descrição da quantidade de parcelas permanentes distribuídas nas duas áreas do experimento no sítio 67.

**Tabela 4:** Resumo das classes de tamanho da RN e suas especificações na área não explorada.

**Tabela 5:** Classes de tamanho e suas especificações usadas para a comparação entre as áreas TO e T1 na área de estudo, sítio km-67.

**Tabela 6:** Tabela padrão para a análise de variância (ANOVA).

**Tabela 7:** Lista de espécies encontradas na regeneração natural da FLONA do Tapajós no sítio do km-67 (ano de 2012), classificadas em ordem alfabética por famílias e com seus nomes comuns.

**Tabela 8:** Lista das 20 espécies com maior valor de abundância da regeneração natural na classe avoretas (C3) da FLONA do Tapajós, sítio km-67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 9:** Lista das 20 espécies com maior valor de frequência da categoria C3 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 10:** Vinte espécies com maior dominância da categoria C3 – (arvoretas,  $10 \text{ cm} < \text{DAP} \leq 5 \text{ cm}$ ) da área manejada na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 11:** Lista das 20 espécies com maior valor de VI da categoria C3 em área manejada da FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 12:** Lista das 20 espécies com maior valor de abundância da categoria C2 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 13:** Lista das 20 espécies com maior valor de frequência da categoria C2 do tratamento T1 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 14:** Lista das 20 espécies com maior valor de dominância da categoria C2 no tratamento T1 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 15:** Lista das 20 espécies com maior valor de VI da categoria C2 em área manejada da FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

**Tabela 16:** Percentual de agrupamento das espécies (IGA) da RN por categoria de tamanho em área manejada da FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (1981 – 2012).

**Tabela 17:** Valores máximos de diversidade e equabilidade por tratamento na área manejada nas calsses de Vara (C2) e Mudas (C1) no sítio do KM-67, da FLONA do Tapajó após 31 anos de monitoramento (1981 - 2012).

**Tabela 18:** Relação das dez espécies com maior volume de madeira explorados em 1979 e seus respectivos valores de taxa de regeneração natural relativa nas classes de RN na FLONA do Tapajós, sítio 67 referentes ao período de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012).

**Tabela 19:** Valores comparativos da taxa de mortalidade entre as categorias C2 e C3 para a comunidade da RN na FLONA do Tapajós ao longo do monitoramento de 31 anos (1981 – 2012).

**Tabela 20:** Taxas de ingressos e sobreviventes da categoria C2 (Varas) da regeneração natural na FLONA do Tapajós, sítio 67 ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 – 2012).

## 1. INTRODUÇÃO

Considerada como a “última fronteira intocada” (Umaña, 1998), a floresta amazônica possui a maior extensão de floresta tropical contínua do mundo (Carneiro, 2010), com um dos maiores reservatórios naturais da diversidade vegetal do planeta e um contingente florístico rico e único. Suas múltiplas inter-relações formam um conjunto de ecossistemas complexos e de equilíbrio ecológico extremamente frágil (Borém e Oliveira Filho, 2002). No geral, os estudos na Amazônia acabam sendo fundados em mosaicos ecológicos e que gera a idéia de várias Amazônias. Esse pensamento vai além das divisões políticas e geográficas, sendo fundamentada na grande variabilidade de nichos, tipologias florestais, topografia, variações climáticas e no uso da terra. Em função da grande diversidade de espécies vegetais, há um amplo potencial madeireiro a ser usado pelo setor florestal. Com o crescimento do setor, houve a criação de novos pólos de beneficiamento, necessitando de matéria prima e provocando o aumento da pressão à floresta (Lentini *et al*, 2005). FAO (2005) relata que entre 2000 e 2005 o Brasil foi responsável pela perda global líquida de 42% de florestas. Neste período, o desmatamento foi 18% maior que o mesmo período anterior (1994 – 1999) (Barreto *et al.*, 2005). Com o uso desordenado e acelerado, grande parte da biodiversidade está se perdendo, antes do conhecimento de todo o seu potencial. Ferramentas de mitigação, fiscalização e avaliação devem ser criadas ou melhoradas, assim como a difusão e o uso do próprio manejo florestal como uma alternativa.

O manejo florestal consiste na administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais respeitando os mecanismos de sustentação do ecossistema (SFB, 2010). O conjunto das ferramentas aplicadas ao uso sustentável dos recursos florestais e buscando a melhor produtividade da floresta, é considerado manejo florestal. Assim, o planejamento, o controle e o ordenamento dos recursos, se tornam processos fundamentais para alcançar os objetivos do manejo. Com a premissa da otimização da produção florestal, os sistemas silviculturais foram desenvolvidos considerando as atividades ao longo do tempo (Lamprecht, 1990), sendo diversos modelos e variando com base no diâmetro a altura do peito (DAP), diâmetro médio de corte (DMC), ciclo de corte etc. A classificação dos sistemas é diretamente ligada à periodicidade da exploração, assim divididos em monocíclico e policíclico, o último sendo o usado atualmente e fundamentado no estoque remanescente à exploração. Observando que o manejo florestal se enquadra no modelo policíclico, assim fundado no uso temporal da mesma área e no estoque remanescente da floresta a regeneração natural (RN) vem como fonte mantenedora deste modelo. Determinada na lei 12.651 de 25 de maio 2012 no artigo 31, em que a exploração florestal é abordada em regime de manejo e sendo manifestada a importância da RN como mecanismo de sustentação e recuperação ambiental.

Para manejar é necessário o conhecimento ecológico, estrutural, funcional, quantitativo e qualitativo, sendo a base para o planejamento da exploração contida nos princípios sustentáveis. Estudos da estrutura, aliados a análises fitossociológicas formam a principal frente para a avaliação dos recursos disponíveis dando respostas importantes para o manejador.

Ao falar em arquitetura florestal, empregamos a idéia de como a floresta está organizada; sua constituição e interrelações. Com isso, os estudos da estrutura horizontal, vertical e fitossociologia formam a base do conhecimento desta organização e de suas relações. Dessa forma, a distribuição das espécies é um dos fatores que influenciam a estrutura horizontal, sendo influenciada pelos diversos métodos de propagação. A ponderação dos parâmetros florísticos e estruturais enfatizam a avaliação da floresta, tanto em méritos quantitativos quanto qualitativos. Gentry (1995) menciona que essas avaliações favorecem a percepção das inter-relações existentes e das condições futuras da floresta. O conhecimento das características ecológicas e estruturais é a base para o planejamento do manejo florestal e condução da produtividade da floresta. A definição de quais espécies poderão ter maiores influências nos processos estruturais e ecológicos na floresta, ajuda na escolha das futuras intervenções (tratamentos). A estrutura e os parâmetros fitossociológicos variam de acordo com sua dinâmica (mortalidade, ingressos etc.), sempre moldando suas características de forma uniforme (Carvalho, 1992). Assim, os diversos processos florestais estão diretamente ou indiretamente envolvidos na dinâmica florestal que as espécies sofrem em suas comunidades.

No geral, dinâmica florestal pode ser conceituada como as mudanças florísticas e estruturais que ocorrem em uma floresta ao longo do tempo. O principal fator responsável por essas mudanças é o processo de sucessão ecológica, a qual está envolvida com a renovação e “amadurecimento” da floresta, ou seja, com a mortalidade, crescimento e recrutamento das espécies. Estes processos influenciam diretamente nas inter-relações das comunidades e populações, inclusive em grau de mudanças (Mognon *et al.*, 2012). As florestas são sistemas dinâmicos, ocorrendo mudanças contínuas em todos os níveis possíveis, buscando o equilíbrio e estabilidade natural destas. Estudos de dinâmica são ferramentas para direcionamento de esboços em conservação e manejo florestal, principalmente em ambientes perturbados, sendo também de interesse do manejo florestal pelo acompanhamento das espécies de interesse comercial, visando outros ciclos de corte. No contexto do manejo florestal, a regeneração contribui para o desenvolvimento do ecossistema florestal, com todas as suas características únicas e marcantes (Finol, 1975).

Regeneração natural de uma floresta são todos os indivíduos juvenis da floresta e considerando exclusivamente as espécies arbóreas com limite de diâmetro. Finol (1971), considera

todos os indivíduos arbóreos presentes no solo florestal com DAP  $\leq 9,9$  cm. Indivíduos com diâmetro inferior a 5 cm são enquadrados na fase inicial/juvenil (regeneração natural) das espécies e que formará a população adulta (Rollet, 1969). Dessa forma, árvores com valores superiores seriam considerados como já estabelecidos e adultos. As categorias de tamanho são as responsáveis pela hierarquização da RN e determinação e controle dos ingressos/recrutamento de indivíduos. A dinâmica de entradas e saídas (recrutamento/passagem de classe, mortalidade) é a base para a manutenção e perpetuação do recurso florestal, já que o ciclo de mudanças e transformações é vital para os mecanismos florestais, e estes mecanismos são as principais ferramentas que são observadas para as práticas do manejo florestal.

O manejo florestal policíclico depende do estoque remanescente, tendo sua efetividade e viabilidade dependendo da regeneração natural após a primeira intervenção. Assim, tratamentos de enriquecimento com mudas ou a condução da RN se tornam alternativas para a melhoria quantitativa e qualitativa da floresta. Para a maioria das florestas, os estudos visando o segundo ciclo ainda são teóricos, já que o fator tempo influencia na obtenção de resultados mais robustos.

O modelo de manejo atual leva em consideração os vários ciclos de corte, considerando a recuperação e manutenção das características naturais. Nele, a exploração seletiva acarreta alterações no ecossistema em menor escala, favorecendo espécies que compõem banco de plântulas, de sementes ou mesmo os indivíduos remanescentes (Martins *et al.*, 2008). Estudos de regeneração natural permitem compreender parte dos mecanismos de transformação da floresta, além de ser base para tratamentos silviculturais necessários (Oliveira, 1995). Dessa forma, estes estudos formam a base para o planejamento de um segundo ciclo de corte em qualquer floresta tropical. Sua importância é prevista quando falamos de legislação, já que sua promoção é prevista na lei 12.651 de maio de 2012 como um dos fundamentos para o manejo florestal. Negligenciada por várias vezes, se tornam pouco consideradas para os exploradores, principalmente, pela elevação dos custos no inventário. O monitoramento nem sempre é aplicado, pois um segundo ciclo nem sempre é de interesse do proprietário, o que prejudica a projeção futura da floresta. Assim, estudos em áreas manejadas são importantes para a obtenção de resultados aplicados, possibilitando o aprimoramento do manejo florestal. A realidade na floresta amazônica acaba sendo mais complexa, pelo seu tamanho, dificuldades de locomoção e proporcionalmente pela baixa relação na aplicação do manejo florestal. A existência de poucos estudos com séries temporais extensos acarreta em dificuldades em realizar inferências mais significativas sobre áreas que sofreram manejo, assim cada informação adquirida é de extrema valia para o manejo florestal, e com as informações sobre a estrutura florestal não poderia ser diferente.

A partir da caracterização da estrutura, é possível entender como a RN está organizada, quais espécies são mais frequentes e quais tem o maior papel na construção da floresta. Com isso, a regeneração foi avaliada de forma quantitativa e qualitativa, no segmento explorado e não explorado. Com a comparação entre os segmentos, é possível mostrar como a exploração pode mudar na composição e qualidade do estoque restante. Assim o processo de dinâmica florestal é influenciado pelas modificações físicas do ambiente e dessa forma diretamente pelas clareiras, estas, mais intensas e frequentes com a exploração. A dinâmica populacional é mais evidente com sequências temporais mais extensas e ricas de detalhes, dando mais veracidade aos resultados obtidos. Para as inferências diversos são os testes que mostram a similaridade dos dados, porém, com testes de média (ex: Teste "t") ou mesmo a ANOVA essa "similaridade" pode ser observada e fundamentar boas discussões.

A FLONA do Tapajós é uma unidade de conservação gerenciada pelo ICMBio, e está localizada ao longo da BR-163 (Cuiabá-Santarém). Possui em seu histórico duas explorações florestais, uma em 1945 e outra em 1979. A segunda, passando pelo manejo florestal e produzindo 72,5 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> oriundos de 64 espécies florestais. Atualmente, possui a área pronta para o segundo ciclo de corte e outras com exploração em andamento. No decorrer de 33 anos após a exploração, o local passou por acompanhamento de parcelas permanente (PP's), sendo no total de 36, cada uma com 2.500 m<sup>2</sup>. A RN possui metodologias diferentes e com suas parcelas permanentes variando em área para cada categoria de tamanho. Os dados oriundos das PP's serão a base para as análises fitossociológicas, estruturais, de dinâmica florestal e comparação entre a área manejada e a testemunha. Dessa forma, um laudo do comportamento da RN ao longo de 33 anos será criado, mostrando sua relação com o manejo florestal. O estudo mostrará um possível estoque da área, o que poderá vir a ser base para um terceiro ciclo de corte daqui a algumas décadas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

As florestas naturais possuem um alto índice de diversidade de espécies além de uma grande variedade de possibilidades econômicas. Dessa forma, é proposto que os levantamentos estruturais abranjam os seguintes parâmetros: estrutura horizontal, vertical e estrutura da regeneração natural (Hosokawa, *apud* Coraiola e Netto, 2003). Com as premissas da sustentabilidade e contexto do manejo florestal, a regeneração natural constitui o alicerce para a sobrevivência e desenvolvimento do ecossistema florestal, com todas as suas características únicas e marcantes (Finol, 1975).

## 2.1- Florestas Tropicais

As florestas tropicais são ecossistemas situados entre os trópicos de câncer e capricórnio, tendo os mesmos, como características, um elevado nível de radiação solar, predominância de temperaturas elevadas e altos índices de pluviosidade.

Florestas tropicais são caracterizadas por apresentarem uma alta biodiversidade, sendo estimadas entre 40 a 75% da biodiversidade mundial, ou seja, grande parte das espécies bióticas são espécies nativas das florestas tropicais, abrigando a grande maioria da fauna e flora que vive no planeta (Newman, 2002). Dessa forma, em um hectare de floresta tropical, pode ser encontrado por volta de 42.000 espécies de insetos, 807 indivíduos de árvores estas sendo divididas em até 313 espécies diferentemente catalogadas (Olson *et al.*, 2001).

A alta biodiversidade existente nas florestas tropicais ainda não é totalmente conhecida, mesmo com os vários estudos desenvolvidos por pesquisadores e institutos globais. Essa riqueza acaba sendo um dos principais atrativos para a obtenção de matéria prima, principalmente, de origem vegetal. Esse ecossistema é responsável por um elevado potencial econômico, seja em serviços disponíveis, produtos madeireiros, não madeireiros e pela posse de terra para a agropecuária. Esse potencial acaba gerando uma “corrida” global para o uso dos recursos, muitas vezes gerando impactos ambientais graves e irreversíveis, o que acarreta na diminuição da biodiversidade.

A floresta tropical amazônica despertou um maior interesse em meados dos anos 70 e se intensificou, principalmente, a partir da década de 80 com as políticas de colonização difundidas pelo Estado, se tornando como um dos principais segmentos de interesse do homem, seja pela pesquisa, preservação, conservação ou simplesmente pela exploração predatória dos recursos naturais.

## 2.2. Amazônia

Sendo a maior extensão contínua de floresta tropical do mundo, esta possui diversas classificações, desde Amazônia nacional, Amazônia legal, panamazônia, ou mesmo de Amazônia internacional. Englobando cerca de 6.000.000 km<sup>2</sup>, mais de 50% deste valor encontra-se em terras brasileiras (Carneiro, 2004).

Para muitos a floresta Amazônica (bioma amazônico) é vista como uma grande extensão de floresta tropical homogênea, porém, esta é composta por um variado “mosaico” de fisionomias vegetais, onde cada tipologia possui suas especificidades, variando desde a formação e composição do solo, composição florística, inter-relações fauna e flora e as muitas relações abióticas.

As classificações das tipologias florestais existentes são oriundas de estudos ligados à fitogeografia, da relação planta-solos e da formação vegetal. No geral as tipologias predominantes na Amazônia brasileira são seis: floresta de terra firme, floresta de várzea, campo de terra firme,

campina, vegetação serrana e vegetação de restinga e estas, sendo agrupadas em florestas de terra firme, florestas inundáveis, vegetação de savana e de caatinga (Braga, 1979; Pires & Prace, 1985 *apud* Carneiro, 2004).

Pela sua grandiosidade, diversidade e riqueza natural, a floresta amazônica se torna uma das principais fontes de matéria prima, principalmente, para os setores florestais e da mineração. Estas atividades são as principais geradoras de impactos ambientais de grande porte. A mineração age diretamente nos componentes do solo, o que implica na retirada da cobertura vegetal. Já o setor florestal, com a exploração madeireira, é responsável por grande parte do desmatamento na Amazônia legal e este sendo agravado pelo avanço da agropecuária na região.

Realizando uma avaliação pontual e recente (mensal), constatou-se que o desmatamento na Amazônia legal no mês de dezembro de 2014 atingiu 95 km<sup>2</sup>. Em comparação ao mesmo período de 2013, houve o aumento em 70% (56 km<sup>2</sup>) no desmatamento. Mesmo com algumas disparidades na metodologia de avaliação (diferença na área amostrada), nota-se que o índice de desmatamento se manteve elevado. Em dezembro de 2014, o desmatamento concentrou no Mato Grosso (52%) e Pará (27%), com menor ocorrência em Roraima (12%) e Rondônia (9%). As florestas degradadas na Amazônia Legal somaram 110 km<sup>2</sup> em dezembro de 2014. Em comparação a dezembro de 2013 houve um aumento de 244%, quando a degradação florestal somou 32 km<sup>2</sup> (Fonseca *et al.*, 2014).

Como alternativa para a minimização do desmatamento ou mesmo dos processos desorganizados da exploração florestal, o manejo florestal vem sendo difundido como prática legal e imprescindível para o melhor uso dos recursos florestais, embasado pelos princípios da sustentabilidade e da melhor utilização da terra.

### **2.3 – Manejo Florestal Sustentável**

O manejo florestal pode ser definido como sendo a administração dos recursos florestais de forma consciente, regulada e planejada e corroborando com os princípios da sustentabilidade. Como conceito legal, o manejo florestal é a administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema, objeto do manejo, e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços (MMA, 2012).

Manejo florestal sustentável pode ser classificado como o aproveitamento dos recursos de um povoamento florestal em regime sustentável, apenas em virtude do que este pode produzir e sem afetar as características naturais e estruturais ao longo de um período (Higuchi *et al.*, 2005).

Uma das principais características do manejo florestal atual é a utilização de modelos policíclicos como base para a organização das atividades, os quais são baseados no uso da mesma área em períodos diferentes, o que promove vários ciclos de corte de uma floresta. Essa forma de exploração florestal minimiza a intensidade da exploração ou mesmo a necessidade da busca de novas áreas para a exploração em um longo período de tempo. A base para possibilitar um segundo ciclo de corte é o estoque remanescente após a exploração, já que este será o alvo da nova intervenção.

Esse estoque pode ser encarado como a regeneração natural da floresta, sendo uma das bases para os processos de dinâmica e um dos mecanismos de regulação dos ecossistemas. Legalmente, a regeneração natural ganha mais força para o manejo florestal, uma vez que está descrita como um item técnico no plano de manejo florestal sustentável (MMA, 2012).

#### **2.4- Conceitos de Regeneração Natural**

O conceito de regeneração natural (RN) pode ter caráter estático ou dinâmico. O estático é aquele relacionado com a situação atual da RN, como o número de indivíduos de cada fase juvenil (Lima Filho *et al.*, 2002). O dinâmico se refere à renovação da vegetação (Ford-Robertson, 1971), envolve os processos silviculturais, que permitam o favorecimento da regeneração já existente ou indução das espécies e de interesse na comunidade (Lima Filho *et al.*, 2002).

Em termos de abrangência do tamanho de indivíduos da RN, segundo Finol (1971) considera todos os descendentes arbóreos presentes no solo florestal com DAP  $\geq 9,9$  cm (diâmetro na altura de 1,30 m do solo), indivíduos com valores superiores, seriam considerados como já estabelecidos e adultos. Por outro lado, Rollet (1969) considerou como sendo RN, os indivíduos com diâmetro inferior a 5 cm, já o mesmo afirma que regeneração natural é o termo que pode ser usado para a fase inicial (juvenil) das espécies e que formará, por conseguinte a população adulta futuramente.

No geral, podemos dizer que a regeneração natural de uma floresta são todos os indivíduos juvenis, considerando exclusivamente as espécies arbóreas, tomando-se como limite a dimensão diamétrica, isso não necessariamente representa a idade dos indivíduos, mas sim apenas o seu tamanho. Geralmente não se preocupa com o conceito em si da classe de inclusão, para isso se categoriza classes de tamanho, de tal modo, a RN pode ser apresentada em intervalos de tamanho.

#### **2.5-Dinâmica da regeneração natural e tratamentos silviculturais.**

Dois processos são essenciais para a regeneração de florestas naturais. A ciclagem de nutrientes promovida, principalmente, pelo crescimento e morte de plantas, modificando o microclima e a disponibilidade de nutrientes no solo; e a abertura do dossel, que cria condições ambientais

significativamente diferentes da floresta adjacente. As clareiras, de acordo com a abertura, determinam a relação entre características fenotípicas de sementes e mudas, e sua probabilidade de sobrevivência em diferentes tipos de alterações (Orians, 1982). Lima *et al.* (2002) em estudo na Amazônia Central confirmaram que algumas espécies observadas se beneficiaram da abertura de clareiras, enquanto outras não suportaram a quantidade de radiação, respondendo diferenciadamente à luminosidade quando observado o aspecto da sucessão florestal.

As aberturas no dossel influenciam o número total de indivíduos regenerantes e sua distribuição nas diferentes classes de tamanho, sendo que áreas não perturbadas apresentam menor número de espécies e indivíduos quando comparadas com áreas com abertura do dossel (Vieira e Hosokawa, 1989). Contudo, devido às suas características próprias, apenas uma pequena quantidade das espécies pode chegar a compor o dossel florestal. A deficiência de regeneração natural, em geral, se atribui a ausência de plântulas desenvolvidas; falta de sementes, devido ao corte de árvores matrizes ou distância destas; danos causados pela exploração madeireira e efeito sufocante das plantas competidoras (Wadsworth, 2000).

O entendimento dos processos de regeneração natural de florestas passa pelo conhecimento de informações básicas de caracterização da vegetação. Além disso, a análise estrutural da regeneração natural é de suma importância para o planejamento do manejo e para a aplicação de práticas silviculturais direcionadas ao aproveitamento contínuo da floresta que vão favorecer o crescimento e maximizar o volume das espécies desejáveis por unidade de área (Gama *et al.*, 2003). Seitz (1988) enfatiza que, ao se estudar a regeneração natural, aumentam os custos do inventário, mas, por outro lado, se melhora o nível de informação sobre as associações, potencial produtivo e a dinâmica das espécies, tornando possível compensar o investimento.

Ao compararmos a regeneração de uma área explorada em função de uma não explorada, constatamos inúmeras diferenças em suas composições. Caldato *et al.* (1996), analisando a regeneração natural de uma floresta não perturbada constatou que as principais espécies que dominam o estrato arbóreo apresentam baixos índices de regeneração natural. No contexto do manejo florestal, a análise de regeneração natural determina que espécies possuam maior potencial para repovoar a área (Jardim e Hosokawa, 1986/87). A partir disso, os tratamentos silviculturais de forma eficaz devem obedecer às especificidades existentes, no caso dos baseados na regeneração natural, são ligados a presença de mudas e varas de espécies desejáveis já na exploração ou de seu recrutamento após a abertura do dossel (Silva, 1997).

Dessa forma, observar as características ecológicas e de “construção” da floresta, são necessárias para a criação do melhor plano de atividades para a mesma (tratamentos silviculturais,

método de exploração, além do que explorar etc.), buscando assim conciliar a maior produtividade possível da floresta com a manutenção da sua identidade com o meio natural. Além disso, a regeneração natural constitui um importante indicador de avaliação e monitoramento da restauração de ecossistemas degradados (Rodrigues *et. al.*, 2004).

Intervenções em áreas perturbadas através de técnicas de manejo podem acelerar o processo de regeneração e facilitar o processo de sucessão, evitando a perda de diversidade. Nesse contexto, o monitoramento das comunidades que se formam nessas áreas é uma atividade importante (Vieira e Gandolfi, 2006). Portanto, o levantamento da regeneração natural, antes e após a exploração, auxilia na orientação da decisão quanto ao melhor sistema silvicultural a ser aplicado (Silva, 1997).

O processo de mudança na composição florística e estrutural de uma floresta ao longo do tempo fazem parte da dinâmica florestal, sendo este caracterizado pela sucessão, mortalidade, crescimento e recrutamento. Estes processos influenciam diretamente nas inter-relações das comunidades e populações, inclusive em grau de mudanças (Mognonet *al.*, 2012).

As florestas são sistemas dinâmicos, onde ocorrem mudanças contínuas em todos os níveis possíveis, em função dos processos sucessionais, tais como mortalidade e recrutamento, em que as árvores mortas são repostas por outras da regeneração, buscando um possível equilíbrio (balanceamento) da floresta.

Neste sentido, os estudos de dinâmica em comunidade ou populações de espécies vegetais são necessários para poder direcionar os futuros estudos aplicados na defesa e no manejo de unidades de conservação, principalmente em ambientes perturbados por atividades antrópicas.

Estudar a dinâmica possui um alto grau de dificuldade, já que uma das variáveis de maior significância é o longo tempo para obter o retorno aos investimentos, o que atribui maior impacto aos resultados obtidos e suas inferências. Na Amazônia a realidade é ainda mais complicada, já que as condições adversas (clima, acessibilidade, custo etc.) por serem fatores limitantes para estudos com relação temporal. Tentando suprir parte desta necessidade de estudos de dinâmica, alguns dos experimentos pioneiros foram desenvolvidos na Amazônia oriental.

A principal ferramenta para o estudo da dinâmica florestal é o monitoramento de parcelas permanentes, onde se realiza a contagem e medição dos indivíduos através do censo, e com isso, obtém-se um balanço das perdas e ganhos no decorrer do tempo (Sheil e May, 1996).

## **2.6- Amostragem e dimensões das parcelas**

Para realizar o inventário da regeneração natural Lima-Filho *et al.*,(2002) usaram amostragem sistematizada, em parcela de 10 m x 50 m e coletaram dados da regeneração natural em faixas de 2

m x 2 m. Rayol (2006a: 2006b), em um levantamento florístico de regeneração natural em uma floresta secundária, utilizou sub amostras de 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) para a medição de varas e varetas e dentro destas, foram sorteadas faixas de 5 m<sup>2</sup> (1 m x 5 m) para a medição de mudas, totalizando 30 subamostras para todas as classes descritas. Em levantamentos de regeneração, com altura mínima de 10 cm e DAP ≤ 9,9 cm, podem-se usar parcelas de 10 m x 10 m distribuídas sistematicamente em áreas de um hectare (Finol, 1971).

Em um estudo na FLONA do Tapajós, foi utilizado como amostragem parcelas medindo 5 m x 100 m e divididas em subparcelas de 5 m x 5 m para indivíduos com o DAP ≤ 14,9 cm, totalizando 35 parcelas e 20 subamostras (Carvalho, 1980). Por outro lado, em um estudo realizado em uma área de mineração usou parcelas retangulares para o levantamento da vegetação, totalizando 26 parcelas permanentes de 25 m x 10 m (Salomão, 2007).

## **2.7- Diversidade e levantamento florístico**

A diversidade de uma maneira geral pode ser um indicativo das condições ecológicas da floresta, tais como, os estádios sucessionais e grupo de espécies dominantes. A diversidade basicamente analisada, a partir dos dados encontrados de riqueza das espécies, é caracterizada pelo número de espécies que se enquadra na comunidade observada. A análise dos diferentes índices de diversidade se enquadra como uma ferramenta essencial para diversos estudos ecológicos e de manejo florestal. Estes índices tentam por sua vez mostrar uma distribuição dos indivíduos entre as espécies, tanto que a diversidade é maior onde a distribuição dos indivíduos é mais homogênea.

São vários os índices e coeficientes que podem vir a representar a diversidade em uma floresta, sendo os mais comuns o índice Shannon e o alfa de Fisher. Neste mesmo parâmetro, usa-se muito o coeficiente de mistura ou coeficiente de mistura de Jentsch.

Segundo Lamprecht (1964), o quociente de mistura é o melhor fator para analisar a diversidade florística de uma área. O quociente de mistura é a relação entre o número de espécies e o número total de plantas. Alguns autores afirmam que o coeficiente de mistura representa o número médio de plantas de cada espécie que ocorre em determinada área desejada.

O levantamento florístico entra como um diagnóstico da floresta, mostrando quais os táxons presentes e seu papel e as características quantitativas e qualitativas da floresta. O levantamento florístico é fundamental para o estudo de viabilidade, funcionalidade e implementação de qualquer tratamento silvicultural, estudo científico e/ou empreendimento florestal (Jardim, 2009).

## **2.8- Características da estrutura horizontal da regeneração natural**

A análise estrutural fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem a regeneração, as dimensões e a distribuição das plantas na área, assim como permite fazer deduções sobre a origem, características sócio-ecológicas e previsões sobre o futuro comportamento e desenvolvimento das florestas (Carvalho, 1982).

O estudo da estrutura da floresta favorece uma análise mais criteriosa, principalmente de forma quantitativa e qualitativa. Com isso; a frequência, abundância, dominância, valor de cobertura e o índice de valor de importância entre outros, são fatores cruciais para o estudo da floresta, favorecendo o maior entendimento da sociologia e dinâmica da população florestal (Kellman, 1975; Hosokawa, 1982).

### **2.8.1-Abundância**

A abundância pode ser descrita, como o número de plantas de uma mesma espécie, em uma determinada área, ou seja, o número de indivíduos (espécies) na parcela. Porém, Lamprecht (1964) menciona a existência de duas formas de abundância, sendo a absoluta e a relativa. Neste caso a absoluta se refere ao número total de indivíduos da espécie na área amostrada e a relativa, é o percentual do valor de cada espécie em função do número total de indivíduos.

### **2.8.2-Frequência**

A frequência pode ser definida como sendo uma parte da ocorrência dos indivíduos de uma determinada espécie em um povoamento, sendo considerada a área amostral (parcelas) igual para todas as medições (Souza, 1973).

Assim como na abundância, a frequência é apresentada como a absoluta e a relativa, onde a absoluta expressa o percentual calculado considerando o número de unidades amostrais em que determinado táxon ocorre e o número total de parcelas amostradas. E já a frequência relativa, é o valor percentual calculado para frequência absoluta de cada táxon em relação à frequência total.

Em outras palavras, a frequência de uma espécie é dada sempre em percentagem. A frequência absoluta é representada pela percentagem de unidades amostrais, nas quais ocorre a espécie em estudo. E, a frequência relativa é calculada em relação à soma das frequências absolutas da parcela (Maracajá *et al.*, 2003; Lamprecht, 1962 e 1964; Finol, 1971)

O estudo da frequência é válido para uma visualização inicial da floresta, já que poderemos verificar em qual área/ambiente certas espécies encontram-se distribuídas e de que forma elas se distribuem. Além de que podemos ter um relance sobre o nível de homogeneidade da floresta.

### **2.8.3-Dominância**

A dominância é definida como grau de ocupação que uma espécie exerce sobre o espaço volumétrico do ecossistema. Em virtude da dificuldade de avaliação desse volume, a dominância é expressa em termos de área basal, devido à alta correlação entre o diâmetro do tronco, tomado a 1,3m do solo (*DAP*), e o diâmetro da copa (*DC*). A dominância pode ser dividida em absoluta e relativa. Também é possível dizer, que a dominância é um parâmetro que busca expressar a influência de cada espécie na comunidade, através de sua biomassa. A dominância absoluta é obtida através da soma das áreas transversais (*g*) dos indivíduos de uma mesma espécie. A dominância relativa corresponde à participação, em percentagem, em relação à área basal total (*G*).

### **2.8.4 – Índice de agregação das espécies**

Cada espécie possui suas características de dispersão e propagação, estes fatores são fundamentais para ajudar a explicar a forma de colonização da floresta, além de que tais fatores podem vir a influenciar no tempo de colonização.

Em seu trabalho Carvalho (1982) demonstra a utilização de diversos índices, estes comuns ao estudo de agregação das espécies, e cita exemplos como o de Payandeh; Fracker & Rischle; Dance; Grieg-Smith; Hazen e MacGuinnes. Sendo estes baseados, principalmente, na frequência e densidade das espécies.

Pela facilidade e simplicidade na análise dos dados, o índice de agregação de MacGuinnes pode ser considerado um dos mais recomendados para uso, principalmente por mostrar resultados práticos.

Este índice de agregação é obtido pela razão entre densidade observada e densidade esperada.

Este índice representa seus resultados a partir da comparação dos valores de IGA (índice de grau de agrupamento) em torno do valor de "1". Espécies com valores de IGA < 1 indicam apresentar sua distribuição de forma desagrupada. Outras com IGA entre 1,0 e 1,5 indicam tendência a agrupamento, enquanto que as espécies com IGA > 1,5 indicam possuir distribuição agrupada.

### **2.8.5- Valor de Importância (VI)**

O valor de importância tenta atribuir níveis qualitativos dentro de uma comunidade vegetal, com base em cada espécie abordada, sendo fundamentais os valores relativos da abundância, dominância e frequência (Matteucci & Colma, 1982).

### **2.8.6-Classe de regeneração natural**

As classes de tamanho são um dos fatores fundamentais para qualquer estudo de regeneração natural, já que serão com base nestes grupos que deverão ser coletados os dados. Com isso, após o processamento, poderão ser feitas as inferências desejadas de forma correta.

Com este pensamento, Finol (1971) dividiu suas classes de regeneração em três, estas sendo embasadas na altura de cada plântula com exceção da última classe, onde o autor leva em consideração um diâmetro máximo para sua inserção (9,9 cm). Diversos outros autores também usam o número de três classes para a regeneração, sendo o principal diferencial a amplitude de cada limite de altura nas classes descritas.

Em um levantamento realizado na FLONA do Tapajós, Carvalho (1980) usou seis categorias de regeneração natural, onde eram observados tantos parâmetros de altura quanto limite de diâmetro das plântulas. Este autor usou de recomendações e parâmetros definidos pela FAO para organização do estudo, esta por sua vez considera ideais as categorias usadas em estudos na Malásia (Barnard, 1959; Wyatt-Smith *et al.* Carvalho, 1982).

