



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



**Efeitos de diferentes intensidades de anelamento sobre a estrutura  
de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**

CRISTINA SANTOS DA SILVA

Manaus-AM  
Abril - 2015

CRISTINA SANTOS DA SILVA

**Efeitos de diferentes intensidades de anelamento sobre a estrutura  
de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**

**Orientador: Dr. Joaquim dos Santos**

**Co-orientador: Ph.D Niro Higuchi**

Fonte financiadora: CAPES/INPA

Bolsa: CAPES

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais - PPGCIFA, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Ciências Florestais e Ambientais, com área de concentração em MANEJO FLORESTAL.

Manaus-AM  
Abril - 2015

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586e Silva, Cristina Santos da  
Efeitos de diferentes intensidades de anelamento sobre a estrutura de uma floresta de terra firme na Amazônia Central / Cristina Santos da Silva. 2015  
190 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Joaquim dos Santos  
Coorientador: Niro Higuchi  
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Floresta Amazônica. 2. Manejo Florestal. 3. Tratamentos Silviculturais. 4. Anelamento. 5. Estrutura Horizontal. I. Santos, Joaquim dos II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



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



## PARECER

Defesa nº 168

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, da Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Amazonas, após arguir da mestranda **CRISTINA SANTOS DA SILVA**, em relação ao seu trabalho de dissertação intitulada **“EFEITOS DE DIFERENTES INTENSIDADES DE ANELAMENTO SOBRE A ESTRUTURA DE UMA FLORESTA DE TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL”** é de parecer favorável à APROVAÇÃO da mestranda habilitando-a ao título de Mestre *“Magister Scientiae”* em Ciências Florestais e Ambientais, na área de concentração em **CIÊNCIAS FLORESTAIS E AMBIENTAIS (CIFA)**.

Doutor Niro Higuchi

Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.  
Presidente da banca examinadora

Doutor Afonso Figueiredo Filho

Professor da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO  
Primeiro examinador

Doutor Alberto Carlos Martins Pinto

Professor da Faculdade de Ciências Agrária da Universidade Federal do Amazonas.  
Segundo examinador

Manaus, 16 de abril de 2015.

Prof. Dr. Marciel José Ferreira

Coordenador do Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais e Ambientais – PPG-CIFA



“Pode-se vencer pela inteligência, pela habilidade ou pela sorte, mas nunca sem trabalho.”

A. Destoef

iv

*Aos que cercam minha vida de amor e carinho:*

*À minha filha Maria Eduarda, aos meus pais  
Ceres e Antônio Praxedes e aos meus irmãos,  
Rosane e Adriano.*

**DEDICO**

v

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por seu infinito amor. Sem Ele eu nada posso.

À Universidade Federal do Amazonas - UFAM, em especial ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais pela oportunidade concedida de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos orientadores: Dr. Joaquim dos Santos e Dr. Niro Higuchi, pela oportunidade de trabalhar neste grupo tão bem conceituado e dedicado à pesquisa no estado do Amazonas. Obrigada pelo apoio e confiança na realização deste trabalho, assim como ensinamentos transmitidos e momentos de descontração.

Ao Laboratório de Manejo Florestal (LMF), pela estrutura, conhecimento e subsídios às minhas coletas.

Aos meus pais, Ceres dos Santos da Silva e Antônio Praxedes da Silva, por acreditarem nos meus sonhos e idealizarem estes junto comigo. Pelo grande amor dirigido a mim todos os dias, mesmo de longe. E pelo apoio aos meus estudos de forma incondicional.

À minha filha Maria Eduarda que de todas as minhas realizações é a mais sublime. Por me apoiar e tentar compreender os momentos em que eu não estive ao seu lado. Por todo amor, carinho, força e estímulo para que eu seguisse em frente e nunca desistisse.

Aos meus irmãos, Rosane e Adriano pelo apoio, incentivo e muitos momentos de alegria. Por serem irmãos mais velhos tão amorosos.

Ao meu amado e futuro doutor Fernando da Silva, por todo amor, paciência e dedicação nos momentos difíceis. E principalmente, por toda ajuda na realização deste trabalho, na análise dos resultados e pelas inúmeras discussões científicas, que foram essenciais no desenvolvimento das minhas ideias e meu crescimento profissional.

Aos amigos (as) do LMF por tornarem esses dois anos mais felizes. À amizade, todo conhecimento repassado e pela ajuda à mim concedida: Vilany Carneiro, Moacir Campos, Raquel Fernandes, Carlos Celes, Adriano Nogueira,

Gabriel Henrique, Cacilda Adélia, Débora Gouveia, Dirceu Miranda, Wheriton Fernando, Fabiano Emmert, Tatiana Gai, Márcio Amaral, Lucas Ourique, Rosiane Silva, Luíza Aparecido e Leandro Tavares.

Às meninas da secretaria do LMF pela amizade, convivência e profissionalismo de todos os dias, Edilene Barboza, Priscila Moraes, Lidiane Oliveira e Flávia Durgante.

À família ZF-2: Francisco (Caroço), Armando (Cuiú), Paulinho (Quequé), Francinilton (Chicô), Dilailton (Díla), Sidney (Matapí) e Antônio (Tonhão) que me auxiliaram na demarcação das parcelas e coletas de campos. Sebastião (Bico), Lauro Sélvio, Wanderley (Wandeco), Manuel (Néo), Aroldo e José (Zezão) pelos momentos de convivência. À estes profissionais, muito obrigada pela amizade tão especial.

Aos meus caros colegas que tiraram um tempo de seus trabalhos, para me ajudar nas coletas de campo: Anne Michele, Villany, José, Lucas, Klaiane, Aíres, Maquelle, Marrieth, Leandro Tavares e Leandro Farias.

À todos os amigos (as) do curso de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais, em especial à Alice Rodrigues, Ana Carolina Saraiva, Ana Rita Quemel, Cláudio Luiz, Felipe Ramos, Francis Linhares, Luis Gonzaga, Marcos Antônio Souza, Rosiele Vasconcelos e Wanda Nogueira pelos momentos de convivência durante o curso.

Às minhas eternas amigas pela amizade e apoio incondicional mesmo com a distância e falta de tempo, Sarah Adegas, Aline Silva, Sabrina Souza, Rosiele Vasconcelos, Luciane Carvalho, Evelize Dantas, Isabela Souza, Leide Jany e Katrinne Moraes. E amigos: Victor Hugo, Diegler Coimbra, Israel de Paula e Francisco Itamar.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para tornar possível a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o efeito de quatro intensidades de redução de área basal por anelamento, na diversidade florística, estrutura horizontal, área basal, volume, biomassa e carbono de uma floresta de terra firme na Amazônia Central, após o período de, aproximadamente, 28 anos desde a intervenção. O experimento se localiza na Estação (ZF-2) do INPA, Manaus-AM. O delineamento estatístico utilizado foi Blocos ao acaso com 3 repetições e 5 tratamentos, com dimensões de 1 hectare cada: T0: testemunha, sem nenhuma intervenção; T1: anelamento das árvores com DAP  $\geq 60$  cm + 4 árvores com DAP  $\geq 50$  cm de espécies não listadas, para reduzir 25% da área basal; T2: anelamento das árvores com DAP  $\geq 50$  cm + 12 árvores com DAP  $\geq 40$  cm de espécies não listadas, redução de 50% da área basal; T3: anelamento das árvores com DAP  $\geq 40$  cm + 21 árvores com DAP  $\geq 30$  cm de espécies não listadas, redução de 75% da área basal; T4: anelamento de todas as árvores de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm, redução de 100% da área basal. Para área do anelamento a estimativa das variáveis nos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4 foram reportados os seguintes valores para o povoamento com DAP  $\geq 10$  cm, respectivamente: Número de árvores ( $614 \pm 59$ ;  $541 \pm 57$ ;  $551 \pm 40$ ;  $541 \pm 41$ ; e  $626 \pm 95$  árv.ha<sup>-1</sup>); Área basal ( $31,45 \pm 1,99$ ;  $29,55 \pm 2,39$ ;  $28,35 \pm 1,57$ ;  $27,15 \pm 5,14$ ;  $25,73 \pm 3,43$  m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); Volume ( $468,78 \pm 29,70$ ;  $440,39 \pm 35,59$ ;  $422,56 \pm 23,42$ ;  $404,66 \pm 76,58$ ;  $383,62 \pm 51,06$  m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>); Biomassa total ( $716,12 \pm 48,58$ ;  $674,01 \pm 56,53$ ;  $662,62 \pm 57,82$ ;  $618,17 \pm 117,63$ ;  $595,92 \pm 80,46$  Mg.ha<sup>-1</sup>) e carbono total ( $202,83 \pm 13,76$ ;  $190,91 \pm 16,01$ ;  $187,68 \pm 16,38$ ;  $175,09 \pm 33,32$ ;  $168,79 \pm 22,79$  Mg.ha<sup>-1</sup>). Os resultados obtidos indicam que, a floresta remanescente está respondendo de forma positiva à aplicação das diferentes intensidades de anelamento. O T4 foi considerado o tratamento que gerou os melhores resultados. Apesar de ter apresentado menores valores nas variáveis: área basal, volume, biomassa e carbono, este foi o tratamento que apresentou os maiores índices de recuperação para estas variáveis.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the effect of four reduced intensities of basal area by girdling, in floristic diversity, horizontal structure, basal area, volume, biomass and carbon of a mainland forest in central Amazonia, after a period of approximately 28 years, since the intervention. The experiment is located at Station (ZF-2) of the INPA, Manaus-AM. The statistical design was randomized blocks with three replications and 5 treatments, with dimensions of one hectare each: T0: control without any intervention; T1: girdling the trees with DBH  $\geq 60$  cm + 4 trees with DBH  $\geq 50$  cm not listed species, to reduce 25% of the basal area; T2: girdling the trees with DBH  $\geq 50$  cm + 12 trees with DBH  $\geq 40$  cm not listed species, 50% of the basal area; T3: girdling the trees with DBH  $\geq 40$  cm + 21 trees with DBH  $\geq 30$  cm not listed species, 75% reduction of the basal area; T4: girdling of all tree species not listed with DBH  $\geq 25$  cm, 100% reduction of the basal area. For area girdling the forecast variables in treatments T0, T1, T2, T3 and T4 were reported the following values for the settlement with DBH  $\geq 10$  cm, respectively: Number of trees ( $614 \pm 59$ ;  $541 \pm 57$ ;  $551 \pm 40$ ,  $541 \pm 41$ ;  $626 \pm 95$  and  $\text{ár.v.ha}^{-1}$ ); Basal area ( $31.45 \pm 1.99$ ;  $29.55 \pm 2.39$ ;  $28.35 \pm 1.57$ ;  $27.15 \pm 5.14$ ;  $25.73 \pm 3.43 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ ); Volume ( $468.78 \pm 29.70$ ;  $440.39 \pm 35.59$ ;  $422.56 \pm 23.42$ ;  $404.66 \pm 76.58$ ;  $383.62 \pm 51.06 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ ); Total biomass ( $716.12 \pm 48.58$ ;  $674.01 \pm 56.53$ ;  $662.62 \pm 57.82$ ;  $618.17 \pm 117.63$ ;  $595.92 \pm 80.46 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) and total carbon ( $202.83 \pm 13.76$ ;  $190.91 \pm 1.16$ ;  $187.68 \pm 16.38$ ;  $175.09 \pm 33.32$ ;  $168.79 \pm 22.79 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). The results indicate that the remaining forest is responding positively to the application of different intensities of girdling. The T4 was considered the treatment that achieved the best results. Despite having lower values for the variables: basal area, volume, biomass and carbon, this was the treatment that showed the highest recovery rates for these variables.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> -----	<b>XII</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> -----	<b>XV</b>
<b>LISTA DE APÊNDICES</b> -----	<b>XVIII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> -----	<b>XVIII</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> -----	<b>24</b>
2.1 OBJETIVO GERAL-----	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS-----	24
2.3 HIPÓTESES-----	24
<b>3 REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> -----	<b>26</b>
3.1 FLORESTA AMAZÔNICA-----	26
3.2 MANEJO FLORESTAL-----	28
3.3 TRATAMENTOS SILVICULTURAIS-----	31
3.4.1 Anelamento-----	33
3.5 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA-----	38
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> -----	<b>42</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO-----	42
4.2 HISTÓRICO DO EXPERIMENTO-----	44
4.3 INSTALAÇÃO E DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO-----	47
4.4 APLICAÇÃO E TIPO DE ANELAMENTO-----	49
4.5 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS-----	53
4.5.1 Composição Florística-----	54
4.6 ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS ECOLÓGICOS-----	55
4.6.1 Índice de Diversidade Alfa de Fisher-----	55
4.6.2 Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')-----	55
4.6.3 Índice de Pielou (J') – Equabilidade-----	56
4.7 ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS-----	57
4.7.1 Análise da Estrutura Horizontal-----	57
4.8 ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS DENDROMÉTRICOS-----	60
4.8.1 Número de árvores por hectare (Ni)-----	61
4.8.2 Distribuição Diamétrica-----	61

4.8.3 Estimativa Área Basal (G)-----	62
4.8.2 Volume de madeira comercial (V)-----	63
4.8.3 Estimativa de biomassa fresca, seca e carbono-----	65
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES-----</b>	<b>66</b>
5.1 ÁRVORES ANELADAS-----	66
5.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA-----	68
5.3 DIVERSIDADE FLORÍSTICA-----	72
5.3.1 Índice de Alfa de Fisher ( $\alpha$ )-----	73
5.3.2 Índice de Shannon (H')-----	76
5.3.3 Índice de Equabilidade de Pielou (J')-----	78
5.4 ASPECTOS FITOSSOCIOLOGICOS - ESTRUTURA HORIZONTAL-----	80
5.4.1 Estrutura horizontal do T0 (testemunha)-----	81
5.4.2 Estrutura horizontal do T1 (25%)-----	84
5.4.3 Estrutura horizontal do T2 (50%)-----	87
5.4.4 Estrutura horizontal do T3 (75%)-----	90
5.4.5 Estrutura horizontal do T4 (100%)-----	93
5.4.6 Estrutura horizontal dos tratamentos (síntese)-----	96
5.5 NÚMERO DE ÁRVORES-----	97
5.6 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA-----	101
5.7 ÁREA BASAL (G)-----	108
5.8 VOLUME (V)-----	116
5.9 BIOMASSA E CARBONO-----	123
<b>6 SÍNTESE DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES-----</b>	<b>127</b>
<b>7 CONCLUSÃO-----</b>	<b>128</b>
<b>8 REFERÊNCIAS-----</b>	<b>129</b>
<b>APÊNDICE-----</b>	<b>143</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização da área de estudo na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, ZF-2, Manaus-Amazonas (LMF/INPA, 2015). .....42
- Figura 2.** Esquema de alocação espacial dos blocos na área de estudo (ZF-2). Fonte: Higuchi et al. (1985). .....47
- Figura 3.** Subdivisão do sub-bloco Projeto Anelamento dentro do Bloco do projeto BIONTE e área de localização da parcela testemunha. ....48
- Figura 4.** Esquema da aplicação do tratamento por anelamento, demonstrando a remoção do anel do fuste, a perda das folhas, galhos e apodrecimento das raízes. 50
- Figura 5.** Esquema amostral de coleta dos dados nos blocos do Projeto Anelamento, em cada repetição dos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4. ....51
- Figura 6.** Esquema de demarcação das parcelas e área de coleta nos blocos do Projeto Anelamento, em cada repetição dos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4. ....52
- Figura 7.** Demarcação das parcelas e coleta de dados: A) Piquete de demarcação do início da parcela; B) Anotação das variáveis e divisão da picada em lado direito e esquerdo; C) Mensuração do DAP; D) Mudança do ponto de medição causada por sapopemas; E) Qualidade de fuste; F) Medidor de distância a laser TruPulse 200 para coleta de X e Y; G) GPS para coletas da coordenadas UTM.....53
- Figura 8.** Famílias com maior número de indivíduos nos 15 hectares do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.....69
- Figura 9.** Posição central dos dados (mediana) e a tendência dos índices de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ), em cada tratamento, para todos os indivíduos  $\geq 10$  cm de DAP, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.....79
- Figura 10.** Posição central dos dados (mediana) e a tendência dos índices de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ), em cada tratamento, para todos os indivíduos  $\geq 25$  cm de DAP, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.....80
- Figura 11.** Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta, sem nenhum tipo de intervenção, do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2, Manaus – AM. ....82
- Figura 12.** Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta, com redução 25% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial – T1, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.....85

<b>Figura 13.</b> Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta do T2 (redução 50% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.....	87
<b>Figura 14.</b> Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta do T3 (redução 75% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.....	90
<b>Figura 15.</b> Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta do T4 (redução 100% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.....	94
<b>Figura 16.</b> Número médio de árv.ha <sup>-1</sup> em cada tratamento (todas as árvores com DAP ≥ 10 cm e; somente árvores de espécies listadas DAP ≥ 10 cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0–testemunha; T1– 25%; T2–50%; T3–75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	97
<b>Figura 17.</b> Número médio de árv.ha <sup>-1</sup> em cada tratamento (todas as árvores com DAP ≥ 25 cm e; somente árvores de espécies listadas DAP ≥ 25 cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75% e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	100
<b>Figura 18.</b> Distribuição diamétrica dos árv.ha <sup>-1</sup> em cada tratamento (todas as árvores com DAP ≥ 10 cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3– 75% e T4-100%). .....	103
<b>Figura 19.</b> Qui-quadrados médios em cada tratamento, comparativamente ao T0 (todas as árvores com DAP ≥ 10 cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%)......	105
<b>Figura 20.</b> Percentual de árvores de espécies listadas (árv.ha <sup>-1</sup> ) em relação ao total, considerando árvores com DAP ≥ 10 cm e árvores com DAP ≥ 25 cm, em cada tratamento: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – parcela testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	106
<b>Figura 21.</b> Média de área basal (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) em cada tratamento (todas as árvores com DAP ≥ 10 cm e; somente árvores de espécies listadas DAP ≥ 10 cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – parcela testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	108

<b>Figura 22.</b> Médias de área basal ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com DAP $\geq 25$ cm e; somente árvores de espécies listadas DAP $\geq 25$ cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0–testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	110
<b>Figura 23.</b> Percentual de área basal ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) de espécies listadas em relação ao total, considerando árvores com DAP $\geq 10$ cm e árvores com DAP $\geq 25$ cm, em cada tratamento: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – parcela testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	112
<b>Figura 24.</b> Área basal média ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) de todas as espécies com DAP $\geq 10$ cm, dentro de cada tratamento aplicado, considerando os anos de 1986 e 2013. ....	115
<b>Figura 25.</b> Volume com casca médio ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com DAP $\geq 10$ cm e; somente árvores de espécies listadas DAP $\geq 10$ cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	116
<b>Figura 26.</b> Volume com casca médio ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com DAP $\geq 25$ cm e; somente árvores de espécies listadas DAP $\geq 25$ cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%). .....	118
<b>Figura 27.</b> Percentual de volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) de espécies listadas em relação ao total, considerando árvores com DAP $\geq 10$ cm e árvores com DAP $\geq 25$ cm, em cada tratamento: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%)......	120
<b>Figura 28.</b> Volume com casca médio ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) com DAP $\geq 10$ cm, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013. ....	122
<b>Figura 29.</b> Carbono total ( $Mg \cdot ha^{-1}$ ) dos indivíduos com DAP $\geq 10$ cm, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013. ....	125