As classes de regeneração em sua maioria ficam a critério do autor da própria pesquisa, uma vez que cada estudo possui suas especificidades, porém, a grande maioria compreende regeneração natural como sendo o banco juvenil da floresta com alturas variadas e normalmente com o limite de 9,9 cm de diâmetro.

### **2.8.7-Diversidade e seus índices**

De acordo com Carvalho (1997), a diversidade, envolvendo a riqueza de espécies (número de espécies em uma comunidade) e equabilidade (uniformidade das abundâncias das espécies), é uma propriedade de toda e qualquer comunidade. Brower e Zar (1977), afirmam que a diversidade, conhecida também como heterogeneidade, demonstra a estrutura da comunidade ou sua organização biológica.

Pires-O'Brien e O'Brien (1995), comentam que diversos índices de diversidade foram elaborados levando em consideração os dois componentes principais de alfa (diversidade local) e beta diversidade (diversidade regional). Um dos mais conhecidos é o índice de Shannon sendo utilizado por muitos pesquisadores para determinar a diversidade de espécies vegetais em florestas naturais tropicais (Barros, 1986; Carvalho, 1992; Yared, 1996).

Um dos parâmetros de diversidade considerado bastante eficiente é o chamado índice Alfa de Fisher. Esse tem como critério a abundância das espécies e a influencia delas em nível de um gradiente, e não apenas em um ponto, o que varia diretamente na diversidade. Neste método, a diversidade depende diretamente do número de indivíduos amostrados em suas respectivas áreas.

Uma de suas vantagens é a possibilidade de comparar parcelas em diferentes áreas, mesmo com números amostrais diferentes. Em outras palavras, este índice anula o efeito enviesado da abundância sobre a diversidade em uma comunidade, com isso é possível afirmar se uma amostra (parcela) é mais diversa do que outra.

### ***2.8.8-Taxa de regeneração natural***

A taxa de regeneração natural é uma expressão matemática que representa, em percentual, o balanço populacional de uma espécie, grupo ecológico ou floresta com base na mortalidade, sobrevivência e nos recrutamentos ocorridos dentro do período de observação. Assim, suas inferências são ligadas ao processo de dinâmica florestal.

Muitos autores inferem na taxa de regeneração natural como uma forma de avaliar possível recuperação de espécies após explorações, já que é levada em consideração as populações entre dois períodos, podendo ser um pré e outro pós-exploratório. Em geral, é calculada com os valores de abundância, mas podem-se usar valores de área basal, volume ou outra variável que expresse densidade, e seu cálculo expressa o resultado da interação dos processos de dinâmica (Jardim, 2009).

### **3. HIPÓTESES**

#### **3.1 – Valores populacionais**

**H0:** Na área explorada os valores populacionais da regeneração natural, categorizadas em classes de tamanho, são iguais aos da área não explorada.

**H1:** Na área explorada os valores populacionais da regeneração natural, categorizadas em classes de tamanho, são diferentes da área não explorada.

#### **3.2-Valores de ocupação (Área basal)**

**H0:** Na área explorada os valores de área basal da regeneração natural, categorizadas em classes de tamanho, são iguais aos da área não explorada.

**H1:** Na área explorada os valores de área basal da regeneração natural, categorizadas em classes de tamanho, são diferentes da área não explorada.

#### **3.3- Índice de diversidade (H') e equabilidade (J)**

**H0:** Na área explorada os valores de diversidade e equabilidade da regeneração natural, categorizadas em classes de tamanho, são iguais aos da área não explorada.

**H1:** Na área explorada os valores de diversidade e equabilidade da regeneração natural, categorizadas em classes de tamanho, são diferentes aos da área não explorada.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo Geral**

Caracterizar a composição florística, dinâmica e a estrutura da regeneração natural em uma área de floresta explorada na FLONA do Tapajós após 31 anos de intervenção.

### **4.2. Objetivos específicos**

1. Obter as taxas de mortalidade, sobrevivência e recrutamento das espécies arbóreas da regeneração natural em diferentes períodos na área explorada.
2. Caracterizar e comparar a variação do estoque de indivíduos arbóreos (remanescentes) da regeneração natural para a classe de vara na área explorada.
3. Avaliar, pela taxa de regeneração natural, o status populacional das 10 espécies mais exploradas após 31 anos de monitoramento pós-colheita.
4. Obter os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, por espécie, na RN.
5. Obter o laudo da composição florística da RN, na FLONA do Tapajós, no sítio do Km-67.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. Descrição da área de estudo

A FLONA do Tapajós é uma unidade de conservação criada pelo Decreto nº 73.684 de fevereiro de 1974, administrada pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes para Biodiversidade). Situada entre os paralelos 2°45' e 4°10' S e os meridianos 54°45' e 55°30' W (Gonçalves e Santos, 2008). Limita-se ao norte, com o paralelo que cruza o km 50 da rodovia Cuiabá-Santarém (BR 163); ao sul, com a Rodovia Transamazônica e os rios Cupari e Cuparitinga ou Santa Cruz; a leste, com a BR 163; e a oeste com o rio Tapajós (Espírito-Santo *et al.*, 2005), abrangendo parte dos municípios de Belterra, Aveiro, Rurópolis e Placas, compreende uma área de 527.000 ha (figura 1).

FLONA pelo SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) é vista como sendo uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e à pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável, sendo permitida a permanência de população tradicional existente quando da sua criação (Lei 9.985, 2000).

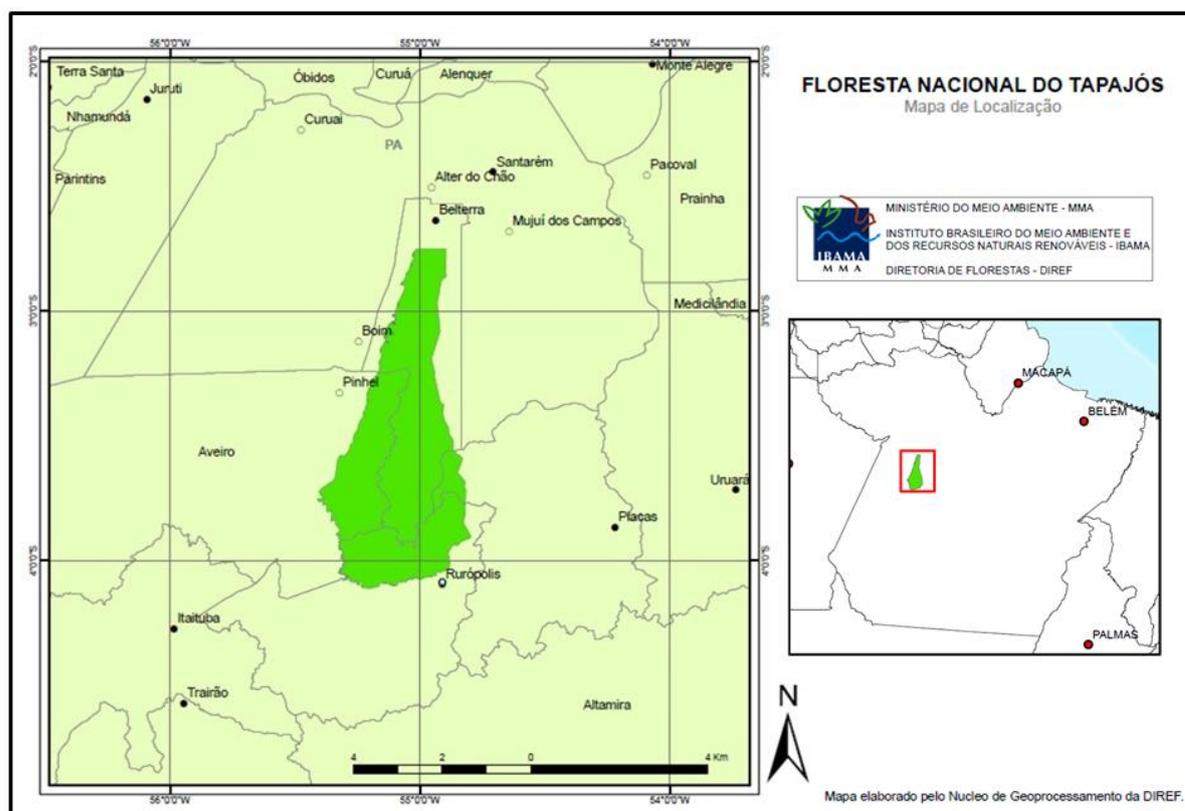


Figura 1: Localização da Floresta Nacional do Tapajós. (IBAMA, 2004).

### **5.1.1. Localização**

O estudo foi realizado na área experimental km-67, localizada ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163), na Floresta Nacional do Tapajós, no estado do Pará. Essa unidade experimental foi implantada em 1975 pela Embrapara Amazônia Oriental.

A Flona apresenta grande diversidade de paisagens: rios, lagos, alagados, terra firme, morros, planaltos, floresta, campos, açaiçais; sendo estas algumas das diversas características de florestas tropicais, ou seja, a imensa riqueza na composição das paisagens. Esta riqueza não fica restrita ao meio ambiente, mas estende-se à composição humana, já que variados atores sociais têm papel importante, como povos tradicionais e indígenas, que residem e são parte da composição histórica deste lugar.

Boa parte da população residente na Flona do Tapajós realiza atividades e práticas vinculadas ao manejo florestal sustentável em uma área ordenada para esse fim, correspondendo à aproximadamente 5% do total da unidade. Um desses exemplos é a Cooperativa mista da Flona do Tapajós (COOMFLONA), uma cooperativa de moradores diretamente ligada ao uso de produtos madeireiros e não madeireiros da região.

### **5.1.2. Vegetação**

Segundo Veloso (1991), a FLONA do Tapajós é classificada como uma Floresta Ombrófila Densa, sendo caracterizada pela dominância de indivíduos arbóreos de grande porte e pela abundância de lianas lenhosas, palmeiras e epífitas. Dubois (1976), classificou a FLONA do Tapajós como sendo uma floresta alta sem babaçu, se confirmando ao sítio experimental km-67. Este tipo de vegetação caracteriza-se pela dominância de árvores de grande porte sob regime climático de temperaturas elevadas e intensas precipitações distribuídas ao longo do ano.

Por essas características, são predominantes os gêneros *Hevea*, *Bertholletia* e *Dinizia*, sendo também abundantes as lianas lenhosas, palmeiras e epífitas (Brazão *et al* apud Ibama, 2004). As variações de ambiente e relevo podem resultar em diferentes formações; aluvial, terras baixas, submontana, montana e altomontana, e com fisionomia de dossel uniforme ou com árvores emergentes (Ibama, 2004)

### **5.1.3. Solos**

O solo da região possui a classificação mais específica por ser um Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa, com predominância de argila no horizonte B. (Brasil, 1977; Espírito-Santo *et al.*, 2005).

Espírito-Santo *et al.* (2005) constataram que os solos dessa região são predominantes de minerais profundos que apresentam estágio avançado de intemperização da rocha matriz. Dessa forma, possuem baixa capacidade de troca de cátions, além de diversas perdas em suas propriedades químicas. Essas perdas são agravadas com a precipitação em grandes quantidades, que provocam a lixiviação.

#### 5.1.4. Clima

O clima da região é do tipo Ami (classificação de Köppen), sendo sua temperatura média anual na casa de 25,5 °C e apresentando uma variação anual inferior a 5 °C. Carvalho (1978) coletou informações periódicas de seis anos de monitoramento na estação meteorológica, localizada no município de Belterra (sede da FLONA), identificou clima típico da região o Ami, descrito na classificação de Köppen, e constatou temperatura média de 25° C, umidade relativa média de 85% e uma média anual de 2.111 mm de precipitação.

A evapotranspiração média registrada foi de 2100 mm. Ao contrário da temperatura, o regime de chuvas apresenta grande variação durante o ano, com as maiores precipitações ocorrendo nos meses de dezembro a maio.

## 5.2. Experimento

### 5.2.1. Histórico

O experimento possui quatro áreas que estão sendo acompanhadas com parcelas permanentes. As primeiras parcelas foram instaladas em 1981, após uma das áreas sofrer exploração florestal, o que motivou o início do estudo. As demais áreas foram implantadas recentemente.

Neste sítio experimental, há relatos de dois processos exploratórios, sendo o primeiro em meados de 1945 onde foram exploradas quatro espécies de alto valor econômico (tabela 1) as quais sofreram corte de maneira seletiva (Costa Filho *et al.*, 1980; Reis, 2010).

**Tabela 1:** Lista das espécies exploradas no ano de 1945.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Lauraceae	<i>Aniba roseadora</i> Ducke	Pau-Rosa
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev.	Maçaranduba
Boraginaceae	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro

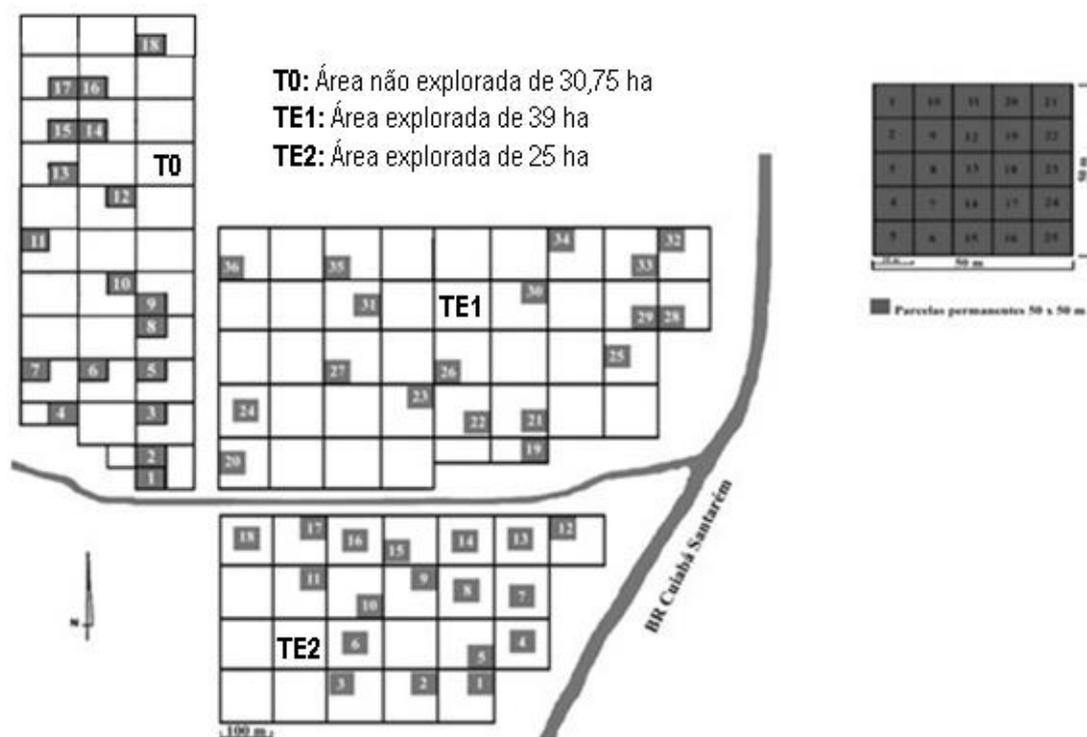
No ano de 1975 foi realizado um censo florestal (inventário 100%) das espécies arbóreas com o DAP  $\geq 15\text{cm}$ , para realizar o planejamento da segunda intervenção exploratória que ocorreu em 1979. Como resultado, foi encontrado o volume médio  $190\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ . Desse total;  $72,5\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$  foram explorados de 64 espécies de valor comercial. Reis et. al. (2010) destaca que um grupo de 10 espécies ocupou 47,4% do volume total extraído na segunda intervenção (tabela 2), e enfatiza a grande dominância de um pequeno número de espécies, responsáveis por um alto volume madeireiro.

**Tabela 2:** Lista das espécies exploradas no ano de 1979 com maior contribuição em volume (Costa Filho et.al. 1980).

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Vulgar</b>
Anacardiaceae	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel) Exell	Tanimbuca
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers)S.A.Mori	Jarana
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	Castanha-do-Pará
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba
Myristicaceae	<i>Virola michelii</i> Heckel	Ucuúba-Preta
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev.	Maçaranduba
Vochysiaceae	<i>Erismia uncinatum</i> Warm	Quarubarana

Neste segundo momento, o corte foi realizado com duas intensidades de exploração: tratamento (TE1), corte de todas as árvores com DAP  $\geq 45\text{cm}$  em  $39\text{ha}^{-1}$ ; e tratamento (TE2), corte de todas as árvores com DAP  $\geq 55\text{cm}$  em  $25\text{ha}^{-1}$  (Ruschel, 2008). Além dos inventários, foram realizados em 1981, o corte de cipós, estabelecimento e primeira medição de parcelas permanentes na área (Figura 2).

A segunda área, chamada de testemunha (T0) foi implantada no ano de 2008, e possui 5 medições, estas sendo em 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013 com  $27\text{ ha}^{-1}$  amostrados.



**Figura 2.** Croqui da área experimental da FLONA Tapajós, localizada no km-67 da Rodovia BR-163, Cuiabá/Santarém: Em detalhes alocação nas áreas experimentais: T0= área não explorada de 30,75 ha; TE1= área explorada com corte de todas as árvores com DAP  $\geq$  45 cm, 39 ha e; TE2 = área não explorada com corte de todas as árvores com DAP  $\geq$  55 cm, 25 ha.

### 5.2.2. Desenho experimental e amostragem

O sítio de estudos do km-67 possui quatro áreas experimentais compostas por diferentes tratamentos: área explorada, onde ocorreu a exploração florestal em 1979, composta por dois tratamentos (TE1 e TE2) e outras três áreas não exploradas. Como amostragem, os quatro experimentos possuem um total de 78 parcelas permanentes sendo estas, dispostas de forma aleatória e sistemática, de acordo com a metodologia de avaliação empregada. No entanto, por questão de comparação e utilização desse estudo, serão usadas apenas duas áreas; a testemunha e a explorada, totalizando 54 PP's (tabela 3).

**Tabela 3:** Descrição da quantidade de parcelas permanentes distribuídas nas duas áreas do experimento no sítio 67.

Área de estudo	Dimensões	Número de PPs
Testemunha (T0)	30,75 ha	18
Explorada (T1)	64 ha	36
<b>Total</b>	<b>94,75 ha</b>	<b>54</b>

Dentro de cada parcela 50m x 50m, em TE1 e TE2, foram alocadas aleatoriamente parcelas menores para a avaliação da regeneração natural. Para a categoria de vara usou-se 5m x 5m e para muda contada, área triangular de 6,25 m<sup>2</sup> (Figura 4), monitorando assim todos os dois estágios da regeneração (metodologia 1). Convencionaram-se chamar de regeneração natural, todas as plantas que apresentam DAP < 10cm e/ou altura total superior a 30cm.

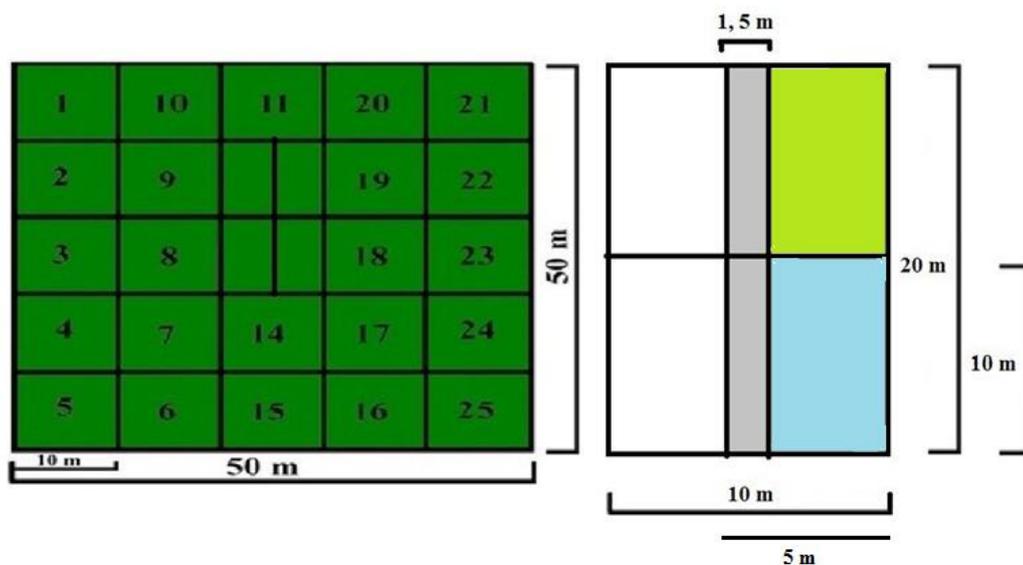
Para ambas as metodologias, a categoria de arvoreta foi trabalhada dentro das subparcelas de árvores adultas (10 m x 10 m), sendo considerados como arvoreta os indivíduos na faixa de diâmetro em  $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 10 \text{ cm}$ . Nas áreas não exploradas, a metodologia de avaliação dos indivíduos com DAP < 5 cm foi diferenciada. A alocação das parcelas da regeneração natural foi sistematizada (metodologia 2).

Os indivíduos amostrados na área explorada foram agrupados em duas classes com diferentes unidades amostrais:

- Classe-I (Muda): indivíduos com altura total inferior a 1m e maior de 30cm.
- Classe-II (Vara): indivíduos com  $2,5\text{cm} \leq \text{DAP} < 5\text{cm}$ .

Os indivíduos lenhosos em cada classe (Muda, Vareta e Vara) foram avaliados e assim, realizada a identificação numérica com etiquetas de alumínio e a identificação botânica, sendo estas em suas respectivas unidades amostrais (figura 3):

- Vara: Em parcelas de 10m x 20m;
- Muda: Em parcelas de 1,5m x 20m



**Figura 3:** Formato e demarcações de parcelas permanentes de RN nas áreas não exploradas, a onde: área achurada de cor cinza (1,5m x 20m) foi realizada a medição das mudas (0,3m a 1m de altura total); área achurada de cor azul claro

(5m x 10m) foi realizada a medição das varetas (1m de altura total a 2,5cm de dap) e; na área de 10m x 20m foram mensuradas as varas (2,5cm a 4,99cm de dap).

Nas áreas não exploradas, a RN foi agrupada em quatro classes de tamanho, sendo estas criadas com base no DAP e na altura predefinidos (tabela 4).

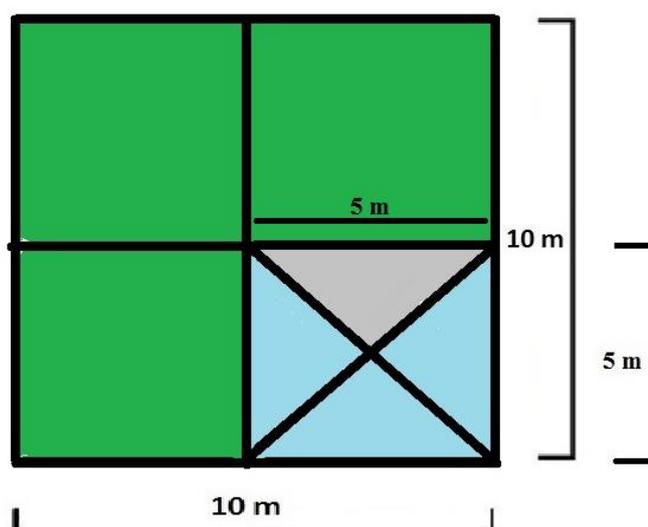
**Tabela 4:** Resumo das classes de tamanho da RN e suas especificações na área não explorada.

Classe de Tamanho	Especificações	Tamanho da parcela
Muda	$30 \text{ cm} < H < 1 \text{ m}$	1,5m x 20m
Vareta	$DAP < 2,5 \text{ cm}; H \geq 1 \text{ m}$	5m x 10m
Vara	$2,5 \text{ cm} \leq DAP < 5 \text{ cm}$	10m x 20m
Arvoreta	$5 \text{ cm} \leq DAP < 10 \text{ cm}$	10m x 10m

DAP: Diâmetro a altura do Peito (1,30 a altura do solo)

H: Altura

A primeira metodologia usada para monitorar a RN da área explorada foi avaliada a partir de demarcações de forma aleatória através de sorteio nas sub-parcelas (Figura 3): Nessa subparcela foi alocada aleatoriamente um quadrado 5m x 5m, mensurou-se as varas ( $5\text{cm} > DAP > 2,5\text{cm}$ ) e nesse quadrado dividido pelas diagonais formaram quatro triângulos, no qual um triângulo foi a base para as mudas serem medidas ( $> 30\text{cm}$  altura total e  $dap < 2,5\text{cm}$ ).



**Figura 4:** Unidades amostrais para medição da RN na área explorada: detalhes das demarcações das subparcelas à medição das Varas (5m x 5m) e mudas na forma triangular (5m x 3,53m x 3,53m = 6,25m<sup>2</sup>)

Pelo fato da área explorada possuir maior tempo de monitoramento e algumas diferenças de categorização, algumas adaptações foram necessárias para aplicação deste trabalho, assim corroborando com os objetivos necessários. Este processo se deu principalmente para comparar as duas áreas e suas características populacionais. Assim, para quesito de comparação, a RN das áreas T0 (área testemunha) e T1 (área explorada) foram extratificadas em três categorias de tamanho (tabela 5), sendo essas, as três classes de tamanho adotadas como RN para este trabalho.

**Tabela 5:** Classes de tamanho e suas especificações usadas para a comparação entre as áreas T0 e T1 na área de estudo, sítio km-67.

Áreas de Manejo	Classe de Tamanho	Abreviatura	Especificações
T0 e T1	Muda	C1	30cm < H < 1m
	Vara	C2	2,5cm ≤ DAP < 5cm
	Arvoreta	C3	5cm ≤ DAP < 10cm

Dentro dos processos de inventário florestal, seja na primeira medição ou nas remediações futuras, diversos são os métodos empregados de forma sistemática possibilitando a maior organização e entendimentos dos mecanismos abordados. Dessa forma, como alguns dos passos empregados na remediação das parcelas permanentes de regeneração natural, temos: Medição do DAP das categorias de arvoreta e vareta (Figura 4A), identificação numérica com placas da numeração específica nas mudas (Figura 4B), anotação dos dados em fichas de campo referentes aos indivíduos inventariados (Figura 4C) e marcação diferenciada por classe de tamanho dos indivíduos presentes nas parcelas (Figura 4D).



**Figura 5:** Medição de Varetas (A); Mudas numeradas (B); Anotação dos dados (C); Diferenciação das marcações por classe (D).

#### 5.2.4. Identificação botânica

Todos os níveis de regeneração foram identificados pelo seu nome popular, sempre levando em consideração os nomes científicos. Essa identificação foi realizada pelos parataxônomos da Embrapa Amazônia Oriental, adotando a classificação sistemática APG III.

A identificação seguiu até a categoria de espécie, com exceção de alguns casos que precisaram ser agrupados até o nível de gênero. Houve a coleta de material botânico fértil e infértil, nos casos onde a identificação não era precisa e sendo usado, para posterior identificação no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental (Figura 5).



**Figura 6:** Item da coleção fotográfica das coletas botânicas (A); Preparação para a prensa dos materiais coletados (B); Modelo de estufa horizontal construída de forma artesanal (C).

### **5.3. Processamento e análise de dados**

Com as informações obtidas das remedições e devidamente inseridas nas fichas de campo, estas serviram como mais uma peça do banco de dados que vem sendo alimentado há décadas.

Os dados foram incorporados aos que já estão armazenados no aplicativo computacional da Embrapa Amazônia Oriental, programa específico de monitoramento de florestas tropicais - MFT. No banco de dados encontram-se as informações de vários anos de medições das Parcelas Permanentes (PP's) da área explorada (1981, 1982, 1983, 1985, 1987, 1992, 1997, 2007, 2012, 2013 e 2014).

Da mesma forma, a área não explorada (metodologia 2) teve sua medição a partir do ano de 2008, e possuindo remedições anuais até então (seis). Esse aplicativo possibilita alguns cálculos referentes à similaridade, diversidade, fitossociologia e outras ferramentas que possibilitam parte do entendimento das relações florestais. Outras análises foram realizadas com softwares livres, como o excel (Microsoft-Office) e o action (Suplemento Action-Excel), onde neste foi calculado principalmente as análises estatísticas de variância e na comparações das médias dos tratamentos (ANOVA e Teste Tukey).

O monitoramento de parcelas permanentes tem sido a principal ferramenta para o inventário contínuo da Embrapa Amazônia Oriental. O estudo em questão foi realizado com o apoio do grupo de pesquisadores do Núcleo de Pesquisas Florestais da Embrapa Amazônia Oriental.

No geral, para a avaliação do comportamento da regeneração natural, aplicaram-se estudos próprios de levantamentos florísticos, o que facilita o entendimento de suas características ecológicas e mesmo seu papel no manejo florestal. Assim, obtemos os valores da estrutura horizontal e vertical (sendo alvo deste estudo a estrutura horizontal), além de índice de diversidade entre outras análises (índice de agregação das espécies, taxa de regeneração natural, equabilidade, parâmetros estruturais e etc.). A partir dos dados da regeneração natural (arvoretas, vara e mudas) obtiveram-se os valores de mortalidade e de recrutamentos nas classes de tamanho e a partir da análise estatística busca-se testar as hipóteses descritas e cumprir os objetivos desejados da pesquisa.

Usar parcelas permanentes possibilita o acompanhamento de características da floresta de forma temporal e bem específicas. Dessa forma, as mesmas árvores são remeidas e podendo dar respostas mais claras e robustas dos diversos processos que ocorrem. Segundo Amaral (2013), quando se usa medidas repetidas, ou seja, o uso de um mesmo indivíduo para a obtenção dos dados, é necessário a usar a correção do F pelos fatores de Greenhouse-Geisser (G-G) ou Huynh-Feldt (H-F). No entanto, para a comparação deste trabalho usou-se apenas a última medição, dispensando assim o uso da correção de F.

### 5.3.1-Abundância

A Abundância representa os indivíduos em uma determinada área. Normalmente este espaço está ligado às parcelas ou mesmo a uma projeção de toda a área estudada. Assim como a frequência, existem valores tanto absolutos quanto relativos.

$$AB_{abs_i} = \frac{n_i}{A} \quad AB\%_i = \frac{n_i}{N} \times 100 \quad AB\%_i = \frac{AB_{abs_i}}{\sum AB_{abs}}$$

**Onde:**

ABabs<sub>i</sub>: Abundância Absoluta da espécie desejada

n<sub>i</sub>: Número de indivíduos da espécie amostrada

N: Número total de indivíduos amostrados

A: Área Total amostrada

AB%: Abundância relativa (%) da espécie

$\sum AB_{abs}$ : Abundância total em número de indivíduos por hectare (soma das abundâncias absolutas de todas as espécies amostradas).

### 5.3.2-Frequência

A frequência pode representar o grau de participação de uma espécie na composição da floresta, já que ela demonstra se esta é bastante encontrada ou não dentro da área de estudo (parcela). A frequência pode ser absoluta ou relativa, sendo estas calculadas das seguintes formas:

$$Fr_{abs_i} = \frac{No}{Nt} \times 100 \quad Fr\%_i = \frac{Fr_{abs_i}}{\sum Fr_{abs_i}} \times 100$$

**Onde:**

No: Número de parcelas de ocorrência da espécie

Nt: Número total de parcelas

Fr<sub>abs</sub><sub>i</sub>: Frequência absoluta da espécie

Fr%: Frequência relativa

$\sum Fr_{abs_i}$ : Frequência total em número de indivíduos por hectare (soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas).

### 5.3.3-Dominância

A dominância é definida como grau de ocupação que uma espécie exerce sobre o espaço volumétrico do ecossistema. Com isso o principal parâmetro para sua avaliação é a área basal. Como verificamos na equação abaixo:

$$\text{Dominância Absoluta} = D_{abs_i} = G_i$$

$$\text{Dominância relativa} = D\% = (D_{abs_i} / \sum D_{abs_i}) \times 100$$

$$D\% = G_i / G; G = \sum g_i$$

**Onde:**

Dabs: Dominância absoluta da espécie

D%: Dominância Relativa da espécie

G<sub>i</sub>: área basal da espécie

G: Área basal total amostrada

g<sub>j</sub>: Seção transversal de cada fuste

### 5.3.4 - Valor de importância

O VI expressa a hierarquia das espécies em termos de importância vegetal, sendo expresso pela média aritmética dos três parâmetros relativos da estrutura horizontal, através da seguinte expressão:

$$VI_i = \frac{AB\%_i + D\%_i + Fr\%_i}{3}$$

**Onde:**

AB%: Abundância Relativa

D%: Dominância Relativa

Fr%: Frequência Relativa

### 5.3.5- Índices de diversidade utilizados

Com o objetivo de determinar os valores de diversidade específica em cada sítio, será usado o índice de Shannon-Weaver, e a equabilidade (J) pelo índice de Pielou. Serão obtidos a partir das seguintes fórmulas:

$$E' = \frac{H'}{\ln \times S} \quad H' = - \sum p_i \times \ln \times p_i$$

**Onde:**

H': Índice de diversidade de Shannon

N: Número total de indivíduos amostrados

n<sub>i</sub>: Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie

ln: Logaritmo neperiano

pi:  $n_i / N$  (proporção de indivíduos de uma determinada espécie)

E': Equabilidade

S: Número de espécies amostradas

### 5.3.6 – Índice de grau de agregação (MacGinnies)

O agrupamento dos indivíduos em todas as espécies pode ser visualizado a partir deste índice desenvolvido por MacGuinnes, no qual trabalha com base na relação entre as densidades observadas e a esperada. Sua classificação é atribuída aos valores de IGA de cada espécie em torno do número "1".

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

$$d = - \ln (1 - F/100) \quad F = (N_o / N) \times 100$$

#### Onde:

D: Densidade observada

d: Densidade esperada

F: Frequência

ln: Logarítmico Neperiano

No: Número de parcelas onde ocorreu a espécie analisada

N: Número total de parcelas estudadas

*Observação.*

IGA < 1 = Distribuição Desagrupada

IGA entre 1,0 e 1,5 = Tendência a agrupamento

IGA > 1,5 = Distribuição agrupada.

### 5.3.7-Taxa de Mortalidade

Podemos dizer que a taxa de mortalidade é um coeficiente utilizado na medição do número de mortes (em geral, ou causadas por um fato específico) em determinada população, adaptada ao tamanho desta mesma população, por unidade de morte. Ou seja, ela pode ser obtida com a relação

entre o número de mortes de árvores em um período em relação ao total de plantas que estavam no início (Amaral, 2013).

$$MB = \frac{M_{n+1}}{I_n}$$

**Onde:**

MB: Taxa de mortalidade bruta;

M<sub>n+1</sub>: Número de indivíduos presentes no inventário do ano como mortos no inventário de intervalo n + 1.

I<sub>n</sub>: Número total de indivíduos registrados no inventário do ano em questão.

### **5.3.8-Taxa de recrutamento**

A taxa de recrutamento pode ser definida como uma relação proveniente entre os novos indivíduos inventariados na medição atual e o número de indivíduos nos anos (tempo definido) anteriores (Amaral, 2013).

$$R = \frac{R_{n+1}}{I_n}$$

**Onde:**

R: Taxa de recrutamento

R<sub>n+1</sub>: Número de novos indivíduos registrados no inventário do ano n + 1;

I<sub>n</sub>: Número total de indivíduos registrados no inventário do ano “n” (anterior ao desejado).

### **5.3.9 - Taxa de Sobrevivência**

É uma relação da população que leva em consideração os indivíduos que estão se mantendo no sistema, levando como base as perdas de mortalidade, não encontrados e os “recrutados” que adentraram nas medições (Amaral, 2013).

$$S = \frac{S_{n+1}}{I_n}$$

**Onde:**

S: Taxa de sobrevivência

$S_{n+1}$ : Número de indivíduos que permaneceram no inventário do ano  $n+1$

$I_n$ : Número total de indivíduos registrados no inventário do ano em questão.

**5.3.10- Taxa de regeneração natural relativa**

Uma expressão matemática que representa o comportamento dinâmico de uma espécie ou grupo de espécies. Vinculada a parâmetros referentes à densidade populacional em dois períodos de observação (Jardim, 1986/1987).

$$TR (\%) = [ (A1 - A0) / (A1 + A0) ] * 100$$

**Onde:**

TR (%): Taxa de regeneração natural relativa

A1: Abundância no final do estudo

A1:  $A0 - ne + ni$ ;

ne: número de indivíduos que morreram ou cresceram mudando de classe de tamanho

ni: número de indivíduos ingressaram no estudo

A0: Abundância no início do estudo.

Sendo que:

$TR (\%) > 0 \Rightarrow$  Ingresso  $>$  Mortalidade  $\Rightarrow$  adensamento na população amostrada

$TR (\%) < 0 \Rightarrow$  Ingresso  $<$  Mortalidade  $\Rightarrow$  raleamento na população amostrada

$TR (\%) = 0 \Rightarrow$  Ingresso = Mortalidade  $\neq 0 \Rightarrow$  Equilíbrio dinâmico

$TR (\%) = 0 \Rightarrow$  Ingresso = Mortalidade = 0  $\Rightarrow$  Equilíbrio estático

### 5.3.11 – Análise de variância de medidas repetidas (ANOVA)

A Análise de Variância (ANOVA) é um procedimento utilizado para comparar três ou mais tratamentos. A análise de variância baseia-se na decomposição da variação total da variável resposta em partes que podem ser atribuídas aos tratamentos (variância entre) e ao erro experimental (variância dentro), pode-se dizer que a ANOVA indica se existe diferença estatística entre os tratamentos ou não (se são iguais ou diferentes), porém este não indica onde está essa diferença.

Assim, a variâncias das populações da área explorada (TE1 e TE2) e a testemunha em suas determinadas cronosequências serão inferidas a partir da análise de variância (ANOVA), quando houve diferença significativa foi aplicado o teste de Tukey. Sendo importante frisar que a significância probabilística que foi usada para os testes é de 5%.

**Tabela 6:** Tabela padrão para a análise de variância (ANOVA).

<b>Causa de Variação</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Quadrados Médios</b>	<b>F calculado</b>
Tratamentos	I -1	SQ Trat	QM Trat	QM Trat/ QM Res
Resíduos	I (J -1)	SQ Res	QM Res	
Total	I J -1	SQ Total		

### 5.3.12– Teste Tukey

O teste de Tukey, baseado na amplitude total estudentizada (“studentized range”) pode ser utilizado para comparar as médias que apresentaram diferenças estatísticas, todo e qualquer contraste entre duas médias de tratamentos. Dessa forma, a partir do teste Tukey, pode ser verificada a diferença mínima existente entre os tratamentos.

$$DMS = q \cdot \sqrt{(QMR/r)}$$

**Onde:**

DMS: Diferença mínima significativa

q: valor dado na tabela ao nível de significância estabelecido

QMR: Quadrado médio do resíduo da análise de variância

r: Número de repetições de cada um dos tratamentos

## 6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1-Composição Florística da comunidade da regeneração natural

Ao avaliar a RN da FLONA do Tapajós foram inventariados 14,48 ha<sup>-1</sup>, divididos entre os tratamentos T0 e T1 (TE1 e TE2) e assim realizando a amostragem das três classes de tamanho. Com a avaliação foram inventariados 14.628 indivíduos, divididos em 62 famílias, 181 gêneros com um total de 370 espécies diferentes (tabela 7). Dentre estas, houve um espécime que não foi possível sua catalogação ao nível de gênero e nem família. Assim sua nomenclatura foi atribuída como indeterminada. Deste total de espécies, 43 foram classificadas apenas em nível de gênero, uma vez que no período da medição a grande maioria das plantas não se encontrava com material fértil. Essa mesma dificuldade contribui para a listagem de mais 31 espécimes que foram identificadas apenas em nível de família, que não entraram no universo amostral ou mesmo nas inferências provenientes deste trabalho.

Vale ressaltar que para todas as inferências referentes à composição florística, não houve a direnciação de classes de tamanho, ou seja, todas as classes foram tratadas apenas como RN. A abordagem das classes e sua extratificação dentro deste universo amostral ocorreu a partir das análises de estrutura horizontal da floresta.

**Tabela 7:** Lista de espécies encontradas na regeneração natural da FLONA do Tapajós no sítio do km-67 (ano de 2012), classificadas em ordem alfabética por famílias e com seus nomes comuns.

Família	Espécie	Nome comum
Achariaceae	<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlm.	Farinha-seca, Lindaquéria, urucurana-lindaquéria
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Aroeira, muiracatiara
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pombeiro, tatapiririca
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara
	<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Breu-de-leite
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Amparana, breu-de-leite, mututurana
Annonaceae	<i>Annona ambotay</i> Aubl.	Envira-taia, embirataia
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Envira-cana, envira-cheirosa
	<i>Xylopia benthamii</i> R.E.Fries.	Envira-cana, embira-cana
	<i>Annona densicoma</i> Mart.	Araticum
	<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	Ata-menju, envira-surucucu
	<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC.	Ata-brava-folha-média
	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	Envira-catita
	<i>Unonopsis guatterrioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-surucucu, envira-preta-surucucu, envira-surucucu-da-várzea

	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Embira-branca, envira-cana
	<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr.	Embira-cana, Envira-cana, embira-cana
	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Ata-preta, Envira-preta, envira-preta-surucucu-da-casca-reticulada
	<i>Guatteria pteropus</i> Benth.	Envira-preta
	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	Envira-preta-folha-pequena
	<i>Duguetia</i> sp	Envira
	<i>Guatteria</i> sp	Envira-amarela, envira-folha-grande, envira-vermelha
	<i>Annona</i> sp.	Envira
	<i>Rollinia</i> sp.	Envira-preta, envira-preta-folha-pequena
	<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	Envira-surucucu
Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Molongó, pepino-do-mato
	<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	Pau-de-colher
	<i>Aspidosperma auriculatum</i> Markgr.	Carapanaúba-preta-folha-pequena
	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	Carapanaúba-amarela
	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Beth. ex Müll. Arg.	Araracanga, araracanga-preta, araracanga-folha-miúda
	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Carapanaúba, carapanaúba-preta
	<i>Aspidosperma duckei</i> Huber ex Ducke	Araracanga, araracanga-branca
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Café-do-mato, Culhão-de-bode, guairana
	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Bucheira
	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth ex Müll.Arg.	Carapanaúba
	<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	Acariquara-branca, quina-branca, quinarana
	<i>Rauvolfia</i> sp.	Cinco-folhas-com látex, grão-de-galo
	<i>Himatanthus sucuubus</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Sucuúba
	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl & Frodin	Morototó
Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba, Bacabeira
	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	Marajá-açu, mumbaca, murumuruí
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Caroba, Parapará
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	Ipê-amarelo, pau-d'arco, pau-d'arco-amrelo
	<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê
Bixaceae	<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucu-da-mata, urucum-da-mata
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Freijó-branco-folha-redonda, uruá
	<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Freijó-branco-folha-pequena
	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	Freijó-branco
	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó-cinza
	<i>Cordia lomato-loba</i> I.M.Johnst.	Freijó-branco-folha-grande, freijó-cinza, freijorana-folha-simples
	<i>Cordia sprucei</i> Mez	Freijó-branco-folha-grande-membranosa
Burseraceae	<i>Protium altsonii</i> Sandwith	Breu, Breu-preto, breu-vermelho

	<i>Protium apiculatum</i> Swart	Breu
	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	Breu
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	Breu, Breu-branco-do-campo, breu-folha-pequena, breu-folha-fina
	<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Breu-branco
	<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	Breu-peludo
	<i>Protium protium</i>	Breu-da-casca-fina
	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Var. Sprucei.	Breu-sucuruba
	<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M.Porter	Breu, Breu-folha-grande, breu-grande, breu-grande
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Mamuí
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá
Celastraceae	<i>Maytenus pruinosa</i> Rissek	Barbatimão, barbatimão, xixuá
Chrysobalanaceae	<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Coco-pau, pajurá, pajurá-da-mata
	<i>Licania canescens</i> Benoist	Caraipé, Caraipé-branco, caripé, casca-seca
	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Caraipé, Carrapeta, Ingá-rosário, Macucú, macucú-folha-redonda
	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	Anuerá, anoerá, macucu-branco
	<i>Hirtella</i> sp	Caripé-seco
Clusiaceae	<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	Mangirana, manguerana
	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Anani
	<i>Rhedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	Bacuri-coroa, bacuri-da-mata, bacuri-pari
	<i>Tovomita</i> sp.	Manguerana-branca
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	Cinzeiro, Cuiarana, Cuiarana-fruto-alado, cinzeiro, tanimbuca-folha-média
	<i>Terminalia dichotoma</i> G.Mey.	Cuiarana-fruto-alado
	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Cuiarana-de-caroço-folha-grande
	<i>Buchenavia parviflora</i>	Cuiarana-de-caroço-folha-pequena
	<i>Buchenavia</i> sp.	Cuiarana-do-caroço
Connaraceae	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	Cunário
	<i>Connarus</i> sp.	Cunário, muirassacaca
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	Pau-bicho, manguito
Ebenaceae	<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	Caqui
	<i>Diospyros melinonii</i> (Hiern) A.C.Sm.	Caqui-folha-grande
	<i>Diospyro</i> sp.	Caqui
	<i>Diospyros vestita</i> Benoist	Caqui-folha-pequena
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea eichleri</i> K.Schum.	Urucurana
	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	Sloanea-folha-grande, urucurana-sloanea-folha-grande.
	<i>Sloanea grandis</i> Ducke	Urucurana-branca, urucurana-folha-grande
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Sloanea-folha-pequena
	<i>Sloanea</i> sp.	Urucurana, urucurana-da-folha-grande
Euphorbiaceae	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Mirindiba-doce
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira

	<i>Mabea caudata</i> Pax & K.Hoffm.	Taquari
	<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	Urucurana-euph, urucurana-croton
	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Aroeira
	<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha-de-arara
	<i>Dodecastigma integrifolium</i> (Lanj.) Lanj. & Sandwith	Café-bravo, caferana
	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Arataciú
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Amarelinho, aracapuri
	<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	Arataciurana
	<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Mapatirana, marapanã, pau-branco, marapanã
Fabaceae	<i>Bauhinia acreana</i> Harms	Pata-de-vaca
	<i>Eperua bijuga</i> Mart. ex Benth.	Cocão, Copaibarana
	<i>Tachigali chrysophyllum</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend & Endl.	Taxi-pitomba
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá, Jutai-açu
	<i>Tachigali glauca</i> Tul.	Taxi-preto-fl-miúda
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	Jutaibebe, Jutai-pororoca
	<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.	Taxi-branco
	<i>Cassia lucens</i> Vogel	Saboneteira
	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Copaíba
	<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Taxi-preto-folha-grauda, pau-ponga
	<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber.	Jatobá, Jutai, Jutai-do-campo, Jutai-mirim, Jutai-vermelho
	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Copaíba
	<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	Coração-de-negro
	<i>Tachigali</i> sp.	Pau-ponga, Taxi
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá, Inga-turi, Inga-vermelha, Ingá-xixi, Ingá-xixica
	<i>Inga auristellae</i> Harms	Ingá/inga auristellae
	<i>Inga barbata</i> Benth.	Ingá-peludo
	<i>Inga capitata</i> Desv.	Ingá-costela, Ingá-de-flor-vermelha, Ingá-ferro, Ingá-xixica, Ingazeiro, Ingá-branco
	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-falso, Fava-amargosa, Saboeiro, Saboeiro-da-terra-firme, jaca-brava
	<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Ingá-gracilifolia
	<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá, Ingá-ferradura, Ingá-xixica, Ingá-xixi-vermelho
	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Fava-mapuxiqui/saboeiro
	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fava, Fava-arara-tucupi, Fava-tucupi, Faveira
	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Fava-japú
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Fava-bolota/visgueiro/angelem-saia
	<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Fava-timborana
	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Fava-barbatimão
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & Grimes	Angelim-rajado, Ingarana	
<i>Zygia ramiflora</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Ingá zygia/ ingá-xixica-zygia/ zygia	

		sp
	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	Ingá-felpudo, Ingá-felpudo/ingá-fl-peluda
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	Fava-de-rosca/orelha-de-macaco
	<i>Inga sellowiana</i> Benth.	Ingá-mirim, Ingá-fl-pequena
	<i>Inga spp</i>	Ingá, Ingá-verde
	<i>Inga striata</i>	Ingá, Ingá-branco, Ingá-cipó, Ingá-de-quatro-quinas
	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	Fava-da-folha-fina
	<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	Pau-sangue, Mututi
	<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	Jutairana-fl-pq. Mututi-duro
	<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	Pacapeuzinho, Gombeira
	<i>Candolleodendron brachystachyum</i> (DC.) R.S.Cowan	Paraputaca
	<i>Amphiodon effusus</i> Huber	Gema-de-ovo
	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim-da-mata
	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	Gombeira-falsa/gombeira-branca
	<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	Tento-mulato/sucupira-babona
	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira
	<i>Swartzia grandifolia</i> Benth.	Coração-de-negro, Gombeira-vermelha
	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth	Sucupira-amarela
	<i>Ormosia nobilis</i> Tul.Var. santaremnensis (Ducke) Rudd.	Tento-fl-grande/olho-de-cabra
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumarú
	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento, Tento-amarelo, Tento-mulato/sucupira-babona
	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Angelim-amargoso, Fava-amargosa, Fava-bolacha
	<i>Zollernia paraensis</i> Huber	Pau-santo
	<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	Pitaíca
	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Sucupira, Sucupira-da-terra-firme, Sucupira-preta
	<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	Angelim-amargoso/fava-amargosa/fava-bolacha
	<i>Platymiscium sp.</i>	Macacaúba
	<i>Vataireopsis sp.</i>	Fava-amargosa
	<i>Swartzia stipulifera</i> Harms	Gombeira
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba
Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinidium cognatum</i>	Xixuá, xixuarana
Humiriaceae	<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	Axuá, uchirana
	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uchi, uchi-liso
Hypericaceae	<i>Vismia sp.</i>	Lacre
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Lacre-vermelho
	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	Lacre, lacre-branco
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	Umari
Lacistemaceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	Mata-calado, mata-calado-falso
	<i>Lacistema grandifolium</i> Schnizl.	Pêlo-de-cutia
Lamiaceae	<i>Vitex sp.</i>	Três-folhas, tarumã

	<i>Vitex triflora</i> Vahl	Tarumã, três-folhas
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	Louro-amarelo
	<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm.	Louro, Louro-amarelo, Louro-roxo
	<i>Aniba burchellii</i> Kosterm.	Louro-cheirosos/ louro-rosado
	<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	Louro-branco
	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Louro-canelinha
	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Canela, Canela-fedida, Canela-fedorenta, Louro-grande
	<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez	Louro-canela, Louro-preto, Louro-preto-folha-grande
	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	Louro-pichurim
	<i>Ocotea douradensis</i> Vattimo-Gil	Louro-abacate
	<i>Aniba duckei</i> Kostermans	Pau-rosa
	<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	Louro-folha-pequena
	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub.	Itauba-abacate, itaúba
	<i>Mezilaurus lindaviana</i> Mez.	Itaúba, Itaúba-abacate, Itaúba-amarela
	<i>Nectandra micranthera</i> Rohwer	Louro grande
	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	Louro-preto
	<i>Ocotea opifera</i> Mart.	Louro-preto-folha-pequena
	<i>Ocotea petalanthra</i> (Meiss) Mez	Louro/ ocotea petalanthra
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá
	<i>Cryptocarya</i> sp	Louro-amarelo, Noz-moscada-do-Brasil
	<i>Aniba</i> sp.	Lauracea, aniba
	<i>Endlicheria</i> sp.	Louro raiz aéreo
	<i>Licaria</i> sp.	Louro
	<i>Mezilaurus</i> sp.	Itaúba/tapinhoã, louro-itaúba
	<i>Ocotea</i> sp.	Louro, Louro-peu, Louro-preto
<i>Aniba williamsii</i> O. C. Schmidt	Louro aniba, Louro peludo/ louro-fl-grande	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	Matamatá-ci
	<i>Gustavia augusta</i> L.	Jeniparana
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Matamatá-branco
	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-brasil, Castanha-do-pará, Castanheira, Castanha da Amazônia
	<i>Eschweilera fracta</i> R. Knuth	Matamatá-vermelho
	<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	Mata-mata-folha-grande, Matamatá-preto
	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Estopeiro, Tauari, Tauari-folha-peluda
	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Mata-matá, Matamatá-vermelho
	<i>Gustavia latifolia</i> Miers	Jeniparana
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Jarana
	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kunth.	Tauari, Tauari-oblongifolia
	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	Matamatá-jibóia
	<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	Castanha-sapucaia

	<i>Cariniana</i> sp.	Estopeira, Tauari
	<i>Couratari</i> sp.	Tauari, Tauari-Cachimbo, Tauari-poqueca
	<i>Eschweilera sperro</i>	Burangica, Matamatá-castanhola-da-várzea, Matamatá-ci, Tixiba
	<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Tauari, Tauari-amarelo, Tauari-branco, Tauari-stelata
Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp.	Esporão-de-galo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Murici-da-mata/murucirana
Malvaceae	<i>Apeiba albiflora</i> Ducke	Pente-de-macaco-branco
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Capoteira/tacacazeiro/axixá
	<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	Pente-de-macaco/apeiba glabra
	<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Pente-de-macaco-liso
	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Guarariba, Inajarana, Najarana
	<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns	Mamorana/ mamorana-tf, Mamorana-tf
	<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	Cacau-jacaré
	<i>Sterculia pilosa</i> Ducke	Axixá, Envira-quiabo
	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Axixá
	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Cacau, Cacau-da-mata, Cacau-demico, Cacuí
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupuí
	<i>Theobroma sylvestre</i> Aubl. ex Mart.	Cacau-da-mata, Cupuí-azul, Cacuí da folha pequena
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pente-de-macaco-peludo / pente-macaco-pluma
Melastomataceae	<i>Miconia candolleana</i> Triana.	Papaterra-fl-grande
	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Muúba/goiaba-de-anta
	<i>Miconia guianensis</i> (Aubl.) Cogn.	Papaterra-fl-lisa-prateada
	<i>Miconia panicularis</i> Gleason	Papaterra-fl-média, Tinteiro-amarelo, Tinteiro-branco, Tinteiro-preto, Tinteiro-roxo,
	<i>Mouriri plasschaerti</i> Pulle	Muiráuba
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Papa-terra, Papaterra-fl-lisa
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba
	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Andirobarana, Jatoá-vermelho, Marinheiro
	<i>Trichilia lecointei</i> Ducke	Andirobarana-branca/jataúba-vermelha/muirarema
	<i>Guarea</i> ssp.	Jataúba, Jataúba-grande, Jatoá
	<i>Trichilia</i> ssp.	Catuaba/catiguá
Moraceae	<i>Brosimum acutifolium</i> (Huber)	Mururé, Murure-da-terra-firme, Mururé-vermelho
	<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	Muiratinga-fl-larga, Muiratinga-folha-lisa
	<i>Ficus anthelminthica</i> Rich. & DC.	Caxinguba, Caxinguba /apuí
	<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Muiratinga-folha-lisa
	<i>Brosimum discolor</i> Schott	Muiratinga
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl) Huber	Janitá-fl-pequena
	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Muiratinga-folha-miúda

	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Guariúba-branca, Janitá
	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C.Berg	Amapá, Manichi, Muirapiranga-branca, Pama
	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Pama-fl-pequena
	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	Pama-da-folha-grande
	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Caxinguba/ficus maxima
	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá, Amapá-doce
	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	Inharé, Inharé/muiratinga-folha-peluda, Inharé-amarelo, Muiratinga-folha-peluda
	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	Amapá-amargoso
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pavon	Guariúba, Oiticica
	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	Cauchorana, Morácea-chocolate-grande, Muiratinga, Muiratinga-da-folha-grande
	<i>Naucleopsis</i> sp	Muirapinima
	<i>Castilla ulei</i> Warb.	Caucho
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Inharé, Muiratinga-da-folha-áspera
Myristicaceae	<i>Virola divergens</i> Ducke	Ucuúba, Ucuuba-folha-peluda, Virola
	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Ucuuba-vermelha
	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Punã, Ucuúba, Ucuubarana, Ucuubarana-vermelha
	<i>Virola michellii</i> Heckel	Ucuúba-casca-de-vidro, Ucuúba-da-terra-firme, Ucuúba-preta, Ucuúba-vermelha
	<i>Virola multinervia</i> Ducke	Ucuúba-folha-grande/peluda
	<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth) Warb.	Ucuubarana
	<i>Campsonera ulei</i> Warb.	Ucuubinha
Myrtaceae	<i>Eugenia belemitana</i> McVaugh	Gomeira
	<i>Eugenia cupulata</i> Amshoff	Goiabarana- de-folha-grande
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Murta
	<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Goiabinha
	<i>Eugenia gomesiana</i> O. Berg	Gomeira
	<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	Goiabinha, Goiabinha/ goiabinha-fl-pequena, Goiabinha-fl-pq.
	<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	Goiabarana
	<i>Eugenia paraensis</i> O.Berg	Araçá, Araçá-da-mata
	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Araçarana, Comida-de-jabuti, Ginja-de-jabuti, araçarana
	<i>Eugenia racemosa</i> DC.	Eucaliptus-da-amazônia
	<i>Eugenia</i> ssp.	Goiaba-de-folha-grande
	<i>Myrcia</i> ssp.	Murta
	Nyctaginaceae	<i>Neea constricta</i> Spruce ex J.A. Schmidt
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.		João mole da folha grande, João-mole
<i>Neea glomeruliflora</i> Heimerl		João-mole-Folha-pequena
<i>Pisonia</i> sp.		Maria-mole
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Pau-de-cobra
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Pau-de-cobra

Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara
Opilicaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim-preto
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus nobilis</i> (L.f.) Müll.Arg.	Aquiqui
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Pimenta-longa
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	Tabocão, Tabocao
Proteaceae	<i>Roupala</i> sp.	Louro-faia, Louro-faia/ faia
Quiinaceae	<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	Papo-de-mutum
	<i>Lacunaria</i> sp.	Papo de mutum folha larga
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Cumaruí/ pessegueiro-brabo
Rubiaceae	<i>Faramea anisocalyx</i> Poepp. & Endl.	Caferana-folha-pequena
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Limorana
	<i>Psychotria deflexa</i> DC.	Pimenta-de-jacu
	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Goiaba-preta, Puruí, Puruízinho
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Puruí
	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Erva-de-rato/caferana-folha-grande
	<i>Capirona huberiana</i> Ducke	Escorrega-macaco
	<i>Rudgea longiflora</i> Benth.	Caferana-folha-coriácea
	<i>Psychotria longifolia</i> Hoffmanns. ex Roem. & Schult.	Erva-de-rato
	<i>Duroia macrophylla</i> Huber	Cabeça-de-urubu, Puruí, Puruí-da-mata, Sanguinho
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	Caferana-da-folha.-pequena / psychotria, Caferana-da-mata
	<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	Caferana-da-fl.-média
	<i>Psychotria platypoda</i> DC	Caferana
	<i>Psychotria</i> sp.	Caferana fl média
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Pau-de-remo	
Rutaceae	<i>Metrodoria flavida</i>	Laranjinha, Três-folhas
	<i>Zanthoxylum paulae</i> (Albuq.) P.G.Waterman	Limãozinho
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Passarinheira
	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Andorinha
	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Café-do-diabo, Caneleira, Caneleira, canela-de-velho
	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-jacaré
	<i>Casearia</i> sp.	Passarinheira, Passarinheira-folha-grande, Passarinha-verdadeira
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatunga, chá-de-bugre	
Sapindaceae	<i>Talisia carinata</i> Radlk.	Pitomba-da-mata, Pitomba-fl-grande
	<i>Talisia coriacea</i> Radlk.	Pitomba-folha-fina
	<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	Pitomba, pitomba-folha-pequena, Tipi
	<i>Talisia marleneana</i> (Guarim) Acev.- Rodr.	Pitomba
	<i>Talisia pedicellaris</i> Sagot ex Radlk.	Pitomba, Pitomba folha pequena
	<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	Pitomba
	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Caneleira-branca, Caneleira-branca, canela-veado, Espeturana
<i>Cupania</i> sp.	Canela-de-veado	
Sapotaceae	<i>Ecclinusa abbreviata</i> Ducke	Abiu peludo/frutão

	<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	Abiu-rosadinho, Mangabarana, rosadinho
	<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.) Baehni	Abiu-amarelo-casca-grossa, Abiurana-amarela, Goiabão
	<i>Pouteria brachyandra</i> (Aubrév. & Pellegr.)T.D.Penn.	Abiu/pouteria-brachyandra
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	Abiu-caimito
	<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	Abiu, Abiu-marelo, Abiu-parurú
	<i>Pouteria coriacea</i> (Pierre) Pierre	Abiu/pouteria coriacea
	<i>Chrysophyllum cuneifolium</i> (Rudge) A.DC.	Abiu-sessilis
	<i>Pouteria decorticans</i> T. D. Penn.	Abiu-arrupiado/abiu-larga-casca
	<i>Pouteria decussata</i> (Ducke) Baehni	Falso-goiabão/abiu-amargoso
	<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni	Abiu/pouteria elegans
	<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni	Abiu-pouteria-eugeniifolia
	<i>Pouteria filipes</i> Eyma	Abiu-prateado/ abiu-folha-prateada
	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	Abiu/p. glomerata
	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	Abiu-seringarana
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiruana-vermelha, Abiu-da-casca-vermelha, Abiu-do-fruto-amarelo
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	Maçaranduba
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Abiu-cutite, Cutitiribá, Tuturubá
	<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre	Curupixá, abiu-curupixá
	<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	Abiurana-preta
	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Abiu-ucuubarana
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Abiu-de-folha-peluda, Abiu-folha-peluda, Abiu-nervura, Abiu-peludo, Aça
	<i>Pouteria sect. Pouteria</i>	Abiurana-vermelha
	<i>Chrysophyllum sp</i>	Abiu-chrysophyllum / abiu-acariquarana
	<i>Pouteria sp</i>	Abiu-cutite-branco
	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Abiu-mangabinha
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Caxeta, Marupá
	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	Cajuarana, Marupazinho
Siparunaceae	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC	Capitiú, Limão-do-mato, Louro-capitiú
	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Capitiú, Capitiú-branco, Capitiú
	<i>Siparuna sp.</i>	Capitiú-da-folha-média
Symplocaceae	<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gürke	Symplocos
Ulmaceae	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman.	Trapiarana, Coro de sapo
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Embaúba-branca
	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Embaúba-benguê, Embaubarana, Purumã-da-guiana, Vick
	<i>Pourouma minor</i> Benoist	Mapati, Mapatirana-branca
	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embaúba-branca
	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaúba-vermelha, torém, embauba-torém, ambaíba
Violaceae	<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze	Canela de jacamim, Canela-de-jacamim-branca

	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	Paparola/macanarana
	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana
	<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	Dió/ amferox
	<i>Rinorea macrocarpa</i> (C. Mart. ex Eichler) Kuntze	Canela-de-velho
	<i>Rinorea neglecta</i> Sandwith	Canela-jacamim-neglecta
Vochysiaceae	<i>Qualea acuminata</i> Spruce ex Warm	Mandioqueira-arianá
	<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Quaruba, Quaruba-fissurada, Quaruba-verdadeira
	<i>Callisthene</i> sp.	Farinha-seca
	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Jaboti-da-terra-firme, Quarubarana

Por se tratar de uma floresta tropical, constatou-se uma grande variedade de espécies e famílias vegetais, além de uma abundância elevada em suas populações. Estes fatores mais uma vez realçam a idéia de que a floresta amazônica é rica em biodiversidade e que possui um potencial e um valor ambiental imensurável. Em comparação ao trabalho de Pinto *et al.* (2003), encontraram um total de 330 espécies arbóreas pertencentes a 55 famílias em 18 ha amostrados, o que nos remete ao status de uma floresta menos rica do que a do estudo no Tapajós.

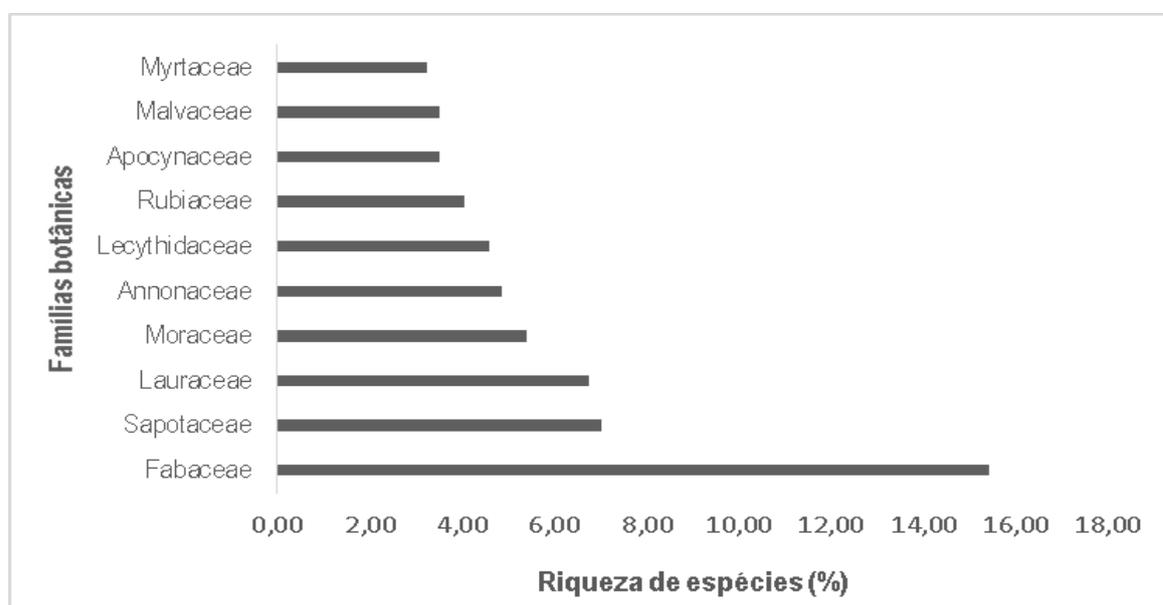
Carneiro (2004) encontrou valores de famílias, gênero, espécies e indivíduos próximos aos valores da Flona do Tapajós, realizado em uma área de sete ha na Amazônia ocidental. No presente estudo as áreas amostradas foram superiores (dobro) à estudada por Carneiro. Os valores populacionais foram influenciados diretamente pela área amostrada, já que o número de indivíduos descrito é aproximadamente 335% (4.367 árvores) superior ao encontrado na Amazônia ocidental por Carneiro. Em termos populacionais, a RN do sítio do km-67, no ano de 2012, apresentou aproximadamente 1.010 indiv/ha (plantas distribuídas homogeneamente dentro da área amostrada), valor este 50% inferior (2.143,33 indiv/ha) ao encontrado por Lima Filho *et al.* (2002) em uma área de 3 ha no estado do Amazonas.

Diversos são os fatores que podem vir a influenciar nestes resultados divergentes. Um deles denota às diferentes metodologias empregadas nos inventários de regeneração natural, já que não há tantos estudos ligados à eficiência dos métodos para essa categoria, seja para tamanho e/ou formato de parcelas, ou mesmo sua espacialização.

Outro fator que pode ser levado em consideração é o estado atual da floresta e seu histórico de uso, uma vez que áreas com maior intervenção acabam gerando um número maior de clareiras ou mesmo com maiores intensidades. Estes fatores agem diretamente no recrutamento de novas plantas e que, por conseguinte no aumento do número de espécies. Este processo beneficia diretamente o grupo das pioneiras e das secundárias tardias.

A riqueza de espécies das 62 famílias foi considerada bastante elevada. Dessas, três famílias possuíram grande destaque neste seguimento da composição (Fabaceae, Sapotaceae e Lauraceae), enquanto que outras 30 famílias apresentaram uma menor influência e contribuindo de forma menos expressiva com apenas 1 espécie descrita. *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook.f. e *Annona densicoma* Mart. são exemplos de espécies onde suas famílias apresentaram baixa riqueza.

Avaliando o grupo das 10 famílias com maior número de espécies, foi constatado que estas representam 58,38% (216 espécies) dos grupos descritos (Figura 7). Deste ranking, o grupo das Fabaceae (papilionoideae, mimosoideae e caesalpinioideae) representa um total de 57 espécies apresentadas, ressaltando que esta família é uma das maiores famílias botânicas, e que possui ampla distribuição geográfica (Wikipedia, 2015).