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Espécies comerciais listadas pela Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical (CPST), com um reconhecido valor no mercado madeireiro nos anos da instalação do projeto. ----- 46
- Tabela 2.** Mortalidade e sobrevivência de árvores de espécies não comerciais, com DAP  $\geq$  25 cm, submetidas ao anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM. ----- 66
- Tabela 3.** Árvores aneladas ainda vivas após 28 da aplicação do tratamento silvicultural por anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM. ----- 67
- Tabela 4.** Estimativas do número de indivíduos, família e gêneros para cada região inventariada – Fonte: Adaptado de Amaral et al. (2014). ----- 70
- Tabela 5.** Valores dos testes de normalidade de Shapiro Wilks e do teste de F da análise de variância obtidos para os índices de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ), em cada tratamento, para todos os indivíduos  $\geq$  10 cm de DAP, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM. ----- 72
- Tabela 6.** Teste de Tukey para os índices de diversidade Alfa de Fisher para os diferentes tratamentos, considerando os indivíduos com DAP  $\geq$  10 cm. 74
- Tabela 7.** Valores dos testes de normalidade de Shapiro Wilks e do teste de F da análise de variância obtidos para os índices de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ) e Equabilidade de Pielou ( $J'$ ), para cada tratamento, considerando os indivíduos com DAP  $\geq$  25 cm, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM. ----- 73
- Tabela 8.** Teste de Tukey para os índices de diversidade Alfa de Fisher para os diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP  $\geq$  25 cm. ----- 75

- Tabela 9.** Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T0 do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.----- 83
- Tabela 10.** Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T1 (redução 25% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.----- 86
- Tabela 11.** Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T2 (redução 50% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.----- 89
- Tabela 12.** Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T3 (redução 75% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.----- 92
- Tabela 13.** Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T4 (redução 100% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial  $\geq$  25cm de DAP) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.----- 95

<b>Tabela 14.</b> Estimativas do número de indivíduos por hectare para cada região inventariada no estado do Amazonas – Fonte: Adaptado de Amaral <i>et al.</i> (2014).-----	99
<b>Tabela 15.</b> Estatística descritiva dos dados de diâmetro nos tratamentos de todas as árvores com DAP $\geq 10$ cm. Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2– 50%; T3–75% e T4-100%)-----	102
<b>Tabela 16.</b> Comparação das distribuições diamétricas por meio do teste de qui-quadrado (todas as árvores com DAP $\geq 10$ cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%).--	104
<b>Tabela 17.</b> Teste de Tukey para as médias de área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) nos diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP $\geq 25$ cm.	111
<b>Tabela 18.</b> Área basal média ( $m^2.ha^{-1}$ ) de todas as espécies com DAP $\geq 10$ cm, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013.-----	114
<b>Tabela 19.</b> Teste de Tukey para as médias de volume com casca ( $m^3.ha^{-1}$ ) nos diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP $\geq 25$ cm.-----	119
<b>Tabela 20.</b> Volume com casca médio ( $m^3.ha^{-1}$ ) de todas as espécies, $\geq 10$ cm de DAP, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013.-----	121
<b>Tabela 21.</b> Biomassa fresca e seca total e carbono estocado (todas as espécies) dentro de cada tratamento aplicado no ano de 2013. Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP $\geq 25$ cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). PF – peso fresco total; PS – peso seco total; C – carbono total.-----	124

## LISTA DE APÊNDICES

<b>APÊNDICE A</b> – Lista de espécies arbóreas encontradas em 15 ha da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA - ZF2, classificadas por famílias botânicas, nomes científicos e nome comum-----	144
<b>APÊNDICE B</b> – Lista dos parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) de todas as famílias, ranqueadas pelo maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura), em cada tratamento do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA-----	155
<b>APÊNDICE C</b> – Lista dos parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) de todas as espécies, ranqueadas pelo maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura), em cada tratamento do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA-----	160
<b>APÊNDICE D</b> – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 10 cm)-----	184
<b>APÊNDICE E</b> – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 25 cm)-----	184
<b>APÊNDICE F</b> – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 10 cm)-----	184
<b>APÊNDICE G</b> – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 25 cm)-----	184
<b>APÊNDICE H</b> – Análise de variância (ANOVA) para o índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 10 cm)	184
<b>APÊNDICE I</b> – Análise de variância (ANOVA) para o índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 25 cm)	185
<b>APÊNDICE J</b> – Análise de variância (ANOVA) para Riqueza de espécies em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 10 cm)-----	185
<b>APÊNDICE K</b> – Análise de variância (ANOVA) para Riqueza de espécies em relação aos tratamentos aplicados (DAP $\geq$ 25 cm)-----	185
<b>APÊNDICE L</b> – Análise de variância (ANOVA) para o número de árvores ( $\text{árv. ha}^{-1}$ ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (DAP $\geq$ 10 cm)-----	185
<b>APÊNDICE M</b> – Análise de variância (ANOVA) para número de árvores ( $\text{árv. ha}^{-1}$ ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP $\geq$ 10 cm)	185

<b>APÊNDICE N</b>	– Análise de variância (ANOVA) para número de árvores (árv.ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 25 cm)-----	186
<b>APÊNDICE O</b>	– Análise de variância (ANOVA) para número de árvores (árv.ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 25 cm)-----	186
<b>APÊNDICE P</b>	– Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 10 cm)-----	186
<b>APÊNDICE Q</b>	– Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 10 cm)-----	186
<b>APÊNDICE R</b>	– Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 25 cm)-----	186
<b>APÊNDICE S</b>	– Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 25 cm)-----	187
<b>APÊNDICE T</b>	– Análise de variância (ANOVA) para volume com casca (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 10 cm)-----	187
<b>APÊNDICE U</b>	– Análise de variância (ANOVA) para volume com casca (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 10 cm)-----	187
<b>APÊNDICE V</b>	– Análise de variância (ANOVA) para volume com casca (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 25 cm)-----	187
<b>APÊNDICE W</b>	– Análise de variância (ANOVA) para volume com casca (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 25 cm)-----	187
<b>APÊNDICE X</b>	– Análise de variância (ANOVA) para o peso fresco total (Mg.ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 10 cm)-----	188
<b>APÊNDICE Y</b>	– Análise de variância (ANOVA) para o peso seco total (Mg.ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 10 cm)-----	188
<b>APÊNDICE Z</b>	– Análise de variância (ANOVA) para o carbono total (Mg.ha <sup>-1</sup> ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 10 cm)-----	188
<b>APÊNDICE ZA</b>	– Ilustrações de algumas árvores aneladas presentes na área de estudo (2013)	189

## 1 INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é a maior reserva de floresta tropical contínua do mundo (HIGUCHI et al., 2006). Abrange cerca de 516 milhões de hectares, totalizando 59% do território nacional (IBGE, 2014). Fornece serviços ambientais à região, ao país e ao mundo, que estão associados: à conservação da biodiversidade, serviços hidrológicos, armazenamento de carbono e à conservação da beleza cênica. Caracteriza-se por sua inestimável biodiversidade e seu grande potencial econômico madeireiro e não-madeireiro. Esta enorme biodiversidade sofre uma constante ameaça por mudanças de uso do solo como: a abertura de novas estradas, projetos agropecuários e pela crescente demanda por produtos florestais. Por estas e outras razões, a Constituição Federal declara a Floresta Amazônica como patrimônio nacional dentro do Art. 225, capítulo 6, parágrafo 4º, no intuito de assegurar a preservação desse ecossistema.

Estimativas apontam que na Amazônia existem cerca de 16.000 espécies somente de árvores (TER STEEGE et al., 2013). Aliada a essa enorme quantidade de vida presente na floresta, existe ainda o fato de que a Amazônia poderá tornar-se até o ano de 2020, o principal centro mundial de produção de madeira tropical (CLEMENT e HIGUCHI, 2006). Cerca de 5% da população economicamente ativa da Amazônia Legal, trabalha direta ou indiretamente com a atividade madeireira, portanto esta atividade é um importante vetor de movimentação da economia e uma das alternativas para o desenvolvimento. O País produz e consome cerca de 30 milhões de metros cúbicos de madeiras tropicais em toras. Entretanto, como exportador o Brasil é inexpressivo, com um montante comercializado inferior a 1 milhão de m<sup>3</sup> de madeira serrada.

Estudos indicam que a maioria da produção madeireira da região amazônica é considerada predatória ou oriunda de desmatamento. Grande parte dos planos de manejo apresenta algum tipo de deficiência de ordem técnica e/ou legal. Uma das causas é a falta de mão-de-obra e de equipamentos adequados resultando em danos excessivamente altos à floresta e um desperdício de cerca de 70% da tora. Algumas dificuldades enfrentadas para a efetiva implantação do manejo florestal estão relacionadas à burocracia e corrupção dos órgãos reguladores, concorrência

desleal com madeireiras clandestinas e à falta de regularização fundiária na região amazônica. Sabogal et al. (2005) destacaram como fatores econômicos limitantes à adoção do manejo: a) o baixo preço da madeira no mercado; b) a dificuldade de inserir novas espécies no mercado externo; e c) a falta de pesquisa.

O manejo florestal é a parte da ciência florestal que trata do conjunto de princípios e técnicas (HIGUCHI, 2004), sendo embasado sobre 4 pilares: o pilar técnico, econômico, ambiental e o social. Segundo a Lei 11.284 de 02/03/2006, Decreto nº 5.975 de 30/11/2006 e IN 05 de 11/12/2006, que disciplinam a exploração de florestas na Amazônia, o manejo florestal sustentável - MFS é baseado em princípios da sustentabilidade, garantindo com que as gerações futuras desfrutem dos mesmos recursos atuais. Asner et al. (2005) afirmaram que o MFS diminui consideravelmente os danos causados pela extração madeireira, além de ser economicamente viável, aproveitando apenas aquilo que a floresta é capaz de produzir, conciliando o uso das florestas com a geração de renda para a região. No entanto, um dos grandes desafios do manejo florestal é garantir a continuidade dessa produção de madeira.

Alguns autores citaram que o primeiro passo para a manutenção desta produtividade é a aplicação de técnicas que reduzem os impactos das atividades madeireiras sobre o povoamento remanescente. Outro ponto a se considerar é a ausência de um adequado tratamento sobre a regeneração das espécies comerciais remanescente. Nesse sentido, o sistema silvicultural é uma ferramenta que tem como objetivo otimizar a produção da floresta e diminuir o tempo entre um ciclo de corte e outro, sendo classificados em duas categorias: sistemas monocíclicos e policíclicos. O sistema policíclico é o que melhor se enquadra nos critérios para manutenção da sustentabilidade do manejo florestal e o que vem sendo adotado na Amazônia, onde, a exploração das espécies é feita de forma seletiva, dentro do diâmetro mínimo de corte e levando em consideração o intervalo de tempo necessário para que as árvores pré-exploráveis se tornem exploráveis. Entretanto,

De Graaf (1986) relatou que existem problemas intrínsecos ao método como: a extração seletiva de poucas espécies de interesse comercial, causando grande pressão nas populações destas. Além disso, permite com que espécies sem valor econômico dominem o povoamento após a exploração. Uma alternativa para isso

seria a aplicação de tratamentos silviculturais. Estes, quando aplicados periodicamente em uma floresta, podem resultar em um povoamento com predominância de espécies de interesse, e ainda, na redução do ciclo de corte quando comparado ao ciclo da floresta não manejada. Vale salientar ainda que, dependendo da intervenção, uma floresta remanescente sem tratamento silvicultural pode produzir pouca madeira de interesse de mercado.

Com o intuito de se obter maior conhecimento sobre como esses métodos atuam nas florestas tropicais, diversas técnicas têm sido aplicadas de forma experimental ou comercial. Os experimentos mais antigos foram instalados em florestas de Dipterocarpaceas, na Malásia e Indonésia; seguidos pela Índia, Gana e Nigéria e Costa Rica. No entanto, em todos estes países, tanto os estudos, como a aplicação do manejo florestal na prática, somam-se mais fracassos do que sucessos. No Brasil, a aplicação dessas técnicas tem sido pouco estudada, principalmente quando comparadas aos estudos dedicados à silvicultura de florestas plantadas, mesmo sabendo-se de sua importância, permanece uma incógnita sobre o sistema silvicultural adequado para Amazônia. As pesquisas existentes são em sua maioria, direcionadas à extração seletiva de madeira.

Experimentos dedicados à avaliação do tratamento silvicultural por anelamento na Amazônia são poucos, mesmo sendo este um dos métodos mais eficientes para a eliminação de espécies sem interesse, beneficiando as de interesse comercial. É um dos mais indicados, por ser provavelmente o mais barato, rápido e fácil de implementar e sua eficácia pode ser melhorada quando combinada com a aplicação de herbicida na superfície de corte. Jardim et al. (1990) relataram que a técnica é muito vantajosa por provocar a morte da árvore e a queda da copa de forma gradual, verticalmente. Isso reduz significativamente os danos típicos da derrubada de árvores na floresta. Este método aplicado em uma floresta nunca antes explorada objetiva homogeneizar o povoamento, induzindo assim o crescimento e aumento o número das espécies de interesse.

Com a finalidade de responder experimentalmente, questões relacionadas ao manejo da floresta amazônica em terra-firme, em 1979 foi dado início ao projeto “Manejo Ecológico e Exploração da Floresta Tropical Úmida”. Em 1992, o projeto passou a ser chamado de BIONTE, onde foram introduzidos estudos sobre

avaliação do efeito da exploração seletiva sobre a ciclagem de nutrientes e água, a biologia do solo, a hidrologia e hidroquímica do sistema. O presente estudo foi instalado na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, no ano de 1986, em 03 três dos sub-blocos do projeto anteriormente citado, passando a ser chamado então Projeto Anelamento. O tratamento por anelamento consistiu na redução de área basal de espécies sem interesse econômico em 04 (quatro) diferentes intensidades.

Para avaliação dos efeitos das diferentes intensidades de anelamento na estrutura da floresta, foi realizado um inventário nos 12 ha tratados e nos 3 ha das parcelas testemunha. As análises foram realizadas utilizando índices de riqueza e diversidade de espécies, parâmetros da estrutura horizontal, estimativas do número de indivíduos, distribuição diamétrica, área basal e volume. As análises dos dados de cada intensidade do tratamento permitiu avaliar se o tratamento silvicultural por anelamento foi eficiente no aumento da ocorrência, área basal e volume de madeira das espécies comerciais. As análises foram realizadas comparando a área tratada com a testemunha no ano de 2013.

Este trabalho foi desenvolvido com dados tomados em apenas uma observação, no entanto, deve-se lembrar que, para a construção de um método que se ajuste adequadamente aos diferentes tipos florestais que compõem as florestas amazônicas, deve-se dispor de dados distribuídos ao longo de toda a bacia. Embora os resultados aqui apresentados sejam de fundamental importância, eles não devem ser considerados definitivos, porém contribuem de forma substancial para pesquisas conduzidas nessa linha, tendo em vista que no Brasil, não dispomos de nenhum trabalho com dados e resultados de longo prazo, em se tratando deste tipo de tratamento silvicultural. Somente a aplicação destes métodos e o contínuo monitoramento, irá possibilitar aos silvicultores responder perguntas antigas, mas ainda sem respostas, acerca da viabilidade econômica e ecológica do manejo de florestas nativas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de quatro intensidades de redução de área basal por anelamento na diversidade florística, estrutura, volume, biomassa e carbono de uma floresta de terra firme na Amazônia Central, após um período de 28 anos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar diferenças na diversidade, equabilidade e estrutura horizontal das espécies arbóreas na área tratada e parcela testemunha, comparativamente;
- Avaliar os efeitos do anelamento sobre o número de árvores, distribuição diamétrica, área basal e volume de madeira das espécies listadas, comparando área tratada com a testemunha;
- Estimar o estoque de biomassa fresca e carbono acima do solo de todos os indivíduos, na área tratada e parcela testemunha.

### 2.3 HIPÓTESES

O presente trabalho propôs-se a responder as seguintes perguntas:

#### **2.3.1 As intervenções realizadas alteraram a diversidade de espécies arbóreas?**

(H<sub>0</sub>):  $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  – Não existe diferença significativa entre a diversidade, equabilidade e estrutura horizontal das espécies nas diferentes intensidades do tratamento.

**2.3.2 Qual (is), dentre os tratamentos, é o mais adequado visando à produção sustentada de madeira?**

(H0):  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  – Não existe diferença significativa entre as médias de número de árvores, distribuição diamétrica, área basal e volume de espécies de interesse comercial nas diferentes intensidades de redução de espécies não listadas.

**2.3.3 As diferentes intensidades de redução influenciam no estoque de biomassa e carbono?**

(H0):  $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  – Não existe diferença significativa entre as estimativas de biomassa e carbono entre os tratamentos.

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 FLORESTA AMAZÔNICA

A Amazônia Legal ocupa uma extensa área da América do Sul, aproximadamente, 4,2 milhões de km<sup>2</sup>, onde mais da metade encontra-se em território brasileiro, abrangendo 60% do território nacional, compreendendo nove estados brasileiros: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e parte do Maranhão, de Tocantins e do Mato Grosso; e grande parte dos países vizinhos entre as Guianas e a Bolívia (RIBEIRO et al., 1999). Quando se trata de bioma, a Amazônia representa cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescente do planeta. Sua importância é reconhecida nacional e internacionalmente. Isso se deve, principalmente, à sua larga extensão e enorme diversidade de ambientes, com mais de 600 tipos diferentes de habitats terrestres e de água doce, que resulta numa riquíssima biodiversidade (SFB, 2013).

A maior diversidade de espécies é encontrada nas florestas tropicais, embora ocupem apenas 7% da extensão da terra, estima-se que contenham mais da metade das espécies de todo o mundo (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Em geral, os estudos mostram que a diversidade dessas florestas é maior na Amazônia e Ásia e relativamente menor na África (RIBEIRO et al., 1999). As vegetações que mais caracterizam o bioma Amazônia são a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta. Além desses tipos de florestas, são encontradas também tipologias típicas de savana, campinarana, formações pioneiras e refúgios de vegetação (IBGE, 2004a).

O parágrafo 4º do Art. 225 do Capítulo VI, da Constituição Brasileira de 1988, estabelece que a floresta amazônica brasileira é patrimônio nacional e a sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. Com isso, a floresta amazônica, tem posição de destaque no panorama mundial, sobretudo por constituir 1/3 das reservas de Floresta Tropical Úmida (VERÍSSIMO e AMARAL, 1996), fornecendo serviços ambientais à região, ao país e ao mundo, que podem estar associados à manutenção da biodiversidade, ao ciclo hidrológico e principalmente ao armazenamento de carbono (FEARNSIDE, 2008). É caracterizada por sua alta diversidade biológica, no entanto, ainda pouco se sabe sobre as

espécies que a compõem e suas relações filogenéticas (RIBEIRO et al., 1999), e portanto, exigindo cuidados técnicos e científicos, que vão desde o seu manejo e exploração, até a tecnologia da madeira, para garantir sua sustentabilidade (HIGUCHI et al., 2012).