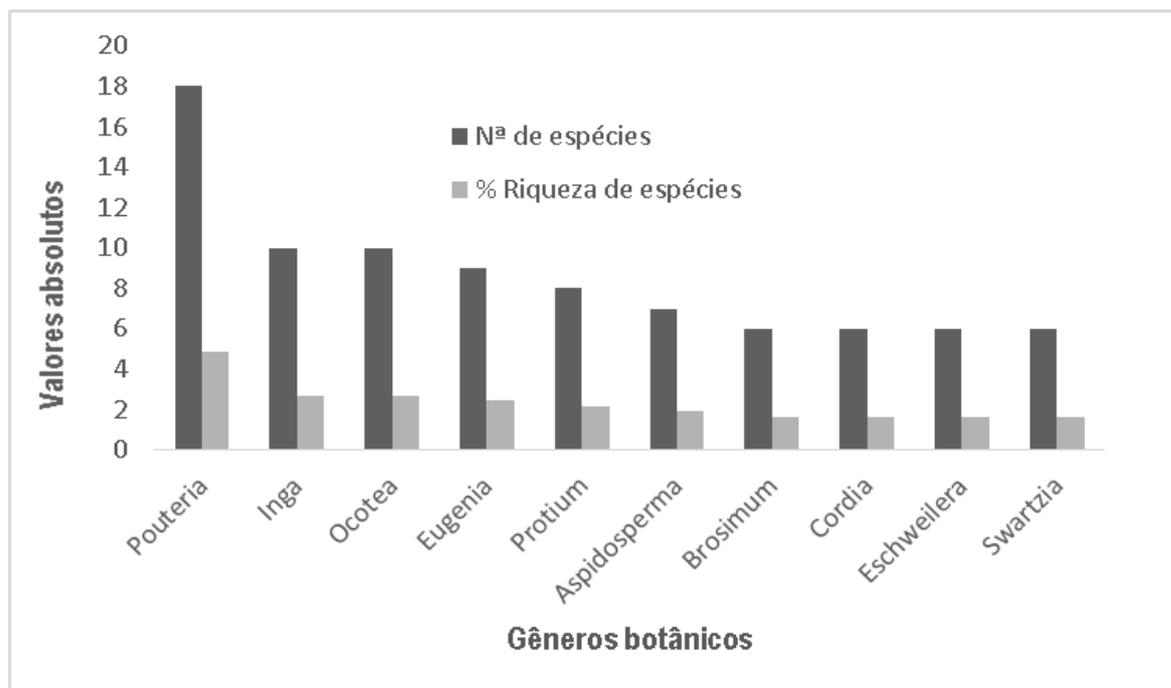


**Figura 7:** Ranking percentual da riqueza de espécies das dez famílias de maior valor, descritas em toda a comunidade da regeneração natural na FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 após 31 anos de monitoramento (1981-2012).

Ao falarmos em gêneros, as dez famílias com maior número são: Fabaceae (29), Euphorbiaceae (11), Rubiaceae (11), Moraceae (9), Apocynaceae (7) Lauraceae (7), Annonaceae (6), Lecythidaceae (6), Malvaceae (6) e Sapotaceae (5). Estas dez famílias foram responsáveis por 53,59% do total, enquanto que 30 famílias contribuíram apenas com um gênero, representando 16,54%.

Elencando os gêneros por número de espécies, temos *Pouteria* (18) como sendo o mais expressivo e corroborando com a informação de sua família, já que esta está no ranking das famílias com o maior número de espécies. Esse fato se dá pela família Sapotaceae possuir uma distribuição bem ampla nas florestas tropicais, principalmente nas situadas na América, sendo favorecidas pela

elevada umidade, o que ajuda em sua distribuição geográfica e em sua alta diversidade (Ribeiro *et al.*, 1999). O grupo dos dez gêneros predominantes, responde a um total de 86 espécies identificadas, ou seja, representam 23,24% de todas as espécies inventariadas na área de estudo (Figura 8). Nesta lista os táxons *Talisia* possui o mesmo número de espécies que o décimo elencado, porém não sendo atribuído à representação gráfica.



**Figura 8:** Ranking percentual com os dez gêneros de maior valor em riqueza de espécies em toda a comunidade da regeneração natural na FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 após 31 anos de monitoramento (1981-2012).

Ao cruzarmos as informações de número de espécies e de gêneros por famílias, notamos que duas famílias se destacam, sendo estas a Apocynaceae e Euphorbiaceae. Ambas se encontram no ranking das 10 mais ricas por gênero. A família Apocynaceae exibiu 7 gêneros e 13 espécies catalogadas, enquanto que a Euphorbiaceae com 11 gêneros e 11 espécies. Esses números confirmam uma alta diversidade das duas famílias. Apocynaceae apresentou repetição de gênero apenas uma vez (em sua maioria), enquanto que a Euphorbiaceae não apresentou repetição; a última demonstrando maior diversidade em sua ocorrência na área de estudo.

Apocynaceae por estar representada em todos os continentes, com a maioria das espécies ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais, pode ocorrer desde o nível do mar até elevadas altitudes. Essa variabilidade de habitat, em que este grupo está adaptado, favorece diretamente para que seja considerado um grande grupo botânico, o que foi representado de forma significativa nos resultados obtidos.

Desta mesma forma, com características próprias de florestas tropicais, a família Euphorbiaceae possui uma ampla distribuição nos continentes onde o clima e umidade são mais evidentes (altos valores de umidade e temperaturas elevadas). Porém, esta não fica restrita apenas a esta tipologia ou características edáficas, tanto que se encontram espécies em todos os tipos de habitat e de hábitos diferentes, presentes em todos os tipos de vegetação, o que as torna uma das famílias mais evidentes de grande valor ambiental e econômico. Espécies como *Glycydendron amazonicum*, *Hevea guianensis* e *Hevea brasiliensis* tem destaque; sendo esta última de maior valor econômico e com grande importância histórica na região Amazônica, uma vez que foi a responsável por um dos maiores ciclos econômicos, o chamado “ciclo da borracha”.

## 6. 2- Fitossociologia e estrutura horizontal da regeneração natural

Como parte dos objetivos deste trabalho, a estrutura horizontal da floresta foi obtida para cada espécie descrita, por categoria de tamanho e status da floresta (explorada e não explorada). Vale ressaltar que a área não explorada (T0), serviu como base comparativa. As inferências foram realizadas na área manejada.

### 6. 2.1-Abundância por espécie na regeneração natural (Categoria C3)

Foram inventariados aproximadamente 650 indiv. ha<sup>-1</sup> da categoria C3 na área explorada em um total de 9 ha. Desse universo, destacaram-se as 20 espécies com maior abundância (tabela 8). Destas, a espécie de maior valor foi o *Protium apiculatum* Swart, enquanto que a de menor foi *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C.Berg.

**Tabela 8:** Lista das 20 espécies com maior valor de abundância da regeneração natural na classe avoretas (C3) da FLONA do Tapajós, sítio km-67 após 31 anos de monitoramento (2012).

Espécie	AbundAbs (ha)	Abund%
<i>Protium apiculatum</i> Swart	33,56	5,17
<i>Virola michellii</i> Heckel	31,78	4,89
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	24,67	3,80
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	21,00	3,23
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	19,56	3,01
<i>Bixa arborea</i> Huber	18,78	2,89
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	16,00	2,46
<i>Inga spp</i>	15,67	2,41
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	14,11	2,17
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	13,78	2,12
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	10,67	1,64
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	10,44	1,61
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	10,44	1,61

<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	10,22	1,57
<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze	10,11	1,56
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	10,00	1,54
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	9,11	1,40
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	8,67	1,33
<i>Brosimum discolor</i> Schott	8,67	1,33
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	8,00	1,23
<b>Total 20</b>	<b>305,24</b>	<b>47%</b>

As 20 espécies mais abundantes estão distribuídas em 12 famílias botânicas, sendo: Burseraceae, Myristicaceae, Violaceae, Melastomataceae, Bixaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Myrtaceae, Lecythidaceae e Fabaceae (Mimosoideae). Em termos de abundância relativa, as 20 espécies representam 47% do universo amostral, enquanto que 19,04% equivalem ao percentual familiar encontrado na área.

### 6. 2.2-Frequência por espécies na regeneração natural (Categoria C3)

Assim como na abundância, foi criada uma lista com as espécies mais frequentes na área explorada (TE1 e TE2). Esta lista foi criada com valores decrescentes. Tais valores remetem a distribuição por parcelas, já que os valores mais altos denotam a sua maior aparição na área inventariada. A listagem das espécies com maior destaque em frequência (tabela 9) é bem próxima às listadas na abundância.

**Tabela 9:** Lista das 20 espécies com maior valor de frequência da categoria C3 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

<b>Espécie</b>	<b>Parcelas</b>	<b>FrAbso</b>	<b>Fr%</b>
<i>Protium apiculatum</i> Swart	35	97,22	1,42
<i>Virola michellii</i> Heckel	35	97,22	1,42
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	34	94,44	1,38
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	34	94,44	1,38
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	33	91,67	1,34
<i>Inga spp</i>	32	88,89	1,30
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	32	88,89	1,30
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	32	88,89	1,30
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	32	88,89	1,30
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	31	86,11	1,26
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	31	86,11	1,26
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	31	86,11	1,26
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	30	83,33	1,22
<i>Brosimum discolor</i> Schott	29	80,56	1,18
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	28	77,78	1,14

<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	28	77,78	1,14
<i>Inga capitata</i> Desv.	28	77,78	1,14
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	27	75,00	1,10
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	27	75,00	1,10
<i>Bixa arborea</i> Huber	26	72,22	1,06
<b>Total 20</b>	-	<b>1708,33</b>	<b>25%</b>

As 20 espécies representaram 24,96% da frequência total. Das 36 parcelas permanentes amostradas essas espécies estavam presentes em 30, assim mostrando um alto valor e importância na estrutura florestal.

Quando verificamos a comunidade, notamos que 58 espécies podem ser consideradas raras (espécies com poucos indivíduos, apresentando a ocorrência em apenas uma parcela permanente, e com abundância baixa), assim representando 21,16% do total inventariado.

### 6. 2.3-Dominância por espécies na regeneração natural (Categoria C3)

C3 por ser de maior porte, é responsável pela maior contribuição na área basal da RN, sendo assim responsável por 97,91%. A dominância absoluta pode ser encarada como um sinônimo de área basal.

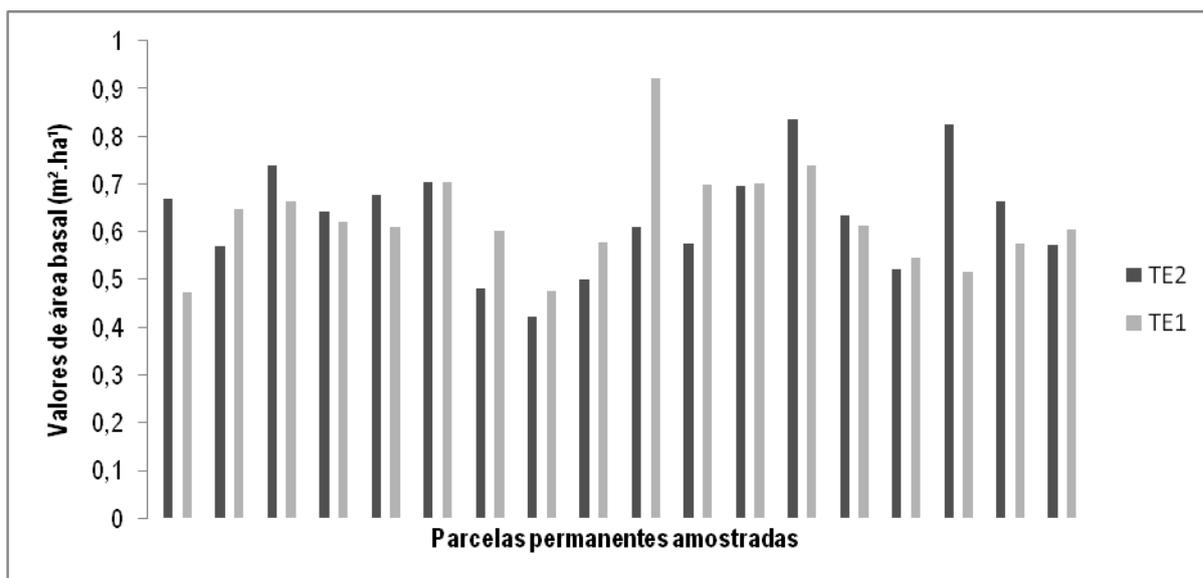
O ranking de dominância (tabela 10) foi semelhante ao da abundância, sendo diferenciado apenas pela posição de todas as espécies, ao contrário da frequência onde ocorreram táxons listados anteriormente. Dessa forma, observamos que as espécies com maior abundância também são as espécies com maiores diâmetros.

**Tabela 10:** Vinte espécies com maior dominância da categoria C3 – (arvoretas, 10 cm < DAP ≥ 5 cm) da área manejada na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

<b>Espécie</b>	<b>DomAbs</b>	<b>Dom%</b>
<i>Virola michellii</i> Heckel	3,68	5,17
<i>Protium apiculatum</i> Swart	3,49	4,90
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	2,50	3,51
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	2,40	3,38
<i>Bixa arborea</i> Huber	2,17	3,05
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	2,14	3,01
<i>Inga spp</i>	1,70	2,40
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	1,68	2,36
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	1,61	2,26
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	1,43	2,01
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	1,32	1,86
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	1,17	1,64
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	1,17	1,64

<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	1,16	1,64
<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze	1,11	1,57
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	0,96	1,35
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	0,95	1,34
<i>Brosimum discolor</i> Schott	0,93	1,31
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	0,93	1,31
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	0,93	1,30
<b>Total 20</b>	<b>33,43</b>	<b>47%</b>

Por ter sofrido intervenção exploratória, os tratamentos TE1 e TE2 tiveram boa parte de sua área basal (G) reduzida, o que acarretou numa abertura do dossel e no sub-bosque da floresta. Tal mudança na arquitetura da floresta, em teoria, beneficiou a RN com a criação de características edáficas favoráveis. No entanto, mesmo com a diferença nessa redução, em questão de valores brutos, no geral, não houve grande diferença a níveis visuais entre os tratamentos no que se refere à área basal (figura 9).



**Figura 9:** Gráfico comparativo da área basal por parcela nos tratamentos TE1 e TE2 após 31 anos da exploração (1981-2012).

O gráfico mostra, em nível de parcela, os extremos para os valores brutos de área basal, sendo a de maior valor a parcela 28 (todas numeradas de 1 a 36) que se encontra no TE1, enquanto que a de menor G está no TE2 (parcela 8). Porém, quando verificamos os valores médios por hectare e o somatório para o TE1 e TE2, temos respectivamente, no TE1 0,62 - 11,29 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup> e no TE2 0,63 - 11,34 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>. Dessa forma, constatamos que as diferenças são pequenas e quase irrelevantes, o

que remete a idéia de que a intensidade de exploração não influenciou no estado final deste parâmetro. Como verificação das afirmativas de área basal, foram avaliadas as variações (ANOVA) entre os tratamentos explorados (TE1 e TE2) e a área não explorada (T0), descritos assim posteriormente, assim como as demais ilações estatísticas.

#### 6. 2.4- Valor de importância (VI) das espécies na regeneração natural da Classe C3 (Arvoreta )

Ao falar em valor de importância (VI), estamos denotando o valor de cada espécie na construção da floresta. É embasado na quantidade de indivíduos de cada espécie, na forma que eles estão distribuídos e no espaço que estão ocupando. Assim, espécies com maiores VI podem ser consideradas espécies dominantes e absolutamente importantes na constituição da floresta. Com base nos resultados obtidos, nota-se que os principais parâmetros fitossociológicos são a abundância e a dominância para este sítio, já que mostram a maior influência espacial no sub-bosque da floresta.

As espécies com maiores valores de VI demonstram ser as mais importantes para a composição da estrutura horizontal na RN da FLONA do Tapajós e compoendo boa parte do estoque da floresta.

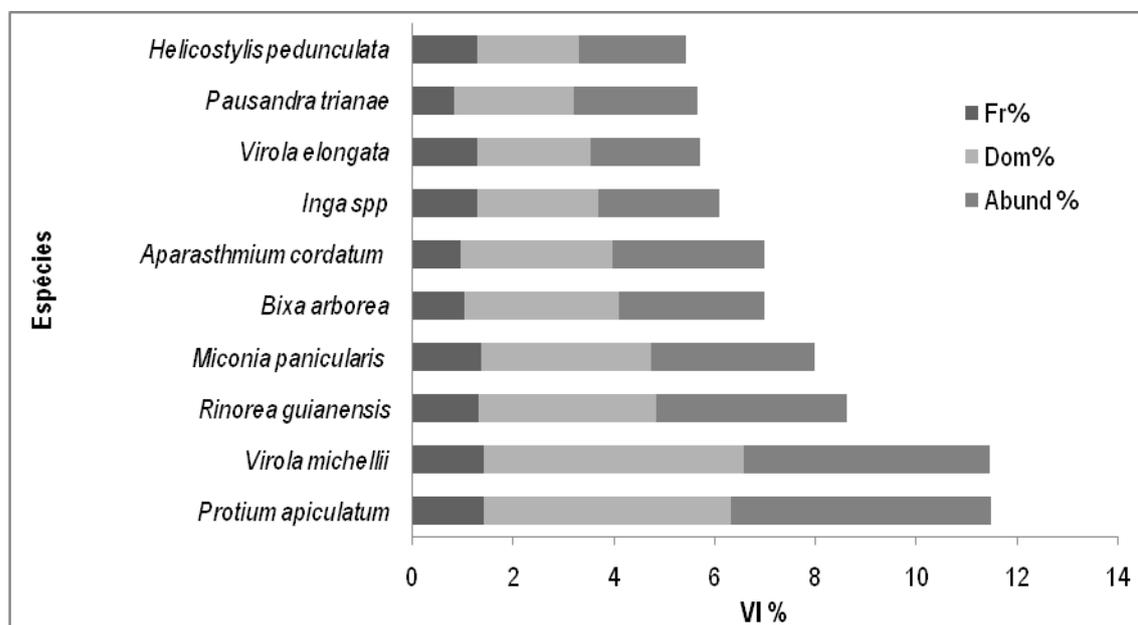
Assim como na abundância e na dominância, a espécie com maior valor de VI foi *Protium apiculatum* Swart, enquanto que a de menor expressão neste ranking foi *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C.Berg. Para a arquitetura da floresta, as 20 espécies com maior valor de VI representam 39,21%. Como o VI mostra a hierarquização das espécies, esse somatório demonstra que os principais indivíduos da categoria C3 estão presentes dentro deste grupo majoritário e predominante em todos os parâmetros estruturais. Comparando o ranking decorrente do VI (tabela 11), nota-se que este é semelhante ao obtido com a abundância, salientando o maior peso deste parâmetro para esse sítio florestal.

**Tabela 11:** Lista das 20 espécies com maior valor de VI da categoria C3 em área manejada da FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

<b>Espécie</b>	<b>VI</b>	<b>VI (escala em 100%)</b>
<i>Protium apiculatum</i> Swart	11,49	3,83
<i>Virola michellii</i> Heckel	11,48	3,83
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	8,65	2,88
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	7,99	2,66
<i>Bixa arborea</i> Huber	7,00	2,33
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	6,99	2,33
<i>Inga spp</i>	6,11	2,04
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	5,73	1,91
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	5,67	1,89
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	5,43	1,81

<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	4,76	1,59
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	4,59	1,53
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	4,55	1,52
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	4,47	1,49
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	3,90	1,30
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	3,89	1,30
<i>Brosimum discolor</i> Schott	3,82	1,27
<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze	3,77	1,26
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	3,74	1,25
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	3,62	1,21
<b>Total 20</b>	<b>117,65</b>	<b>39,21 %</b>

Para a categoria de arvoretas, as 10 principais espécies de maior valor de importância os parâmetros estruturais contribuíram de forma variada, porém, o de maior destaque foi à dominância (figura 10). Notamos que nesta classe a ocupação (G) foi mais forte, principalmente, por se tratarem de plantas de maiores diâmetros. Com isso, este seguimento da comunidade passa a ser o principal estoque futuro, já que se trata da primeira classe a passar para a fase adulta. A ideia de um possível beneficiamento silvicultural, vem como uma ferramenta de aumento da produtividade em um ciclo de corte de maior valor agregado em longo prazo.



**Figura 10:** Ranking crescente das dez espécies de maior valor de importância e seus parâmetros estruturais descritos na classe C3 na regeneração natural da FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 (2012).

## 6. 2.5-Abundância por espécies na regeneração natural Vara (Categoria C2)

A população na área manejada (TE1 e TE2) é de 909 indivíduos, sendo uma área efetiva de 0.45 ha, distribuídas em 36 parcelas permanentes, o que representaria 2.020 indivíduos . ha<sup>-1</sup> na floresta nacional do Tapajós.

Ao comparar as espécies mais abundantes entre as classes C3 e C2, notamos que ambas foram similares, porém, na classe C2 (tabela 12) houve a presença de três famílias não relatadas na classe C3, sendo estas: Meliaceae, Sapindaceae e Fabaceae (Caesalpinioideae).

Como espécies mais abundantes *Rinorea guianensis* Aubl e a *Amphirrhox longifolia* (A.St.-Hil.) Spreng. ambas da família Violaceae têm-se representando 6,52% da abundância relativa, sendo que a primeira se enquadrava como a quarta mais abundante na classe de arvoreta (C3). Tal resultado sugere o alto nível populacional na classe intermediária, porém, a *Amphirrhox longifolia* (A.St.-Hil.) Spreng., na classe C3 estava apenas na 16ª posição, justifica-se que tal espécie já encontra-se no auge de ciclo de vida da espécie, hábito arbustivo e de subosque .

**Tabela 12:** Lista das 20 espécies com maior valor de abundância da categoria C2 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

Nome científico	Família	AbuAbs	Abud%
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Violaceae	23,89	6,52
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	Violaceae	23,89	6,52
<i>Protium apiculatum</i> Swart	Burseraceae	18,33	5
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	Sapindaceae	15,56	4,24
<i>Inga</i> spp	Fabaceae-mimosoideae	15	4,09
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	Euphorbiaceae	15	4,09
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	Rubiaceae	10,56	2,88
<i>Virola michellii</i> Heckel	Myristicaceae	8,89	2,42
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	Sapindaceae	8,89	2,42
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Lecythidaceae	7,22	1,97
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	Euphorbiaceae	6,67	1,82
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	Burseraceae	6,11	1,67
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	Melastomataceae	6,11	1,67
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	Myrtaceae	6,11	1,67
<i>Pouteria</i> sp	Sapotaceae	5,56	1,52
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	Moraceae	5,56	1,52
<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	Fabaceae-caesalpinioideae	5,56	1,52
<i>Brosimum discolor</i> Schott	Moraceae	5	1,36
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae	5	1,36
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	Moraceae	5	1,36
<b>Total 20</b>	-	<b>203,91</b>	<b>55,62%</b>

Esse grupo 20 espécies corresponde a 55,62% da abundância relativa da RN na categoria C2 (nos tratamentos TE1 e TE2). Estas 20 espécies estão compreendidas em 13 famílias distintas: Burseraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Myristicaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Sapindaceae e Violaceae.

### 6. 2.6-Frequência por espécies na regeneração natural (Categoria C2)

Sendo um total de 36 parcelas permanentes inventariadas, as espécies descritas possuíram sua distribuição variando entre 1 e 33, não havendo táxon encontrados. *Amphirrhox longifolia* (A.St.-Hil.) Spreng., foi a espécie que apresentou a sua distribuição mais ampla (33 PP's), possuindo sua frequência relativa em 5,73%. Ao compararmos as categorias C3 e C2, constatamos que esta espécie não entrou na listagem das mais frequentes.

Na classe C2 as espécies mais frequentes (tabela 13) representam 52,28%, já as espécies que se encontram em apenas uma parcela (52 espécies) possuem o somatório de 8,84% de frequência relativa.

**Tabela 13:** Lista das 20 espécies com maior valor de frequência da categoria C2 do tratamento T1 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

<b>Espécie</b>	<b>Parcelas</b>	<b>FrAbso</b>	<b>Fr%</b>
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	33	18,33	5,73
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	32	17,78	5,56
<i>Protium apiculatum</i> Swart	25	13,89	4,34
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	25	13,89	4,34
<i>Inga spp</i>	22	12,22	3,82
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	18	10,00	3,13
<i>Virola michellii</i> Heckel	15	8,33	2,61
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	15	8,33	2,61
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	13	7,22	2,26
<i>Aparasthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	11	6,11	1,91
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	11	6,11	1,91
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	10	5,56	1,74
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	10	5,56	1,74
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	9	5,00	1,56
<i>Brosimum discolor</i> Schott	9	5,00	1,56
<i>Guarea sp.</i>	9	5,00	1,56
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	9	5,00	1,56
<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	8	4,44	1,39
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	8	4,44	1,39
<i>Roupala sp.</i>	7	3,89	1,22
<b>Total 20</b>	-	<b>166, 1</b>	<b>51, 94 %</b>

As 20 espécies mais frequentes, apresentam em média sua distribuição em 15 parcelas, sendo 50% menos ao referente à distribuição na classe de arvoretas. Esses dados reforçam a de que em a amplitude da diversidade de espécies é mais ampla nas classes de menores diâmetros, porque nessa encontram-se a RN de todos os hábitos de vida, do dossel, subdossel e subosque, enquanto a classe C3 já não atinge várias espécies arbustivas que ocorrem exclusivamente no subosque florestal.

A espécie *Roupala sp.* (Proteaceae), apresentou-se com valor relevante (1,22%) apenas para o parâmetro de frequência e na classe de vara (C2). Em nenhuma outra situação este táxon esteve presente entre o grupo das 20 mais representativas, o que pode indicar a seleção ambiental e espécie de baixa densidade populacional na população adulta.

### 6. 2.7-Dominância por espécies na regeneração natural (Categoria C2)

Por ser uma categoria de pequeno porte, as varas ocupam uma pequena área na floresta (área basal-G). Em termos de estoque futuro essa categoria é a população juvenil da floresta.

Com as características próximas às da abundância e frequência, as espécies dominantes são próximas as que surgiram em outros parâmetros fitossociológicos. Esse ranking de dominância (tabela 14) representam 56,54% (0,26 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>) do total da comunidade. Desse grupo, a que mostrou relevância foi *Rinorea guianensis* Aubl., com 0,03 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup> (6,85%), enquanto que a de menor expressão foi *Guarea sp.*, representando 1,26 %.

**Tabela 14:** Lista das 20 espécies com maior valor de dominância da categoria C2 no tratamento T1 na FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

Espécie	DomAbs	Dom%
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	0,03	6,85
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	0,02	5,45
<i>Protium apiculatum</i> Swart	0,02	4,48
<i>Inga spp</i>	0,02	4,48
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	0,02	4,20
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	0,02	4,06
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	0,01	3,08
<i>Virola michellii</i> Heckel	0,01	2,52
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	0,01	2,38
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	0,01	2,24
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	0,01	2,24
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	0,01	2,10
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	0,01	1,96
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	0,01	1,82
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	0,01	1,68

<i>Brosimum discolor</i> Schott	0,01	1,54
<i>Pouteria</i> sp	0,01	1,40
<i>Tachigali chrysophyllum</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend & Endl.	0,01	1,40
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	0,01	1,40
<i>Guarea</i> sp.	0,00	1,26
<b>Total 20</b>	<b>0,26</b>	<b>56,54 %</b>

Ao comparar os três parâmetros estruturais dessa categoria (abundância, frequência e dominância), notou-se que duas espécies foram registradas pela primeira vez, sendo estas: *Tachigali chrysophyllae* *Guatteria poeppigiana* Mart. Um dos fatores responsáveis por este caso é o fato de que estas espécies possuem suas populações distribuídas de forma não agrupada, o que contribuiu para a baixa taxa de indivíduos inventariados, associado a baixa frequência na amostragem.

As populações adultas destas espécies demonstram altos valores populacionais, um dos fatores responsáveis por essa incoerência, está associado as características de seus grupos ecológicos, já que são duas espécies que demadam de luz. Como a dominância é diretamente ligada pela seção transversal de cada indivíduo, entende-se que estas duas espécies possuem populações com indivíduos de maior porte (para os padrões de vara), ou seja, tais espécies possuem poucos indivíduos com altos valores de DAP.

#### 6.2.8- Valor de importância (VI) das espécies na regeneração natural (Categoria C2)

Dentre as 145 espécies listadas, 20 possuíram o maior grau de influência para a construção da estrutura horizontal da floresta. Esse grupo compreende 54,56% dos valores de VI (tabela 15). Sendo assim, tendo a maior população (abundância), distribuição mais homogênea entre as parcelas (frequência) e maior ocupação espacial na área amostral (dominância).

Em termos gerais, *Rinorea guianensis* Aubl., é a espécie de maior importância na construção desta categoria, já que possui a melhor avaliação geral entre os parâmetros da estrutura horizontal, sendo esta uma possível espécie a ser estudada com maior ênfase para um possível tratamento silvicultural na RN.

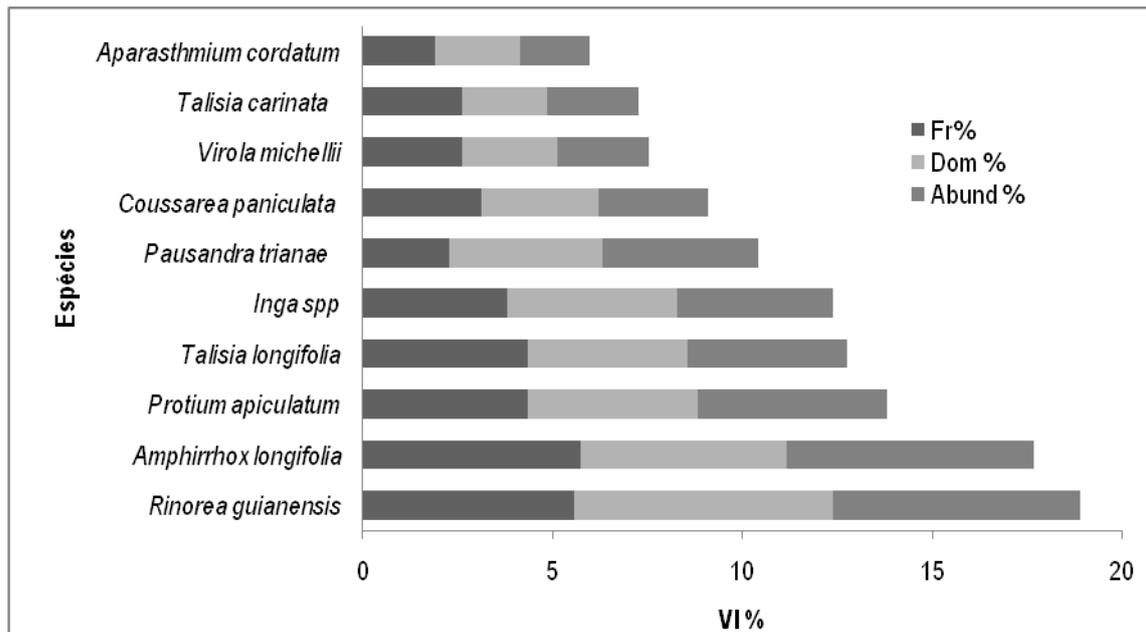
**Tabela 15:** Lista das 20 espécies com maior valor de VI da categoria C2 em área manejada da FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (2012).

Espécie	VI	VI (escala em 100%)
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	18,93	6,31
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	17,70	5,90
<i>Protium apiculatum</i> Swart	13,82	4,61
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	12,78	4,26
<i>Inga</i> spp	12,39	4,13

<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	10,41	3,47
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	9,09	3,03
<i>Virola michellii</i> Heckel	7,55	2,52
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	7,27	2,42
<i>Aparasthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	5,97	1,99
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	5,91	1,97
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	5,54	1,85
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	5,51	1,84
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	5,23	1,74
<i>Pouteria</i> sp	4,48	1,49
<i>Brosimum discolor</i> Schott	4,46	1,49
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	4,24	1,41
<i>Guarea</i> sp.	4,18	1,39
<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	4,17	1,39
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	4,04	1,35
<b>Total 20</b>	<b>163,67</b>	<b>54,56 %</b>

Para a maioria dos trabalhos realizados em RN, os valores de VI são embasados em nível de família, já que os estudos específicos em nível de espécies necessitam de um maior aprofundamento nos inventários, principalmente para a identificação botânica. Essa categoria de tamanho apresenta maiores dificuldades, principalmente por não apresentarem os indivíduos totalmente desenvolvidos, e com suas características férteis presentes. Com isso, estudos por famílias se tornam de forma gerais mais rentáveis, porém, menos produtivos em nível de conhecimentos específicos.

Ao fazermos uma análise mais detalhada das 10 espécies mais importantes (VI), observamos que os parâmetros estruturais mais evidentes e de maior influência na estrutura são a abundância e dominância (figura 11), sendo esta, característica bem próxima com o apresentado para a C3, no entanto com um peso maior para a abundância em relação a C3.



**Figura 11:** Ranking crescente das dez espécies de maior valor de importância e seus parâmetros estruturais descritos na classe C2 na regeneração natural da FLONA do Tapajós, no sítio do km-67 (2012).

Dentro do grupo das 20 espécies de maior VI destacam-se algumas famílias como sendo as de grande importância para a estrutura florestal, como Sapotaceae e Lecythidaceae. Resultado este que corroborou com o encontrado por Carneiro (2004; 2010) em seus trabalhos. Outras famílias como Moraceae e Fabaceae também foram encontradas como as mais importantes para Lima Filho (1995) em seu trabalho na Amazônia Central. Silva *et al.* (1992) em um levantamento de terra-firme, na bacia do rio Juruá (AM), encontraram como famílias de maior VI Leguminosae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Moraceae. Em um estudo feito na mesma área da FLONA do Tapajós, Carvalho (1982), encontrou resultados similares ao deste estudo, e dando ênfase principalmente as famílias Sapotaceae e Lecythidaceae.

Mesmo com as diferenças de classificação entre os trabalhos (família e por espécie), os resultados mostram uma prévia de quais famílias podem desempenhar um maior papel na floresta, uma vez que suas espécies apresentem características semelhantes.

### 6.2.9 - Índice de grau de agregação (McGinnies)

O estudo da agregação das espécies favorece a visualização de como cada uma está distribuída e quais são algumas de suas estratégias de colonização. A agregação permite observar como cada população está organizada, além da distribuição entre as populações na floresta. Essas características podem ajudar no planejamento de utilização de todas as espécies, maximizando sua produção ou mesmo minimizando os impactos, em uma espécie mais sensível, além de possibilitar a

melhor estratégia para o beneficiamento da RN. Essas medidas vêm a ajudar na decisão à seleção e tratamentos silviculturais à de indivíduos de interesse para novos ciclos de corte.

Ao avaliar o tratamento T1, a categoria C3 demonstrou que a maioria das espécies possui distribuição do tipo desagrupada (regular), sendo em um total de 49,45% (no total de 136 espécies). Para a categoria C2, esse percentual foi ainda mais significativo, com 130 espécies (89,65%) apresentando distribuição do tipo regular. Para a categoria C1 (Mudas contadas), dentro das 179 espécies catalogadas, a maioria (55,87%) apresentou distribuição do tipo com tendência ao agrupamento. Esse fato pode ser atribuído a grande capacidade da formação de banco de plântulas por parte de algumas espécies florestais, o que favorece no aumento das populações de mudas. De modo geral, a comunidade arbórea da RN na FLONA do Tapajós possui distribuição do tipo regular (tabela 16), uma vez que nas três categorias essa proporção de distribuição foi a mais forte.

**Tabela 16:** Percentual de agrupamento das espécies (IGA) da RN por categoria de tamanho em área manejada da FLONA do Tapajós, sítio 67 após 31 anos de monitoramento (1981 – 2012).

<b>Categoria</b>	<b>%IGA</b>	<b>Situação</b>
Arvoreta (C3)	15,27	Distribuição agrupada
	34,55	Tendência ao agrupamento
	49,45	Distribuição desagrupada (regular)
Vara (C2)	4,14	Distribuição agrupada
	6,21	Tendência ao agrupamento
	89,66	Distribuição desagrupada (regular)
Muda (C1)	9,50	Distribuição agrupada
	55,87	Tendência ao agrupamento
	34,64	Distribuição desagrupada (regular)

Carvalho (1982) realizou na mesma área um estudo de comparação entre quatro métodos de avaliação da agregação, e encontrou valores similares ao deste estudo, estes valores foram ressaltados ao comparado com o método aplicado neste trabalho. No entanto avaliar esse método em nível de espécies a comparação entre ambos os trabalhos é restrita, uma vez que Carvalho procedeu pelo agrupamento de muitas espécies em sinónimas e com nomes vernaculares, enquanto que este estudo priorizou o uso de nomes científicos.

Das 10 espécies que contribuíram com maior volume na primeira exploração (*Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell, *Bertholletia excelsa* Bonpl., *Carapa guianensis* Aubl., *Viola michellii* Heckel, *Erismia uncinatum* Warm., *Astronium lecointei* Ducke, *Goupia glabra* Aubl., *Lecythis lurida* (Miers) S.A.Mori, *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. e *Hymenaea courbaril* L.), nenhuma apresentou distribuição do tipo agrupada nas classes C1, C2 e C3.

Estas espécies por não apresentarem distribuição agrupada, estima-se que não sofreram tanto impacto em sua estrutura e distribuição após a exploração florestal, já que a distribuição agrupada tende a sofrer mais dano, tanto na questão dos processos exploratórios (queda de árvores, arraste, abertura de ramais e etc) como no próprio volume de madeira a ser retirado. Essa situação pode ser dada pelo fato de que espécies agrupadas concentram um maior número de plantas concentradas em menor espaço. Assim quando ocorre algum impacto, afeta diretamente mais plantas simultaneamente.

Para uma melhor visualização da distribuição destes táxons, o ideal é que tivessem dados antes da intervenção, para assim haver a constatação de o manejo não modificar as suas características populacionais. Avaliar a população adulta destas espécies poderia ser outra possibilidade, uma vez que a cada faixa de tamanho e grau de estabelecimento pode influenciar o futuro da comunidade vegetal.

#### **6. 2. 10 – Índice de diversidade**

O índice de Shannon é usado para medir a diversidade em dados categóricos dentro das classes de RN (dados que identificam para cada caso uma categoria e atribuem características peculiares), embasada na informação da distribuição e nos tamanhos da respectiva população estudada. Assim, encarados como uma probabilidade que representa a variabilidade/variação das espécies em cada seguimento.

Ao verificar os resultados do estudo da RN da Flona do Tapájos, verificamos a alta riqueza de espécies em todas as categorias de tamanho, o que acaba reforçando as características naturais de uma floresta tropical, sendo que a riqueza é um dos principais fatores que influenciam para os índices de diversidade.

Para as classes da RN os valores médios de diversidade não apresentaram diferenças tão acentuadas para aos tratamentos TE1 e TE2. Na classe C2, os tratamentos TE1 e TE2 apresentaram respectivamente 2,564 e 2,409 como valores de Shannon (H') e altos valores de equabilidade (J) 0,9548 e 0,9526. Na categoria C1 (mudas) os valores de H' foram mais elevados do que a categoria C2 (vara), demonstrando maior diversidade de espécies nessa faixa de tamanho. Dessa forma, os valores de cada tratamento na classe de mudas são: H': TE1 = 2,962 e TE2 = 3,015 / J: TE1 = 0,858 e TE2 = 0,888. Dentro dos tratamentos, foram encontradas algumas disparidades nos parâmetros observados (tabela 17), o que mostra a grande variabilidade existente, porém estes mantiveram-se com valores similares, demonstrados a partir dos máximos de cada tratamento.

**Tabela 17:** Valores máximos de diversidade e equabilidade por tratamento na área manejada nas calsses de Vara (C2) e Mudadas (C1) no sítio do KM-67, da FLONA do Tapajó após 31 anos de monitoramento (2012).

Classe de tamanho	Especificações	TE1	TE2
C2 (Vara)	PVM	26	15
	H'	2,965	2,884
	PVM	19	12
	J	0,992	0,983
C1 (Muda)	PVM	36	18
	H'	3,599	3,636
	PVM	36	5
	J	0,945	0,971

Legenda: PVM= Parcela com o valor máximo; H'= Índice de diversidade de Shannon; J= Equabilidade.

Ao interpretar os valores para a comunidade ( $T_0+TE_1+TE_2$ ), a categoria C2 teve como valores de H' e J respectivamente 4,296 e 0,862 enquanto na classe C1 o valor para a diversidade foi de 4,030 e a equabilidade da comunidade com 0,772. Na classe C3 o índice de Shannon apresentou 4,661 e 0,829 para a equabilidade. Carneiro (2010) encontrou em seu trabalho valores maiores de diversidade (H') quando observada toda a comunidade em relação os obtido nas classes C1, C2 e C3, o que descreve um gradiente crescente de diversidade, variando da Amazônia Oriental para a Amazônia Ocidental (Diversidade Amazônia Oriental < Diversidade Amazônia Central < Diversidade Amazônia Ocidental)

Com isso, os valores do índice de Shannon mostram uma relação crescente para a área, onde quanto maior a classe de tamanho, maior será a diversidade, ou seja:  $H'C_3 > H'C_2 > H'C_1$ . Um dos principais motivos para este resultado, é que a classe C3 por ser a de maior tamanho, contém indivíduos com maior grau de estabilização no habitat disponível, principalmente no grupo das tolerantes, o que favorece o grau de sobrevivência desta comunidade. Ao verificar a equabilidade (J), as classes de tamanho mostraram uma “certa homogeneidade”, já que todas demonstraram valores próximos à “1”, sendo este, o limite máximo para a equabilidade. Porém, seguindo essa linha, notou-se que este parâmetro não seguiu a mesma proporcionalidade que o índice de Shannon, apresentando a seguinte linha crescente de valores:  $JC_2 > JC_3 > JC_1$ . A categoria C2 apresenta a dominância e estabilidade de *Rinorea neglecta* e *Anphidon longifolia*, onde estas tem a população desde jovem à adulta concentrada com altas densidades nessa classe. Enquanto que as C3 apresentam banco de sementes germinando e plântulas, ajudando a suprir todas as espécies da comunidade florestal.

Entre os tratamentos, ambas as áreas apresentaram altos valores de diversidade, sendo estes valores bem próximos entre si. Para a equabilidade houve uma maior diferenciação entre os valores, porém sem disparidades. Assim, para os parâmetros H' e J foram encontrados dentro das faixas descritas por outros estudos realizados (Carneiro, 2010; Carneiro *et al.*, 2012; Oliveira e Amaral, 2005)

### 6.2.11-Taxa de regeneração natural relativa (% RN)

Com o intuito de avaliar o nível populacional (raleamento ou adensamento) das 10 espécies de maior volume exploradas em 1979, o uso da % RN foi empregado, inferindo a respeito do nível em que se encontra a RN destas espécies após os 31 anos de monitoramento, além disso, verificou-se, se estas se recuperaram ou mesmo se suas populações apresentaram níveis de abundância muito baixos para essas classes de tamanho da floresta.

Dessa forma, após os 31 anos de acompanhamento *Terminalia amazonia*, *Bertholletia excelsa*, *Carapa guianensis*, *Viola michellii*, *Erisma uncinatum*, *Astronium lecointei*, *Hymenaea courbaril*, *Goupia glabra*, *Lecythis lurida*, *Manilkara huberi*, no geral não apresentaram valores positivos de %RN, indicando o raleamento de suas populações (tabela 18). Isso retrata diretamente o “balanço negativo” (levando em consideração mortes, ingressos e sobreviventes) entre a medição após a exploração e a última no monitoramento. Assim, podemos supor que estas populações para a RN foram influenciadas pelo processo exploratório e de forma negativa (Jardim 1986/1987).

Ao verificarmos C1, C2 e C3, estas espécies não apresentaram indivíduos em todas as classes de RN. Dessa forma, o ideal seria a existência de indivíduos em todas as classes da RN (ressaltando as especificidades e características de cada espécie, como o caso das oportunistas que necessitam de aberturas de dossel para seu estabelecimento) para que houvesse o fluxo contínuo entre as classes de tamanho.

**Tabela 18:** Relação das dez espécies com maior volume de madeira explorados em 1979 e seus respectivos valores de taxa de regeneração natural relativa nas classes de RN na FLONA do Tapajós, sítio 67 referentes ao período de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012).

Nome científico	C1 (TR%)	C2 (TR%)	C3 (TR%)
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	0,019	-32,934	-66,667
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	-	-71,208	3,226
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	-57,813	-14,139	-76,471
<i>Viola michellii</i> Heckel	-60,000	77,800	17,695
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	-55,556	-20,144	-25,000
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	-	-	-89,189

<i>Hymenaea courbaril</i> L.	-	-	-66,667
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	-	-	37,500
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	-90,476	-	-67,785
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	-33,333	-	-78,571

Com base nos dados das parcelas permanentes, foi verificado que apenas *Terminalia amazonia*, *Carapa guianensis*, *Virola michellii* e *Erismia uncinatum* apresentaram indivíduos em todos os níveis, o que caracterizaria sua manutenção populacional após a exploração, porém, estas apresentaram valores de % RN que demonstram o raleamento de suas populações. Esse raleamento indica que a relação entre mortalidade e ingressos é negativa, sendo predominada pela taxa de mortalidade, em termos gerais, essa taxa mostra o estado atual da população em um período final ( $T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$ ), o raleamento ou o adensamento das populações visa mostrar o estado atual da floresta..

C3 foi a única que teve representantes de todas as espécies, sendo que destes apenas *Bertholletia excelsa*, *Goupia glabra* e *Virola michellii*, demonstraram adensamento da sua população, e conseqüentemente indicando sua “recuperação” após a exploração florestal, ou mesmo seu beneficiamento pela colheita (abertura de clareiras, diminuição da competição e etc.), uma vez que há resquícios do banco de plântulas dessas espécies, assim como de outras da comunidade florestal.

*Lecythis lurida* (Miers) S.A.Mori, foi a espécie que apresentou os menores valores de %RN em C1, sendo esta a classe mais dependente das aberturas do dossel, já que que boa parte das espécies neste extrato necessita de luz direta para seu estabelecimento e desenvolvimento completo. Oliveira Neto (2011) encontrou uma relação direta com o tamanho e fechamento de clareiras, onde nas áreas em torno/bordas das clareiras essa taxa de mortalidade é maior. Assim, como o período de acompanhamento foi extenso, as clareiras referentes à exploração se encontram fechadas (ou pelo menos parcialmente), o que favoreceu o aumento do sombreamento. Essa mesma dependência da abertura das clareiras, foi encontrada por Jardim *et al.* (2007), onde suas taxas de mortalidade, recrutamento e crescimento encontrados dependem do grau de sombreamento que estas estão sofrendo, assim sendo beneficiadas das características peculiares de seus grupos ecológicos (tolerantes e intolerantes a sombra).

Vale ressaltar que não houve um acompanhamento destas populações antes da exploração, o que favoreceria as comparações, além de inferências mais fortes e significativas a respeito da recuperação. Outro fator que deve ser levado em consideração são as características ecológicas de cada espécie, já que nem todas possuem características de terem indivíduos em todos as classes de regeneração natural.

O fato da taxa de regeneração natural avaliar as populações a partir de dois períodos de observação, a variação que se encontra dentro do monitoramento acaba sendo perdida (não sendo consideradas de forma pontual pela % RN em todos os anos de monitoramento), de modo que suas inferências se tornam pontuais e com certas limitações. Assim, esses resultados atuais podem estar contidos em um período de oscilações das populacionais nativas, sejam com base em grandes distúrbios naturais (incêndios florestais, tempestades convectivas, Blowndowns etc.) ou pelo processo natural de dinâmica florestal, sendo que várias espécies tiveram seu auge demográfico nos primeiros períodos após a exploração e conseqüentemente outras mais na frente. Todas as interações com fenômenos naturais periódicos ou não, buscam o balanceamento da floresta.

### **6.3 - Dinâmica florestal**

O processo de dinâmica florestal envolve as diversas fases de sucessão da floresta e suas várias transformações ao longo do tempo. Essas mudanças estão relacionadas às variações na composição florística e na estrutura da floresta, ou seja, a dinâmica está ligada às transformações no ambiente natural com base em uma relação temporal. Dessa forma, o tempo é uma das principais variáveis a serem observadas nesse tipo de estudo, sendo as parcelas permanentes as principais e mais comuns ferramentas usadas na pesquisa.

A dinâmica pode ser conceituada como o sistema de processos naturais ou artificiais, oriundos da permanência, saída e entrada de indivíduos no habitat escolhido. A mortalidade, crescimento, ingresso ou recrutamento e sobrevivência são alguns dos processos básicos que compõem a dinâmica florestal.

#### **6.3.1- Taxa de Mortalidade da comunidade**

A taxa de mortalidade é baseada na relação entre o número de indivíduos mortos que saíram do universo amostral entre duas medições. A princípio esta grandeza não leva em consideração os sobreviventes ou mesmo as novas plantas que entraram na regeneração natural. Dessa forma, foram observadas oito medições, ao longo de uma cronologia de 31 anos (1981–2012). Como os fluxos de cada classe são fundamentais na mortalidade (ciclagem de nutrientes, maior radiação solar, menor competição intra e interespecífica etc.) a análise por categoria de tamanho favorece a visualização mais clara dos processos envolvidos.

#### **6.3.2-Taxa de Mortalidade da classe de Arvoreta (C3)**

Observando o fluxo de indivíduos mortos, durante o período de monitoramento (1981, 1983, 1985, 1987, 1992, 1997, 2007 e 2012), notamos que no ano de 1981 havia 4.750 indivíduos,

enquanto que em 2012 esse número era de 5.852. Com essa perspectiva temos um aumento de 23,2% da população original ao longo dos 31 anos. Mesmo com o fluxo positivo na população, o nível de mortalidade pode ser considerado elevado, de forma que o valor médio de mortalidade ficou em aproximadamente 455 indiv . ano<sup>-1</sup> (8,37%), sendo sua população média de 5.438,3 indiv . ano<sup>-1</sup>.

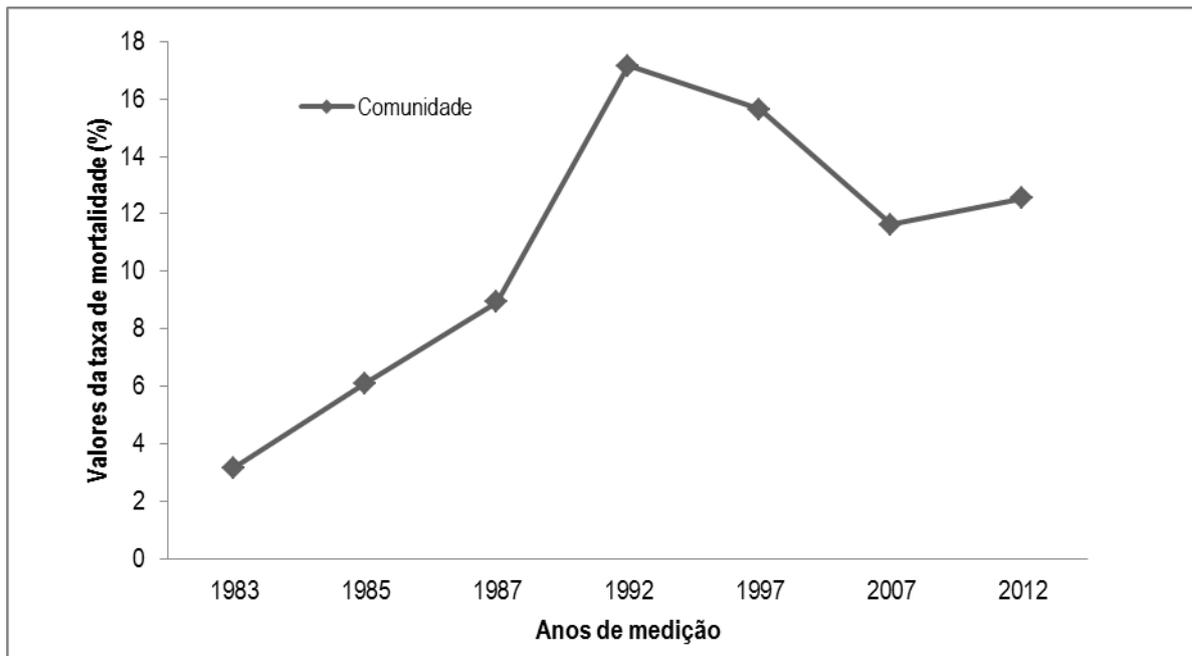
Os dados mostram que 1992 foi o ano de medição com a maior taxa de mortalidade com aproximadamente 17,14% de mortes (761 indivíduos), seguido de 1983 com 3,18%. (178 indivíduos mortos, figura 12).

A dinâmica da mortalidade apresentou um aumento gradativo na taxa de mortalidade, sendo o seu pico em 1992, e a partir deste ano as taxas voltaram a diminuir (figura 12). Esse pico de mortalidade pode indicar a ocorrência de algum fenômeno climático natural (Ex: El Niño ou La Niña), que tenha desequilibrado a estrutura da floresta, além de que, esse equilíbrio foi alterado pela exploração decorrente, com a criação da infraestrutura necessária e com a mudança nos diversos habitat.

Mesmo com alta taxa de mortalidade, ocorreu aumento populacional compensado pela maior taxa de entrada de indivíduos (recrutamento). As arvores (C3) se encontram com características de maior estabilidade ecológica do que as mudas e varas, identificando a que a diminuição das taxas de mortalidade é maior com a sucessão dos indivíduos de maior idade e crescimento dos mesmos, pois a seleção natural aos indivíduos mais aptos e competição espacial nessa classe está bastante avançada proporcionando maior estabilidade de sobrevivência à classe.

Ao avaliar a última sequência de dados (medição 2012) nota-se que houve o aumento da taxa de mortalidade, ainda em pequena escala. A idéia de que as populações são descritas em ciclos de mortalidade, ingresso e sobreviventes, retrata a teoria da floresta balanceada (Meyer, 1952). Avaliando com base no coeficiente de Liocourt, onde a floresta tropical tende a encontrar seus níveis ideais de população a partir do valor constante deste coeficiente. Dessa forma, ao decorrer do tempo, a floresta estaria passando por diversos ciclos em sua comunidade.

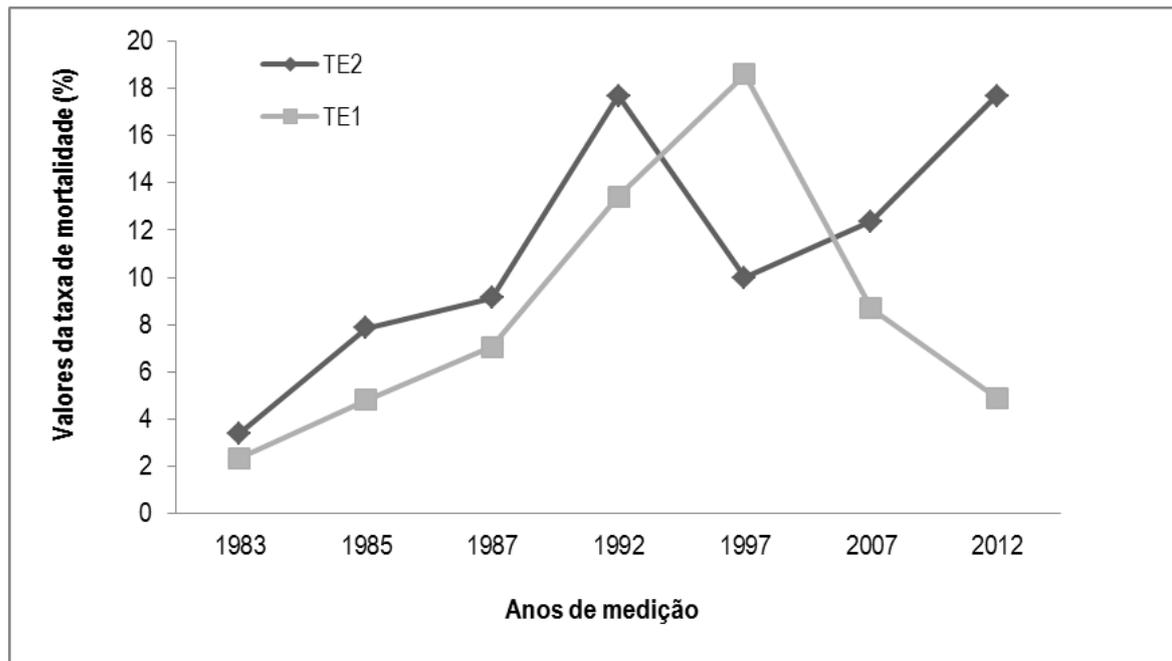
Essa teoria é perceptível principalmente quando realizamos a avaliação da dinâmica da distribuição diamétrica ao longo do monitoramento de uma floresta natural, onde podemos verificar com maior ênfase a passagem de cada categoria de tamanho.



**Figura 12:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C3 da RN ao longo de 31 anos de monitoramento (1981-2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

Para os dois tratamentos (TE1 e TE2), a curva referente à taxa de mortalidade se comportou de maneira similar comparada à toda comunidade, possuindo um crescimento contínuo e alcançando um ápice, onde suas populações obtiveram os menores índices (figura 13). Entre estes, o maior diferencial está nas últimas medições já que um dos tratamentos permaneceu decaindo, enquanto que o outro ascendeu. Ambos os tratamentos obtiveram valores próximos, inclusive os de pico máximo, no entanto em anos diferentes.

Ao avaliarmos as duas curvas, notamos que os valores de mortalidade do TE2 sempre foram superiores aos do TE1, o que pode ser resultado da perda em área basal que foi inferior, já que neste tratamento foram explorados indivíduos com  $DAP \geq 55$  cm. Na medição do ano 1997, o tratamento TE1 alcançou taxa de mortalidade superior ao do TE2 demonstrando diferenciada dinâmica entre os tratamentos, sugerindo que na TE2 o restabelecimento do dossel da floresta foi mais rápida o que proporcionou maior mortalidade na primeira fase e na TE1 foi posterior. Porém na TE2, como houve uma exploração menos intensa, a densidade populacional de árvores de maiores diâmetros já encontrava-se estabelecida levando uma maior competição aos indivíduos juvenis, do contrário da TE1 essa competição foi maior e favoreceu em menores taxas de mortalidade acumulada e maior recrutamento de indivíduos da fase juvenil para restabelecer a densidade populacional.



**Figura 13:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C3 da RN dos tratamentos TE1 e TE2 ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

Para o TE1 o pico de mortalidade ocorreu no ano de 1997, tendo uma taxa de aproximadamente 13,4 % e o menor valor foi registrado na 2ª medição (2,34%) assim como na comunidade. Para o tratamento TE2 houveram dois valores elevados e praticamente iguais, sendo estes nos anos de 1992 (17,7%) e 2012 (17,69 %).

O TE2 sofreu um menor impacto na comunidade florestal, já que na queda das árvores, um menor número de árvores que foram exploradas. Além do abate, os impactos de arraste foram maiores no TE1, acumulando maior área aberta e favorecendo maior taxas de recomposição via regenerantes na floresta, explicando menores taxas de mortalidade.

No entanto, o TE1 como apresentou declínio da taxa de mortalidade primeiro do que o TE2, o que indica que este tratamento desenvolveu atributos bióticos, abióticos e habitat mais favoráveis a RN para acumular indivíduos primeiramente. Uma das possibilidades para essa diferença recorre ao tamanho das clareiras que foram formadas, já que clareiras de grande porte necessitam de mais tempo para o seu recobrimento e possibilitando microclimas favoráveis e mais indivíduos sendo beneficiados por mais tempo.

Ao criar clareiras de maior porte a mudança de clima e irradiação solar mais intensa favoreceu o estabelecimento das arvoretas do TE2 e reduzindo a taxa de mortalidade, sendo o tamanho diretamente ligado ao tempo de fechamento das clareiras ou mesmo nas taxas de mortalidade (Jardim, 2007). Tais características bióticas e abióticas influenciam diretamente na manutenção e qualidade da população da RN, atuando, nos diferentes grupos ecológicos que são

ligados dentro do processo de sucessão florestal, já que a germinação e a sobrevivência são comprometidas através da influência dos fatores físicos dentro da área (Carvalho, 1999).

Para o tratamento TE1, a taxa de mortalidade foi menor na grande maioria da sequencia cronológica em comparação ao TE2, sendo os valores máximos dos dois tratamentos em níveis próximos em anos diferentes. A maior diferença que surgiu foi no tempo de resposta para que a taxa de mortalidade diminuisse, no TE1 foi mais longo.

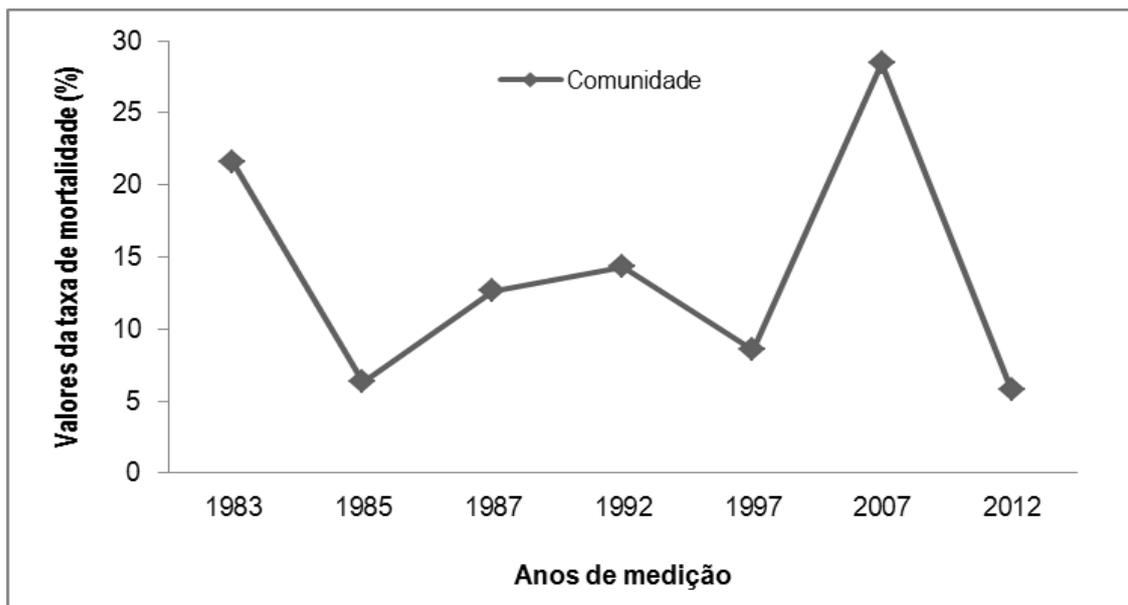
No geral, o que vai influenciar nas clareiras e mudanças na estrutura florestal é a distribuição espacial das árvores e a quantidade de árvores que estão sendo exploradas.

Assim, para os tratamentos verificamos que a intensidade da exploração no TE2 (DAP  $\geq$  55 cm), em termos gerais afetou no aumento da taxa de mortalidade, enquanto que o TE1 (DAP  $\geq$  45 cm) teve taxa de mortalidade inferior, porém as taxas de sobrevivência e por fim no acúmulo de árvores na população da classe C3 é decorrente da competição espacial, buscando sempre ao restabelecimento da densidade populacional.

### **6.3.3-Taxa de Mortalidade da classe de Vara (C2)**

A taxa de mortalidade da comunidade ao longo dos 31 anos comportou-se de forma diferente ao da C3, onde esta possui suas taxas oscilando de forma mais constante (figura 14), o que remete a existência de ciclos de mortalidade e ciclos de acumulação, podendo ser dito como estágios de regeneração natural da comunidade.

Como resultado máximo da taxa de mortalidade, temos 28,44% ocorrendo no ano de 2007, sendo o contrário do que ocorreu na classe C3 onde 2007 a taxa diminuiu para 11,63 %, esse fato pode ser dado pela competição espacial, herbivoria, fitopatogenia e pela irradiação solar, já que as C3 de maior porte estariam mais estabelecidas e ocupando o sub-bosque.



**Figura 14:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C2 da RN ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

No intervalo entre as medições de 1987 e 1992 as taxas de mortalidade tiveram valores próximos e com uma baixa oscilação, mostrando uma possível estabilização da população com a diminuição do número de mortos (figura 12). Essa possibilidade fica aparente quando observado o período entre 1985 e 1997, estes sendo os menores índices de mortalidade no monitoramento.

Comparando os tratamentos, são encontrados valores próximos nas taxas de mortalidade, no entanto, ao comparar os valores entre as classes C2 e C3 notamos disparidades mais evidentes, normalmente com uma das classes obtendo valores mais elevados, sendo no geral padrões antagônicos de mortalidade (tabela 19). Com essa perspectiva notamos que de forma geral a classe C2 apresentou os maiores valores de mortalidade de forma mais frequente.

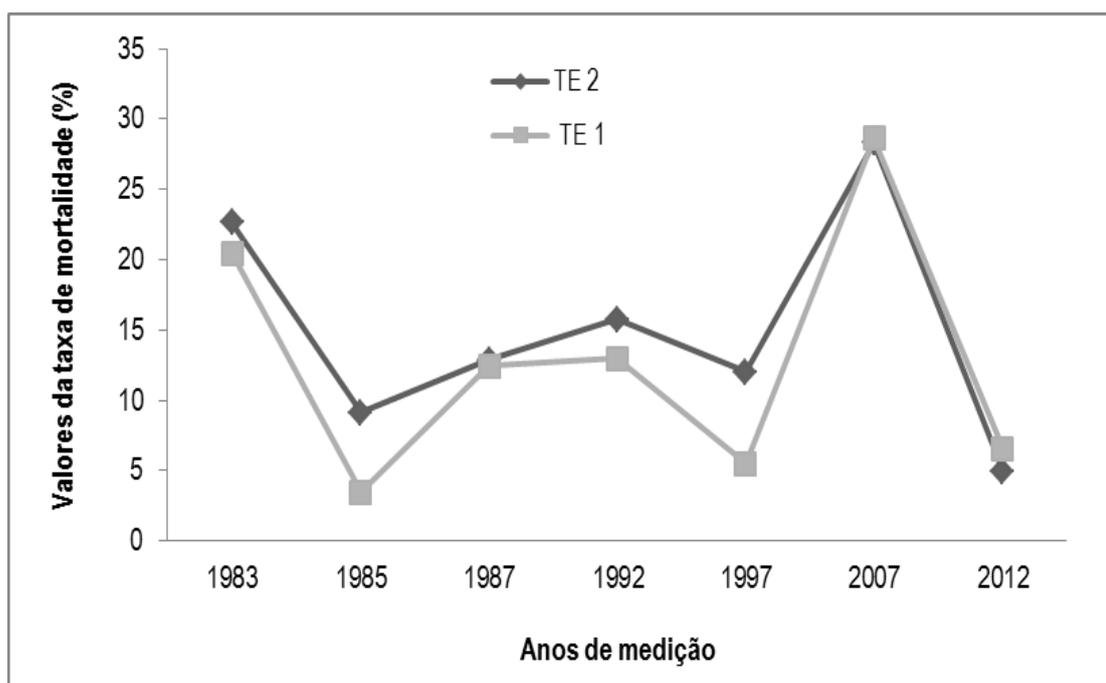
**Tabela 19:** Valores comparativos da taxa de mortalidade entre as categorias C2 e C3 para a comunidade da RN na FLONA do Tapajós ao longo do monitoramento de 31 anos (1981 – 2012).

Ano	Arvoreta (C3)	Vara (C2)
1983	3,18	21,58
1985	6,11	6,33
1987	8,94	12,67
1992	17,14	14,34
1997	15,63	8,54
2007	11,64	28,45
2012	12,54	5,75

A classe C2 no geral apresentou valores de mortalidade mais altos que o da C3, porém, ao analisar todo o fluxo, notamos que houve diversos picos dessa taxa e que ela oscilou bastante. Dessa forma a taxa de recrutamento e sobrevivência também oscilou, já que estas são diretamente proporcionais.

Para a classe C2, Rayol (2006a) encontrou valores similares de mortalidade em uma floresta no Estado do Pará, e elaborou uma relação mais forte entre os indivíduos que permaneciam no sistema. Como balanço geral, nota-se que as populações buscam seu equilíbrio, no decorrer do tempo já que as várias características naturais favorecem o grupo das tolerantes e das plantas mais estabelecidas que se encontram no sistema.