A Amazônia brasileira é uma das principais regiões produtoras de madeira tropical do mundo (SBF, 2010) e abriga vastos estoques de madeira comercial e de carbono, assim como possui uma grande variedade de produtos florestais não madeireiros, que sustenta diversas comunidades locais (SBF, 2013). Este recurso pode ser utilizado com a aprovação de planos técnicos de condução e manejo (BRASIL, 1965). No entanto, apesar da proibição legal, na Amazônia a exploração madeireira é realizada de forma predatória, causando impactos severos ao ecossistema florestal. Contudo, na última década, o número de planos de manejo implantados aumentou razoavelmente (VERÍSSIMO et al., 2002).

A floresta tropical da Amazônia brasileira encara uma série de ameaças que poderão devastá-la ainda neste século se medidas eficazes não forem adotadas rapidamente. Entre essas ameaças, o principal ponto é o desmatamento, que elimina a floresta de forma direta, para formação de pastagens e em algumas localidades, para plantação de soja. A maior parte dos desmatamentos é feita por agentes de grande e médio porte, em vez de pequenos agricultores, que predominam em muitos outros países tropicais. Atualmente, estão concentrados ao longo das margens sul e leste da floresta, o conhecido “arco do desmatamento” concentrado nos estados do Pará, Maranhão e Mato Grosso (FEARNSIDE, 2010).

Fearnside (2010) afirmou que a exploração madeireira também destrói a floresta, munindo recursos para financiar o desmatamento com fins de pastagens e a degradação das áreas. Além das árvores que são cortadas, a exploração danifica e elimina muitas outras árvores. Essas árvores mortas tornam-se combustível para incêndios, aumentando significativamente as perdas. O manejo florestal sustentável diminuiu consideravelmente os danos causados pela extração madeireira (tais como danos às árvores remanescentes e ao solo, com impactos nos processos hidrológicos, erosão, fogo e estoque de carbono), além de ser viável economicamente (ASNER et al., 2005). Contudo, Oliveira (2005) relatou que não basta apenas diminuir os danos durante a exploração. A produção de madeira em

florestas tropicais, para ser sustentável, deve ser realizado numa intensidade que permita que a floresta reponha o volume retirado ao final da rotação, sendo esse o principal aspecto do manejo florestal.

### 3.2 MANEJO FLORESTAL

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi criado em 1934 pelo decreto nº 23.793. Em 1965 foi substituído pela lei 4.771 de 15 de setembro que rege o Código Florestal definindo que a Floresta Amazônica só possa ser explorada sob manejo. No seu Art. 15 desta lei determinam-se: “Fica proibida a exploração sob forma empírica das florestas primitivas da bacia Amazônica que só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo a serem estabelecidos por ato do Poder Público, a ser baixado dentro do prazo de um ano”. Segundo Roriz (2013) apesar de não ter sido amplamente cumprido, o Código de 1965 trouxe dois importantes instrumentos de proteção às florestas, aos recursos hídricos, ao solo e a biodiversidade: as áreas de preservação permanente e a reserva legal.

Em 2012, o Código Florestal foi novamente modificado e substituído pela lei nº 12.651. De acordo com Rabelo (2010) a justificativa para o novo texto seria aumentar a produção agropecuária e facilitar a regularização fundiária. Em contrapartida, a nova lei reduz a proteção sobre os ecossistemas, diminuindo as áreas destinadas a reservas legais e áreas de preservação permanente (MARTINELLI et al., 2010; MICHALSKI et al., 2010). Esses pontos, nos últimos anos, foram alvos de muitas discussões entre ruralistas e ambientalistas para que se chegasse a um acordo sobre o que seria o melhor para o que ainda resta de nossas florestas e a recuperação da parte que já foi desmatada.

Somente vinte anos depois da criação do Código Florestal de 1965, o Manejo Florestal foi regulamentado pela Lei 7.511, de 07 de julho de 1986, surgindo pela primeira vez o conceito de Manejo Florestal Sustentado e Manejo de Rendimento Sustentado, definindo procedimentos a serem adotados para exploração. Na época o Plano de Manejo foi encarado como um entrave burocrático para legitimar a madeira oriunda de desmatamento irregular. Novas definições surgiram com o passar dos anos, citadas por diversos autores. A definição de manejo florestal sustentável, de acordo com a lei nº 11.284, de 02 de março de 2006, é a

administração da floresta para 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, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal. Para ser sustentável, o manejo florestal deve ser economicamente viável, ecologicamente sustentável e socialmente justo.

De acordo com Higuchi et al. (2012) manejo florestal sustentável é a condução de um povoamento florestal aproveitando apenas aquilo que ele é capaz de produzir, ao longo de um determinado período de tempo, sem comprometer a sua estrutura natural e o seu capital inicial. Santos (1996) relatou que a questão do manejo florestal está associada ao aproveitamento adequado dos recursos naturais existentes, para atender as demandas da sociedade por produtos madeireiros sem, no entanto, comprometer o meio ambiente, conservando-o para as futuras gerações. O Manejo Florestal deixou de ter uma definição puramente técnica e com significado somente para os florestais, passando a ser entendido dentro do contexto da “Agenda 21”, que trata de orientar a atividade do homem e das futuras gerações com base no desenvolvimento sustentável.

Na Amazônia, o conceito de manejo florestal em regime sustentável foi primeiramente introduzido com a realização dos primeiros inventários florestais executados por peritos da FAO, no fim dos anos de 1950. Em 1978, o primeiro plano de manejo foi produzido para a Floresta Nacional de Tapajós, no entanto esse plano não foi executado, em decorrência da competitividade de outras formas de uso do solo (HIGUCHI, 1997). Higuchi et al. (2012) afirmaram que os projetos de manejo florestal na Amazônia são aprovados pelas superintendências estaduais do IBAMA, mas poucos são devidamente fiscalizados, por falta de pessoal e recursos para deslocamento dos fiscais. No estado do Pará, as estimativas de volume dos projetos não correspondem com a realidade em campo, os projetos são mal formulados e as equipes técnicas das empresas não estão devidamente qualificadas para praticar a silvicultura tropical. O Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) é o documento técnico básico que contém as diretrizes e procedimentos para a administração da floresta, visando a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Segundo o Serviço Florestal Brasileiro (2013), nos últimos 30 anos, o Brasil desenvolveu um sistema de manejo florestal para a produção de madeira em florestas da Amazônia que concilia o uso e a conservação dos recursos florestais. Paralelamente a isso, desenvolveu-se um termo regulamentatório adequado, aprimorado ao longo dos anos por um conjunto de normas que incluem a elaboração de Plano de Manejo Florestal Sustentável, Planos Operacionais Anuais e o monitoramento do manejo florestal por meio de vistorias. Com isso, atualmente, gerou-se uma grande discussão sobre o destino da floresta amazônica, onde a sociedade reconhece a importância florestal desta região e considera que é possível garantir seu desenvolvimento e ao mesmo tempo garantir a conservação de seu imenso patrimônio natural (AZEVEDO, 2006).

Conciliar o pleno desenvolvimento econômico com a conservação dos ecossistemas florestais é o grande desafio para a Amazônia. O manejo para a produção sustentada de madeira, quando comparado às outras formas de uso da terra nas florestas tropicais, é uma das mais sustentáveis, mantendo as principais funções ambientais da floresta (SILVA, 1997). Porém, um dos grandes desafios do manejo florestal é garantir a continuidade da produção madeireira pelo estímulo da regeneração natural e proteção do estoque de árvores remanescentes (AMARAL et al., 1998).

Vários experimentos foram instalados na Amazônia no intuito de conhecer qual o melhor sistema de manejo para a região. Diante desse cenário, vários autores (HIGUCHI, 1987; 1994; SOUZA, 1989; SILVA, 1989; LAMPRECHT, 1990; SOUZA e JARDIM, 1993; EMBRAPA, 1997; AZEVEDO, 2006) afirmaram que os sistemas silviculturais utilizados para o Manejo Florestal nos países com Florestas Tropicais são na realidade adaptações dos modelos clássicos desenvolvidos para as florestas temperadas. Dentre esses, os conduzidos na Amazônia inspiraram dois sistemas de manejo florestal, o Sistema Seleção de Espécies Listadas (SEL), desenvolvido por Higuchi et al. (1991) e o Sistema Silvicultural Brasileiro para Florestas de Terra Firme da Amazônia (SSB) recomendado por Yared et al. (2000).

Os dois sistemas citados são do tipo policíclico e de uso múltiplo, sendo equivalentes aos princípios dos sistemas precursores (Malaio Uniforme e Shelterwood), os quais utilizam a regeneração natural para garantir ciclos de corte

seguintes. Estes sistemas baseiam-se em ciclos de corte de 35 anos, com uma intensidade máxima de corte de  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , com seleção de árvores com critérios técnicos e ecológicos para promover a regeneração das espécies florestais manejadas. Na prática, apenas 4 a 6 árvores por hectare são derrubadas, visando à proteção e a qualidade da floresta remanescente (SFB, 2010). Diferentemente disso, de acordo com Azevedo (2006), o sistema monocíclico prevê a retirada total da madeira comercial em uma única ocasião e a próxima colheita é baseada nas mudas das espécies comerciais existentes nesse momento. Os ciclos de corte geralmente são longos, de 70 a 100 anos, por isso este sistema está praticamente extinto nas florestas tropicais, pois embora não existam pesquisas que comprovem, acredita-se que o impacto na floresta extrapola sua capacidade de regeneração, e os produtores não estão dispostos a esperar tanto tempo para retornar a área.

### 3.3 TRATAMENTOS SILVICULTURAIS

Uma das alternativas mais viáveis para o aproveitamento da vegetação de maneira sustentável, do ponto de vista econômico e ambiental, é por meio da utilização do sistema silvicultural de corte seletivo que define quantas e quais espécies vão ser removidas da área com base em critérios de sustentabilidade da vegetação. Pois, dependendo da intervenção, uma floresta secundária sem tratamento silvicultural pode produzir pouca madeira útil (WADSWORTH, 2000). Diante disso, a aplicação de tratamentos silviculturais na floresta manejada pode aumentar consideravelmente a produtividade da área (SILVA, 2001). No entanto, essas técnicas ainda são pouco utilizadas após a exploração madeireira, devido à inexistência de informações suficientes sobre o assunto na Amazônia brasileira (GOMES et al., 2010).

Vários autores citaram que, técnicas que reduzem os impactos da atividade madeireira sobre a floresta residual têm sido aplicadas de maneira mais intensa, constituindo-se no primeiro passo para manter a produtividade das florestas tropicais (HENDRISON, 1990; HOLMES et al., 2002; SILVA, 2004; OLIVEIRA, 2005). No entanto, somente a aplicação destas técnicas não é suficiente. A falta de regeneração natural da maioria das espécies comerciais depois da exploração e a elevada competição dos indivíduos remanescentes de espécies sem valor de

mercado são algumas das causas que colocam em risco a sustentabilidade do manejo de florestas tropicais.

Estas alterações podem afetar as características da floresta, dependendo da intensidade da intervenção. O sistema de corte seletivo, quando aplicado corretamente, é inegavelmente, uma prática de melhoramento da floresta, aumentando a proporção das espécies de interesse na área, por meio do processo de regeneração dirigida, conduzindo-as para uma produção sustentável e ecologicamente viável (SCOLFORO, 1997). Para que o manejo florestal seja sustentável, mesmo obedecendo aos critérios legais, é indispensável que se conheça também o comportamento dinâmico das espécies, que são alvo de exploração florestal. A efetividade do manejo florestal só pode ser comprovada por meio do monitoramento de florestas que tenham sido submetidas a intervenções planejadas, e neste ponto a ciência de florestas tropicais ainda tem muito a fazer.

Carvalho (1984) afirmou que o manejo silvicultural é de grande importância para o desenvolvimento da regeneração natural do povoamento. De um modo geral, os tratos silviculturais em florestas naturais são feitos de forma seletiva, reduzindo a competição em relação aos indivíduos de interesse, visando sempre um povoamento remanescente mais valioso. O mesmo autor alega que existem vários aspectos nos tratos silviculturais que podem ser perfeitamente utilizados em florestas nativas tropicais: a) corte de cipós: que possibilita a maior entrada de luz na floresta e diminui a competição com as plantas indesejáveis; b) Eliminação de indivíduos indesejáveis: realizado por meio do anelamento, desbaste ou aplicação de produtos arboricidas, com a finalidade de refinamento e aumento da produção, diminuição da competição por luz e nutrientes; c) limpeza do sub-bosque e liberação da regeneração natural; e d) exploração florestal: quando realizada de maneira racional visando o rendimento sustentado da floresta.

Segundo Scolforo (1997), mesmo quando se utiliza um conjunto de tratos silviculturais, com base na produção sustentada, permitindo a retirada seletiva de árvores produtivas e adotando-se o conceito de floresta balanceada, alterações locais são inevitáveis. Porém, as áreas alteradas, formadas por clareiras, serão recolonizadas e terão muito provavelmente, diversidade e composição florística diferente da floresta original. As espécies diferenciam-se em sua capacidade de

levar vantagem em clareiras naturais de diferentes tamanhos, pois o tamanho da clareira e a existência de um banco de plântulas e/ou de sementes irão determinar a composição e a heterogeneidade de uma floresta após determinado distúrbio (SCOLFORO, 1997).

Estudos relatam que a redução do grau de distúrbio provocado pela exploração planejada, como as clareiras, não favorece o crescimento significativo das espécies tolerantes à luz. E as taxas de crescimento das espécies de interesse comercial são muito baixas para garantir a sustentabilidade da produção de madeira em períodos relativamente curtos de 25 e 35 anos, conforme a Instrução Normativa 05 de 2006 (IN° 05/06). Diante dessa realidade, para Carvalho (1981), De Graaf (1986), Jardim et al. (1990), Oliveira (2005) e Azevedo (2006), as alternativas para aumentar a produtividade, diminuir a pressão sobre as espécies de interesse econômico e redução dos ciclos de corte atuais seriam aumentar a lista de espécies comercializáveis e/ou promover o crescimento destas pela aplicação de tratamento silviculturais.

### **3.4.1 Anelamento**

Os desbastes são utilizados principalmente, para promover o crescimento de árvores de interesse comercial. Retirando-se preferencialmente, árvores sem valor de mercado que estão na área competindo por recursos naturais. Os mais tradicionais dentre esses são: o desbaste utilizando motosserra e o anelamento realizado com machado ou machadinha, com posterior aplicação, ou não, de arboricida no local do corte. De acordo com Lamprecht (1990) e De Graaf (1986), entre os diversos métodos de tratamento silvicultural existentes, os anteriormente citados, promovem a mortalidade das árvores mais abundantes e sem valor de mercado do povoamento, com o objetivo de reduzir a competição existente na área sobre as espécies foco da próxima exploração. Segundo Carvalho (1981), Carvalho et al. (2004), Jardim (1996), Oliveira (2005) e Wadsworth (2006) esse tipo de tratamento silvicultural aumenta significativamente o crescimento das árvores em florestas tropicais, e pode até duplicar o incremento diamétrico em comparação com florestas exploradas e não tratadas. No entanto, não há nenhum resultado de longo prazo na literatura, que reporte como a floresta responde em termos estruturais e

florísticos a esses tratamentos, isso se deve pela falta de monitoramento dos poucos estudos existentes.

O anelamento é uma técnica de tratamento silvicultural mais vantajosa do que o corte na maioria das vezes, uma vez que a árvore morre de forma gradual, com a queda da copa e galhos, reduzindo de maneira significativa os danos típicos da derruba na floresta, além do baixo custo de aplicação (CARVALHO, 1981; AMARAL et al., 1998; QUIRÓS, 2001a). A aplicação desta técnica propicia maior penetração de luz e reduz a concorrência por nutrientes, favorecendo assim o desenvolvimento dos indivíduos de espécies desejáveis, e reduzindo a quantidade de sementes de espécies sem interesse, diminuindo a probabilidade de infestação dessas espécies na área sob manejo (CARVALHO, 1981). O anelamento de espécies sem valor econômico permite que as árvores comerciais  $\geq 30$  cm de DAP tenham um incremento médio anual em diâmetro de 0,6 a 1,0 cm, comparados a 0,1 a 0,4 cm/ano, típicos de lotes sem tratamento (DE GRAAF 1986; JONKERS 1988; BARROS e VERÍSSIMO, 2002). Além de acelerar o crescimento das árvores remanescentes, também aumentam as taxas de ingressos de novos indivíduos na comunidade (LAMPRECHT, 1993; OLIVEIRA, 2005; AZEVEDO, 2006).

Segundo Dubois (1978) citado por Jardim (1996) e Azevedo (2006) a técnica consiste em cortar uma faixa ao redor do fuste, eliminando casca e floema, impedindo o fluxo de substâncias e causando a morte do indivíduo, separados em três modalidades de anelagem: a) anelamento simples, que consiste na remoção da casca em um círculo completo e bastante largo; b) anelamento com entalhes, conforme o tipo simples, no entanto é adicionado entalhes oblíquos realizados com machadinho ou terço dentro do anel descascado; e c) anelamento profundo, na qual, além da aplicação do anelamento simples, é retirada também a camada superficial do alburno de, aproximadamente, 2 mm de espessura.

Esse procedimento consiste na retirada do anel completo da casca, destruindo assim os vasos floemáticos nesta região, ou seja, interrompendo o fluxo de seiva elaborada em direção à raiz. As raízes, que dependem disso para a manutenção de suas células, começam a utilizar suas reservas, e ao término dessas, o resultado é a morte das células e da raiz, impedindo a condução de água e nutrientes, ocorrendo assim a morte do indivíduo de forma gradativa. Segundo

Orians (1982) a queda contínua de partes da copa das árvores mortas em pé é considerada um dos eventos que impulsiona consideravelmente a sucessão natural pela abertura de clareiras. Esses tratamentos, portanto, diversificam a estrutura florestal através de alterações no dossel. Um dossel diverso pode ser fundamental a restauração do ecossistema, tendo em vista que promove a manutenção da floresta e o aumento da diversidade com o tempo (VIEIRA; GANDOLFI, 2006).

Na floresta amazônica poucos são os estudos direcionados à avaliação do tratamento silvicultural por anelamento. Dos poucos existentes, a maioria tem enfoque na análise da eficiência do anelamento, com ou sem envenenamento, sobre os indivíduos tratados. Carvalho (1981) em estudo sobre o anelamento de árvores sem interesse comercial, na Floresta Nacional do Tapajós concluiu que o anelamento elimina em média 21% dos indivíduos até o primeiro ano após a execução. Entretanto, esse percentual sobe a partir do terceiro ano, chegando a 76% nas espécies estudadas. O mesmo autor afirma que para o anelamento se tornar eficiente, há a necessidade de acrescentar arboricidas aos cortes, especialmente se tratando de árvores com diâmetro superiores a 25 cm ou se desejar resultados em espaço de tempo menor que três anos.

Jardim et al. (1990) analisando a área anelada, sem arboricida, em diferentes intensidades, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, na ZF2, Manaus-AM, dois anos e meio após a aplicação do tratamento sem arboricida concluíram que o anelamento profundo com a aplicação de óleo residual é eficiente, apresentando uma mortalidade das espécies sem valor comercial de 65.23%, 61.54% e 79.36%, respectivamente nos blocos I, II e IV resultando em uma mortalidade média de 68.5% dos indivíduos dois anos após a aplicação. E que as espécies listadas obtiveram maior incremento em resposta à aplicação dos tratamentos, embora no tratamento mais pesado, as não listadas tenham apresentado maior incremento periódico anual em área basal. Os tratamentos 1, 2 e 3 favoreceram mais as espécies listadas tolerantes e intermediárias em relação à luz.