Na diferenciação entre os tratamentos, os valores foram bem próximos, em que estes demonstraram curvas similares e com comportamento idêntico (figura 15), tanto em seus pontos máximos quanto no tempo de redução da mortalidade. Assim, para a categoria de vara, os tratamentos não influenciaram na reconstrução da floresta, como ocorreu na C3.



**Figura 15:** Balanço geral da taxa de mortalidade na categoria C2 da RN dos tratamentos TE1 e TE2 ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 - 2012) em floresta manejada na FLONA do Tapajós-PA.

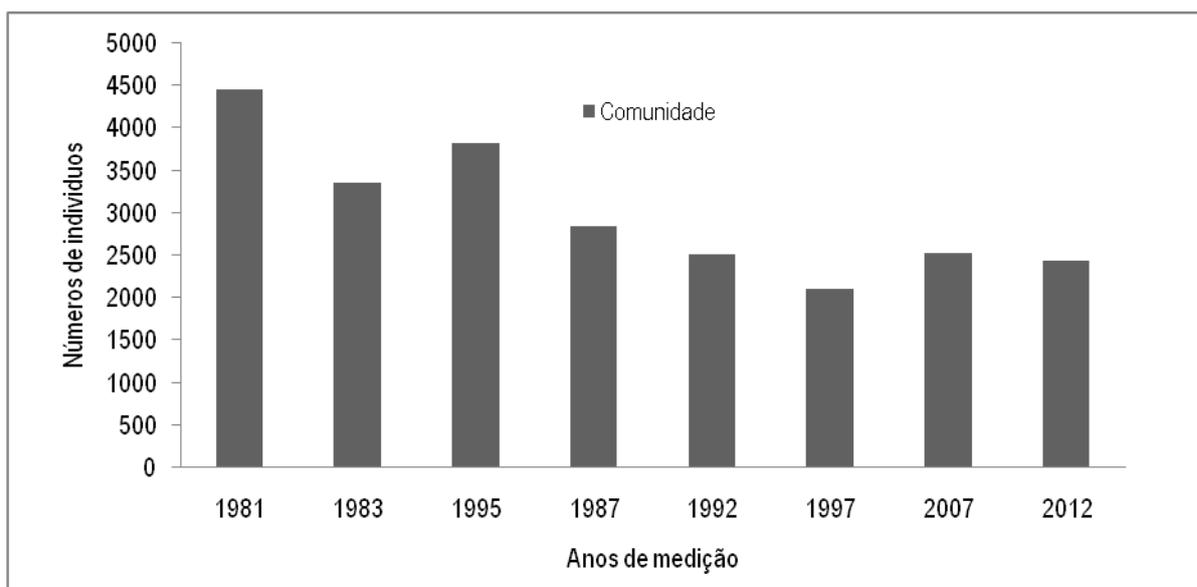
Na classe C3 a influência na taxa de mortalidade pode ter ocorrido por estes serem indivíduos de porte intermediário e de maior resiliência contra as mudanças de ambiente, diferentes das demais classes que necessitam de extremos para o seu estabelecimento e habitat mais específico.

### 6.3.4- Balanço populacional das mudas (C1)

Por ser a primeira base da RN, as mudas acabam por se tornar o principal elo e o mais vinculado às mudanças bióticas e abióticas de uma área, já que essas mudanças influenciarão na germinação, estabelecimento, crescimento e perpetuação das espécies. Essas características gerais são ligadas diretamente a composição florística, formação da estrutura florestal e manutenção de um habitat.

Na área explorada (TE1 e TE2), na classe C1 não foi realizada o acompanhamento individualmente como nas outras categorias, o que impediu que fosse elaborado um fluxo mais exato da taxa de mortalidade em cada ano. O balanço populacional reflete a idéia das plantas que estavam presentes em cada medição, porém sem expor a taxa de sobrevivência ou de ingressos.

Na classe C1 a população se comportou em função das mudanças existentes da exploração florestal em 1979, e mostrando um comportamento de acúmulo da população no primeiro período e diminuição de seus valores no decorrer do tempo (figura 16).

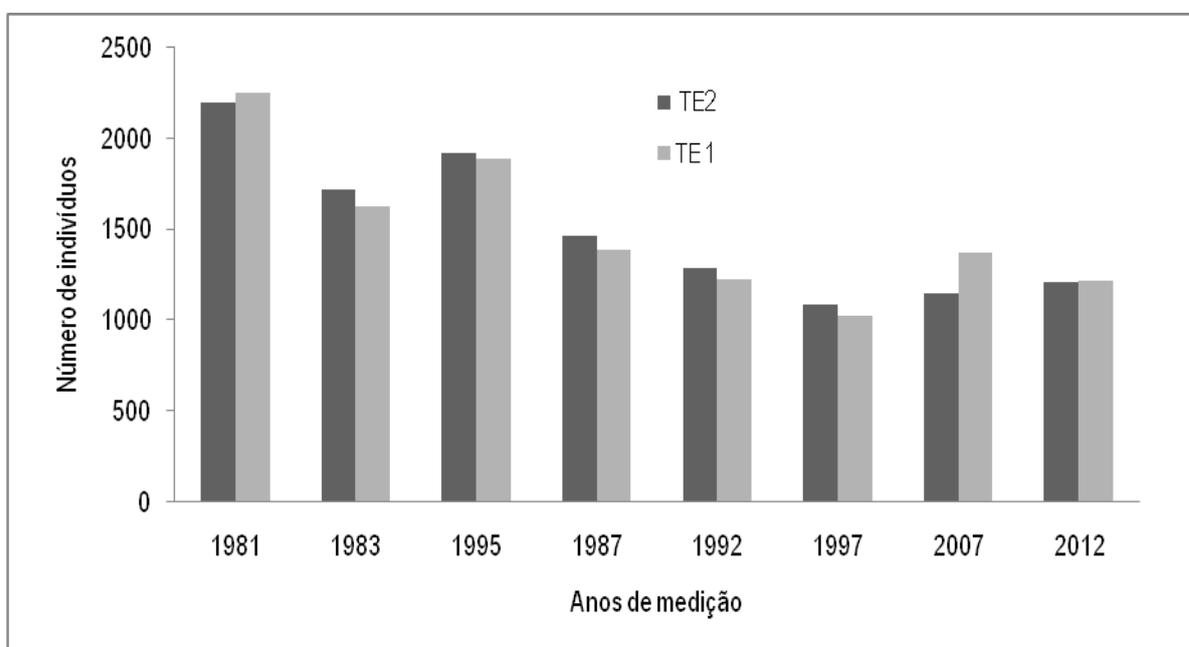


**Figura 16:** Balanço populacional da classe C1 da RN em floresta manejada na FLONA do Tapajós ao longo do monitoramento de 31 anos (1981-2012).

Para a classe C1 o valor mais alto da população foi observado na medição dois anos após a exploração (1981) obteve-se 4.446 mudas ( $2.470 \text{ ind. ha}^{-1}$ ), e o menor no ano de 1997 ( $2.103 \text{ mudas} / 1.168 \text{ ind. ha}^{-1}$ ). A medição de 1997 registrou os menores valores, assim como as demais classes (C3 e C2) obtiveram os menores valores da taxa de mortalidade. Porém, ao falar de muda esses valores são inversos, o que indica que no ano de 1997, provavelmente este tenha sido o ano com a maior taxa de mortalidade, e corroborando com o obtido na classe C3 no tratamento TE1.

Em regeneração natural, as mudanças são características naturais e fundamentais para os diversos processos na sucessão florestal e manutenção da biodiversidade vegetal nas florestas tropicais. Dessa forma a tendência das mudas é a de possuírem um alto valor populacional nas primeiras medições em função das mudanças de habitat (abertura de clareiras, mudança de temperatura e clima, proporção de irradiação solar e beneficiamento na germinação e estabelecimentos de grupos ecológicos), e na diminuição desta população com o fechamento das clareiras e a estabilização do clima (Carvalho, 1982; Vieira e Hosokawa, 1989; Ribeiro, 1999; Nappo *et al.*, 2005; Rayol, 2006b; Jardim, 2007;).

Essa mesma tendência foi observada em cada tratamento, sendo seu fluxo populacional similar e sem diferenças mais abruptas (figura 17), apenas havendo variação entre o número de indivíduos por tratamento a cada medição e com balanço constante e decrescente na comunidade.



**Figura 17:** Dinâmica da comunidade de mudas-C1 da Regeneração Natural nos tratamentos TE1 e TE2 em floresta explorada na FLONA do Tapajós ao longo de 31 anos (1981 – 2012).

### 6.3.5-Taxa de Ingressos e sobreviventes das Varas (C2)

Para esta categoria houve um comportamento claro e esperado para a regeneração, visto que houve o aumento de ingressos após a exploração e a sua diminuição gradativa ao avançar do tempo. Esse fato pode ser atribuído pela mortalidade das espécies pioneiras que perderam a competitividade ao fechamento das clareiras, que forneciam o maior suporte de luz.

Quando relatamos as sobreviventes, verificamos que houve a diminuição de sua população (tabela 20), podendo ter ocorrido por diversos motivos como, aspectos estruturais (espaço) e ecológicos ambientais.

**Tabela 20:** Taxas de ingressos e sobreviventes da categoria C2 (Varas) da regeneração natural na FLONA do Tapajós, sítio 67 ao longo de 31 anos de monitoramento (1981 – 2012).

Medição	N	Ingressos (PP's)	Ing. (ha)	Ing %	Sobreviventes (PP's)	Sobrev. (ha)	Sobr %
1983	722	125	277,77	17,31	597	1.326,66	82,68
1985	695	63	140	9,06	553	1.228,88	79,56
1987	592	23	51,11	3,88	478	1.062,22	80,74
1992	488	14	31,11	2,86	408	906,66	83,60
1997	445	9	20	1,84	370	822,22	83,14
2007	689	475	1.055,5	68,94	174	386,66	25,25
2012	661	147	326,66	22,23	136	302,22	20,57

Ao observarmos os ingressos que surgiram no monitoramento, constatamos um decréscimo natural da população ingressante, sendo intensificado pela grande seca que ocorreu no ano de 1995 e que refletiu diretamente no período 1997/1998 sendo este o de menor ingresso, essa ação climática gerou incêndios na FLONA do Tapajós, chegando a afetar parcelas. Porém no ano de 2007 essa taxa apresentou uma elevação considerável, passando de nove indivíduos na medição anterior para 475. Essa grande diferença do número de ingressos pode ter sido atribuída pelo longo período de 10 anos sem monitoramento (1997-2007), assim estando um possível erro imbutido nesses valores, em função da descontinuidade no monitoramento. Este erro tenderá a ser minimizado com o acompanhamento das parcelas e assim obtendo taxas de ingresso mais continua na FLONA do Tapajós.

Tal crescimento pode ter sido em função de mudanças climáticas severas ocorridas nesse período, como meios de comunicação relata a existência do fenômeno “El Niño” nos períodos de 1997/1998 (Estadão, 2015; Oliveira, L.C. de, 2005). Assim como o reflexo de outros que ocorreram na década de 90, principalmente nos anos de 1992/1993 onde a ocorrência de “El Niño e La Niña” foram bastante comuns (Labmet, 2015), o que gerou uma grande variação nas taxas populacionais (processos de dinâmica) e nos diversos fluxos no decorrer do monitoramento.

Quando verificamos os valores de sobreviventes (presentes desde o início das medições), constatamos que houve a diminuição destas plantas de forma gradativa e praticamente linear. Essa diminuição se dá pelo fechamento das clareiras, que intensifica a competição por luminosidade, nutriente e por espaço, o grupo das pioneiras (as mais beneficiadas na exploração florestal) é a mais

afetada, e com este processo de sução, suas populações diminuem, assim como o crescimento das plantas nos demais grupos.

As mudanças de classes de tamanho são ligadas aos benefícios da exploração, tendo em vista que muitas plantas possuíram crescimento necessário para as mudanças de categorias (C1-C2; C2-C3) até entrarem nas “classes adultas”, em outras palavras a exploração favoreceu a RN, o que ajudou a “cicatriz” as aberturas da floresta e restabelecer a ocupação espacial das espécies.

Rayol (2006a) avaliou três florestas secundárias de idades diferentes e por um período de 10 anos, e sua taxa de sobrevivência para a categoria C2, na floresta mais antiga (58,2%) foi equiparada a encontrada no Tapajós (54,18%), esta sendo inferiores às demais áreas estudadas. Vale ressaltar que a principal ênfase de seu trabalho foi a variação de espécies no decorrer do monitoramento. Dessa forma, ao longo de 31 anos de monitoramento da classe C2, aproximadamente, 20,57% permaneceu dentro do grupo (varas inclusas nas PP's), sendo este um total de 136 plantas, de um universo inicial de 753 indivíduos (medição do ano de 1981). Extrapolando para a floresta, 302,22 varas . ha<sup>-1</sup> permaneceram dentro do ambiente da FLONA do Tapajós ao longo destes 31 anos, sendo este parte do estoque de manutenção da floresta.

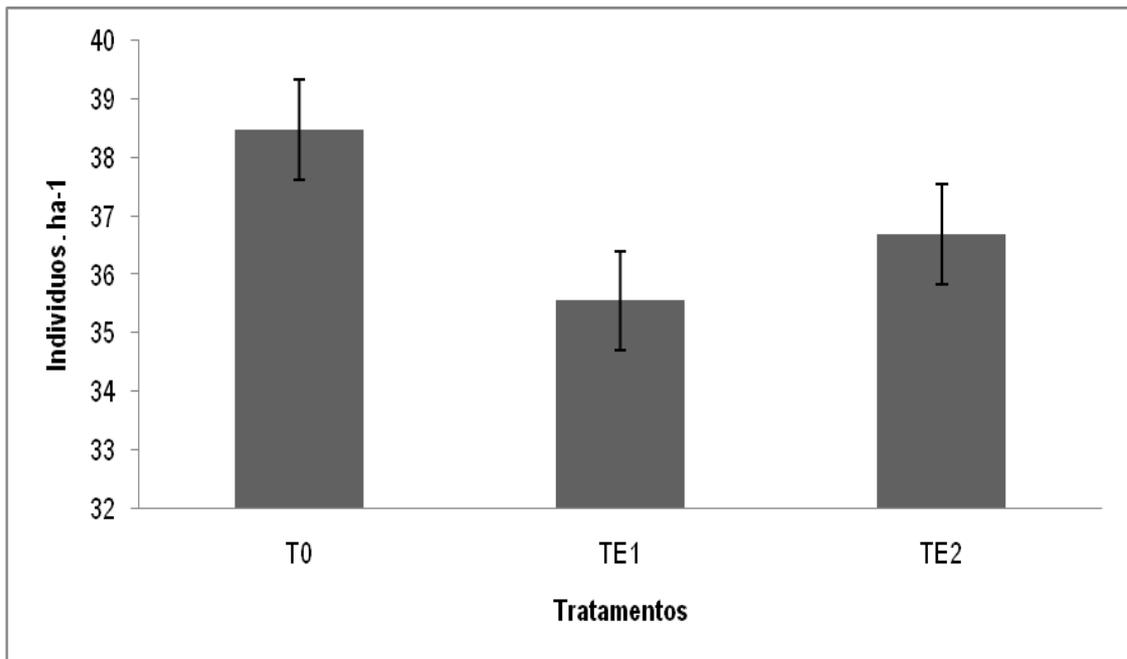
Avaliando as taxas de ingressos e sobrevivência, constatamos que o saldo foi positivo no decorrer dos 31 anos de acompanhamento do seguimento explorado, ou seja, no geral os valores de mortalidade foram inferiores ao de sobrevivência e aos de ingressos no sistema.

#### **6.4 - Análises comparativas entre os tratamentos T0, TE1 e TE2**

##### **6.4.1-Comparação da comunidade de plantas da regeneração Natural (RN) entre os tratamentos T0, TE1 e TE2 (áreas explorado x testemunha)**

Ao ver os níveis populacionais de cada classe, encontramos valores próximos entre os tratamentos. Para os tratamentos T0, TE1 e TE2 na classe C3 (arvoreta), os valores médios na área inventariada para a medição de 2012 foram, respectivamente  $38,48 \pm 2,59$  indiv.ha<sup>-1</sup>;  $35,55 \pm 2,98$  indiv.ha<sup>-1</sup> e  $36,69 \pm 3,26$  indiv.ha<sup>-1</sup>, o que mostrou a testemunha como sendo a área mais populosa do que a explorada.

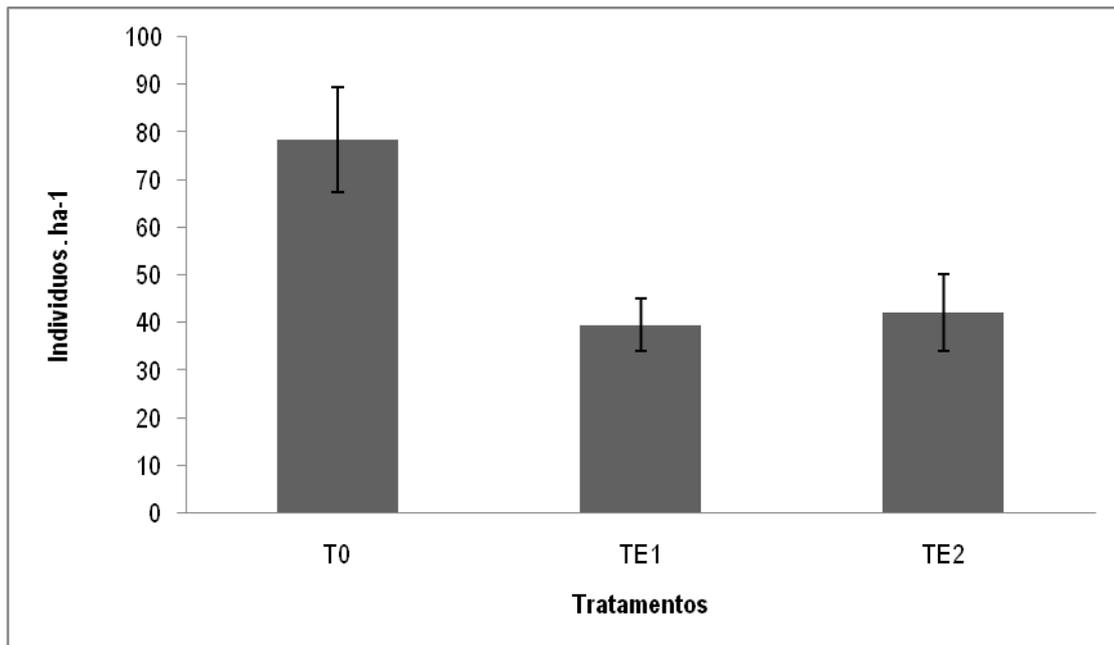
Ao avaliarmos a incerteza da média de cada tratamento (IC=Intervalo de confiança;  $p > 0,05$ ), verificamos que mesmo os valores da área explorada sendo menores em relação ao da testemunha, eles se mantiveram em um mesmo nível (figura 18), o que demonstra a proximidade entre os tratamentos.



**Figura 18:** Valores médios populacionais por tratamento para a classe C3 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

Observando a classe C3 os níveis das populações de cada tratamento são estatisticamente iguais, observando os valores da ANOVA com  $p < 0,05$  (tabela em anexo), estes não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ( $p = 0,3387$ ), ou seja, a níveis populacionais os três tratamentos são iguais após os 31 anos de exploração florestal. Essa inferência pode indicar que o TE1 e TE2 se recuperaram após a exploração, tendo em vista, que estes estão com a mesma estrutura comunitária de uma área que nunca sofreu intervenção exploratória.

Para a C2, os valores populacionais encontrados nas PP's foram mais discrepantes do que os da C3 na área amostral, sendo os valores médios populacionais da testemunha aproximadamente, 50% maior (78,39 indiv.ha<sup>-1</sup>) do que os tratamentos explorados (figura 19). Esses altos valores refletiram em uma alta incerteza/intervalo de confiança (valores da incerteza - T0: 11,07 indiv.ha<sup>-1</sup>; TE1: 5,51 indiv.ha<sup>-1</sup>; TE2: 8,10 indiv.ha<sup>-1</sup>) em torno da média, assim contribuindo para espaços bem mais extensos. Essa margem maior possibilita a menor acurácia dos resultados, porém aumenta a faixa de tolerância dos resultados médios.



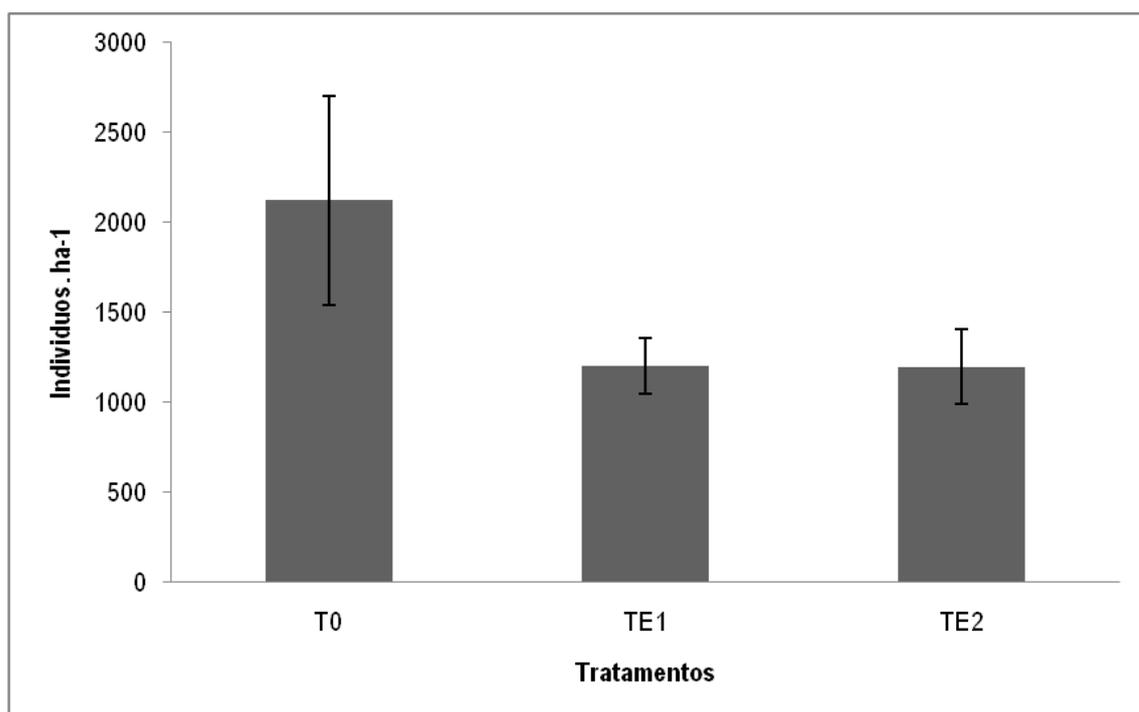
**Figura 19:** Valores médios da comunidade de indivíduos da regeneração natural de varas – C2 nos tratamentos da área sem exploração (T0) e nas áreas exploradas (TE1 e TE2) no ano de 2012 de referência no monitoramento (1981 - 2012) da área experimental na FLONA do Tapajós, km-67.

Quando verificamos os valores médios, constatamos a diferença entre o T0 (área não explorada) e o T1 (área explorada), enquanto que dentro da área explorada (TE1 e TE2) essa diferença não é abrupta. A partir da ANOVA ( $p < 0,05$ ; tabela em anexo), encontrou-se diferença estatística ( $p = 4,15884 \times 10^{-09}$ ) entre os tratamentos estudados (T0, TE1 e TE2). Aplicando o teste comparativo (Teste de Tukey;  $p < 0,05$ ), observando as interações e examinando os valores probabilísticos a diferença significativa ocorreu. Com isso, podemos afirmar que a área explorada é diferente da não explorada para essa classe de tamanho (TE2 - TE1,  $p = 0.8933$ ; T0 - TE1,  $p < 0,001$ ; T0 - TE2,  $p < 0,001$ ). De tal modo, os tratamentos na área explorada são similares entre si e não apresentam segmentos florestais distintos.

Uma explicação para essa diferença é a de que para a classe C2, a área explorada não se restabeleceu o equilíbrio, comparada a área não explorada. Porém, ao verificar os dados da dinâmica de ingressos, notou-se que houve um forte fluxo da classe de varas (C2) para a posterior (C3), já o ingresso das mudas (C1) para a C2 não foi tão evidente, afetado principalmente pela alta mortalidade na classe C1. Um dos fatores que explicam é o das espécies tolerantes a sombra não restabelecerem suas populações na área explorada. Isso sugere que a exploração favoreceu o maior recrutamento de indivíduos principalmente espécies heliófilas, enquanto as espécies tolerantes à sombra que formam o banco de varas não está restabelecido após anos de monitoramento, necessitando maior intervalo de tempo para essa nova estruturação. Ao longo dos 31 anos e os diversos processos de sucessão,

esses valores da comunidade tenderiam a diminuir e assim equiparar-se ao da testemunha, fato este que ainda não ocorreu.

A categoria C1 foi a que apresentou os maiores valores médios para sua comunidade, sendo mais uma vez o T0 mais populoso apresentando  $2.123,45 \pm 582,40 \text{ indiv. ha}^{-1}$ , seguido pelo TE1:  $1.200 \pm 155,20 \text{ indiv. ha}^{-1}$  e por fim o TE2:  $1.196 \pm 206,30 \text{ indiv. ha}^{-1}$  (figura 20), sendo este com valores bem superiores aos apresentados pela área explorada. O comportamento da classe C1 foi bem similar ao C2, inclusive nas repostas dos tratamentos.



**Figura 20:** Valores médios populacionais por tratamento para a classe C1 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

O resultado da análise de variância (ANOVA;  $p < 0,05$ ), detectou a diferença significativa entre as médias de população dos tratamentos ( $p = 0,00033$ ). Este resultado indicando que são ambientes com populações diferentes estatisticamente para a classe C1. A partir destes, as interações do teste Tukey, mostrou que a diferença existente está implícita na testemunha, já que entre os tratamentos da área explorada não houve diferença significativa, assim as probabilidades foram: TE2-TE1,  $p = 0,9998$ ; TO-TE1,  $p = 0,0013$ ; TO-TE2,  $p = 0,0012$ . De tal modo, pode se considerar que estão sendo avaliadas duas áreas diferentes, ao contrario das três divisões existentes.

Para a classe de mudas (C1), essa diferença significativa pode ser explicada pelos mesmos fatores encontrados para a C2, já que estas passaram pelas mesmas situações e apresentaram respostas iguais.

Quando falamos em população, notamos que estatisticamente não houve diferença entre os tratamentos da exploração, estes apresentando valores populacionais próximos e similares para todas as classes de tamanho, ou seja, o tratamento aplicado não surtiu efeito para a RN em nível de comunidade. No entanto quando comparamos com a testemunha (T0) e área explorada (TE1+TE2) apresentou uma diferença significativa em relação aos tratamentos. Possuindo menor nível de variação e maiores valores populacionais os que retomam a idéia de “florestas diferentes”.

De forma geral, podemos inferir que a área explorada não conseguiu recuperar os mesmos padrões de uma floresta não explorada, já que o ideal seria que ambas mostrassem valores similares em todas as classes de tamanho.

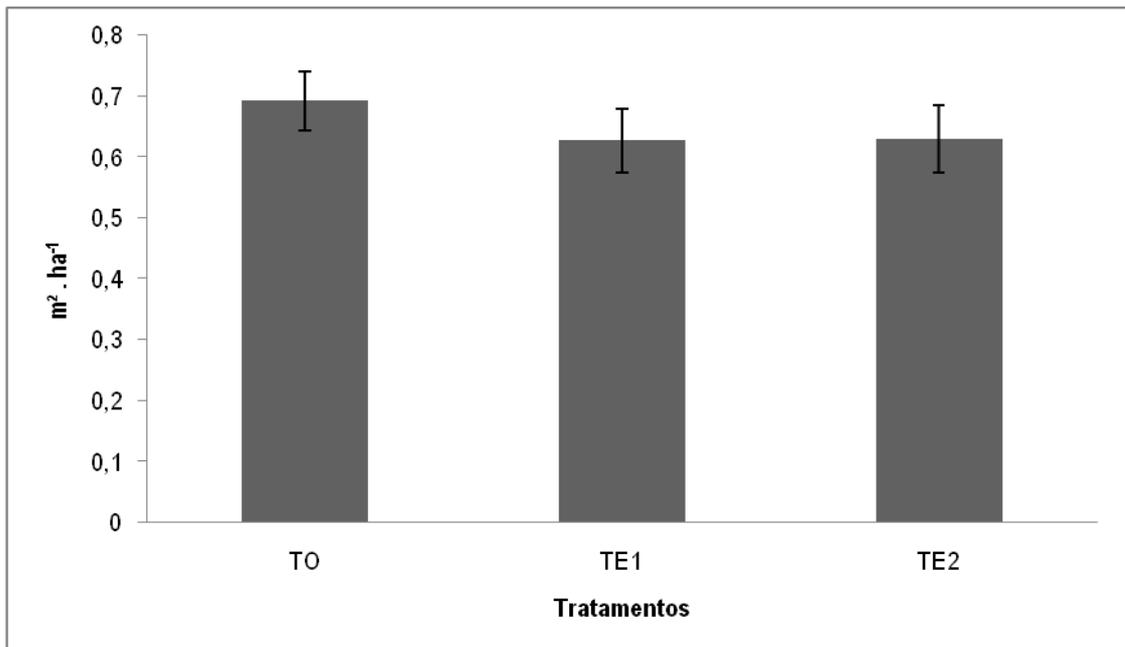
#### **6.4.2-Comparação de área basal (G) entre os tratamentos**

Para o parâmetro área basal, a categoria que mais influencia nos resultados obtidos é a C3, e por ser de maior tamanho, gera um maior grau de ocupação na floresta, principalmente no sub-bosque.

Ao comparar os tratamentos, a classe C3 não demonstrou disparidades tão evidentes, estas por sua vez apresentando valores de área basal similares, o que as deixou em níveis próximos quando consideramos a incerteza embutidas nos resultados (figura 21). No entanto o T0 apresentou valor médio mais alto de G ( $0,69 \pm 0,047 \text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), o fato pode ser explicado pelo maior número de indivíduos registrados nesta área, o que caracterizou como uma área mais adensada e influenciando diretamente em sua área ocupada.

Para os tratamentos explorados os valores de área basal foram próximos, sendo o TE2 (DAP  $\geq 55 \text{ cm}$ ) o que atingiu o maior valor médio ( $0,63 \pm 0,055 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Este tratamento foi o responsável pela menor retirada de madeira no período exploratório. De tal forma, para a categoria C3, o grau de desbaste ocorrido não afetou na ocupação das arvoretas, uma vez que o ideal seria que o TE1 tivesse apresentado os maiores valores, sendo favorecidos pela maior abertura no dossel.

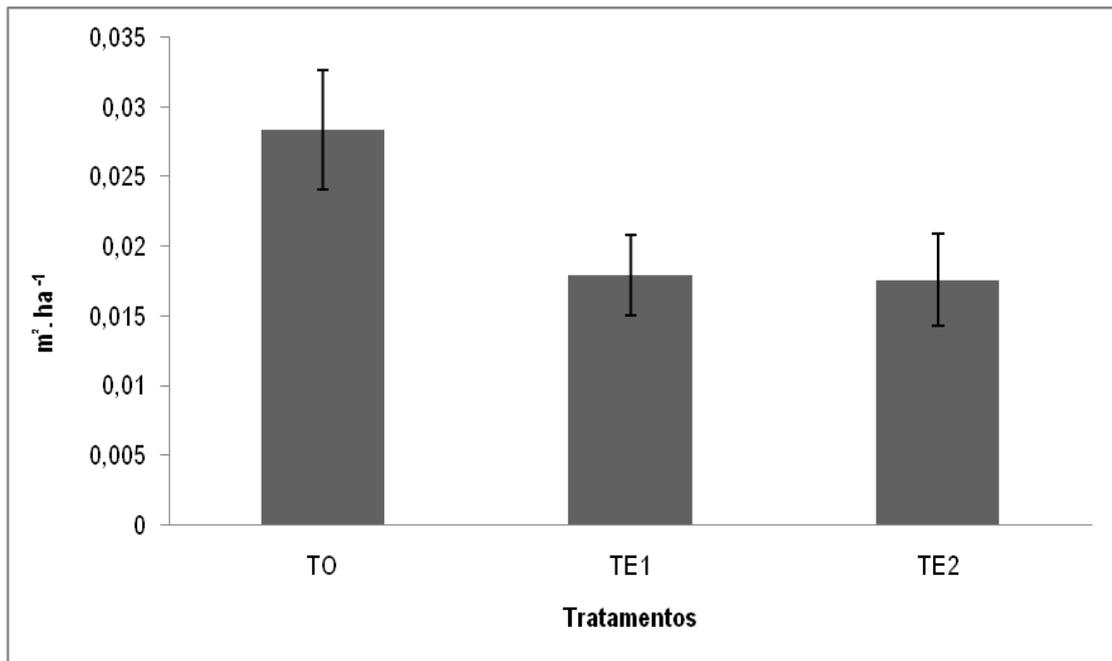
Vale ressaltar que estes valores são referentes há 31 anos após a exploração e que os processos sucessionais tiveram influência direta no resultado final, ou seja, avaliando os tratamentos de forma temporal e mais específica os resultados de G em cada tratamento podem ter refletido resultados diferentes.



**Figura 21:** Valores médios de área basal por tratamento para a classe C3 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

Independente dos valores de G brutos encontrados, ao realizarmos a comparação entre as médias de G dos três tratamentos (ANOVA;  $p < 0,05$ ) chegou-se a conclusão de que ambos são iguais estatisticamente para a categoria C3, não apresentando significância estatística ( $p = 0,1183$ ) entre seus valores de área basal, ou seja, ambas possuem “similaridade” em suas áreas ocupadas.

Na classe C2 o T0 apresentou valormédio aproximado 100% maior ( $0,0284 \pm 0,004 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) do que os dois tratamentos da área explorada (TE1= $0,0179 \pm 0,002 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$  e TE2= $0,0175 \pm 0,003 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ ), esse fato se deu pelo maior adensamento apresentado, que representou em relação a cada tratamento duas vezes os valores obtidos, dessa forma, o maior número de indivíduos acabou influenciando no parâmetro área basal (figura 22).



**Figura 22:** Valores médios de área basal por tratamento para a classe C2 da regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67, para o último ano de monitoramento (2012).

Diferente da categoria C3, a C2 apresentou valores probabilísticos significativos (ANOVA;  $p < 0,05$ ) entre seus tratamentos, estes sendo considerados diferentes estatisticamente ( $p = 1,98677 \times 10^{-05}$ ), assim com base nas interações entre os tratamentos o teste Tukey ( $p < 0,05$ ) constatou a diferença entre os tratamentos explorados e a testemunha (TO-TE1,  $p = 0,0001$ ; TO-TE2,  $p < 0,0001$ ), enquanto que o TE1 e o TE2 demonstraram igualdade para os valores de área basal ( $p = 0,99$ ). Com base nos valores de brutos de  $p$  encontrados, podemos constatar que os tratamentos que possuem maior diferença de  $G$  são os T0 e o TE2, podendo ser considerados os com maior contraste entre si.

Um dos principais fatores responsáveis pela diferença de  $G$  entre as categorias C3 e C2 e os tratamentos, pode ser atribuída à relação direta com o número de indivíduos. Esta relação pode ser observada nos padrões populacionais existentes. Como exemplo verificamos a classe C3 que mostra valores próximos em relação ao número de indivíduos encontrados por tratamento, que possibilitou a “igualdade” entre as áreas comparadas. Para a C2 essa diferença populacional, sendo mais acentuada, gerou a significância de “ $p$ ” na análise de variância, que retrata a diferença estatística entre os tratamentos.

Assim, para a classe C3 podemos entender que o TE1 e TE2 mantêm os padrões de  $G$  para uma área que não sofreu intervenção exploratória, estas informações ressaltam a idéia de que esta categoria tenha se recuperado após a exploração. Em contrapartida, para C2, por não apresentarem

os mesmos padrões da testemunha, podemos deduzir que esta não se recuperou após 31 anos de exploração.

Um dos fatores que devem ser levados em consideração para tais inferências, é a não existência de dados referentes a população ou área basal da classe C3 e C2 antes da exploração, o que seriam fundamentais para maior veracidade dos dados e das comparações existentes, deduções e especulações que serviriam de base para a possível discussão dos resultados obtidos.

Da mesma forma que o ocorrido na avaliação populacional, à diferença nas metodologias de amostragem usada nas áreas T0 e T1 (formato de PP's e sua alocação), podem ter sido responsáveis pelas diferenças encontradas entre os tratamentos. Dessa forma, o estudo pontual referente a amostragem pode ser importante para a manutenção do monitoramento e no ajuste dos dados futuros, o que possibilitaria o maior e melhores inferências nos dados usados.

#### **6.4.2-Comparação de diversidade e equabilidade (H'e J) entre os tratamentos**

Na comparação feita da classe C3, os tratamentos T0, TE1 e TE2 foram considerados estatisticamente iguais quando observamos seus valores de diversidade (Shannon-H'), a partir do uso da ANOVA ( $p < 0,05$ ). Sua análise de variância demonstrou um baixo nível de significância, com  $p = 0,9979$  (apêndice 4c), estando próximo ao limite de "1". Quando observamos os valores de equabilidade (J), constatamos a mesma igualdade estatística entre os tratamentos explorados e a testemunha, já que a ANOVA apresentou  $p = 0,9979$  (apêndice 4c), sendo estes valores iguais ao de diversidade.

Na categoria C2 os resultados foram próximos aos encontrados no C3 no que se refere a diversidade, sendo os tratamentos T0, TE1 e TE2 considerados iguais ( $p = 0,9002$ ; ANOVA  $p < 0,05$ ). No entanto, para a equabilidade os tratamentos apresentaram diferença estatística com  $p = 5,30895 \times 10^{-5}$  assim através do teste Tukey a avaliação das interações entre os tratamentos, apontou igualdade entre o TE1 e TE2, enquanto que estes foram significativamente diferentes à testemunha, sendo suas probabilidades: TE2-TE1,  $p = 0,8515$ ; T0-TE1,  $p = 0,0001$ ; T0-TE2,  $p = 0,0006$ . Assim, verificou-se que estatisticamente os tratamentos explorados não são considerados homogêneos em comparação a valores de probabilidades apresentados pelo teste Tukey, assim a área explorada (TE1 e TE2) é diferente em equabilidade do T0.

Para a categoria C1 (Mudas) a diversidade (H') apresentou valores significativos para a ANOVA, o que representaram a diferença estatística entre os tratamentos T0, TE1 e TE2 para este parâmetro ( $p = 2,7856 \times 10^{-7}$ ). Para o teste Tukey a diferença foi atribuída à testemunha (T0), já que os tratamentos explorados (TE1 e TE2) não demonstraram  $p < 0,05$  (apêndice 4c) enquanto que em

comparação com a testemunha, ambos mostraram ser diferente (TE2-TE1,  $p = 0,5862$ ; TO-TE1,  $p = 2,14114 \times 10^{-5}$ ; TO-TE2,  $6,41853 \times 10^{-7}$ ).

Esse fato pode ser dado por esta classe ser a que normalmente possui maior rotatividade de espécies, sendo diretamente influenciadas pelas mudanças climáticas e distúrbios naturais (exemplo: clareiras), assim havendo uma renovação mais acentuada, que foi notada de forma empírica nos processos de monitoramento das parcelas permanentes. Outros fatores naturais de extrema importância para a classe C1 é a chuva de sementes que acaba por gerar o “banco de sementes”. Tanto a chuva quanto o banco são fundamentais para manter a grande diversidade de espécies nessa categoria, já que espécies de todas as fases sucessionais podem ficar inativas para futura germinação de acordo com as características necessárias (presença de luz, umidade elevada, fogo e etc.).

Para a regeneração natural, estes mecanismos de manutenção das espécies devem ser os mais eficientes, já que as altas taxas de mortalidade e baixa taxa de ingressos entre classes acabam formando um rigoroso processo de seleção dentro das fases de sucessão da floresta. Realidade essa comum dentro de florestas tropicais equineas de todo mundo, onde notamos a partir da curva padrão da população florestal (Exponencial negativa / J-reverso), onde uma mínima parte da RN acaba chegando à categoria de um “indivíduo dominante” (árvores emergentes e de grande DAP) em florestas tropicais.

## 7 - CONCLUSÃO

A regeneração natural da FLONA do Tapajós possui ampla riqueza de espécies e um alto valor comunitário em todas as três classes de tamanho.

As principais famílias encontradas Fabaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Moraceae, Annonaceae, Lecythydaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Malvaceae e Myrtaceae assim como os gêneros abundantes Pouteria, Inga, Ocotea, Eugenia, Protium, Aspidosperma, Brosimum, Cordia, Eschweilera e Swartzia sendo estes os principais responsáveis pela colonização da floresta, e apresentando distribuição na grande maioria das florestas tropicais.

Para a dinâmica florestal houve redução da população no decorrer do monitoramento em função dos diferentes processos de sucessão florestal, ligados a abertura de clareiras e seu fechamento.

As taxas de mortalidade, sobrevivência e ingressos tiveram vários picos, notando-se uma possível influência de fatores externos, principalmente climáticos (El Niño e La Niña).

Na área explorada observou-se estatisticamente a igualdade entre o TE1 e TE2, após os 31 anos. Para as características estruturais, populacionais e de ocupação da área explorada (TE1 +TE2) estas são similares à área testemunha, o que retrata que a comunidade manteve suas características a uma floresta não perturbada após 31 anos de exploração.

Com o monitoramento pode-se dizer que a FLONA do Tapajós se recuperou da exploração florestal e obteve benefícios desta intervenção antrópica, principalmente em quesitos populacionais e de área basal. Para essa “recuperação” o estoque remanescente da floresta teve papel fundamental, sendo o principal responsável pelos ingressos entre as diversas classes de tamanho, principalmente para as arvoretas.

Como a floresta passará por um segundo ciclo de corte, o acompanhamento deste estudo se torna importante para mais inferências significativas e em longo prazo, sobre aplicações do manejo florestal e para seus mecanismos de sustentação.

## 8. REFERÊNCIAS

AMARAL, M. R. M. 2013. *Dinâmica do crescimento de espécies comerciais remanescentes, em áreas exploradas experimentalmente em diferentes intensidades de corte na Amazônia Central*. 97f. Dissertação de Mestrado – (Ciências de Florestas Tropicais – CFT/INPA). Manaus.

BARETO, P.; JUNIOR, C. S.; NOGUERÓN, R.; ANDERSON, A.; SALOMÃO, R.; WILES, J. 2005. *Pressão humana na floresta amazônica brasileira*. Livro do Imazon. ISBN 1-56973-606-5 p.84. Belém-PA.

BARROS, P. L. C. 1986. *Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no Planalto de Curuá-Una, Amazônia Brasileira*. 147p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BORÉM, R. A. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma toposequência alternada de mata atlântica, no município de Silva Jardim, RJ, Brasil. *Revista Árvore*, v.26, n.6, p.727-742.

BRAGA, P.I.S. 1979. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. *Supl. Acta Amazonica*, 9(4): 53-80.

BRASIL. 1977. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha-SA-21-Santarém; *Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro. 522 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. 1977. *Field and laboratory methods for general ecology*. IOWA, WM. C. Brown Company Publishers. 149p.

CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M. da; LONGHI, S. J. 1996. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. *Ciências Florestais*, 6(1): 27-38.

CARNEIRO, V. M. C. 2004. *Composição florística e análise estrutural da floresta primária de terra firme na bacia do rio Cuieras, Manaus-AM*. Dissertação (mestrado) – INPA/UFAM.

CARNEIRO, V. M. C. 2010. *Composição florística e estrutural da regeneração natural em uma floresta manejada no município de Itacoatiara (AM)*. Tese (doutorado) - INPA, Manaus.

CARNEIRO, V. M. C.; SABLAYROLLES, P. J. L.; OLIVEIRA, C. G. de; SABLAYROLLES, M. das G. P. 2012. Composição e diversidade florística de remanescentes florestais presentes em lotes de agricultores na área de proteção ambiental triunfo do Xingu, Pará, Brasil. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.1786.

CARVALHO, J.O.P. de. 1978. *Manejo experimental em matas altas sem babaçu na Floresta Nacional do Tapajós*. In: Curso multinacional de capacitação em silvicultura e manejo de florestas amazônicas. Belém.

CARVALHO, J. O. P. de. 1980. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da floresta nacional do Tapajós. Belém, PA: EMBRAPA – CPATU. (EMBRAPA – CPATU. *Boletim de Pesquisa*, 2).

CARVALHO, J. O. P. de. 1982. *Análise Estrutural da Regeneração Natural em floresta Tropical Densa na Região do Tapajós no Estado do Pará*. Dissertação para a obtenção do título de mestre em ciências florestais, no curso de pós-graduação em engenharia florestal da universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR.

CARVALHO, J. O. P. de. 1992. *Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rainforest*. Oxford. PhD Thesis. University of Oxford, UK 215p.

CARVALHO, J. O. P. de. 1997. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. Curitiba: EMBRAPA – CNPF (EMBRAPA-CNPF. *Documentos*, 34), p. 41 – 55.

CARVALHO, J.O.P. 1999. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: SIMPÓSIO SILVICULTURAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL: Contribuições do projeto EMBRAPA/DFID, Belém. Resumos expandidos. Belém: Embrapa. CPATU: DFID. p. 174-179.

CORAIOLA, M.; NETTO, S. P. 2003. Análise da estrutura horizontal de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de cássia-mg. *Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais*, Curitiba, v.1, n.2, p. 11-19.

COSTA FILHO, P. P.; COSTA, H. B.; AGUIAR, O. R. 1980. Exploração mecanizada da floresta úmida sem babaçu. Belém, PA: EMBRAPA – CPATU, EMBRAPA – CPATU. *Circular Técnica*, 9.

DUBOIS, J. L. C. 1976. *Preliminary Forest management guidelines for the national Forest of Tapajós*. Belém, PA: Prodepef.

ESPÍRITO-SANTO, F. D.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAGÃO, L. E. O. C.; MACHADO, E. L. M. 2005. Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. *Acta Amazônica*. VOL. 35(2): 155 – 173.

FAO - Food and agriculture organization of the United Nations. 2005. *Global forest resources assessment: Progress towards sustainable forest management*. Rome 2006.

FINOL, V. H. 1971. Nuevos parametros a considerarse em el analisis estructural de las selva virgenes tropicales. *Revista Florestal Venezolana*. Merida V. 14, n 21, p. 24-42.

FINOL, V. H. 1975. La silvicultura en la Orinogua Venezolana. *Revista Florestal Venezolana*. 18(25): 37-114.

FONSECA, A.; SOUZA, C.; VERÍSSIMO, A. 2014. *Boletim do desmatamento da Amazônia Legal: Transparência florestal na Amazônia Legal*– IMAZON. Dezembro. SAD.

FORD-ROBERTSON, F. C. 1971. Terminology of forest science, technology practice, and products. Washington, DC: Society of American Foresters. *The multilingual forestry terminology series* 1.349 p.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. 2003. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. *Ciência Florestais*. Santa Maria. V. 13, n. 2, p. 71-82.

GENTRY, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry Forest. In: Bullock, S. H.; Mooney, H. A.; Medina, E. (eds.). *Seasonally dry forest*. Cambridge: Cambridge University Press. p.146-194.

GONÇALVES, F. G.; SANTOS, J. R. 2008. Composição florística e estrutura de uma unidade de manejo florestal sustentável na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. *Acta Amazônica*. vol. 38(2): 229 – 244.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; LIMA, A.J.N.; TEIXEIRA, L.M.; CARNEIRO, V.M.C.; PINTO, F.R. 2005. Manejo de florestas tropicais (Amazônia). In: Lopes, E. da S.; MIRANDA, G. de M.; GOMES, G. S. (Eds). *Anais da VII Semana de Estudos Florestais: primeira reunião do grupo de pesquisa "Biodiversidade e sustentabilidade de ecossistemas florestais"*. Irati: Unicentro. 180-198.

HOSOKAWA, R.T. 1982. Manejo sustentado de florestas naturais - aspectos econômicos, ecológicos e sociais. In: *Congresso nacional sobre essências nativas*, Campos do Jordão.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2004. *Floresta Nacional do Tapajós - Plano de Manejo*. IBAMA, Belterra, Pará. 373pp.

JARDIM, F. C. da S.; HOSOKAWA, R. T. 1986/87. Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA. *Acta Amazonica*, 16/17: 411-508.

JARDIM, F. C. da S. 1986/1987b. Taxa de regeneração natural na floresta tropical úmida. *Acta Amazonica*, 16/17 (nº único): 401-410.

JARDIM, F. C. da S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. 2007. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. *Acta Amazônica* Vol. 37(1) 37- 48.

JARDIM, F. C. da S. 2009. *Apontamentos e material apostilado, para o curso de graduação em engenharia florestal*. UFRA- Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém-PA.

Jornal eletrônico estado. 2015. Informações sobre o El niño. Disponível em <<http://www.estado.com.br/noticias/geral/el-nino-deve-se-intensificar-e-durar-ate-a-primavera-de-2007,20061207p65500>> Acesso em 06 de fevereiro de 2015.

KELLMAN, M.C. 1975. *Plant geography*. London, Methuen., 135 p.

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

LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El Caimital Estado Barinas. *Rev. For. Venez.*, 7(10-11): 77- 119.

LAMPRECHT, H. 1990. *Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado*. GTZ. 343p.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. 2005. *A expansão Madeireira na Amazônia*. Revista O estado da Amazônia - IMAZON. Nº 02. abril.

LIMA FILHO, D. DE A. de. 1995. *Caracterização florística de 3 hectares de floresta de terra firme na região do rio Urucu-Am*. (Dissertação) - mestrado Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 150p.

LIMA FILHO, D. de A., REVILLA, J.; COELHO, L. de S.; RAMOS, J. F., SANTOS, J. L. dos; OLIVEIRA, J. G. de. 2002. Regeneração natural de três hectares de floresta ombrófila densa de terra firme na região do Rio Urucu-AM, Brasil. *Acta Amazonica*, 32(4): 555-569.

LIMA, A. P.; LIMA, O. P. de; MAGNUSSON, W. E.; HIGUCHI, N.; REIS, F. Q. 2002. Regeneration of five commercially-valuable tree species after experimental logging in an Amazonian forest. *Revista Árvore*. V. 26, n. 5, 567-571.

MACARAJÁ, P. B.; BATISTA, C.H.F.; SOUZA, A. H. de; VASCONCELOS, W. E. de. 2003. Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo- arbóreo de dois ambientes na vila Santa Catarina, Serra do mel, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. Volume 3 - Número 2 - 2º Semestre

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. 1982. *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Washington: The Genral Secretarial of the Organization of American States. 167p. (Série Biologia Monografia, 22).

MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M; AMARAL, C. H.; RIBEIRO, T. M. 2008. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore*. Viçosa. V. 32, n. 4, p. 759-767.

MEYER, H.A. 1952. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forest* 50: 85-92.

MMA-Ministério do meio-ambiente. 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Lei 9.985 de 18 de julho.

MMA-Ministério do meio-ambiente. 2012. Código Florestal Brasileiro. Lei Federal de Nº 12.651, de 25 de maio.

MOGNON, F.; DALLAGNOL, F.; SANQUETTA, C.; CORTE, A. P.; MAAS, G. 2012. Uma década de dinâmica florística e fitossociológica em floresta ombrófila mista montana no sul do Paraná. *Revista de estudos ambientais*. V.14, n.1esp, p.43-59.

NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; JUNIOR, P. de M.; SOUZA, A. L. de; FILHO, A. T. de O. 2005. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento puro de *mimosa scabrella* bentham, em área minerada, em Poços de caldas, MG. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.35-46.

NEWMAN, A. 2002. *Tropical rainforest: our most valuable and endangered habitat with a blueprint for its survival into the third millennium*. 2. ed. [S.l.]: Checkmark.

- OLIVEIRA, A.N.de; AMARAL, I.L.do. 2005. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 35(1): 1-16.
- OLIVEIRA, L. C. 1995. *Dinâmica de crescimento e regeneração natural de uma floresta secundária no Estado do Pará*. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) – Universidade Federal do Pará; Museu Paraense Emílio Goeldi. 127f. Belém-PA.
- OLIVEIRA, L. C. de. 2005. *Efeito da exploração da madeira e de diferentes intensidades de desbastes sobre a dinâmica da vegetação de uma área de 136 ha na floresta nacional do Tapajós*. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ. P. 183. Piracicaba-SP.
- OLIVEIRA NETO, E. R. de; JARDIM, F. C. da S. 2011. Dinâmica da regeneração natural d *licaria brasiliensis* (nees) kost. em uma floresta explorada seletivamente, Moju – Pará. *Anais do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica*, 19 a 21 de outubro.
- OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. D.; POWELL, G. V. N.; UNDERWOOD, E. C.; D'AMICO, J. A. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bioscience*51 (11): 933–938.
- ORIAN, G. H. 1982. *The influence of tree-fall in tropical forests in tree species richness*. *Tropical Ecology*, 23(2): 255-279.
- PINTO, A.C.M.; HIGUCHI, N.; IIDA, S.; SANTOS, J. dos; RIBEIRO, R.J.; ROCHA, R. de M.; Silva, R.P. da. 2003. Padrão de distribuição espacial de espécies florestais que ocorrem na região de Manaus-Am. In: Higuchi, N.; Santos, J. dos; Sampaio, P.T.B.; Marengo, R.A.; Ferraz, J.; Sales, P.C. de; Saito, M.; Matsumoto, S. (Org.). *Projeto Jacaranda-Fase II: Pesquisas florestais na Amazônia Central*. INPA. Manaus-AM. 1-19.
- PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. 1995. *Ecologia e modelamento de florestas tropicais*. Belém: FCAP/ Serviço de Documentação e Informação, 400p.
- RAYOL, B. P.; SILVA. M. F. da; ALVINO. F. O. 2006. Dinâmica da diversidade florística da regeneração natural de florestas secundárias, no município de Bragança, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, v. 1, n. 2, p. 9-27.
- RAYOL, B. P.; SILVA. M. F. F. da; ALVINO. F. O. 2006. Dinâmica da regeneração natural de florestas secundárias, no município de Capitão poço, Pará, Brasil. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, v.2, n.3, jul/dez.
- REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S.; MARTINS-DA-SILVA, R. C.V. 2010. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós, após 28 anos de exploração florestal. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, v.30, n. 64, p. 265-281, nov./dez.
- RIBEIRO, J.E.L. da S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A. da S.; BRITO, J.M. de; SOUZA, M.A.D.de; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.da C.; SILVA, C.F.da; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA.816p.

RODRIGUES, R. R.; TORRES, R. B.; MATTHES, L. A. F.; PENHA, A. S. 2004. Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. V.47, n.1, p. 127-133.

ROLLET, B. 1969. La regeneration naturelle em foret dense humide sempervirente de plaine de la Guyane Venezuelienne. *Bois et Forêts des Tropiques*. V. 124, p. 19-38.

RUSCHEL, A. R. 2008. Dinâmica da Composição Florística e do Crescimento de uma Floresta Explorada há 18 anos na Flona Tapajós, PA. Belém, PA: EMBRAPA – CPATU. (EMBRAPA – CPATU. *Circular Técnico*, 341).

SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; MORAIS, K. A. C. 2007. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas na Amazônia. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, v. 2, n. 2, p. 85-139, mai-ago.

SEITZ, R. A. 1988. *A análise do povoamento: o primeiro passo*. Floresta. Curitiba. V.18, n.1/2, p.4-11.

SFB-SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. 2010. *Florestas do Brasil em resumo: dados de 2005-2010*. Serviço Florestal Brasileiro. Brasília, 152 p.

SHEIL, D.; MAY, R. M. 1996. Mortality and recruitment rate evaluations in heterogeneous tropical forests. *Journal of Ecology*, Oxford, v. 84, n. 1, p. 91-100.

SILVA, A.S.L. da; LISBOA, P.L.B.; MACIEL, U.N. 1992. Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do rio Juruá-AM. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 8(2): 203-258.

SILVA, J. N. M. 1997. *Manejo de florestas de terra firme da Amazônia brasileira*. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). *Tópicos em manejo florestal sustentável*. 1 ed. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, p. 59-95.

SOUZA, P. F. de. 1973. *Terminologia florestal - glossário de termos e expressões florestais*. Rio de Janeiro, Fundação IBGE. 304 p.

UMAÑA, C. L. A.; ALENCAR, J. da C. 1998. Distribuições diamétricas da floresta tropical úmida em uma área no município de Itacoatiara-AM. *Acta Amazônica*, 28(2): 167-190.

UEMA-UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. 2015. Laboratório de meteorologia/LABMET. Disponível em < [http://www.nemrh.uema.br/meteoro/el\\_nino.htm](http://www.nemrh.uema.br/meteoro/el_nino.htm) > Acesso em 06 de fevereiro de 2015.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 123pp.

VIEIRA, D.C. M.; GANDOLFI, S. 2006. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. *Revista Brasileira de Botânica*. 29(4): 541-554.

VIEIRA, G.; HOSOKAWA, R. T. 1989. Composição florística da vegetação da regeneração natural 1 ano após diferentes níveis de exploração de uma floresta tropical úmida. *Acta Amazonica*. 19: 401-413.

WADSWORTH, F. H. 2000. *Producción florestal para America Tropical*. Washington: USDA. 602 pp.

YARED, J. A. G. 1996. *Efeitos de sistemas silviculturais na florística e na estrutura de florestas secundária e primária na Amazônia Oriental*. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 179p.

## APÊNDICE

**Apêndice 1:** Lista decrescente do número de espécies descritas por família e por gênero na regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67.

Famílias botânicas	N de Espécies	% Repres.	Gêneros botânicos	N de Espécies	% Repres.
Lauraceae	26	6,9148936	Pouteria	18	4,787234043
Sapotaceae	26	6,9148936	Ocotea	11	2,925531915
Leguminosae-papilionoideae	24	6,3829787	Inga	10	2,659574468
Leguminosae-mimosoideae	23	6,1170213	Eugenia	9	2,393617021
Moraceae	19	5,0531915	Protium	8	2,127659574
Annonaceae	18	4,787234	Aspidosperma	7	1,861702128
Lecythidaceae	17	4,5212766	Swartzia	7	1,861702128
Rubiaceae	16	4,2553191	Brosimum	6	1,595744681
Leguminosae-caesalpinioideae	15	3,9893617	Cordia	6	1,595744681
Apocynaceae	13	3,4574468	Eschweilera	6	1,595744681
Malvaceae	13	3,4574468	Talisia	6	1,595744681
Myrtaceae	12	3,1914894	Guatteria	5	1,329787234
Euphorbiaceae	11	2,9255319	Psychotria	5	1,329787234
Burseraceae	9	2,393617	Sloanea	5	1,329787234
Sapindaceae	8	2,1276596	Tachigali	5	1,329787234
Clusiaceae	7	1,8617021	Aniba	4	1,063829787
Myristicaceae	7	1,8617021	Apeiba	4	1,063829787
Boraginaceae	6	1,5957447	Casearia	4	1,063829787
Melastomataceae	6	1,5957447	Couratari	4	1,063829787
Salicaceae	6	1,5957447	Duguetia	4	1,063829787
Violaceae	6	1,5957447	Miconia	4	1,063829787
Anacardiaceae	5	1,3297872	Rinorea	4	1,063829787
Chrysobalanaceae	5	1,3297872	Virola	4	1,063829787
Combretaceae	5	1,3297872	Annona	3	0,79787234
Elaeocarpaceae	5	1,3297872	Buchenavia	3	0,79787234
Meliaceae	5	1,3297872	Cecropia	3	0,79787234
Urticaceae	5	1,3297872	Diospyros	3	0,79787234
Ebenaceae	4	1,0638298	Ecclinusa	3	0,79787234
Nyctaginaceae	4	1,0638298	Lecythis	3	0,79787234
Vochysiaceae	4	1,0638298	Licania	3	0,79787234
Bignoniaceae	3	0,7978723	Licaria	3	0,79787234
Siparunaceae	3	0,7978723	Mezilaurus	3	0,79787234
Arecaceae	2	0,5319149	Myrcia	3	0,79787234
Connaraceae	2	0,5319149	Nectandra	3	0,79787234

Continuação do apêndice 1

Famílias botânicas	N de Espécies	% Repres.	Gêneros botânicos	N de Espécies	% Repres.
Humiriaceae	2	0,5319149	Neea	3	0,79787234
Lacistemaceae	2	0,5319149	Ormosia	3	0,79787234
Lamiaceae	2	0,5319149	Siparuna	3	0,79787234
Ochnaceae	2	0,5319149	Sterculia	3	0,79787234
Quiinaceae	2	0,5319149	Theobroma	3	0,79787234
Rutaceae	2	0,5319149	Xylopia	3	0,79787234
Simaroubaceae	2	0,5319149	Abarema	2	0,531914894
Achariaceae	1	0,2659574	Amaioua	2	0,531914894
Aquifoliaceae	1	0,2659574	Astronium	2	0,531914894
Araliaceae	1	0,2659574	Cassia	2	0,531914894
Bixaceae	1	0,2659574	Chrysophyllum	2	0,531914894
Caricaceae	1	0,2659574	Clarisia	2	0,531914894
Caryocaraceae	1	0,2659574	Copaifera	2	0,531914894
Celastraceae	1	0,2659574	Cupania	2	0,531914894
Dichapetalaceae	1	0,2659574	Diploptropis	2	0,531914894
Goupiaceae	1	0,2659574	Ficus	2	0,531914894
Hippocrateaceae	1	0,2659574	Guarea	2	0,531914894
Icacinaceae	1	0,2659574	Gustavia	2	0,531914894
Loganiaceae	1	0,2659574	Helicostylis	2	0,531914894
Malpighiaceae	1	0,2659574	Hymenaea	2	0,531914894
Olacaceae	1	0,2659574	Iryanthera	2	0,531914894
Opilicaceae	1	0,2659574	Lacistema	2	0,531914894
Phyllanthaceae	1	0,2659574	Lacunaria	2	0,531914894
Piperaceae	1	0,2659574	Maquira	2	0,531914894
Polygonaceae	1	0,2659574	Micropholis	2	0,531914894
Proteaceae	1	0,2659574	Naucleopsis	2	0,531914894
Rosaceae	1	0,2659574	Parkia	2	0,531914894
Symplocaceae	1	0,2659574	Pourouma	2	0,531914894
Ulmaceae	1	0,2659574	Pseudolmedia	2	0,531914894
Total	376	100	Pseudopiptadenia	2	0,531914894
			Rollinia	2	0,531914894
			Stryphnodendron	2	0,531914894
			Terminalia	2	0,531914894
			Thyrsodium	2	0,531914894
			Tovomita	2	0,531914894
			Trichilia	2	0,531914894
			Vatairea	2	0,531914894

Continuação do apêndice 1

<b>Gêneros botânicos</b>	<b>N de Espécies</b>	<b>% Repres.</b>
Vismia	2	0,531914894
Vitex	2	0,531914894
Zygia	2	0,531914894
Agonandra	1	0,265957447
Albizia	1	0,265957447
Alexa	1	0,265957447
Alibertia	1	0,265957447
Ambelania	1	0,265957447
Ampelocera	1	0,265957447
Amphiodon	1	0,265957447
Amphirrhox	1	0,265957447
Aparasthmium	1	0,265957447
Astrocaryum	1	0,265957447
Banara	1	0,265957447
Bauhinia	1	0,265957447
Bellucia	1	0,265957447
Bertholletia	1	0,265957447
Bixa	1	0,265957447
Bowdichia	1	0,265957447
Byrsonima	1	0,265957447
Callisthene	1	0,265957447
Campsonera	1	0,265957447
Candolleodendron	1	0,265957447
Capirona	1	0,265957447
Carapa	1	0,265957447
Cariniana	1	0,265957447
Caryocar	1	0,265957447
Castilla	1	0,265957447
Cheiloclinidium	1	0,265957447
Chimarrhis	1	0,265957447
Coccoloba	1	0,265957447
Conanarus	1	0,265957447
Conceveiba	1	0,265957447
Connarus	1	0,265957447
Couepia	1	0,265957447
Coussarea	1	0,265957447
Cryptocarya	1	0,265957447
Dialium	1	0,265957447

Continuação do apêndice 1

<b>Gêneros botânicos</b>	<b>N de Espécies</b>	<b>% Repres.</b>
Diospyro	1	0,265957447
Dipteryx	1	0,265957447
Dodecastigma	1	0,265957447
Drypetes	1	0,265957447
Duroia	1	0,265957447
Endlicheria	1	0,265957447
Endopleura	1	0,265957447
Enterolobium	1	0,265957447
Eperua	1	0,265957447
Eriotheca	1	0,265957447
Erisma	1	0,265957447
Faramea	1	0,265957447
Geissospermum	1	0,265957447
Glycydendron	1	0,265957447
Goupia	1	0,265957447
Handroanthus	1	0,265957447
Herrania	1	0,265957447
Hevea	1	0,265957447
Himatanthus	1	0,265957447
Hirtella	1	0,265957447
Hymenolobium	1	0,265957447
Ilex	1	0,265957447
Jacaranda	1	0,265957447
Jacaratia	1	0,265957447
Joannesia	1	0,265957447
Lacmellea	1	0,265957447
Laetia	1	0,265957447
Lindackeria	1	0,265957447
Mabea	1	0,265957447
Manilkara	1	0,265957447
Maytenus	1	0,265957447
Metrodoria	1	0,265957447
Minquartia	1	0,265957447
Mouriri	1	0,265957447
Oenocarpus	1	0,265957447
Ouratea	1	0,265957447
Palicourea	1	0,265957447

Pausandra	1	0,265957447
-----------	---	-------------

Continuação do apêndice 1

<b>Gêneros botânicos</b>	<b>N de Espécies</b>	<b>% Repres.</b>
Paypayrola	1	0,265957447
Phyllanthus	1	0,265957447
Piper	1	0,265957447
Pisonia	1	0,265957447
Pithecellobium	1	0,265957447
Platymiscium	1	0,265957447
Pogonophora	1	0,265957447
Poraqueiba	1	0,265957447
Prunus	1	0,265957447
Pterocarpus	1	0,265957447
Qualea	1	0,265957447
Quararibea	1	0,265957447
Randia	1	0,265957447
Rauvolfia	1	0,265957447
Rheedia	1	0,265957447
Roupala	1	0,265957447
Rudgea	1	0,265957447
Sacoglottis	1	0,265957447
Sagotia	1	0,265957447
Salacia	1	0,265957447
Schefflera	1	0,265957447
Simaba	1	0,265957447
Simarouba	1	0,265957447
Strychnos	1	0,265957447
Symphonia	1	0,265957447
Symplocos	1	0,265957447
Tabebuia	1	0,265957447
Tabernaemontana	1	0,265957447
Tapirira	1	0,265957447
Tapura	1	0,265957447
Trattinnickia	1	0,265957447
Trymatococcus	1	0,265957447
Unonopsis	1	0,265957447
Vataireopsis	1	0,265957447
Vismis	1	0,265957447
Vochysia	1	0,265957447
Zanthoxylum	1	0,265957447
Zollernia	1	0,265957447
<b>Total</b>	<b>376</b>	<b>100</b>

**Apêndice 2:** Lista dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal por espécies da categoria C3 (arvoreta) no tratamento T1 na regeneração natural da FLONA do Tapajó, sítio 67.