Vale salientar que esse estudo foi instalado em uma área não explorada, sendo proposto como um tratamento pré-exploratório. Os autores mencionam que este tratamento deve ser executado bem antes da exploração, uma vez que demanda pelo menos três anos para atingir o máximo percentual de mortalidade. E

somente a partir do segundo ano é que aparecerão efeitos sobre o estoque de regeneração natural em nível de plântulas e mudas.

Sandel e Carvalho (1999) avaliaram a eficácia do anelamento, em duas modalidades (completa e com entalhes), sem arboricida, em oito espécies arbóreas na Floresta Nacional do Tapajós chegando aos seguintes resultados: os tratamentos com anelagem completa apresentaram em média 85% de mortalidade, e aqueles com anelagem com entalhes, 79%, comprovando uma variação pequena. No entanto, com relação às classes diamétricas, observaram que a classe de  $35 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 50 \text{ cm}$  apresentou a maior taxa de mortalidade nos dois tipos de anelamento, chegando a 93,75% de mortalidade na modalidade completa. Diante desses resultados, os autores afirmam que qualquer uma das duas modalidades pode ser aplicada com sucesso, porém a anelagem completa mostra maior eficiência, por dificultar a recuperação do indivíduo pela regeneração da casca e apresentar maior taxa de mortalidade.

Corroborando com esse resultado, Carvalho et al. (2010) avaliaram a anelagem completa, sem aplicação de produtos químicos e concluíram que o anelamento foi eficiente para eliminar indivíduos competidores e favorecer o crescimento daqueles selecionados para as explorações futuras, apresentando mais de 67% de mortalidade dos indivíduos sem valor de mercado. Com esse resultado, os autores sugeriram a aplicação da técnica de anelagem completa como tratamento silvicultural nas florestas de terra firme da Amazônia. E recomendaram que fossem realizados novos estudos para avaliação de custos dessa atividade, assim como estudos de indução da regeneração natural em áreas submetidas a desbastes por anelamento de árvores. Desenvolvimento de pesquisas sobre a ecologia de populações também devem ser implementados, principalmente, para aquelas espécies mais susceptíveis ao anelamento, com a preocupação de não eliminá-las da floresta, já que um dos princípios do manejo é não depreciar a integridade do povoamento em sua estrutura.

Oliveira (2005) analisando o efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais sobre a estrutura horizontal da Floresta Nacional do Tapajós, Pará, avaliou a eficácia do anelamento com a aplicação de arborescida e observou um maior efeito nas árvores com diâmetro inferior a 40 cm, onde, a mortalidade máxima

observada foi de 86%. Em outra pesquisa avaliando-se a eficiência de anelamento aplicado como tratamento silvicultural, no seringal Iracema, Município de Lábrea, no Amazonas, realizou a avaliação três anos após a aplicação do anelamento com arborescida, observando uma mortalidade de 63%. Concluiu que o tratamento foi mais eficiente para árvores com DAP maior que 30 cm (OLIVEIRA, 2009).

Um estudo mais recente é o de Carvalho et al. (2013) os quais avaliaram a mortalidade de árvores aneladas e sobrevivência de mudas em clareiras após exploração florestal no município de Paragominas - Pará. Os resultados mostraram que 32% das árvores aneladas morreram ao final do primeiro ano. Esse percentual aumentou para 65% ao completar 36 meses. E após 48 meses da aplicação a taxa de mortalidade chegou a 74%. Essa mortalidade foi maior no primeiro ano para as árvores com DAP  $\geq$  60 cm (50%), em comparação às árvores com DAP de 40-59 cm (42%) e árvores com DAP de 10-39 cm (27%). Outro relato é que independente do tamanho do DAP, as espécies mais sensíveis ao anelamento foram: *Licania paraensis* Prance (12 meses depois de anelamento = mortalidade de 100%), *Inga paraensis* Ducke (12 meses após anelamento = 71%; 48 meses após anelamento = 86%), *Pouteria oppositifolia* (Ducke) Baehni (67%; 75%), *Rinorea guianensis* Aubl. (22%; 73%) e *Duguetia* sp. (14%; 100%). *Poecilanthe effusa* (Huber) Ducke (89%) 48 meses após a anelamento.

Em contradição a isso, as espécies mais resistentes ao anelamento foram *Neea floribunda* Poepp. & Endl. (joão-mole) não apresentaram nenhuma árvore morta e *Pouteria decorticans* T.D. Penn. (abiurana) uma mortalidade de apenas 16%, sendo consideradas as espécies mais resistentes ao anelamento durante o período de 48 meses. Algumas árvores, principalmente, aquelas que produzem látex, por exemplo, do gênero *Pouteria* resistiram ao anelamento e apresentaram casca regenerada acima e abaixo do anel. As taxas de mortalidade mais elevadas foram observadas em indivíduos nas classes mais altas diâmetro corroborando com alguns resultados de estudos realizados na Amazônia. Os referidos autores concluíram que este tratamento, quando corretamente aplicado é eficiente para qualquer tamanho da árvore, independentemente das espécies. No entanto, mais estudos sobre silvicultura são necessários para identificar as famílias ou grupo de

espécies mais susceptíveis ou mais resistentes ao anelamento (CARVALHO et al., 2013).

### 3.5 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Os estudos sobre a composição florística, agregados à análise estrutural dos ecossistemas florestais são de grande importância tanto para auxiliar na preservação desses ambientes, quanto no uso racional de seus recursos. Entretanto, segundo Nelson et al. (1990) a floresta amazônica é pouco estudada por possuir alta complexidade biológica, problemas no acesso às áreas de pesquisa, grande extensão territorial, dificuldades de coleta e poucos taxonomistas. Todos esses motivos acarretam em uma lacuna no mapa de distribuição de plantas e em problemas para identificar corretamente as espécies de árvore (RIBEIRO et al., 1999). A utilização de nomes vernaculares por técnicos e parobotânicos na identificação dos indivíduos durante o inventário florestal vem sendo uma das principais causas do agrupamento das espécies e conseqüentemente levando a um mesmo nome vernacular (MARTINS, 2002). No contexto jurídico, este agrupamento inviabiliza o cumprimento das leis brasileiras referentes ao manejo (PROCÓPIO; SECCO, 2008).

O conhecimento taxonômico das espécies vegetais é de suma importância, pois constituem unidades básicas para o embasamento científico. Somando-se a isso, iniciativas apropriadas, irão garantir a preservação e conservação da biodiversidade nos ecossistemas florestais, assegurando o processo de evolução das espécies (SANQUETTA et al., 2014). Nesse sentido, pesquisas sobre a composição florística dos ecossistemas de floresta tropical úmida têm sido descritas em várias épocas e vários lugares por diversos inventários florísticos ou florestais, descrevendo a floresta por meio de parâmetros estruturais como abundância (número de indivíduos), frequência (distribuição espacial), dominância (área basal) (JARDIM, 1988; CARNEIRO, 2004).

Segundo Jardim (1986) e Hosokawa (1987) para a aplicação de qualquer sistema de manejo em florestas tropicais, com base na produção sustentável é imprescindível que se conheça a estrutura dessas florestas. Somando-se a isso, o conhecimento da dinâmica da composição florística é um elemento importante para

a elaboração do plano de manejo florestal (COSTA et al., 2002). Pois, a dinâmica da composição florística é analisada através da distribuição dos indivíduos em espécies, gêneros e famílias botânicas, que ocorrem na área e sua variação no decorrer do período da recuperação da área manejada (SANDEL; CARVALHO, 2000). Além disso, por meio da análise estrutural, podem-se definir técnicas de manejo mais adequadas, uma vez que essa análise mostra a composição horizontal e vertical da floresta do ponto de vista qualitativo e quantitativo, permitindo assim, a intervenção no povoamento numa intensidade que não provoque alterações irreversíveis e permita que a floresta atinja seu máximo potencial produtivo.

A análise estrutural da vegetação permite detectar em que estágio a floresta se encontra, considerando os aspectos que envolvem as espécies, quando observadas isoladamente e/ou as interações referentes aos indivíduos que compõem o povoamento. A análise da estrutura horizontal indica a participação, na comunidade, de cada espécie vegetal em relação às outras e a distribuição espacial da espécie na área. Para isso, são utilizados os seguintes índices na análise: a) Densidade, que se refere ao número de indivíduos de cada espécie dentro de uma comunidade vegetal; b) Dominância, que é correlacionada com a área basal ou área seccional dos fustes, dando ideia da ocupação de cada espécie na área amostrada; c) Frequência, que indica a porcentagem de parcelas que apresentam determinada espécie; d) Valor de Cobertura e, e) Valor de Importância caracterizam a importância da espécie em relação ao total de espécies no povoamento (SCOLFORO, 1995).

As mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da aplicação de tratamentos silviculturais e/ou da exploração florestal podem ser detectadas avaliando-se o número de famílias, gêneros e espécies que sofreram redução ou desaparecimento. No entanto, por refletir diretamente a sustentabilidade econômica florestal, a maioria dos estudos realizados atualmente são direcionados à manutenção das populações de espécies comerciais. Baseado nisso, Higuchi et al. (1997) afirmaram que uma das formas de manter a composição florística de determinada floresta é tornar a interferência humana pela exploração de madeira, semelhante ao regime de distúrbios naturais. Sabendo-se que é possível orientar a derrubada, controlar o tamanho de clareira e com isso garantir uma sucessão

florestal similar a original aplicando-se as técnicas do manejo florestal na exploração.

Whitmore (1997) citou que um dos maiores impactos sobre a floresta tropical é a extração seletiva de madeira, a qual altera, mas não destrói a floresta. Pois, a alteração da cobertura natural da floresta e a criação de clareiras, pela queda e remoção de árvores, se assemelhando a dinâmica natural das florestas. A exploração florestal pode ser considerada também como uma atividade silvicultural ao estimular o crescimento da floresta residual, pois, quando bem planejada e executada, beneficia e estimula a dinâmica da floresta. Isso foi comprovado pelos autores (YARED et al., 1998; CARVALHO et al., 2004) em estudo para avaliar se houve aumento na produção madeireira de espécies de interesse econômico, após a extração seletiva e aplicação de tratamentos silviculturais. Concluíram que a exploração favoreceu o crescimento de espécies comerciais, principalmente, aquelas intolerante à sombra.

A sequência de mudanças na composição e estrutura das comunidades é denominada sucessão, sendo separados em dois grupos conforme a origem do processo. A sucessão primária é o estabelecimento e desenvolvimento de comunidades vegetais em habitats recém-formados. Enquanto que, a sequência de comunidades iniciadas a partir de uma perturbação é chamada sucessão secundária (RICKLEFS, 1996). A sucessão também acontece quando em comunidades de vegetais, os indivíduos são naturalmente pela competição, que deriva da concorrência por recursos ambientais, que só passará a existir se os recursos disponíveis no ambiente, tais como: luz, água, nutrientes, espaço físico, não estiverem suprimindo a necessidades das plantas (DIAS FILHO, 2004).

As perturbações podem ter origens naturais ou antrópicas e podem perturbar a comunidade em qualquer estágio, em diferentes graus. A sucessão natural é dividida em três fases: (1) clareira; (2) crescimento e (3) madura; mas estas não são claramente separadas em ecossistemas naturais (WHITMORE, 1990). A duração de cada uma delas depende de fatores, entre os quais se destacam: intensidade do distúrbio; características ambientais da área (clima e solo) proximidade das fontes de sementes e da fauna responsável pela sua dispersão; e outras características da própria vegetação (WADSWORTH, 2000; ORIAN, 1982; LOUMAN et al., 2001). A

sucessão natural que ocorre após a abertura de uma clareira na floresta é distinguida por mudanças nas características ambientais, como, luz, umidade e temperatura, sendo o mecanismo pelo qual as florestas tropicais se auto-renovam, através da dissipação dos locais perturbados, um exemplo disso são as clareiras.

Segundo Rossi (2007), as florestas tropicais por possuírem sistemas biodinâmicos, caracterizados pela contínua troca de energias, substâncias e nutrientes, é de grande importância que essas mudanças tenham um bom acompanhamento, com o intuito de conseguir informações necessárias para decisões futuras. Estas decisões são essenciais para o correto planejamento do manejo florestal e melhoramento da floresta em estudo. Para Azevedo et al. (2008) o grande desafio dos que trabalham com manejo florestal é a definição do ciclo de corte do sítio, que assegure a sustentabilidade dos recursos a longo prazo. Pois, segundo Oliveira et al. (2005) nas atividades de exploração madeireira, podem ocorrer a ausência da regeneração natural de espécies comerciais e a elevada competição dos indivíduos remanescentes sem valor de mercado. Esse fato acaba tornando-se umas das causas que colocam em risco a sustentabilidade do manejo de florestas tropicais.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

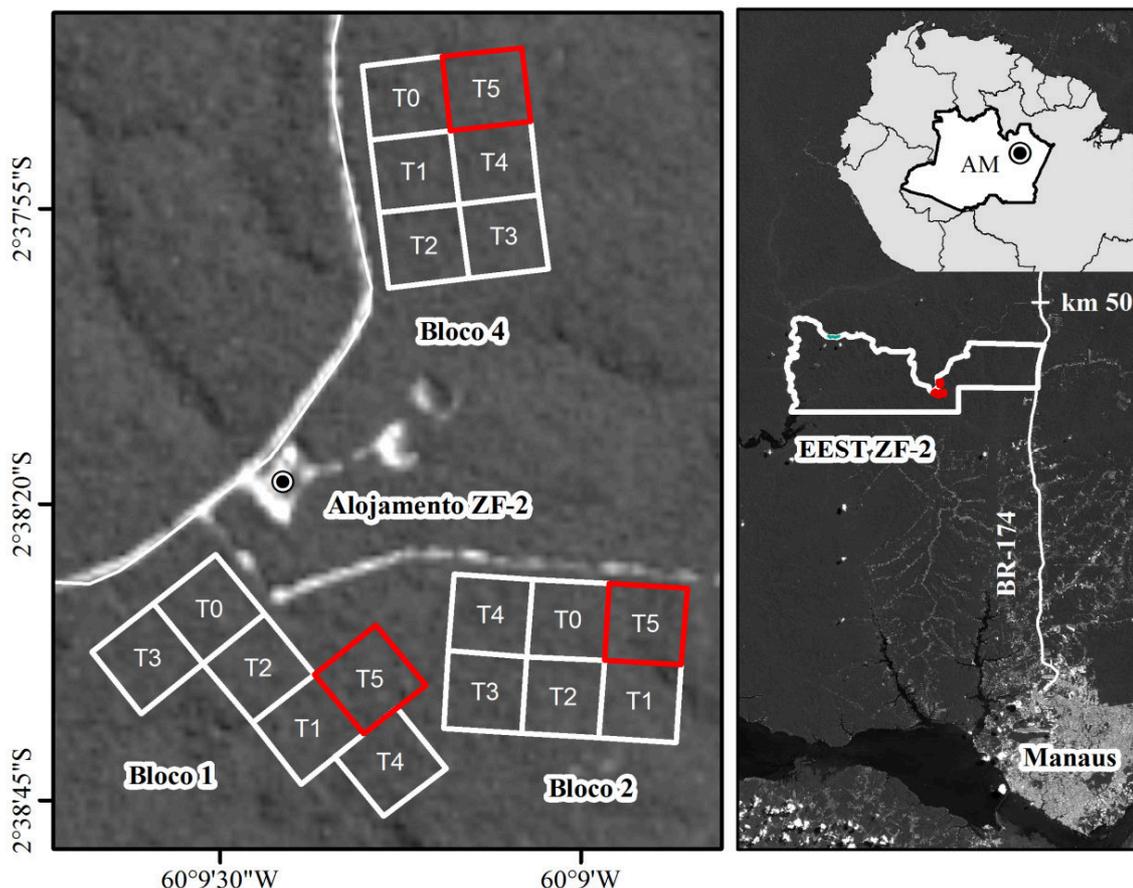


Figura 1. Localização da área de estudo na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, ZF-2, Manaus-Amazonas (LMF/INPA, 2015).

A área de estudo está localizada na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (EEST-INPA), na estrada vicinal ZF-2. Situa-se no município de Manaus - AM, a 50 km da rodovia BR-174 que liga Manaus a Boa Vista, nas seguintes coordenadas geográficas: 02° 37' a 02° 38' de latitude S e 60° 09'a 60° 11'de longitude (RADAM BRASIL, 1978). Está aproximadamente, 124 m acima do nível do mar, fazendo limite ao norte, com terras da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira-CEPLAC e a vicinal ZF-2; ao sul, com terras do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis (IBAMA) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM); a oeste, Rio Cuieiras; e a leste, Rodovia BR – 174 (SANTOS, 1996).

Como descrita por Higuchi et al., 1998, a área é coberta por Floresta Tropical Úmida Densa de Terra-firme, com características típicas da região central da Amazônia. Apresenta relevo plano, alterando-se em algumas áreas para relevo ondulado, caracterizado por sua rede de drenagem. É composta por uma florística altamente heterogênea (HIGUCHI et al., 1998; CARNEIRO, 2004; MARRA, 2010; GAUI, 2013), tendo sido registradas 58 famílias botânicas e 709 espécies, das quais 51 foram identificadas ao nível de gênero e 19 somente ao nível de família, totalizando 11.335 indivíduos arbóreos, com limite de inclusão de DAP  $\geq$  10 cm, dos quais 3.854 (34% do total) morreram ao longo de 25 anos (GAUI, 2013). O mesmo autor cita que as famílias mais abundantes na área do inventário florístico foram: Lechytidaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae e Burseraceae. Estas famílias juntas representaram aproximadamente 51% do total de indivíduos registrados. A taxa de mortalidade relatada por Amaral (2013) para a área sem intervenção é de 0.98%.ano<sup>-1</sup>.

Ferraz et al. (1998) descreveram a textura do solo em diferentes topossequências (platô, encosta e baixio), relatando que, os solos dos platôs apresentam textura argilosa; nas encostas variam de argilo-arenosos próximos aos platôs e areno-argilosos próximos aos baixios e; os solos no baixios apresentam textura arenosa. Os solos nessas áreas foram classificados em três tipos: latossolo amarelo nos platôs; argissolo vermelho-amarelo nas encostas e espodossolo hidromórficos nos baixios.

O clima é do tipo “Amw”, conforme a classificação de Koppen, caracterizado por um clima tropical chuvoso, que tem como parâmetros, a temperatura média do mês mais frio é de 18°C, com precipitação mensal mínima de 60 mm. A temperatura média na região é de 27°C, com máxima de 32,7°C e mínima de 23,1°C. A média anual da umidade relativa do ar foi 86,5%, sendo abril o mês mais úmido (90,9%) e setembro o menos úmido (79,9%). A precipitação pluviométrica da série histórica 1971-2010 é de 2.612,0 mm  $\pm$  295 mm. Esses dados foram coletados na estação agroclimática da Embrapa Amazônia Ocidental, localizada na Rodovia AM-010 (EMBRAPA, 2011).