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	50	15	5,56	0,86	41,67	0,61	0,66	0,92	2,39	0,04
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	3	2	0,33	0,05	5,56	0,08	0,04	0,06	0,19	0,00
<i>Abiu-pouteria-eugenifolia</i>	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,15	0,00
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,03	0,09	0,00
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,07	0,10	0,39	0,01
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	48	20	5,33	0,82	55,56	0,81	0,61	0,86	2,49	0,04
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,05	0,16	0,00
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,05	0,08	0,37	0,01
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	6	4	0,67	0,10	11,11	0,16	0,09	0,12	0,39	0,01
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman	17	9	1,89	0,29	25,00	0,37	0,21	0,30	0,95	0,02
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	90	22	10,00	1,54	61,11	0,89	0,93	1,31	3,74	0,06
<i>Aniba burchellii</i> Kosterm.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,08	0,00
<i>Aniba duckei</i> Kostermans	10	9	1,11	0,17	25,00	0,37	0,11	0,16	0,70	0,01
<i>Aniba</i> sp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,02	0,08	0,00
<i>Aniba williamsii</i> O. C. Schmidt	10	9	1,11	0,17	25,00	0,37	0,13	0,18	0,71	0,01
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,08	0,11	0,40	0,01
<i>Annona densicoma</i> Mart.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,07	0,00
<i>Annona</i> sp.	6	6	0,67	0,10	16,67	0,24	0,08	0,11	0,45	0,01
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	176	24	19,56	3,01	66,67	0,97	2,14	3,01	6,99	0,11
<i>Apeiba albiflora</i> Ducke	3	2	0,33	0,05	5,56	0,08	0,04	0,05	0,18	0,00
<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,03	0,09	0,00

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,07	0,00
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	29	16	3,22	0,50	44,44	0,65	0,43	0,60	1,75	0,03
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Beth. ex Müll. Arg.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,03	0,04	0,21	0,00
<i>Aspidosperma duckei</i> Huber ex Ducke	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,04	0,06	0,23	0,00
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	5	1	0,56	0,09	2,78	0,04	0,05	0,08	0,20	0,01
<i>Astronium lecoitei</i> Ducke	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,04	0,15	0,00
Axixá	18	13	2,00	0,31	36,11	0,53	0,22	0,32	1,15	0,02
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	26	14	2,89	0,45	38,89	0,57	0,31	0,44	1,45	0,02
<i>Bauhinia acreana</i> Harms	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	10	7	1,11	0,17	19,44	0,28	0,13	0,18	0,64	0,01
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	16	12	1,78	0,27	33,33	0,49	0,21	0,29	1,05	0,02
<i>Bixa arborea</i> Huber	169	26	18,78	2,89	72,22	1,06	2,17	3,05	7,00	0,10
<i>Brosimum acutifolium</i> (Huber)	7	5	0,78	0,12	13,89	0,20	0,08	0,11	0,43	0,01
<i>Brosimum discolor</i> Schott	78	29	8,67	1,33	80,56	1,18	0,93	1,31	3,82	0,06
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl) Huber	31	21	3,44	0,53	58,33	0,85	0,34	0,47	1,86	0,03
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C.Berg	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,08	0,11	0,39	0,01
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	9	6	1,00	0,15	16,67	0,24	0,11	0,16	0,55	0,01
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	15	11	1,67	0,26	30,56	0,45	0,19	0,27	0,97	0,02
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,07	0,10	0,39	0,01
<i>Buchenavia parviflora</i>	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Campsonera ulei</i> Warb.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,03	0,05	0,28	0,01
<i>Candolleodendron brachystachyum</i> (DC.) R.S.Cowan	8	8	0,89	0,14	22,22	0,33	0,09	0,13	0,59	0,01

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Capirona huberiana</i> Ducke	10	6	1,11	0,17	16,67	0,24	0,10	0,14	0,56	0,01
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	38	23	4,22	0,65	63,89	0,93	0,56	0,79	2,38	0,03
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,06	0,09	0,32	0,01
<i>Casearia</i> sp.	17	10	1,89	0,29	27,78	0,41	0,21	0,30	1,00	0,02
<i>Cassia lucens</i> Vogel	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,05	0,16	0,00
<i>Castilla ulei</i> Warb.	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,04	0,05	0,22	0,00
<i>Cecropia distachya</i> Huber	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,06	0,09	0,38	0,01
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,03	0,04	0,12	0,00
<i>Cheiloclinidium cognatum</i>	5	4	0,56	0,09	11,11	0,16	0,06	0,08	0,33	0,01
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,05	0,07	0,30	0,01
<i>Chrysophyllum cuneifolium</i> (Rudge) A.DC.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,04	0,15	0,00
<i>Chrysophyllum</i> sp	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,14	0,00
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	44	23	4,89	0,75	63,89	0,93	0,55	0,77	2,46	0,04
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pavon	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,04	0,05	0,34	0,01
<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	4	1	0,44	0,07	2,78	0,04	0,07	0,10	0,21	0,01
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	22	14	2,44	0,38	38,89	0,57	0,31	0,44	1,38	0,02
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	8	7	0,89	0,14	19,44	0,28	0,11	0,15	0,57	0,01
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	9	6	1,00	0,15	16,67	0,24	0,16	0,22	0,62	0,01
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	38	24	4,22	0,65	66,67	0,97	0,57	0,81	2,43	0,03
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	10	9	1,11	0,17	25,00	0,37	0,12	0,17	0,71	0,01
<i>Cordia lomatoloba</i> I.M.Johnst.	36	23	4,00	0,62	63,89	0,93	0,49	0,68	2,23	0,03
<i>Cordia sprucei</i> Mez	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,04	0,16	0,00
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Couratari sp.</i>	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	82	28	9,11	1,40	77,78	1,14	0,96	1,35	3,89	0,06
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	96	31	10,67	1,64	86,11	1,26	1,32	1,86	4,76	0,07
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	37	19	4,11	0,63	52,78	0,77	0,35	0,50	1,90	0,03
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,04	0,05	0,23	0,00
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Diospyros melinonii</i> (Hiern) A.C.Sm.	3	2	0,33	0,05	5,56	0,08	0,04	0,06	0,19	0,00
<i>Diospyros vestita</i> Benoist	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,04	0,06	0,35	0,01
<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,03	0,04	0,21	0,00
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	4	3	0,44	0,07	8,33	0,12	0,06	0,08	0,27	0,01
<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,02	0,08	0,00
<i>Duguetia sp</i>	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,15	0,00
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	8	8	0,89	0,14	22,22	0,33	0,09	0,13	0,59	0,01
<i>Duroia macrophylla</i> Huber	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,06	0,08	0,26	0,00
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,04	0,05	0,12	0,00
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	9	9	1,00	0,15	25,00	0,37	0,10	0,14	0,66	0,01
<i>Endlicheria sp.</i>	15	11	1,67	0,26	30,56	0,45	0,18	0,25	0,95	0,02
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	11	10	1,22	0,19	27,78	0,41	0,13	0,19	0,78	0,01
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,05	0,08	0,31	0,01
<i>Eperua bijuga</i> Mart. ex Benth.	16	7	1,78	0,27	19,44	0,28	0,18	0,25	0,81	0,02
<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns	21	13	2,33	0,36	36,11	0,53	0,25	0,36	1,24	0,02
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	9	6	1,00	0,15	16,67	0,24	0,11	0,15	0,55	0,01
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	64	28	7,11	1,10	77,78	1,14	0,86	1,21	3,44	0,05

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	33	19	3,67	0,56	52,78	0,77	0,43	0,61	1,94	0,03
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	22	14	2,44	0,38	38,89	0,57	0,27	0,38	1,33	0,02
<i>Eugenia cupulata</i> Amshoff	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Eugenia flavescens</i> DC.	78	31	8,67	1,33	86,11	1,26	0,93	1,31	3,90	0,06
<i>Eugenia gomesiana</i> O. Berg	6	5	0,67	0,10	13,89	0,20	0,07	0,09	0,40	0,01
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	6	4	0,67	0,10	11,11	0,16	0,06	0,09	0,35	0,01
<i>Eugenia racemosa</i> DC.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,08	0,00
<i>Ficus maxima</i> Mill.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,01	0,02	0,13	0,00
Flacourtiaceae	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,04	0,06	0,29	0,01
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	10	8	1,11	0,17	22,22	0,33	0,12	0,17	0,66	0,01
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	11	10	1,22	0,19	27,78	0,41	0,12	0,17	0,76	0,01
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	16	12	1,78	0,27	33,33	0,49	0,16	0,22	0,98	0,02
<i>Guarea</i> sp.	15	12	1,67	0,26	33,33	0,49	0,17	0,24	0,98	0,02
<i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr.	5	4	0,56	0,09	11,11	0,16	0,05	0,07	0,32	0,01
<i>Guatteria pteropus</i> Benth.	59	25	6,56	1,01	69,44	1,02	0,78	1,10	3,12	0,05
<i>Guatteria</i> sp	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,03	0,04	0,21	0,00
<i>Gustavia augusta</i> L.	34	18	3,78	0,58	50,00	0,73	0,34	0,47	1,79	0,03
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,14	0,00
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	124	32	13,78	2,12	88,89	1,30	1,43	2,01	5,43	0,08
<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	20	14	2,22	0,34	38,89	0,57	0,27	0,37	1,28	0,02
<i>Himatanthus sucubus</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,08	0,00
<i>Hirtella</i> sp	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,05	0,16	0,00

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,15	0,00
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,05	0,06	0,29	0,01
<i>Ilex</i> sp.	4	3	0,44	0,07	8,33	0,12	0,06	0,09	0,28	0,01
Indeterminado	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	12	9	1,33	0,21	25,00	0,37	0,14	0,20	0,77	0,01
<i>Inga auristellae</i> Harms	19	15	2,11	0,33	41,67	0,61	0,20	0,28	1,22	0,02
<i>Inga capitata</i> Desv.	67	28	7,44	1,15	77,78	1,14	0,81	1,14	3,42	0,05
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	31	16	3,44	0,53	44,44	0,65	0,34	0,47	1,65	0,03
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	55	26	6,11	0,94	72,22	1,06	0,57	0,80	2,79	0,04
<i>Inga</i> spp	141	32	15,67	2,41	88,89	1,30	1,70	2,40	6,11	0,09
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	12	10	1,33	0,21	27,78	0,41	0,16	0,23	0,84	0,01
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth) Warb.	9	8	1,00	0,15	22,22	0,33	0,10	0,15	0,62	0,01
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	14	9	1,56	0,24	25,00	0,37	0,18	0,25	0,85	0,01
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	12	10	1,33	0,21	27,78	0,41	0,13	0,18	0,79	0,01
<i>Lacistema grandifolium</i> Schnizl.	17	11	1,89	0,29	30,56	0,45	0,24	0,33	1,07	0,02
<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	23	15	2,56	0,39	41,67	0,61	0,31	0,43	1,43	0,02
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	20	13	2,22	0,34	36,11	0,53	0,20	0,27	1,14	0,02
<i>Lacunaria</i> sp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,03	0,09	0,00
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	9	8	1,00	0,15	22,22	0,33	0,13	0,18	0,66	0,01
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	37	18	4,11	0,63	50,00	0,73	0,48	0,68	2,05	0,03
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	24	14	2,67	0,41	38,89	0,57	0,34	0,48	1,46	0,02
<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	11	9	1,22	0,19	25,00	0,37	0,12	0,16	0,72	0,01
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,02	0,03	0,11	0,00
<i>Licaria</i> sp.	43	24	4,78	0,74	66,67	0,97	0,56	0,78	2,49	0,04
<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlman.	54	21	6,00	0,92	58,33	0,85	0,59	0,83	2,61	0,04
<i>Mabea caudata</i> Pax & K.Hoffm.	59	13	6,56	1,01	36,11	0,53	0,77	1,08	2,61	0,05
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	6	4	0,67	0,10	11,11	0,16	0,07	0,10	0,37	0,01
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	72	26	8,00	1,23	72,22	1,06	0,95	1,34	3,62	0,05
<i>Maytenus pruinosa</i> Reissek	10	9	1,11	0,17	25,00	0,37	0,13	0,18	0,72	0,01
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Mez.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,04	0,05	0,17	0,00
<i>Mezilaurus</i> sp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,03	0,09	0,00
<i>Miconia candolleana</i> Triana.	13	12	1,44	0,22	33,33	0,49	0,15	0,22	0,93	0,01
<i>Miconia guianensis</i> (Aubl.) Cogn.	14	9	1,56	0,24	25,00	0,37	0,15	0,21	0,82	0,01
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	189	34	21,00	3,23	94,44	1,38	2,40	3,38	7,99	0,11
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	3	2	0,33	0,05	5,56	0,08	0,05	0,07	0,20	0,00
<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,04	0,16	0,00
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,04	0,05	0,28	0,01
<i>Mouriri plasschaerti</i> Pulle	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	5	3	0,56	0,09	8,33	0,12	0,05	0,07	0,28	0,01
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	23	16	2,56	0,39	44,44	0,65	0,26	0,37	1,41	0,02
<i>Naucleopsis</i> sp	7	6	0,78	0,12	16,67	0,24	0,10	0,13	0,50	0,01
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,07	0,00
<i>Neea constricta</i> Spruce ex J.A. Schmidt	30	16	3,33	0,51	44,44	0,65	0,39	0,54	1,70	0,03
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	49	27	5,44	0,84	75,00	1,10	0,57	0,80	2,73	0,04
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	14	11	1,56	0,24	30,56	0,45	0,19	0,26	0,95	0,01

Continuação do apêndice 2

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez	7	6	0,78	0,12	16,67	0,24	0,09	0,13	0,49	0,01
<i>Ocotea douradensis</i> Vattimo-Gil	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,04	0,05	0,28	0,01
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	37	20	4,11	0,63	55,56	0,81	0,48	0,68	2,13	0,03
<i>Ocotea opifera</i> Mart.	8	6	0,89	0,14	16,67	0,24	0,11	0,16	0,54	0,01
<i>Ocotea petalantha</i> (Meiss) Mez	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,01	0,02	0,14	0,00
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,07	0,00
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,04	0,05	0,29	0,01
<i>Ormosia nobilis</i> Tul. Var. <i>santaremnensis</i> (Ducke) Rudd.	6	6	0,67	0,10	16,67	0,24	0,08	0,11	0,46	0,01
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,15	0,00
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	94	30	10,44	1,61	83,33	1,22	1,17	1,64	4,47	0,07
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,05	0,07	0,36	0,01
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,03	0,09	0,00
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	144	21	16,00	2,46	58,33	0,85	1,68	2,36	5,67	0,09
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	12	10	1,33	0,21	27,78	0,41	0,18	0,25	0,86	0,01
<i>Pisonia</i> sp.	10	8	1,11	0,17	22,22	0,33	0,11	0,15	0,64	0,01
<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	39	16	4,33	0,67	44,44	0,65	0,56	0,79	2,11	0,03
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	6	3	0,67	0,10	8,33	0,12	0,06	0,09	0,31	0,01
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	18	10	2,00	0,31	27,78	0,41	0,19	0,27	0,98	0,02
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.) Baehni	6	4	0,67	0,10	11,11	0,16	0,07	0,10	0,36	0,01
<i>Pouteria brachyandra</i> (Aubrév. & Pellegr.) T.D.Penn.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Pouteria coriacea</i> (Pierre) Pierre	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Pouteria decorticans</i> T. D. Penn.	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,03	0,04	0,11	0,00
<i>Pouteria decussata</i> (Ducke) Baehni	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,04	0,16	0,00
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	14	11	1,56	0,24	30,56	0,45	0,17	0,24	0,92	0,01
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,02	0,02	0,10	0,00
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	8	6	0,89	0,14	16,67	0,24	0,10	0,14	0,52	0,01
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	92	34	10,22	1,57	94,44	1,38	1,16	1,64	4,59	0,07
<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,04	0,06	0,23	0,00
<i>Pouteria</i> sp	5	5	0,56	0,09	13,89	0,20	0,08	0,11	0,40	0,01
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	94	32	10,44	1,61	88,89	1,30	1,17	1,64	4,55	0,07
<i>Protium apiculatum</i> Swart	302	35	33,56	5,17	97,22	1,42	3,49	4,90	11,49	0,15
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	17	14	1,89	0,29	38,89	0,57	0,21	0,30	1,15	0,02
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	24	15	2,67	0,41	41,67	0,61	0,28	0,39	1,41	0,02
<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M.Porter	21	9	2,33	0,36	25,00	0,37	0,23	0,33	1,05	0,02
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	3	2	0,33	0,05	5,56	0,08	0,05	0,07	0,20	0,00
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	19	12	2,11	0,33	33,33	0,49	0,20	0,28	1,09	0,02
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	9	6	1,00	0,15	16,67	0,24	0,12	0,17	0,57	0,01
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	34	18	3,78	0,58	50,00	0,73	0,39	0,55	1,86	0,03
<i>Psychotria mapouriioides</i> DC.	21	14	2,33	0,36	38,89	0,57	0,17	0,24	1,17	0,02
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	8	8	0,89	0,14	22,22	0,33	0,09	0,12	0,58	0,01
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	56	25	6,22	0,96	69,44	1,02	0,66	0,93	2,90	0,05

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,15	0,00
<i>Rauvolfia</i> sp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,07	0,00
<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	10	9	1,11	0,17	25,00	0,37	0,14	0,19	0,73	0,01
<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze	91	16	10,11	1,56	44,44	0,65	1,11	1,57	3,77	0,07
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	222	33	24,67	3,80	91,67	1,34	2,50	3,51	8,65	0,12
<i>Rinorea macrocarpa</i> (C. Mart. ex Eichler) Kuntze	23	16	2,56	0,39	44,44	0,65	0,22	0,31	1,35	0,02
<i>Rinorea neglecta</i> Sandwith	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,02	0,03	0,10	0,00
<i>Rollinia</i> sp.	20	11	2,22	0,34	30,56	0,45	0,22	0,32	1,10	0,02
<i>Rudgea longiflora</i> Benth.	47	18	5,22	0,80	50,00	0,73	0,38	0,54	2,07	0,04
<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,02	0,08	0,00
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	15	9	1,67	0,26	25,00	0,37	0,19	0,26	0,88	0,02
Sapotaceae	35	25	3,89	0,60	69,44	1,02	0,41	0,57	2,19	0,03
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl & Frodin	10	10	1,11	0,17	27,78	0,41	0,13	0,19	0,76	0,01
<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	7	7	0,78	0,12	19,44	0,28	0,08	0,11	0,51	0,01
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	5	4	0,56	0,09	11,11	0,16	0,07	0,10	0,35	0,01
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,02	0,08	0,00
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	17	15	1,89	0,29	41,67	0,61	0,16	0,22	1,12	0,02
<i>Siparuna</i> sp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	9	7	1,00	0,15	19,44	0,28	0,11	0,16	0,60	0,01
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	6	5	0,67	0,10	13,89	0,20	0,08	0,11	0,41	0,01
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	7	7	0,78	0,12	19,44	0,28	0,08	0,11	0,52	0,01
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	15	12	1,67	0,26	33,33	0,49	0,20	0,29	1,03	0,02
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,02	0,14	0,00
<i>Swartzia grandifolia</i> Benth.	57	11	6,33	0,98	30,56	0,45	0,68	0,95	2,37	0,05

Continuação do apêndice 2

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Swartzia</i> sp.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,04	0,06	0,17	0,00
<i>Swartzia stipulifera</i> Harms	14	10	1,56	0,24	27,78	0,41	0,20	0,28	0,92	0,01
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	19	14	2,11	0,33	38,89	0,57	0,23	0,32	1,21	0,02
<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gürke	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	6	6	0,67	0,10	16,67	0,24	0,06	0,08	0,42	0,01
<i>Tachigali chrysophyllum</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend & Endl.	59	23	6,56	1,01	63,89	0,93	0,76	1,06	3,01	0,05
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	64	24	7,11	1,10	66,67	0,97	0,88	1,24	3,31	0,05
<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,07	0,09	0,32	0,01
<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	25	10	2,78	0,43	27,78	0,41	0,35	0,49	1,32	0,02
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	68	31	7,56	1,16	86,11	1,26	0,69	0,97	3,39	0,05
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	35	17	3,89	0,60	47,22	0,69	0,40	0,56	1,85	0,03
<i>Talisia pedicellaris</i> Sagot ex Radlk.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,02	0,03	0,09	0,00
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	20	14	2,22	0,34	38,89	0,57	0,31	0,44	1,35	0,02
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	2	1	0,22	0,03	2,78	0,04	0,03	0,04	0,12	0,00
<i>Terminalia dichotoma</i> G.Mey.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,03	0,04	0,15	0,00
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	67	27	7,44	1,15	75,00	1,10	0,88	1,24	3,48	0,05
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	18	13	2,00	0,31	36,11	0,53	0,20	0,28	1,12	0,02
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,02	0,08	0,00
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Var. <i>Sprucei</i> .	9	7	1,00	0,15	19,44	0,28	0,11	0,16	0,60	0,01
<i>Trichilia lecontei</i> Ducke	9	8	1,00	0,15	22,22	0,33	0,11	0,15	0,63	0,01
<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	22	14	2,44	0,38	38,89	0,57	0,24	0,34	1,28	0,02

Continuação do apêndice 2

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	12	10	1,33	0,21	27,78	0,41	0,15	0,22	0,83	0,01
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	7	5	0,78	0,12	13,89	0,20	0,10	0,14	0,46	0,01
<i>Vataireopsis</i> sp.	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,02	0,03	0,14	0,00
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	127	32	14,11	2,17	88,89	1,30	1,61	2,26	5,73	0,08
<i>Virola michellii</i> Heckel	286	35	31,78	4,89	97,22	1,42	3,68	5,17	11,48	0,15
<i>Virola multinervia</i> Ducke	10	9	1,11	0,17	25,00	0,37	0,11	0,15	0,68	0,01
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	16	12	1,78	0,27	33,33	0,49	0,16	0,23	0,99	0,02
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,04	0,06	0,24	0,00
<i>Vismis</i> sp.	1	1	0,11	0,02	2,78	0,04	0,01	0,01	0,07	0,00
<i>Vitex</i> sp.	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,05	0,06	0,30	0,01
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	3	3	0,33	0,05	8,33	0,12	0,03	0,05	0,22	0,00
<i>Zanthoxylum paulae</i> (Albuq.) P.G.Waterman	2	2	0,22	0,03	5,56	0,08	0,01	0,02	0,13	0,00
<i>Zollernia paraensis</i> Huber	4	4	0,44	0,07	11,11	0,16	0,05	0,06	0,30	0,01
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & Grimes	4	3	0,44	0,07	8,33	0,12	0,03	0,04	0,23	0,01
<b>Total Geral</b>	<b>5846</b>	<b>36</b>	<b>649,556</b>	<b>100</b>	<b>6844,444</b>	<b>100</b>	<b>71,11</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>4,661</b>

**Apêndice 3:**Lista dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal por espécies da categoria C2 (Vara) no tratamento T1 na regeneração natural da FLONA do Tapajó, sítio 67.

Nome científico	N	N parcelas	AbuAbs (ha <sup>-1</sup> )	Abud%	FreqAbs	Freq%	DomAbs	Dom%	VI	H'
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	43	33	23,89	6,52	18,33	5,73	0,02	5,45	17,7	0,177937
<i>Aniba duckei</i> Kostermans	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Aniba williamsii</i> O. C. Schmidt	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Aparasthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill	13	9	7,22	1,97	5	1,56	0,01	2,38	5,91	0,077338
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth ex Müll.Arg.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	3	2	1,67	0,45	1,11	0,35	0	0,56	1,36	0,024556
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0	0,32	0,009903
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	3	2	1,67	0,45	1,11	0,35	0	0,42	1,22	0,024556
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Bixa arborea</i> Huber	7	7	3,89	1,06	3,89	1,22	0	1,26	3,54	0,048229
<i>Brosimum acutifolium</i> (Huber)	2	1	1,11	0,3	0,56	0,17	0	0,28	0,75	0,017558
<i>Brosimum discolor</i> Schott	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,56	1,53	0,024556
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl) Huber	7	7	3,89	1,06	3,89	1,22	0	0,84	3,12	0,048229
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C.Berg	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Campsonera ulei</i> Warb.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Capirona huberiana</i> Ducke	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,56	1,53	0,024556
<i>Cassia scleroxylon</i> Ducke	10	8	5,56	1,52	4,44	1,39	0	1,26	4,17	0,063518

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pavon	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Connarus</i> sp.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & Kunth.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	12	11	6,67	1,82	6,11	1,91	0,01	2,24	5,97	0,072888
<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	19	18	10,56	2,88	10	3,13	0,01	3,08	9,09	0,102165
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Cupania</i> sp.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Diospyros melinonii</i> (Hiern) A.C.Sm.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	6	6	3,33	0,91	3,33	1,04	0	0,84	2,79	0,042698
<i>Duguetia</i> sp	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0	0,32	0,009903
<i>Duroia macrophylla</i> Huber	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Endlicheria</i> sp.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0	0,32	0,009903
<i>Eperua bijuga</i> Mart. ex Benth.	5	5	2,78	0,76	2,78	0,87	0	0,7	2,33	0,037014
<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	4	4	2,22	0,61	2,22	0,7	0	0,56	1,87	0,03092

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Eschweilera fracta</i> R. Knuth	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0	0,32	0,009903
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Eugenia gomesiana</i> O. Berg	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	11	10	6,11	1,67	5,56	1,74	0,01	1,82	5,23	0,06823
<i>Eugenia paraensis</i> O.Berg	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Eugenia paraensis</i> O.Berg	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,14	0,79	0,017558
<i>Ficus anthelminthica</i> Rich. & DC.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	5	4	2,78	0,76	2,22	0,7	0	0,7	2,16	0,037014
<i>Guarea</i> sp.	9	9	5	1,36	5	1,56	0	1,26	4,18	0,058568
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	9	4	5	1,36	2,22	0,7	0,01	1,4	3,46	0,058568
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Gustavia augusta</i> L.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	10	6	5,56	1,52	3,33	1,04	0,01	1,68	4,24	0,063518
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	10	9	5,56	1,52	5	1,56	0,01	1,4	4,48	0,063518
<i>Helicostylis</i> sp.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Herrania mariae</i> (Mart.) Decne. ex Goudot	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	5	5	2,78	0,76	2,78	0,87	0	0,56	2,19	0,037014
Indeterminada	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Inga sellowiana</i> Benth.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Inga spp</i>	27	22	15	4,09	12,22	3,82	0,02	4,48	12,39	0,130762
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth) Warb.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	5	5	2,78	0,76	2,78	0,87	0	0,7	2,33	0,037014
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	5	5	2,78	0,76	2,78	0,87	0	0,7	2,33	0,037014
<i>Licaria brasiliensis</i> (Ness) Kosterm.	2	1	1,11	0,3	0,56	0,17	0	0,42	0,89	0,017558
<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlm.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Mabea caudata</i>	4	4	2,22	0,61	2,22	0,7	0	0,84	2,15	0,03092
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	9	9	5	1,36	5	1,56	0	1,12	4,04	0,058568
<i>Maytenus pruinosa</i> Reissek	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Miconia guianensis</i> (Aubl.) Cogn.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Miconia panicularis</i> Gleason	11	10	6,11	1,67	5,56	1,74	0,01	2,1	5,51	0,06823
<i>Myrcia paivae</i> O.Berg	8	8	4,44	1,21	4,44	1,39	0	0,98	3,58	0,053447
<i>Myrcia sp.</i>	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,28	1,25	0,024556
<i>Nectandra micranthera</i> Rohwer	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	6	5	3,33	0,91	2,78	0,87	0	1,12	2,9	0,042698
<i>Neea glomeruliflora</i> Heimerl	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Ocotea sp.</i>	4	3	2,22	0,61	1,67	0,52	0	0,42	1,55	0,03092
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Palicourea sp.</i>	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	27	13	15	4,09	7,22	2,26	0,02	4,06	10,41	0,130762

Continuação do apêndice 3

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Perebea</i> sp	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	2	1	1,11	0,3	0,56	0,17	0	0,28	0,75	0,017558
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Pouteria filipes</i> Eyma	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,28	1,25	0,024556
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,56	1,53	0,024556
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	11	11	6,11	1,67	6,11	1,91	0,01	1,96	5,54	0,06823
<i>Protium apiculatum</i> Swart	33	25	18,33	5	13,89	4,34	0,02	4,48	13,82	0,149768
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M.Porter	3	2	1,67	0,45	1,11	0,35	0	0,42	1,22	0,024556
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,28	1,25	0,024556
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,42	1,39	0,024556
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Psychotria longifolia</i> Hoffmanns. ex Roem. & Schult.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Psychotria mapouriioides</i> DC.	6	6	3,33	0,91	3,33	1,04	0	0,84	2,79	0,042698
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Rinorea falcata</i> (Mart. ex Eichler) Kuntze	8	8	4,44	1,21	4,44	1,39	0	1,26	3,86	0,053447
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	43	32	23,89	6,52	17,78	5,56	0,03	6,85	18,93	0,177937

Continuação do apêndice 3

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Rinorea neglecta</i> Sandwith	4	4	2,22	0,61	2,22	0,7	0	0,56	1,87	0,03092
<i>Roupala</i> sp.	9	8	5	1,36	4,44	1,39	0	1,26	4,01	0,058568
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,14	0,79	0,017558
<i>Sapotaceae</i>	9	9	5	1,36	5	1,56	0,01	1,54	4,46	0,058568
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC	5	5	2,78	0,76	2,78	0,87	0	0,98	2,61	0,037014
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0	0,32	0,009903
<i>Sloanea</i> sp.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Tachigali chrysophyllum</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend & Endl.	7	5	3,89	1,06	2,78	0,87	0,01	1,4	3,33	0,048229
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Tachigali</i> sp.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,28	0,6	0,009903
<i>Tachigali tachigali</i> sp1	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	16	15	8,89	2,42	8,33	2,61	0,01	2,24	7,27	0,090182
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	28	25	15,56	4,24	13,89	4,34	0,02	4,2	12,78	0,134088
<i>Talisia pedicellaris</i> Sagot ex Radlk.	3	3	1,67	0,45	1,67	0,52	0	0,28	1,25	0,024556
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	4	4	2,22	0,61	2,22	0,7	0	0,7	2,01	0,03092
<i>Theobroma sylvestre</i> Aubl. ex Mart.	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,42	1,07	0,017558

Continuação do apêndice 3

Nome Comum	N	N Parcelas	AbuAbs (ha)	Abun%	FrAbso	Fr%	DomAbs	Dom %	VI	H'
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	6	3,33	0,91	3,33	1,04	0	0,84	2,79	0,042698
<i>Virola michellii</i> Heckel	16	15	8,89	2,42	8,33	2,61	0,01	2,52	7,55	0,090182
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	2	2	1,11	0,3	1,11	0,35	0	0,28	0,93	0,017558
<i>Vitex triflora</i> Vahl	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	1	1	0,56	0,15	0,56	0,17	0	0,14	0,46	0,009903
<b>Total Geral</b>	<b>660</b>	<b>36</b>	<b>366,96</b>	<b>100</b>	<b>319,71</b>	<b>100</b>	<b>0,26</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>4,296985</b>

**Apêndice 4:** Tabelas de ANOVA's e de testes de Tukey usados para a diversas comparações entre os tratamentos T0, TE1 e TE2, na regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67.

**Apêndice 4a** - Tabelas de ANOVA's e de testes de Tukey para a comparação entre as populações de C1, C2 e C3 entre os tratamentos T0, TE1 e TE2, na regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67.

#### Arvoretas (C3)

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	78.33379058	39.16689529	1.105655587	0.338796175
Resíduos	51	1806.631001	35.42413728		

#### Varas (C2)

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	17018.93004	8509.465021	28.85104986	4.15884E-09
Resíduos	51	15042.18107	294.9447269		

#### Teste Tukey entre os tratamentos

<i>Interações</i>	<i>Centro</i>	<i>Limite. Inferior</i>	<i>Limite. Superior</i>	<i>P-valor</i>
TE2-TE1	2.592592593			0.893348547
TO-TE1	38.88888889			3.44618E-08
TO-TE2	36.2962963			1.78403E-07

#### Mudas (C1)

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	10277235.3	5138617.65	9.395092168	0.000335957
Resíduos	51	27894297.94	546947.0185		

#### Teste Tukey entre os tratamentos para a classe C2

<i>Interações</i>	<i>Centro</i>	<i>Limite. Inferior</i>	<i>Limite. Superior</i>	<i>P-valor</i>
TE2-TE1	-3.950617284			0.999858419
TO-TE1	923.4567901			0.001311789
TO-TE2	927.4074074			0.001248579

**Apêndice 4b** - Tabelas de ANOVA's e de testes de Tukey para a comparação de área basal para as classes C1 e C2 entre os tratamentos T0, TE1 e TE2, na regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67.

**Arvoreta (C3)**

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	0.048861489	0.024430744	2.225499243	0.118399682
Resíduos	51	0.559859979	0.010977647		

**Vara (C2)**

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	0.001362957	0.000681478	13.48760298	1.98677E-05
Resíduos	51	0.00257684	5.05263E-05		

**Teste Tukey entre os tratamentos para a classe C2**

<i>Interações</i>	<i>Centro</i>	<i>Limite. Inferior</i>	<i>Limite. Superior</i>	<i>P-valor</i>
	-			
TE2-TE1	0.000319133			0.990050332
TO-TE1	0.010494228			0.000146667
TO-TE2	0.010813362			9.35161E-05

**Apêndice 4c** - Tabelas de ANOVA's e de testes de Tukey para a comparação dos valores de diversidade ( $H'$ ) e equabilidade ( $J$ ) nas classes C1, C2 e C3 entre os tratamentos T0, TE1 e TE2, na regeneração natural da FLONA do Tapajós, sítio 67.

**Arvoretas (C3) – Diversidade ( $H'$ )**

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	1.1751E-06	5.87552E-07	0.002030943	0.997971199
Resíduos	51	0.014754319	0.0002893		

**Equabilidade ( $J$ )**

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	1.40667E-07	7.03333E-08	0.002030943	0.997971199
Resíduos	51	0.001766173	3.46309E-05		

**Vara (C2) – Diversidade ( $H'$ )**

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	0.032952736	0.016476368	0.105355105	0.900200231
Resíduos	51	7.97583351	0.156388892		

**Equabilidade ( $J$ )**

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	0.039793701	0.019896851	12.0134398	5.30895E-05
Resíduos	51	0.084467013	0.001656216		

**Teste Tukey entre os tratamentos para a classe C2 para o parâmetro equabilidade ( $J$ )**

<i>Interações</i>	<i>Centro</i>	<i>Limite. Inferior</i>	<i>Limite. Superior</i>	<i>P-valor</i>
TE2-TE1	-0.007337819			0.851544711
TO-TE1	-0.060903157			0.000119911
TO-TE2	-0.053565338			0.000697091

### Muda (C1) – Diversidade (H)

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	4.743600206	2.371800103	20.58951776	2.7856E-07
Resíduos	51	5.874921729	0.115194544		

### Teste Tukey entre os tratamentos para a classe C1 para o parâmetro diversidade

<i>Interações</i>	<i>Centro</i>	<i>Limite. Inferior</i>	<i>Limite. Superior</i>	<i>P-valor</i>
TE2-TE1	0.112040211			0.586278434
TO-TE1	-0.565176531			2.14114E-05
TO-TE2	-0.677216741			6.41853E-07

### Equabilidade (J)

<i>Tabela da Anova</i>	<i>G.L.</i>	<i>Soma de Quadrados</i>	<i>Quadrado Médio</i>	<i>Estat. F</i>	<i>P-valor</i>
Fator	2	0.026566492	0.013283246	2.275402882	0.113092874
Resíduos	51	0.297725532	0.005837756		