## 4.2 HISTÓRICO DO EXPERIMENTO

Com a eminente transformação da Amazônia em principal fonte de matéria-prima do mercado nacional e internacional, o projeto iniciou-se em 1979, nomeado como “Manejo Ecológico e Exploração da Floresta Tropical Úmida”, tendo como finalidade, responder experimentalmente as questões relacionadas com a sustentabilidade do manejo da floresta amazônica de terra-firme. Fato que coincidiu com a crescente conscientização da sociedade sobre às questões ambientais em um momento em que a diminuição das reservas de madeira tropical de outros países se tornou evidente (HIGUCHI, 1997). Assim, incorporaram-se todas as experiências do Instituto de Nacional de Pesquisas da Amazônia na região em um só projeto de pesquisa, dividido em dois subprojetos básicos: i) Ecologia e Manejo Florestal, objetivando avaliar os efeitos de uma exploração seletiva sobre o ecossistema da floresta visando um sistema contínuo de produção madeireira, e; ii) Tecnologia de Produtos Florestais (HIGUCHI et al., 1985), sendo ambos de responsabilidade do Departamento de Silvicultura Tropical (DST) posteriormente, denominado CPST (Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical).

A preparação da área destinada à exploração florestal iniciou-se em 1980, incluindo atividades de demarcação, inventário florestal, inventário diagnóstico da regeneração natural e análise estrutural, com o apoio inicial do Convênio CNPq-INPA/BID/FINEP (1980-1984). Uma das finalidades do inventário foi obter resultados sobre o potencial qualitativo e quantitativo da cobertura vegetal da área. Para isso, foi realizado um levantamento das espécies comerciais, abrangendo indivíduos com DAP  $\geq 25$  cm, resultando em números de área basal, de volume de madeira e frequência de cada espécie. Entre 1985 e 1990, a manutenção do experimento foi possível com recursos do CNPq e CIRAD-Forêt.

Os estudos continuaram no ano de 1991, com o apoio do CNPq modalidade Projeto Integrado de Pesquisa. Na instalação das parcelas, o DAP mínimo a ser mensurado foi de 25 cm, sendo alterado em 1986 para 10 cm de DAP e monitorados anualmente a partir de 1990. Nos anos de 1990 e 1991, o projeto recebeu apoio do CNPq, modalidade Projeto Integrado de Pesquisa. A partir de 1992, as pesquisas de manejo florestal passaram a ser um componente do projeto BIONTE (Biomassa e Nutrientes Florestais), que foi financiado por meio do Convênio entre MCT-INPA e

DFID do Reino Unido. Com o projeto BIONTE foram introduzidos estudos sobre avaliação do efeito da exploração seletiva de madeira sobre a ciclagem de nutrientes e água, a biologia do solo (mesofauna e micorrizas) e a hidrologia e hidroquímica do sistema.

Outro inventário realizado na área consistiu em coleta de dados da regeneração natural, sendo que, este componente tornou-se um complemento do inventário anteriormente citado, para conhecimento da regeneração natural pré-existente das espécies listadas (EL), desde plântulas até mudas estabelecidas; sendo dividido em dois níveis: i) nível 1 - quadrados de 2m x 2m, com a finalidade de se ter uma ideia de estocagem das classes inferiores em tamanho da regeneração natural pré-existent das EL; e ii) nível 2 - quadrados de 10m x 10m, com finalidade de se obter informações sobre as classes superiores às mudas estabelecidas e outras características do meio físico onde a regeneração natural se desenvolve.

Em agosto de 1987, com o apoio do CNPq e CIRAD-Forêt, deu-se início a exploração florestal, sendo realizada a primeira interferência na floresta natural com três diferentes intensidades de corte, com o intuito de repetir o que era feito na época por indústrias madeireiras, principalmente em floresta de terra firme na região de Manaus. Em 1963, a seleção das espécies comerciais listadas (EL) foi baseada no interesse comercial para a indústria madeireira na época, nos resultados dos experimentos obtidos pelo Departamento de Silvicultura Tropical do INPA e em consultas à literatura científica disponível, gerando uma lista com espécies nativas no total de 85 táxons espécies de interesse (EL) comercial (PINTO, 2008). No entanto, com o resultado do inventário florestal de espécies comerciais Higuchi et al.(1985) concluíram que somente 38 (trinta e oito) das espécies listadas foram encontradas na área, as quais foram utilizadas no presente trabalho (TABELA 1).

Tabela 1 - Espécies comerciais listadas pela Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical (CPST), com um reconhecido valor no mercado madeireiro.

<b>NOME COMUM</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>FAMÍLIA</b>
Acariquara Roxa	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae
Acapú	<i>Vouacapoua pallidior</i> Ducke	Fabaceae
Angelim da Mata	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae
Angelim Pedra	<i>Dinizia exelsa</i> Ducke	Fabaceae
Angelim Rajado	<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	Fabaceae
Cajuí	<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	Anacardiaceae
Cardeiro	<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	Malvaceae
Casca Preciosa	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth.) Mez	Lauraceae
Castanha de Macaco	<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	Lecythidaceae
Castanha Jacaré	<i>Corythofora rimosa</i> W.A.Rodrigues	Lecythidaceae
Castanha Jarana	<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	Lecythidaceae
Castanha Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	Lecythidaceae
Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Fabaceae
Cumarú	<i>Dipteryx</i> sp.	Fabaceae
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Goupiaceae
Faveira	<i>Parkia</i> sp.	Fabaceae
Guariúba	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae
Itaúba	<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez) Kosterm.	Lauraceae
Jacareúba	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae
Jatobá	<i>Hymenaea</i> sp.	Fabaceae
Louro	<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae
Macacaúba	<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	Fabaceae
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev.	Sapotaceae
Mandioqueira Áspera	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Vochysiaceae
Mandioqueira Lisa	<i>Qualea</i> sp.	Vochysiaceae
Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simarubaceae
Matamatá	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae
Muiracatiara	<i>Astronium</i> sp.	Anacardiaceae
Muiratinga	<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Moraceae
Pau d'arco	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	Bignoniaceae
Pau Rainha	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae
Pau Rosa	<i>Aniba rosaeodora</i> Duke	Lauraceae
Pau Roxo (Violeta)	<i>Peltogyne catingae</i> Ducke	Fabaceae
Piquiá Marfim	<i>Aspidosperma</i> sp.	Apocynaceae
Piquiá Verdadeiro	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae
Piquiarana	<i>Caryocar pallidum</i> A.C. Sm.	Caryocaraceae
Sucupira	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Fabaceae
Ucuúba	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae

Fonte: Higuchi et al. (1985)

### 4.3 INSTALAÇÃO E DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO

O experimento é composto por 3 blocos dispostos ao acaso, cada um com dimensões de 400 metros de largura por 600 metros de comprimento, dentro dos quais foram estabelecidos 6 sub-blocos (tratamentos silviculturais) de 4 hectares cada, de 200 m por 200 m (HIGUCHI et al., 1985), conforme ilustra a Figura 2.

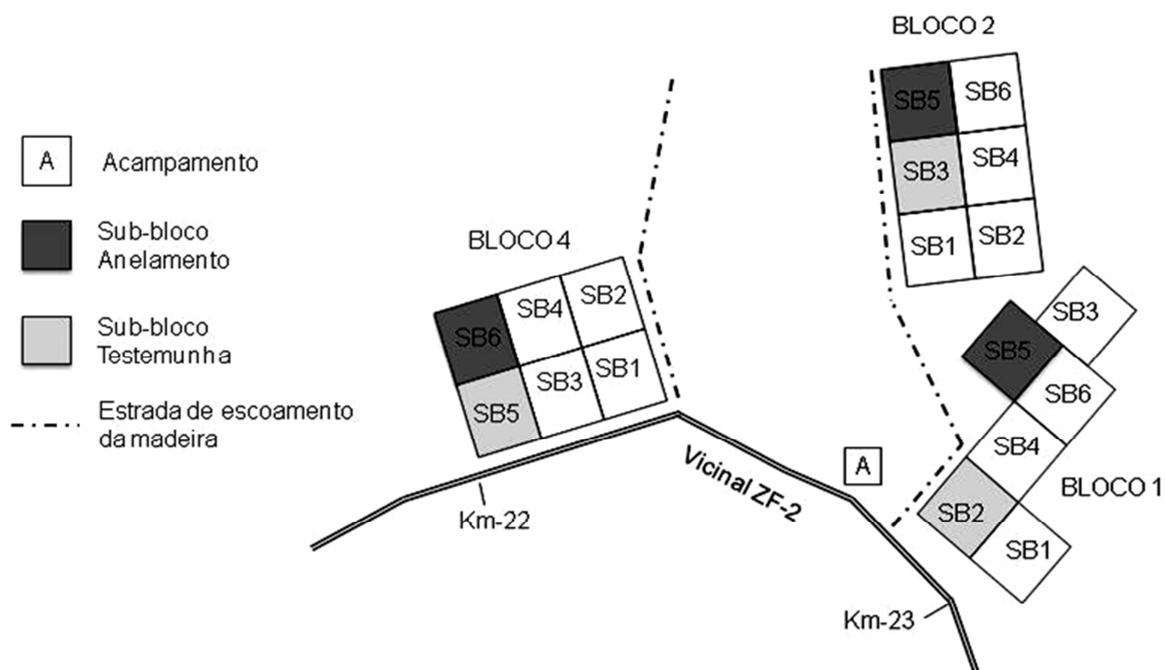
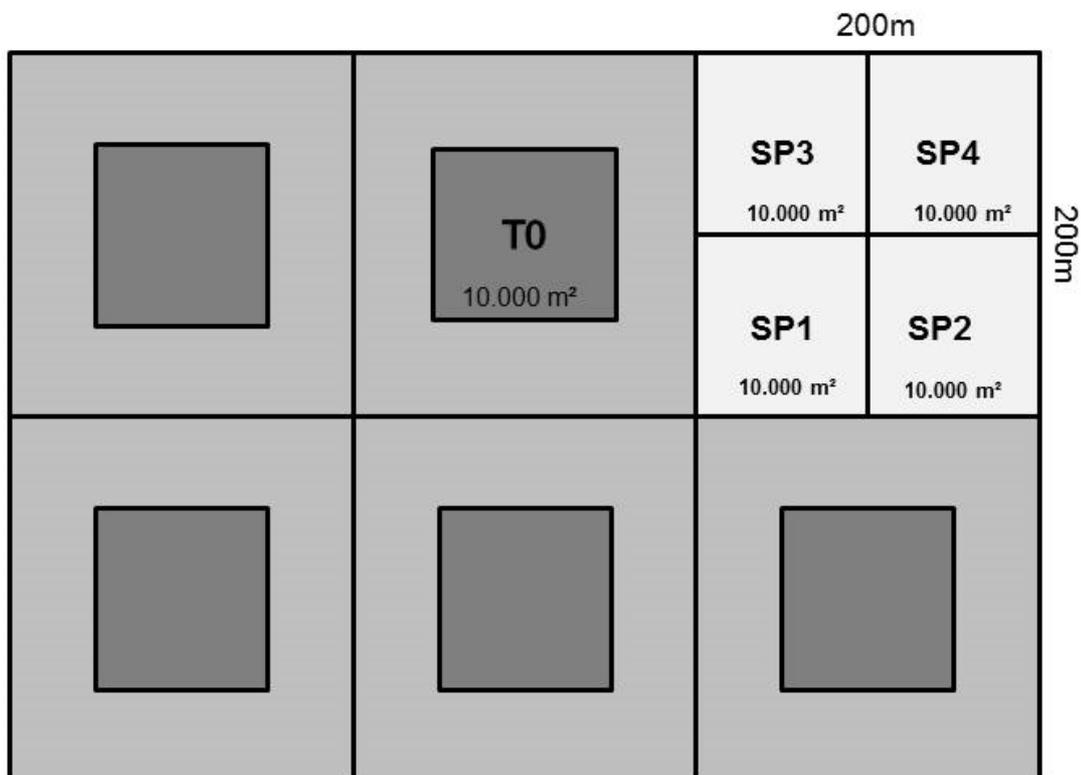


Figura 2. Esquema de alocação espacial dos blocos na área de estudo (ZF-2).  
Fonte: Higuchi et al. (1985).

O experimento foi instalado no ano de 1985 em um dos sub-blocos do Projeto Bionte, onde, um sub-bloco de 4 hectares (200m x 200m) de cada bloco, passou a ser o sub-bloco do Projeto Anelamento. Em 1986, na aplicação efetiva dos tratamentos, cada um destes sub-blocos foi dividido em 4 sub-parcelas de 1 hectare (100 m x 100 m), com 3 repetições cada, abordando 4 intensidades de anelamento, incluindo como principais objetivos: a) desenvolver técnicas de manejo para a regeneração natural de espécies arbóreas a fim de garantir no médio e longo prazo a presença de espécies comercializáveis em uma floresta sob manejo; b) testar a

técnica do anelamento de espécies sem valor comercial, sem o uso de arboricidas, sobre o povoamento de árvores com DAP  $\geq$  25 cm.

Trata-se de um delineamento de blocos casualizados com cinco tratamentos (T0, T1, T2, T3, T4), com três repetições cada (Blocos: 1, 2 e 4). Vale salientar que a parcela testemunha (T0) está localizada no sub-bloco testemunha do Projeto Bionte, com as mesmas dimensões dos tratamentos com intensidades de anelamento - 100 m X 100 m, conforme Figura 3:



Legenda:

- Sub-bloco Projeto Anelamento (200mx200m)
- Parcelas Anelamento (100mx100m)
- Sub-blocos Projeto BIONTE (200mx200m)
- Parcela Testemunha (100mx100m)
- Parcelas do Projeto BIONTE (100mx100m)

Figura 3. Subdivisão do sub-bloco Projeto Anelamento dentro do Bloco do projeto BIONTE e área de localização da parcela testemunha.

Em que:

T1 – Anelamento das árvores correspondente a 25% da área basal de espécies não listadas (outras), compreendendo todas as árvores com DAP  $\geq$  60 cm, mais o anelamento de 4 árvores com DAP  $\geq$  50 cm.

T2 - Anelamento das árvores correspondente a 50% da área basal de espécies não listadas (outras), envolvendo todas as árvores com DAP  $\geq$  50 cm, mais o anelamento de 12 árvores com DAP  $\geq$  40 cm.

T3 - Anelamento das árvores correspondente a 75% da área basal de espécies não listadas (outras), abrangendo todas as árvores com DAP  $\geq$  40 cm, mais o anelamento de 21 árvores com DAP  $\geq$  30 cm.

T4 - Anelamento das árvores correspondente a 100% da área basal de espécies não listadas (outras), compreendendo todas as árvores com DAP  $\geq$  25 cm.

T0 – Testemunha, sem nenhuma intervenção.

#### 4.4 APLICAÇÃO E TIPO DE ANELAMENTO

A operação foi realizada de forma manual utilizando-se machadinha em árvores com o fuste sulcado ou acanalado, como por exemplo, a acariquara branca (*Geissospermum sp.*), arabá (*Swartzia sp.*), carapanaúba (*Aspidosperma sp.*) e canela de velho (*Chimarrhis sp.*). E machado grande em árvores com fuste cilíndrico, como por exemplo, o amapá (*Brosimum sp.*). A técnica consistiu em anelamento do tipo profundo caracterizado pela remoção da casca do indivíduo em formato de anel, removendo toda a casca e a primeira camada do alburno, em uma faixa de, aproximadamente, 20 cm de largura, como exemplificado na Figura 4, segundo Dubois (1978) citado por Carvalho (1981) e Jardim et al. (1990). Além disso, todas as árvores aneladas receberam a aplicação de óleo lubrificante residual (óleo queimado) sobre a faixa anelada, na tentativa de ampliar o efeito do anelamento (JARDIM et al., 1990).

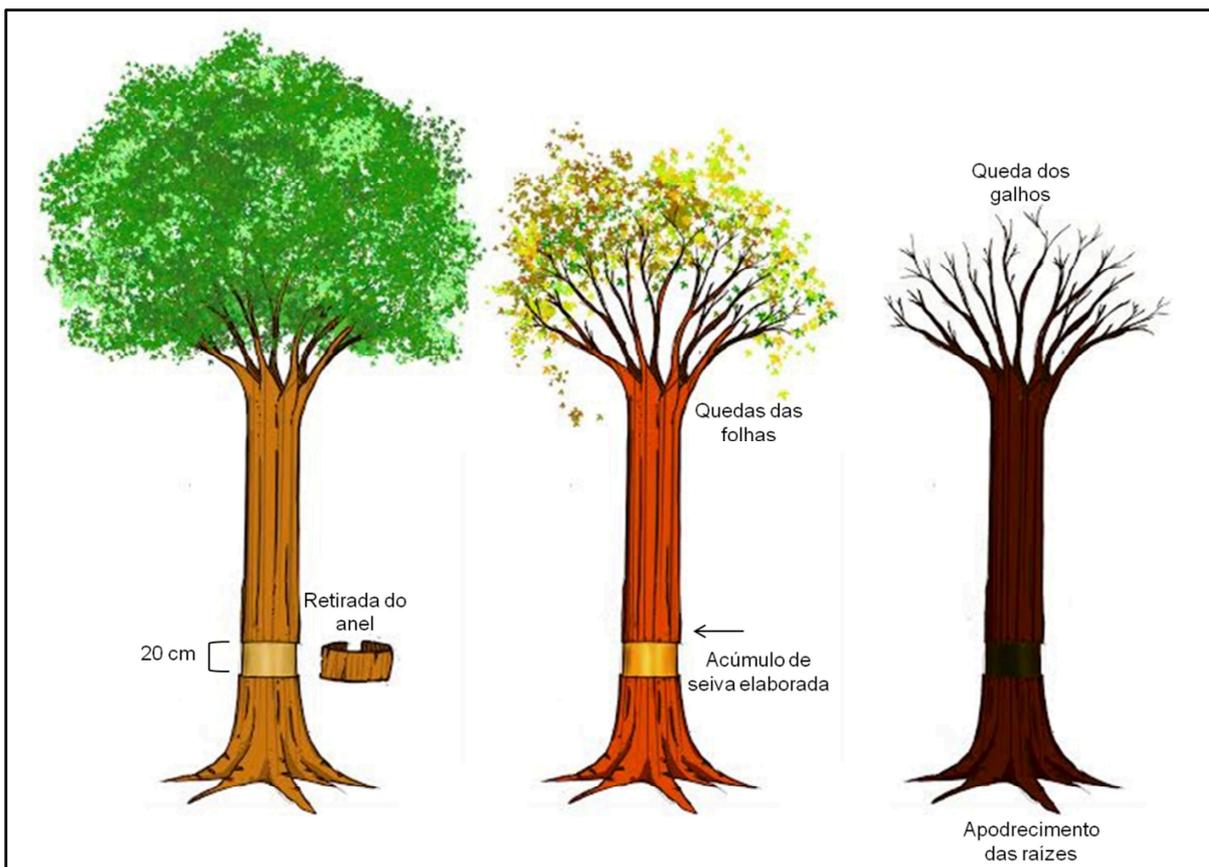


Figura 4. Esquema da aplicação do tratamento por anelamento, demonstrando a remoção do anel do fuste, a perda das folhas, galhos e apodrecimento das raízes.

As espécies foram classificadas em dois grupos: Espécies Listadas (EL) e outras (OUT), em que:

EL: todas as espécies florestais (TABELA 1) com um reconhecido valor no mercado madeireiro nos anos da instalação do projeto, com características tecnológicas e silviculturais conhecidas e/ou aquelas que por suas características morfológicas e densidade foram consideradas de valor silvicultural pelo Departamento de Silvicultura Tropical do INPA.

OUT: todas as espécies que nos anos da instalação do projeto, não interessavam nem ao mercado de madeira e ao Departamento de Silvicultura Tropical do INPA, do ponto de vista do manejo florestal.

Essa mesma classificação de espécies foi utilizada no agrupamento das espécies para as análises estatísticas do presente estudo.

#### 4.4 COLETA DOS DADOS

Para a coleta dos dados e avaliação dos efeitos da aplicação do tratamento, em 2013 foi executado um inventário nos 12 hectares das parcelas tratadas e 3 hectares das parcelas testemunhas, totalizando 15 hectares. A coleta consistiu em duas categorias de abordagem:

- Nível 1 – executado nos 12 hectares do experimento e mais as parcelas testemunhas (15 hectares), mensurando todos os indivíduos com  $DAP \geq 25$  cm, nas subparcelas de 1.000 m<sup>2</sup>, considerado como inventário comercial.

- Nível 2 – executado nas subparcelas de 1.000 m<sup>2</sup> (15 hectares), consistindo na medição de todos os indivíduos com  $10 \text{ cm} \leq DAP < 25 \text{ cm}$ , consideradas como inventário da regeneração (estoque futuro), de acordo com o esquema da Figura 5, demarcadas para as coletas de acordo com a Figura 6.

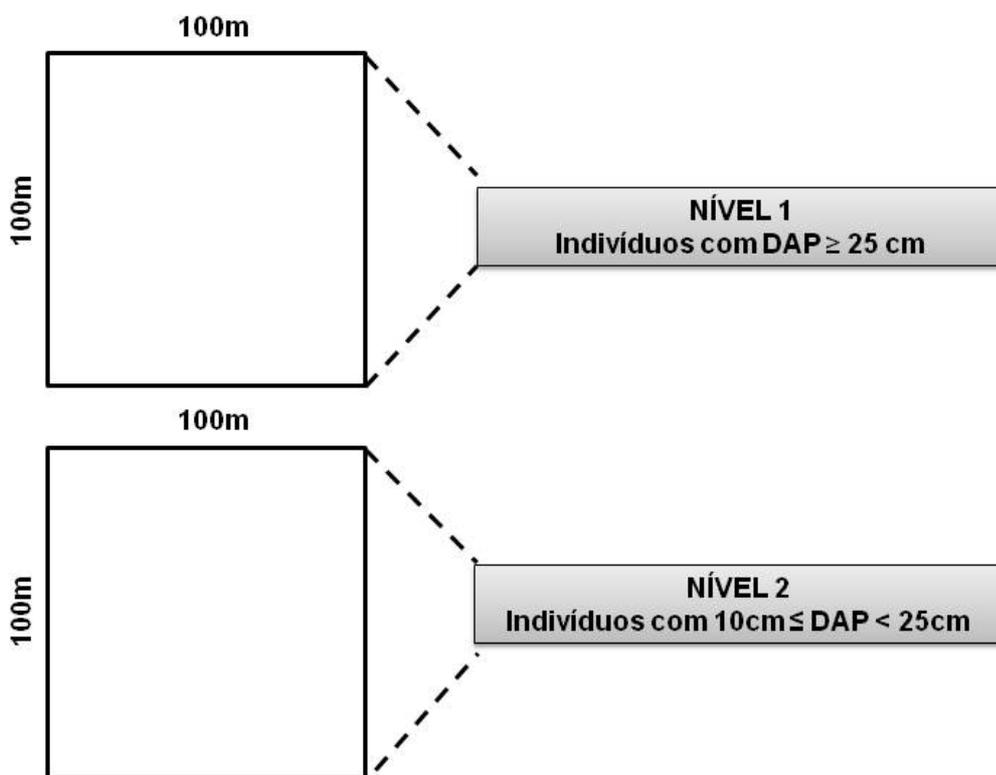


Figura 5. Esquema amostral de coleta dos dados nos blocos do Projeto Anelamento, em cada repetição dos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4.

No referido inventário florestal foram abertas picadas de orientação, com distância de 25 m de uma para a outra, totalizando 4 picadas por subparcela de 1 ha. A linha da picada foi ainda subdividida em subparcelas de 25 m x 25 m e distinguiu-se o lado direito do lado esquerdo, do centro da picada, para facilitar a localização, medições e anotações, para evitar os erros não amostrais (FIGURA 6).

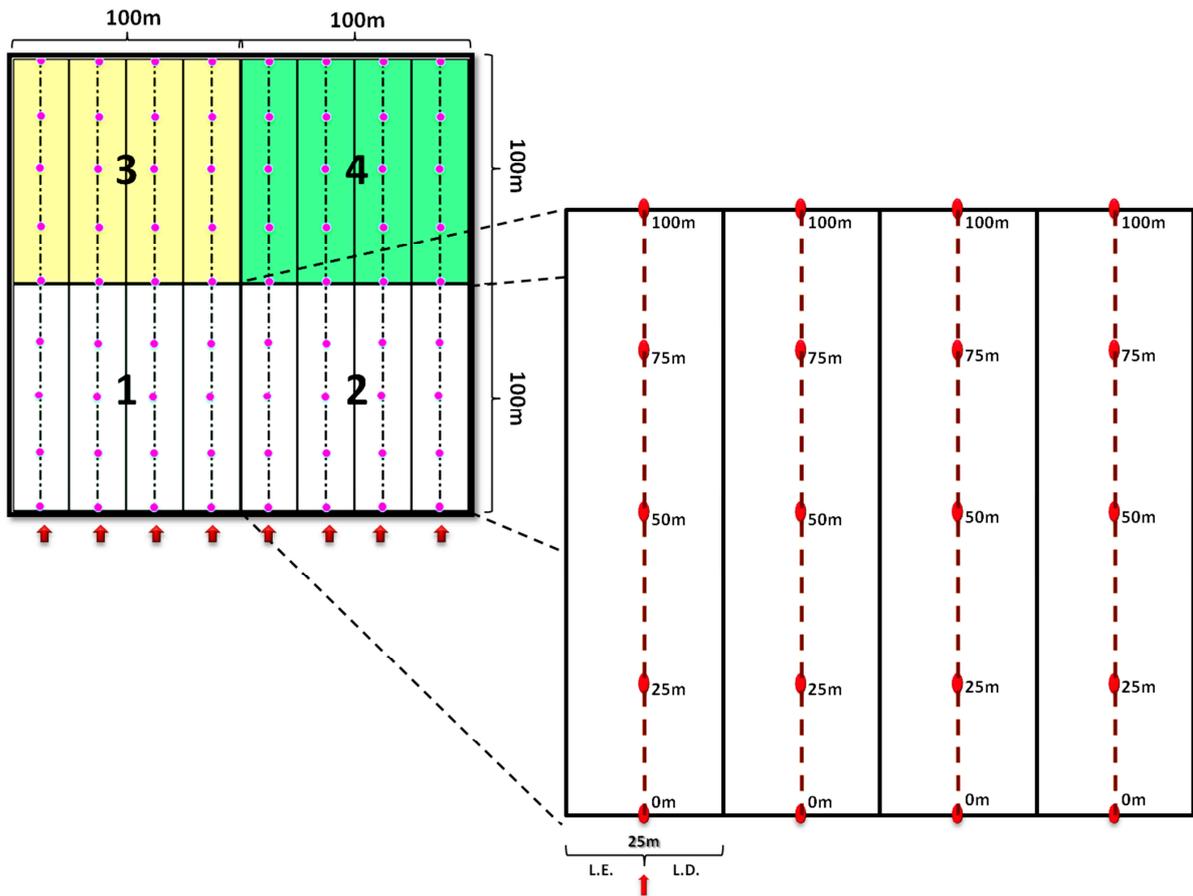


Figura 6. Esquema de demarcação das parcelas e área de coleta nos blocos do Projeto Anelamento, em cada repetição dos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4.

Os dados foram coletados no ano de 2013, nos meses de setembro a dezembro, sendo anotadas as seguintes informações: 1. Nome comum; 2. Diâmetro a altura do peito (DAP), com exceção das árvores com sapopemas ou com deformação no ponto de medição; 3. Qualidade de fuste das árvores com DAP  $\geq 40$  cm; 4. Coordenadas X e Y; 5. Coordenadas UTM das árvores com DAP  $\geq 40$  cm (FIGURA 7).



Figura 7. Demarcação das parcelas e coleta de dados: A) Piquete de demarcação do início da parcela; B) Anotação das variáveis e divisão da picada em lado direito e esquerdo; C) Mensuração do DAP; D) Mudança do ponto de medição causada por sapopemas; E) Qualidade de fuste; F) Medidor de distância a laser TruPulse 200 para coleta de X e Y; G) GPS para coletas da coordenadas UTM.

#### 4.5 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A análise e o processamento dos dados consistiram na digitação e tabulação das variáveis mensuradas em campo, sendo ordenadas e verificadas em planilha eletrônica do Microsoft Office Excel. Os índices de diversidades, estrutura horizontal, números de indivíduos, distribuição diamétrica, área basal, volume e biomassa foram comparados por meio da análise de variância com um fator (ANOVA “one-

way”) utilizando as médias de cada tratamento, passando pelo teste post-hoc de Tukey quando houve diferença entre as médias. Para comparação das distribuições diamétricas por classe, foi aplicado teste de qui-quadrado. Todas estas análises foram realizadas no programa SYSTAT versão 12.0, Past 3.0 e Microsoft Office Excel versão 2010.

Para análise da diversidade florística foi empregado o Índice de Diversidade de Fisher ( $\alpha$ ), Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equabilidade de Pielou ( $J'$ ). Os valores dos referidos índices foram obtidos por meio do programa livre Past 3.0. A estrutura horizontal foi analisada para os indivíduos pertencentes ao nível 1 e 2 de abordagem, os quais possuem a variável diâmetro, caracterizada pela densidade, dominância, frequência e os índices de valor de importância e valor de cobertura das espécies. Foram ainda avaliadas as variáveis: volume comercial por hectare e total das árvores em pé e biomassa total das árvores por hectare, obtidas por meio das equações alométricas desenvolvidas por Lima (2010) e Silva (2007), respectivamente.

#### **4.5.1 Composição Florística**

A identificação botânica das espécies foi feita primeiramente em campo, pelo nome vernacular, com o auxílio de parobotânicos experientes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, os quais participaram da instalação do experimento. Os indivíduos que na ocasião do inventário não tiveram seus nomes identificados por alguma dúvida do identificador foram retiradas amostras do material botânico e levadas ao herbário para identificação. Posteriormente foi realizada a associação dos nomes vernaculares aos seus respectivos nomes científicos e famílias botânicas com o auxílio de lista de espécies de Carneiro (2004) e Gai (2013) registradas em dissertações realizadas na área de estudo.

Os indivíduos identificados nas pesquisas dos autores mencionados anteriormente foram identificados por morfologia comparativa, utilizando exsiccatas disponíveis no herbário do INPA, Sociedade Civil para Pesquisa e Conservação da Amazônia (SAPECA) e Projeto de Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). A classificação das espécies foi realizada de acordo com o sistema “Angiosperm Phylogeny Group - APG” (APG III, 2009), por meio da página da web do Missouri Botanical Garden (<http://www.missouribotanicalgarden.org>). Logo após,

foi elaborada a lista de espécies contendo os nomes comuns, científicos e famílias das espécies arbóreas ocorrentes na área de estudo, conforme Apêndice A.

## 4.6 ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS ECOLÓGICOS

### 4.6.1 Índice de Diversidade Alfa de Fisher

Esse índice tem algumas vantagens sobre outros índices de diversidade, como os índices de Shannon e o de Simpson, por não ser influenciado pelo tamanho da amostra ou pela densidade das espécies mais comuns (TAYLOR et al., 1976) citado por Azevedo (2006). Neste índice, a diversidade depende do número de indivíduos amostrados. Ele permite fazer comparações entre parcelas de diferentes áreas e parcelas com diferentes números de indivíduos e também extrapolar o número de espécies obtido em diferentes amostras até um número comum de indivíduos.

Do ponto de vista matemático, o índice Alfa de Fisher controla e elimina o efeito positivo que a densidade tem sobre a diversidade. Isso permite determinar se uma parcela na floresta é mais diversa do que a outra, segundo Berry citado por Silva (2004) e Azevedo (2006). O índice Alfa de Fisher relaciona o número de espécies (S) ao número de indivíduos (N) em uma comunidade através da seguinte equação:

$$S = \alpha \ln\left(\frac{N}{\alpha}\right)$$

Em que:

S= número de espécies amostradas;

N= número de indivíduos amostrados;

$\alpha$ = Alfa de Fisher

### 4.6.2 Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')

Este índice assume que os indivíduos encontram-se distribuídos aleatoriamente em uma população infinitamente grande. E que todas as espécies estão representadas na amostra (PIELOU, 1957; GORENSTEIN, 2009; BRITO, 2010). Os valores de H' geralmente situam-se entre 1,5 e 3,5 podendo exceder 4,0 e raramente ultrapassam 4,5 em ambientes de florestas tropicais. Quanto maior o

valor de  $H'$ , maior será a diversidade florística da população em estudo (MAGURRAN, 1989; CARNEIRO, 2010; SANQUETTA et al., 2014).

Esse índice é comumente usado em estudos de diversidade de espécies por expressar a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos. De acordo com Odum (1988) citado por Sanquetta et al. (2014), este índice também atribui um maior peso às espécies raras, sendo assim um indicativo da riqueza de espécies de uma comunidade. É obtido pela seguinte expressão:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i * \ln p_i$$
$$p_i = n_i/N$$

Em que:

$H'$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

$p_i$  = abundância relativa (proporção) da espécie  $i$  na amostra;

$N$  = número de indivíduos amostrados;

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

$s$  = número de espécies amostradas.

#### 4.6.3 Índice de Pielou ( $J'$ ) – Equabilidade

O índice de Equabilidade proposto por Pielou ( $J'$ ) em 1975 é proveniente do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PINTO, 2008; CARNEIRO, 2010; BRITO, 2010). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima), sendo que, para valores próximos de 1, indica que há igualdade de abundância entre as espécies em uma determinada área. É calculado pela seguinte fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Em que:

$J'$  = índice de equabilidade de Pielou;

$H'$  = Índice de diversidade de Shannon – Weaver;

$H'_{max}$  =  $\ln(S)$ ;

$S$  = número total de espécies amostradas.

## 4.7 ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

### 4.7.1 Análise da Estrutura Horizontal

Segundo Galvão (1994) a estrutura horizontal diz respeito à distribuição espacial de todas as espécies que compõem a floresta em estudo, sendo caracterizadas pelos cálculos de densidade (absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa), dominância (absoluta e relativa) e os índices do valor de importância (VI) e do valor de cobertura (VC) de cada espécie amostrada. As estimativas foram calculadas por meio das expressões (CURTIS e MCINTOSH, 1950; MUELLER-DUMBOIS e ELLENBERG, 1974; CURTIS 1959; MARTINS, 1991), respectivamente, como descritas a seguir, citadas por Pinto (2008), Carneiro (2010), Brito (2010) e Sanquetta et al. (2014):

#### a) Densidade Absoluta

Densidade absoluta é a relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon ( $ni$ ) encontrados na área amostrada ( $A$ ), por unidade de área.

$$DAi = ni/A$$

Em que:

$DAi$  = Densidade Absoluta;

$ni$  = número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie ou família;

$A$  = área amostrada em hectares.

#### b) Densidade Relativa

Demonstra a porcentagem com que um táxon *i* aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado (N).

$$DRi = \left( \frac{DAi}{\sum DAi} \right) * 100$$

Em que:

*DRi* = Densidade Relativa;

*DAi* = Densidade Absoluta;

### c) Dominância Absoluta

É soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma espécie ou família, por hectare. Essa variável avalia o porte, representado pelo tamanho (grandeza dos indivíduos).

$$DoAi = ABi/A$$

Em que:

*DoAi* = Dominância Absoluta;

*ABi* = área basal da *i*-ésima espécie ou família, em m<sup>2</sup>/ha;

*A* = área amostrada, em hectare (ha).

### d) Dominância Relativa

Representa a porcentagem da área basal de cada espécie que compõe a área basal total de todas as espécies ou famílias, por unidade de área.

$$DoRi = \left( \frac{DoAi}{\sum DoAi} \right) * 100$$

Em que:

*DoRi* = dominância relativa da *i*-ésima espécie, em porcentagem;

*DoAi* = Dominância Absoluta.

### e) Frequência Absoluta

Corresponde à porcentagem de parcelas ocupadas por um dado táxon ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon *i*. Isto é, expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre.

$$FAi = u_i/u_t$$

Em que:

*FAi* = Frequência absoluta;

*ui* = número de unidades amostrais em que a *i*-ésima espécie está presente;

*ut* = número total de unidades amostrais.

Este parâmetro fornece informações a respeito da dispersão das espécies. Onde, um grande número de espécies com valores altos de frequência, indica uma composição florística homogênea; enquanto que um grande número de espécies com valores baixos de frequência indica acentuada heterogeneidade florística.

#### **f) Frequência Relativa**

É a porcentagem de ocorrência de uma espécie ou família em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies ou famílias.

$$FRi = \left( \frac{FAi}{\sum FAi} \right) * 100$$

Em que:

*FRi* = Frequência Relativa;

*FAi* = Frequência absoluta.

#### **g) Valor de Cobertura (VC):**

Este parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, dando informações da importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância, conforme expressão a seguir:

$$VC_i = DR_i + DoR_i$$

$$VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2}$$

Em que:

$VC_i$  = Valor de Cobertura;

$DR_i$  = Densidade relativa;

$DoR_i$  = Dominância relativa.

#### **h) Valor de Importância (VI)**

O valor de importância (VI) é uma combinação dos valores relativos de densidade, dominância e frequência, com a finalidade de atribuir uma nota global para cada espécie da comunidade vegetal, o que permite uma visão mais ampla da posição da espécie, caracterizando sua importância no conglomerado total do povoamento, obtido pela seguinte equação:

$$VI = DR_i + DoR_i + FR_i$$

Em que:

$DR_i$  = Densidade relativa;

$DoR_i$  = Dominância relativa;

$FR_i$  = Frequência relativa;

#### **4.8 ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS DENDROMÉTRICOS**

Os parâmetros dendrométricos estimados foram os seguintes: número de árvores por hectare ( $\text{árv.ha}^{-1}$ ), distribuição diamétrica, área basal ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ), volume do tronco com casca ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), biomassa fresca total ( $\text{Mg.ha}^{-1}$ ) e carbono total ( $\text{Mg.ha}^{-1}$ ). As estimativas destes parâmetros foram calculadas em função dos grupos de espécies (EL e OUT) e por intensidade do tratamento, sendo ainda separados nos dois níveis de coleta (I e II).

#### 4.8.1 Número de árvores por hectare ( $N_i$ )

É um parâmetro quantitativo que expressa o número de indivíduos em relação a uma determinada área, normalmente representado por hectare, obtido pela seguinte expressão:

$$N_i = \left( \frac{n}{\text{área}} \right)$$

Em que:

$N_i$ = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie por hectare;

$n$ = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie na amostragem;

$\text{Área}$ = área total amostrada, em hectares.

#### 4.8.2 Distribuição Diamétrica

Os estudos relacionados com a estrutura diamétrica de florestas multiâneas ou inequiâneas datam de 1898, na França, quando F. de Liocourt (MEYER, 1952; LOETSCH et al., 1973), conceituaram a distribuição do número de árvores por hectare (N/ha). O estudo da distribuição diamétrica é uma ferramenta muito importante, simples e prática que tem sido utilizada frequentemente em trabalhos de manejo florestal, aplicados a povoamentos inequiâneos (GUL et al., 2005). Ela possibilita analisar e descrever de forma simples e eficaz as características de um povoamento florestal, principalmente quando não se conhece a idade das árvores componentes da floresta em análise (BARROS, 1980; DELLA-FLORA et al., 2004).

A interpretação das medidas de diâmetro das espécies em classes de frequências pode mostrar a situação atual da vegetação e indicar possíveis perturbações passadas, como exploração madeireira, cortes seletivos, incêndios e desmatamentos (FELFILI, 1997). A análise da distribuição tem sido empregada com os mais variados objetivos, dentre os quais para a caracterização de tipologias vegetais (formações florestais, formações campestres etc.), estágios sucessionais, estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção, grupos ecológicos de espécies, grupos de usos, construção de guias de corte e, sobretudo, como verificador de sustentabilidade ambiental de manejo.

Ressalta-se que o diâmetro é uma medida básica necessária para o cálculo da área transversal, da área basal, do volume e do crescimento, mas também por ser a principal variável independente no ajuste de equações de regressão e por apresentar alta correlação com outras variáveis dependentes (MACHADO; FIGUEIREDO, 2006).

Para comparação das distribuições diamétricas entre os tratamentos foi empregado o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para verificar se a distribuição nos tratamentos T1, T2, T3 e T4, são estatisticamente iguais à distribuição observada no T0. Depois disto, foi determinado o valor crítico com base nos graus de liberdade das classes de diâmetro ( $k - 1$ ), sendo  $k$  = número de classes de diâmetro, para um nível crítico de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), que foi comparado com o valor de  $\chi^2$  calculado. Para calcular o Qui-quadrado utilizou-se a seguinte equação:

$$\chi^2 = \sum_i^n \left[ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right]$$

Em que:

$\chi^2$  = Qui-quadrado;

$O_i$  = Frequência observada por meio do levantamento de campo;

$E_i$  = Frequência esperada estimada pela função.

As hipóteses testadas foram:

$H_0$ : As distribuições diamétricas são estatisticamente iguais

$H_1$ : As distribuições diamétricas são estatisticamente diferentes

Caso o valor calculado de  $\chi^2$  seja maior do que o valor crítico, a um nível crítico de 5% ( $\alpha = 0,05$ ),  $H_0$  é rejeitada.

#### **4.8.3 Estimativa da Área Basal ( $G$ )**

A área basal de um povoamento florestal é a somatória de todas as seções transversais de um hectare e segundo Soares, Neto e Souza (2006) é tida como um importante parâmetro de densidade do povoamento, sendo normalmente expressa em  $m^2/ha$ . Para Machado e Figueiredo (2003) a área basal da população é

entendida como a parte de uma área ocupada pelos fustes das árvores que povoam a floresta. A estimativa da área basal foi obtida por meio da seguinte fórmula:

$$G = \sum_{i=1}^n g_i$$

Em que:

$G$  = área basal da parcela em  $m^2$ ;

$\sum_{i=1}^n g_i$  = somatório das secções transversais.

A área transversal foi obtida pela seguinte expressão:

$$g_i = \left( \frac{\pi(DAP)^2}{40000} \right)$$

Em que:

$g_i$  = área transversal em  $m^2$ ;

$DAP$  = diâmetro a altura do peito em cm;

Assim, os valores de área basal, por espécie e por hectare, foram obtidos pela equação seguinte:

$$G_i = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{Área}$$

Em que:

$G_i$  = Área basal da  $i$ -ésima espécie por hectare, em  $m^2$ ;

$Área$  = Área total amostrada.

#### **4.8.2 Volume de madeira comercial (V)**

A estimativa de volume é um dos principais alvos dos inventários florestais, principalmente quando estes estudos têm finalidade comercial. O volume de um povoamento é geralmente obtido tomando-se uma amostra da população em estudo e os valores calculados são extrapolados para o resto do povoamento

(SANQUETTA et al., 2014). A principal variável nas estimativas de volume de madeira para fins comerciais é o diâmetro, por ser de fácil obtenção e possibilitar o cálculo do volume pelo método indireto. Normalmente esta estimativa é obtida pela aplicação de equações e/ou modelos alométricos (PINTO, 2008). Na pesquisa aqui proposta foi utilizada a equação de Lima (2010) nas espécies listadas (EL) com DAP  $\geq 25$  cm. Esta equação foi desenvolvida para determinação do volume comercial com casca para a região de Manaus, a qual usa apenas o diâmetro como variável dependente:

$$V = 0,001176 * (DAP)^{1,9987}$$

$R^2 = 0,89$ ;  $S_{xy} = 2,02\%$ ;

Em que:

$V$  = volume comercial com casca, em  $m^3$ ;

$DAP$  = diâmetro à altura padrão (1,30 m), em cm.

Utilizando a equação de Lima (2010) citada anteriormente foram estimados os valores de volume comercial. Logo após, os volumes de cada espécie foram somados para obtenção do volume comercial de cada tratamento conforme fórmula descrita a seguir, Esta análise foi realizada por espécie e por tratamento:

$$VTi = \sum_{i=1}^n V$$

Em que:

$VTi$  = volume comercial total da  $i$ -ésima espécie;

$\sum_{i=1}^n V$  = volume comercial da  $i$ -ésima espécie.

Os valores de volume comercial por hectare foram obtidos pela seguinte expressão:

$$VTi = \frac{VTi}{\text{Área}}$$

Em que:

$V_{ti}$  = volume da i-ésima espécie por hectare em m<sup>3</sup>;

$VTi$  = volume comercial total a i-ésima espécie e;

$\text{Área}$  = área total amostrada.

#### 4.8.3 Estimativa de biomassa fresca, seca e carbono

Neste estudo, a biomassa fresca total (aérea e raízes) foi estimada com base na aplicação da equação alométrica desenvolvida por Silva (2007), que tem como variável independente o diâmetro à altura do peito (DAP) e como variável dependente o peso fresco total de indivíduos arbóreos com DAP  $\geq 10$  cm, de acordo com equação:

$$PF_{total} = 2,7179 \cdot (DAP)^{1,8774}$$

$R^2=0,94$ ;  $S_{xy} = 3,9\%$

Em que:

$PF_{total}$  = peso fresco total em kg;

$DAP$  = diâmetro à altura do peito em cm.

Para os cálculos de biomassa total tem-se: peso seco (PS) obtido com utilização dos teores de água determinados por Silva (2007), no valor de 41,6%.

$$PS_{total} = (PF_{total}) \cdot 0,584$$

Para determinação do carbono (C) total da vegetação arbórea da área em estudo utilizou-se os valores de teor de carbono determinados por Silva (2007) com valor de 48,5%.

$$C_{total} = (PS_{total}) \cdot 0,485$$

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 ÁRVORES ANELADAS

Tabela 2 - Mortalidade e sobrevivência de árvores de espécies não comerciais, com DAP  $\geq$  25 cm, submetidas ao anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.

Classe de DAP	Árvores aneladas	Mortas (1989)	PF (1989)	Vivas (1989)	Vivas (2013)
25-35	170	122		24	1
35-45	111	83		7	2
45-55	90	58		19	3
55-65	44	28		5	3
65-75	17	8		3	4
75-85	7	5		2	1
85-95	7	5		2	1
$\geq$ 95	6	1		2	-
Total	452	310		64	15
% de mortas		68,6			96,7

Os resultados dos efeitos do anelamento podem ser analisados em relação a dois aspectos: um deles é sobre a árvore anelada e o outro sobre a regeneração natural do povoamento remanescente. Dando ênfase no primeiro caso, é importante saber o que aconteceu com a floresta em termos da mortalidade após quase três décadas da realização do anelamento. Em 1986, foram aneladas 452 árvores de espécies sem interesse silvicultural e de mercado na época, com o objetivo de eliminar esses indivíduos e diminuir a competição com as árvores de interesse econômico. Como se observa na Tabela 2, cerca de 2 anos e meio após a aplicação dos tratamentos, 68,58% das árvores morreram e 78 árvores estavam perdendo as folhas, sendo constatada uma boa eficiência do tratamento. Entretanto, 64 árvores ainda permaneceram vivas, das quais 39% pertenciam às espécies com fuste sulcado ou acanalado (JARDIM, 1990).

Com base no inventário de 2013 e nas observações realizadas em campo foram ainda encontradas 15 árvores vivas com marcas de anelamento, totalizando assim 96,68% de mortalidade das árvores aneladas. No entanto, não se pode

afirmar que esse percentual é resultado da eficiência da aplicação do tratamento, já que se passaram 28 anos do evento e a morte desses indivíduos pode ter sido ocasionada por vários outros fatores. Um dos fatos importantes a ser destacado é que as árvores ainda vivas são caracterizadas em sua maioria por indivíduos de fustes acanalados, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Árvores aneladas ainda vivas 28 anos após a aplicação do anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.

Nome comum	Espécie	Família	Fuste	Qt
Acariquara br.	<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	Apocynaceae	Acanalado	05
Araba roxo	<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	Fabaceae	Acanalado	01
Carapanauba	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Apocynaceae	Acanalado	03
João mole	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	Cilíndrico	02
Maueira	<i>Erisma bicolor</i> Ducke	Vochysiaceae	Cilíndrico	01
Piaozinho	<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	Euphorbiaceae	Cilíndrico	01
Pupunharana	<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	Solanaceae	Acanalado	02

Ao observar os dados da Tabela 3 percebe-se que as árvores com maior índice de sobrevivência do total de 15 foram: acariquaras branca (*Geissospermum argenteum* Woodson), carapanúba (*Aspidosperma nitidum* Benth. ex Müll. Arg.), pupunharana (*Duckeodendron cestroides* Kuhlm.) e arabá roxo (*Swartzia reticulata* Ducke) que juntas somam um percentual de 67% das árvores ainda vivas. Diante disso, pode-se afirmar que esta sobrevivência reside no fato de que estas espécies apresentam fustes tortuosos e providos de caneluras longitudinais, não permitindo assim a retirada total da extensão do câmbio no momento do anelamento.

Sem a retirada total da casca e parte do alburno, provavelmente, a árvore se regenera no lugar do corte e se mantém viva. Uma das possibilidades para a sobrevivência das árvores com fuste cilíndrico pode ter sido ocasionada pela má aplicação do tratamento, fazendo que a árvore conseguisse regenerar os vasos condutores de seiva. Deste modo, a única justificativa para a sobrevivência dos 11 indivíduos, com fuste acanalado, está relacionada a não retirada total do anel e aplicação do óleo residual. Este resultado é similar ao reportado por Azevedo (2006)

analisando a aplicação do tratamento silvicultural por anelamento em uma área anteriormente explorada, na Floresta do Jari - Amapá, relatou que a baixa efetividade do anelamento em algumas parcelas se deve, em parte, às características morfológicas e dendrológicas da espécie *Geissospermum sericeum* (quinarana) e da espécie *Mouriri callocarpa* (muiraúba-amarela). Do total de 81 árvores aneladas de quinarana, 65 permaneceram vivas o que representa uma mortalidade de apenas 20%. Já árvores aneladas de muiraúba-amarela apresentaram mortalidade de 45%. *Geissospermum sericeum*, da família Apocynaceae, possuem o fuste bastante sulcado, o que dificulta a execução do anelamento e a aplicação do arboricida.

Outra espécie que manteve dois indivíduos vivos foi o João-mole (*Neea floribunda* Poepp. & Endl.) que possui o fuste cilíndrico. Resultados sobre essa espécie também foram destacados por Carvalho et al. (2013) que relataram que as espécies mais resistentes ao anelamento foram *Neea floribunda* Poepp. & Endl. (João-mole), que não apresentaram nenhuma árvore morta e *Pouteria decorticans* T.D. Penn. (abiurana) com mortalidade de apenas 16%, sendo consideradas as espécies mais resistentes ao anelamento durante o período de 48 meses. Algumas árvores, principalmente, aquelas que produzem látex, por exemplo, do gênero *Pouteria* resistiram ao anelamento e apresentaram casca regenerada acima e abaixo do anel.

Outro trabalho que relata sobre árvores regeneradas após a intervenção por anelamento é o de Pariona et al. (2001) avaliando a efetividade de três diferentes aplicações de anelamento na Bolívia. Os autores concluíram que o anelamento sem aplicação de arboricida somente causou a morte de 10% das árvores tratadas, um ano após a aplicação. A principal causa da baixa efetividade do anelamento foi a cicatrização do anel de muitas árvores tratadas sem aplicação de arboricida, permitindo assim a rápida recuperação dos tecidos cortados.

## 5.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No estudo foram registrados 8.576 indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  10 cm, distribuídos em 55 famílias botânicas, 170 gêneros e 313 espécies nos 15 hectares

(Apêndice A). As famílias botânicas que apresentaram o maior número de indivíduos foram: Lecythidaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Lauraceae, Chrysobalanaceae, Moraceae, Violaceae, Annonaceae, Malvaceae, Myristicaceae, Melastomataceae, Apocynaceae e Rubiaceae, de acordo com a Figura 8.

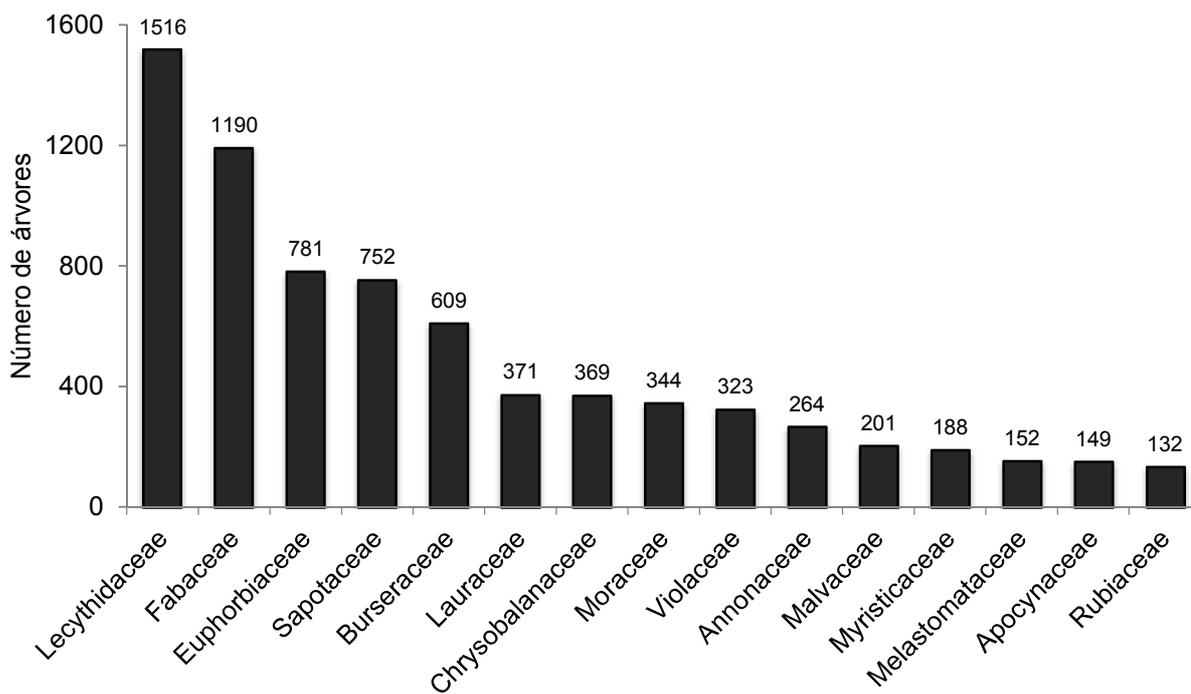


Figura 8. Famílias com maior número de indivíduos nos 15 hectares do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.

Resultados similares foram descritos por Pinto (2008), que reporta ter encontrado 50 famílias e 263 espécies em 12 ha de floresta de terra firme manejados experimentalmente, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, na região de Manaus-AM, coconsiderando o limite de inclusão dos indivíduos com DAP  $\geq$  10 cm. Considerando dados de outros estudos já realizados na Amazônia, verifica-se que a composição florística é muito variável, principalmente quanto ao número de espécies por hectare. Condé e Tonini (2013) avaliando as alterações na composição florística em uma floresta submetida à exploração, em um área de 9 hectares, no município de Caracaraí, Roraima, registraram 165 espécies,

111 gêneros e 42 famílias botânicas. As famílias botânicas que apresentaram maior número de indivíduos foram: Fabaceae (1883), Lecythidaceae (609), Sapotaceae (434), perfazendo 52% do total de indivíduos amostrados.

Francez et al. (1995) analisando três hectares na região do Rio Urucu - AM encontraram 694 espécies, 279 gêneros e 79 famílias. Oliveira e Amaral (2004) relataram 239 espécies distribuídas em 120 gêneros e 50 famílias botânicas. Pinto et al. (2003) em 18 hectares identificaram 330 espécies arbóreas, pertencentes a 55 famílias. Francez et al. (2007) avaliando as mudanças na composição florística em decorrência da exploração florestal na região de Paragominas- PA, em uma área de 9 hectares registraram 226 espécies, 138 gêneros distribuídos em 46 famílias botânicas. Amaral et al. (2014) reportaram número de famílias e de gêneros para nove diferentes sítios no estado do Amazonas, onde observa-se uma pequena variação dos valores nos lugares distintos descritos pelos autores, mesmo com diferenças no número de parcelas e tamanho da área, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Estimativas do número de indivíduos, família e gêneros para cada região inventariada – Fonte: Adaptado de Amaral et al. (2014).

<b>Região</b>	<b>Nº de parcelas</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Nº de árvores</b>	<b>Nº de família</b>	<b>Nº de gêneros</b>
<b>Atalaia do Norte</b>	105	26,25	13686	51	158
<b>Barcelos</b>	96	24	12660	48	140
<b>Juma</b>	115	28,75	14238	50	158
<b>Juruá</b>	123	30,75	14645	52	150
<b>Jutaí</b>	104	26	14123	50	149
<b>Manicoré</b>	120	30	13331	52	158
<b>Manués</b>	81	20,25	9522	52	158
<b>São Gabriel da Cachoeira</b>	100	25	13817	50	157
<b>Tapauá</b>	142	35,5	16648	50	157

Nota-se diante dos valores relatados pelos diferentes autores, que há uma variação na quantidade de espécie, gêneros e famílias nas áreas de estudo. Um dos fatores que pode ser responsável pela variação no número de espécies por unidade de área, pode acontecer quando somente o nome vulgar é levado em consideração. Fato comum quando o objetivo do inventário florestal é direcionado para a produção

madeira. Isso acontece pelo fato de que, para identificação em nível de nome específico é necessária a coleta do material botânico, a qual demanda tempo, o que muitas das vezes torna-se inviável economicamente (CARNEIRO, 2004; PINTO, 2008).

Gai (2013) afirma que o alto número de espécies diferentes associado a um mesmo nome popular comprova a necessidade da coleta botânica nas áreas de manejo florestal, pois, a identificação realizada somente por características dendrológicas de tronco resulta em erros de agrupamento de espécies. Essa divergência no número de espécies pode ser observada nos trabalhos de Carneiro (2004) e Gai (2013), quando comparados aos anteriormente citados.

Carneiro (2004) registrou 737 espécies, 238 gêneros e 59 famílias botânicas, caracterizando a composição florística e a estrutura horizontal ao longo de um gradiente topográfico, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA-Manaus, em uma área de 7 hectares, após coleta botânica dos indivíduos presentes no povoamento. Gai (2013) analisando a recuperação da composição de espécies em uma floresta de terra firme explorada experimentalmente, ao longo de 25 anos, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, realizando as coletas botânicas da maioria das árvores presentes no inventário, registrou um total de 709 espécies, distribuídas em 51 gêneros e 58 famílias.

Vale ressaltar que os trabalhos realizados por Gai (2013) e Carneiro (2004) na mesma área do presente estudo, utilizaram coletas de materiais botânicos e análise de duplicatas na coleção do herbário do INPA para identificação, aumentando a confiabilidade dos resultados para os nomes científicos das espécies, reduzindo o agrupamento de espécies, e como consequência resultando num maior número de espécies, famílias e gêneros identificados.

Na Amazônia o problema de identificação de espécies é antigo e muitos são os problemas enfrentados tanto na pesquisa como por órgãos públicos e fiscalizadores. A identificação pelo nome popular apresenta bons níveis de acerto para espécies comerciais, mas para espécies em geral o acerto é menos de 50%. Lacerda et al. (2010), em estudo sobre a identificação botânica no manejo da Amazônia afirmaram que os resultados mostram que há três tipos fundamentais de problemas a serem resolvidos: a correlação dos nomes populares com os nomes

científicos; a tendência do registro de determinadas espécies em função do seu maior valor comercial; e, por fim, a imprecisão das identificações no campo, implicando em erros importantes.

### 5.3 DIVERSIDADE FLORÍSTICA

A área de estudo apresentou alta diversidade e alta equabilidade. Isso pode ser comprovado pelos valores de diversidade florística reportados pelos índices alfa de Fisher ( $\alpha$ ), índice de Shannon ( $H'$ ), índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e riqueza de espécies ( $S$ ), que estão descritos na Tabela 5 (todos os indivíduos  $\geq 10$  cm de DAP) e na Tabela 6 (todos os indivíduos  $\geq 25$  cm). Nessas tabelas estão também os respectivos testes de normalidade de Shapiro Wilks e os valores de probabilidade do teste F da análise de variância obtidos para cada tratamento.

Tabela 5 - Valores dos testes de normalidade de Shapiro Wilks e do teste de F da análise de variância obtidos para os Índices Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ), em cada tratamento, para todos os indivíduos  $\geq 10$  cm de DAP, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.

Índices	Valores dos tratamentos					Normalidade		ANOVA	
	T0	T1	T2	T3	T4	W	Pr>W	F	Pr>F
<b>Fisher (<math>\alpha</math>)</b>	68,52 $\pm$ 6,5	54,85 $\pm$ 10,4	50,57 $\pm$ 5,7	53,43 $\pm$ 7,4	51,90 $\pm$ 2,3	0,952	0,567	4,15	0,030
<b>Shannon (<math>H'</math>)</b>	4,46 $\pm$ 0,02	4,21 $\pm$ 0,1	4,22 $\pm$ 0,8	4,22 $\pm$ 0,2	4,32 $\pm$ 0,02	0,938	0,355	2,96	0,074
<b>Pielou (<math>J'</math>)</b>	0,88 $\pm$ 0,01	0,86 $\pm$ 0,02	0,87 $\pm$ 0,02	0,87 $\pm$ 0,02	0,88 $\pm$ 0,02	0,953	0,582	1,00	0,451
<b>Riqueza (<math>S</math>)</b>	157 $\pm$ 4,5	131 $\pm$ 9,1	129 $\pm$ 13,0	128 $\pm$ 14,3	134 $\pm$ 11,0	0,911	0,14	4,66	0,063

Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não-listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – parcela testemunha; T1 – Redução de 25%; T2 – Redução de 50%; T3 – Redução de 75%; e T4- Redução de 100%).

Tabela 6 - Valores dos testes de normalidade de Shapiro Wilks e do teste de F da análise de variância obtidos para os Índices Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) para cada tratamento, considerando os indivíduos com DAP  $\geq 25$  cm (área de 15 ha na EEST do INPA – ZF2, Manaus-AM).

Índices	Valores dos tratamentos					Normalidade		ANOVA	
	T0	T1	T2	T3	T4	W	p > W	F	p > F
<b>Fisher (<math>\alpha</math>)</b>	64,33 $\pm$ 7,9	41,43 $\pm$ 10,1	45,66 $\pm$ 4,8	48,86 $\pm$ 10,8	52,76 $\pm$ 6,2	0,952	0,567	4,21	0,028
<b>Shannon (<math>H'</math>)</b>	4,1 $\pm$ 0,1	3,75 $\pm$ 0,2	3,88 $\pm$ 0,1	3,89 $\pm$ 0,2	3,94 $\pm$ 0,05	0,938	0,355	2,79	0,085
<b>Pielou (<math>J'</math>)</b>	0,92 $\pm$ 0,02	0,89 $\pm$ 0,03	0,91 $\pm$ 0,01	0,91 $\pm$ 0,02	0,93 $\pm$ 0,02	0,953	0,582	1,44	0,291
<b>Riqueza (<math>S</math>)</b>	85 $\pm$ 4,5	67 $\pm$ 9,2	71 $\pm$ 4,5	73 $\pm$ 12,9	70 $\pm$ 2,8	0,946	0,462	3,00	0,072

Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não-listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – parcela testemunha; T1 – Redução de 25%; T2 – Redução de 50%; T3 – Redução de 75%; e T4-Redução de 100%).

### 5.3.1 Índice Alfa de Fisher ( $\alpha$ )

Analisando o índice de Alfa de Fisher, realizado para os diferentes tratamentos, considerando todos os indivíduos com DAP  $\geq 10$  cm, observa-se os seguintes valores (IC 95%): 68,52  $\pm$  6,5; 54,85  $\pm$  10,4; 50,57  $\pm$  5,7; 53,43  $\pm$  7,4 e 51,90  $\pm$  2,3 para os tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente. Após a análise estatística pela aplicação da ANOVA para este índice, foi constatado o valor de  $p = 0,0308$ , demonstrando que existe um sinal de existe diferença significativa entre os tratamentos em nível de 95% de probabilidade. Em seguida foi então aplicado o teste post-hoc de Tukey, constatando-se que é provável que existam diferença entre os índices de diversidade de Fisher dos tratamentos: T0 e T2; T0 e T4, com valores de  $p = 0,0328$  e  $p = 0,0494$ , respectivamente, conforme Teste de Tukey (TABELA 7).

Os valores observados são muito similares ao estudo de Tello (1995) sobre os aspectos fitossociológicos de uma topossequência da Reserva Florestal Ducke do INPA apresentando valor de 53,01. Corroboram também com Amaral et al. (2000) que constataram valor 54,71 para Alfa de Fisher no Rio Uatumã - AM, estudando a composição florística e estrutural de um hectare de Floresta Densa de Terra Firme. No entanto, os valores observados são inferiores a de outras regiões próximas aos

municípios de Manaus, como no estudo de Oliveira e Mori (1999), que relataram 205,08 para este índice. Lima Filho et al. (2001) com alfa de 208,31 realizando um inventário florístico de na região do Rio Urucu.

Tabela 7 - Teste de Tukey para os índices de diversidade Alfa de Fisher para os diferentes tratamentos, considerando os indivíduos com DAP  $\geq$  10 cm.

Tratamento	Tratamento	Diferença	p-valor	IC 95.0%	
				LI	LS
T0	T1	13,6767	0,1211	-2,9058	30,2592
T0	T2	17,9533	0,0328	1,3708	34,5358
T0	T3	15,0900	0,0790	-1,4925	31,6725
T0	T4	16,6233	0,0494	0,0408	33,2058
T1	T2	4,2767	0,9089	-12,3058	20,8592
T1	T3	1,4133	0,9984	-15,1692	17,9958
T1	T4	2,9467	0,9744	-13,6358	19,5292
T2	T3	-2,8633	0,9769	-19,4458	13,7192
T2	T4	-1,3300	0,9987	-17,9125	15,2525
T3	T4	1,5333	0,9978	-15,0492	18,1158

(\*) Valores de probabilidade abaixo de 0,05 são considerados significativos ao nível de 5% probabilidade.

Oliveira e Amaral (2004) desenvolveram estudo em dois transectos de floresta de terra firme, localizados na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, mensurando indivíduos arbóreos, palmeiras e lianas com DAP  $\geq$  10 cm, observaram valores de alfa de Fisher variando de 53,01 (N = 741 e S= 145) a 208,3 (N= 769 e S= 322). Azevedo (2006) relatou valores de  $\alpha$  em torno de 54 a 65 em estudo na Floresta Jari – AP, em estudo sobre a recuperação de uma floresta explorada. Resultado semelhante também foi relatado por Ter Steege et al. (2000), que obtiveram Alfa de Fisher de 56 para Amazônia Oriental.

Apesar dos valores de probabilidade (p= 0,0328 e p= 0,0494) não apresentarem forte indício de que o tratamento altere a composição florística, diante da perturbação causada pela aplicação do tratamento, era esperado que alguma mudança ocorresse na composição, já que houve uma diminuição na quantidade de determinadas espécies, no caso do tratamento 4, um nível de redução que chegou a

100% dos indivíduos sem valor de mercado. Mas, a julgar por este resultado pode-se afirmar que a retirada de 100% das espécies não listadas, não causou grande impacto na floresta em termos de diversidade, pois ela foi mantida nas classes inferiores.

Vale destacar que os tratamentos foram empregados somente nas árvores de espécies consideradas não comerciais com DAP  $\geq$  25 cm. Logo, para verificar se houve uma efetividade maior em relação às mudanças na diversidade de espécies foi realizada análise de variância (ANOVA) considerando somente indivíduos com DAP  $\geq$  25 cm. Observando a Tabela 7, os valores obtidos foram:  $64,33 \pm 7,9$ ;  $41,43 \pm 10,1$ ;  $45,66 \pm 4,8$ ;  $48,86 \pm 10,8$ ;  $52,76 \pm 6,2$  para os tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente, variando de 32.25 a 72.28 entre as repetições. Foi encontrada diferença significativa a 95% de probabilidade apenas entre os índices dos tratamentos T0 e T1, apresentando um sinal fraco com  $p= 0.0215$  de que são diferentes, sendo que os demais tratamentos são, estatisticamente, iguais ao T0 (TABELA 8).

Tabela 8 - Teste de Tukey para os índices de diversidade Alfa de Fisher para os diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP  $\geq$  25 cm.

Tratamento	Tratamento	Diferença	p-valor	IC 95.0%	
				LI	LS
T0	T1	22,9033	0,0215*	3,2464	42,5603
T0	T2	18,6767	0,0645	-0,9803	38,3336
T0	T3	15,4700	0,1458	-4,1869	35,1269
T0	T4	11,5700	0,3590	-8,0869	31,2269
T1	T2	-4,2267	0,9500	-23,8836	15,4303
T1	T3	-7,4333	0,7278	-27,0903	12,2236
T1	T4	-11,3333	0,3771	-30,9903	8,3236
T2	T3	-3,2067	0,9812	-22,8636	16,4503
T2	T4	-7,1067	0,7571	-26,7636	12,5503
T3	T4	-3,9000	0,9621	-23,5569	15,7569

(\*) Valores de probabilidade abaixo de 0,05 são considerados significativos ao nível de 5% probabilidade.

Diante desse resultado, pode-se afirmar que não há relação direta entre intensidade do tratamento e a alteração da composição florística. As diferenciações encontradas tanto com  $DAP \geq 10$  cm quanto  $DAP \geq 25$  cm, ocorrem devido às diferenças intrínsecas à floresta, e não pelos tratamentos aplicados. Se houvesse relação direta com os tratamentos, o T4 apresentaria menor diversidade e maior homogeneidade na composição florística de espécies. Já que um dos objetivos deste tipo de tratamento silvicultural é melhorar a composição florística do povoamento a ser explorado, aumentando a proporção de espécies comerciais na estrutura da floresta tratada.

Se observarmos a variação do índice Alfa de Fisher, para indivíduos com  $DAP \geq 25$  cm, percebe-se um aumento a medida que se aumenta a intensidade do tratamento. Observando a variação deste mesmo índice, para indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm, nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os tratamentos. O maior efeito era esperado nos indivíduos com  $DAP \geq 25$  cm, com base nestes resultados e na avaliação do Alfa de Fisher, pode-se afirmar que a aplicação do tratamento não causou diminuição na diversidade de espécies presentes na área.

### **5.3.2 Índice de Shannon (H')**

O índice de Shannon apresentou pequena variação entre os diferentes tratamentos. Quando se considerou todos os indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm (IC 95%) os valores para este índice foram:  $4,46 \pm 0,02$ ;  $4,21 \pm 0,1$ ;  $4,22 \pm 0,8$ ;  $4,22 \pm 0,2$ ;  $4,32 \pm 0,02$ , para os tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente. Quando considerados somente os indivíduos com  $DAP \geq 25$  cm, essa variação também foi pequena, apresentando valores situados entre 3,54 a 4,18. A área não tratada (testemunha) manteve os maiores valores, em torno de 4,46 e 4,10,  $DAP \geq 10$  cm e  $\geq 25$  cm, respectivamente. Mesmo não observando grandes diferenças nos valores dos índices de Shannon foi realizada análise estatística deste índice entre os tratamentos aplicando ANOVA de fator único, a qual apresentou um  $p = 0.0744$  e  $p = 0,0854$ , para indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm e  $\geq 25$  cm, respectivamente, sendo pouco provável que exista diferença significativa entre os cinco tratamentos.

De acordo com Saporetti Jr. et al. (2003) e Ferreira Jr. et al. (2008), valores acima de 3,11 para o índice de Shannon indicam formações vegetais bem

conservadas (e em florestas tropicais normalmente pode variar entre 3.83 a 5.85, sendo valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975) citado por Oliveira e Amaral (2004).

Os valores encontradas para o índice de Shannon são semelhantes aos valores encontrados para as florestas da região de Manaus, corroborando com os descritos por alguns autores (AMARAL et al., 2014; FERREIRA Jr. et al., 2008; OLIVEIRA e AMARAL, 2004) e algumas vezes foram maiores que os das áreas não perturbadas.

Comparando com o estudo de Amaral et al. (2014) sobre a composição florística de nove diferentes sítios no estado do Amazonas, onde índices de Shannon apresentaram os seguintes valores: Atalaia do Norte (3.93), Barcelos (3.76), Juma (3.95), Juruá (3.61), Jutai (3.83), Manicoré (3.98), Maués (3.88), São Gabriel da Cachoeira (3.62) e Tapauá (4.08), os índices de Shannon do presente estudo foram maiores. Maciel et al. (2000) determinaram um índice de diversidade de Shannon de 3.71 para árvores com DAP > 25cm, em uma área da Floresta Nacional de Caxiunã - PA. Ferreira Jr. et al. 2008 relataram um índice de 3.35 para área em estudo sobre a composição florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia – MT. Oliveira e Amaral (2004) em estudo sobre a composição florística, composta por indivíduos arbóreos, palmeiras e lianas com DAP ≥ 10 cm em uma área próximo a Manaus – AM, apresentando grande diversidade florística com índice de 5,01, que pode ser justificado pela inclusão de palmeiras e lianas no estudo.

Oliveira et al. (2005) relataram valores 3.82; 3.73; 3.74; 3.85; 3.75, para os tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente, em pesquisa sobre o efeito da exploração de madeira, somada à aplicação de tratamentos silviculturais sobre a composição e diversidade de espécies, na Floresta Nacional do Tapajós-PA. Azevedo (2006) relatou um índice médio geral para a diversidade de Shannon, para os doze tratamentos em estudo no valor de 4.10, na última medição deste estudo, em área de 500 ha de floresta explorada na região do Jarí, Estado do Amapá.

Com base nos resultados para o índice de Shannon pode se inferir sob dois aspectos: passados 28 anos, a floresta perturbada pela aplicação do anelamento, recuperou-se em termos de diversidade de espécies e/ou a aplicação do anelamento

não reduziu a diversidade da floresta significativamente. Ou seja, a aplicação do tratamento não deprecia a floresta em termos de diversidade florística.

### **5.3.3 Índice de Equabilidade de Pielou (J')**

Ao avaliar os valores de equabilidade encontrados no estudo, para todos os indivíduos  $\geq 10$  cm de DAP percebe-se que os valores são iguais ou muito próximos entre os tratamentos:  $0.88 \pm 0.01$ ;  $0.86 \pm 0.02$ ;  $0.87 \pm 0.02$ ;  $0.87 \pm 0.02$ ;  $0.88 \pm 0.02$ , para T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente. O tratamento testemunha e o T4 foram as áreas mais uniformes, no entanto ao realizar as análise estatísticas para este índice, o teste de F da análise de variância apresentou um valor de  $p = 0.451$ , admitindo que provavelmente não exista diferença entre os índices equabilidade reportado pelos tratamentos.

Corroborando com estes valores, Francez et al. (2007) em estudo de 36 parcelas, mensurando todos os indivíduos com  $DAP > 10$  de uma exploração florestal de impacto reduzido em Paragominas – PA, relataram valores de equabilidade bem próximos nos tratamentos aplicados, T0; T1 e T2, 0.81; 0.82 e 0.81, respectivamente. Maciel et al. (2000) determinaram um índice de equabilidade de 0.71, para árvores com  $DAP > 25$  cm, em uma área da Floresta Nacional de Caxiunã. Amaral et al. (2014) relataram valores mais baixos de equabilidade em estudo sobre a composição florística de nove diferentes sítios no estado do Amazonas: Atalaia do Norte (0.78), Barcelos (0.76), Juma (0.78), Juruá (0.72), Jutaí (0.77), Manicoré (0.79), Maués (0.78), São Gabriel da Cachoeira (0.72) e Tapauá (0.81).

Oliveira (2005) reportou menores valores de equabilidade, quando comparados aos resultados do presente estudo, para uma área explorada e com aplicação de tratos silviculturais na Floresta Nacional do Tapajós, 0.76; 0.71; 0.73; 0.72; 0.73, nos tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente. Isso demonstra que uma área explorada e tratada pode apresentar menor uniformidade de espécies que uma área somente tratada. No entanto, áreas exploradas também podem apresentar alta equabilidade, como no resultado do estudo de Azevedo (2006) em uma área também explorada, com aplicação de tratamento silvicultural pós-exploratório na Floresta Jari – AP, com valores de equabilidade de em torno de 0,88 a 0,94 entre os

tratamentos, sugerindo dominância ecológica (concentração da abundância em poucas espécies) menos evidente.

De uma maneira geral a intervenção realizada por anelamento pode até ter provocado a diminuição da riqueza florística logo após a aplicação, no entanto, com o passar do tempo, é possível que a abertura no dossel da floresta, provocada pela queda gradativa das árvores mortas em pé, tenha estimulado a entrada de novas espécies, ou repovoamento daquelas já existentes. De tal forma que, 28 anos após a aplicação das intensidades de anelamento essas áreas não diferiram entre si. Os valores dos índices por tratamento podem ser observados graficamente nas Figuras 9 e 10, onde para cada índice foi gerado um gráfico “box-plot” com a posição central e tendência dos dados das respectivas variáveis analisadas.

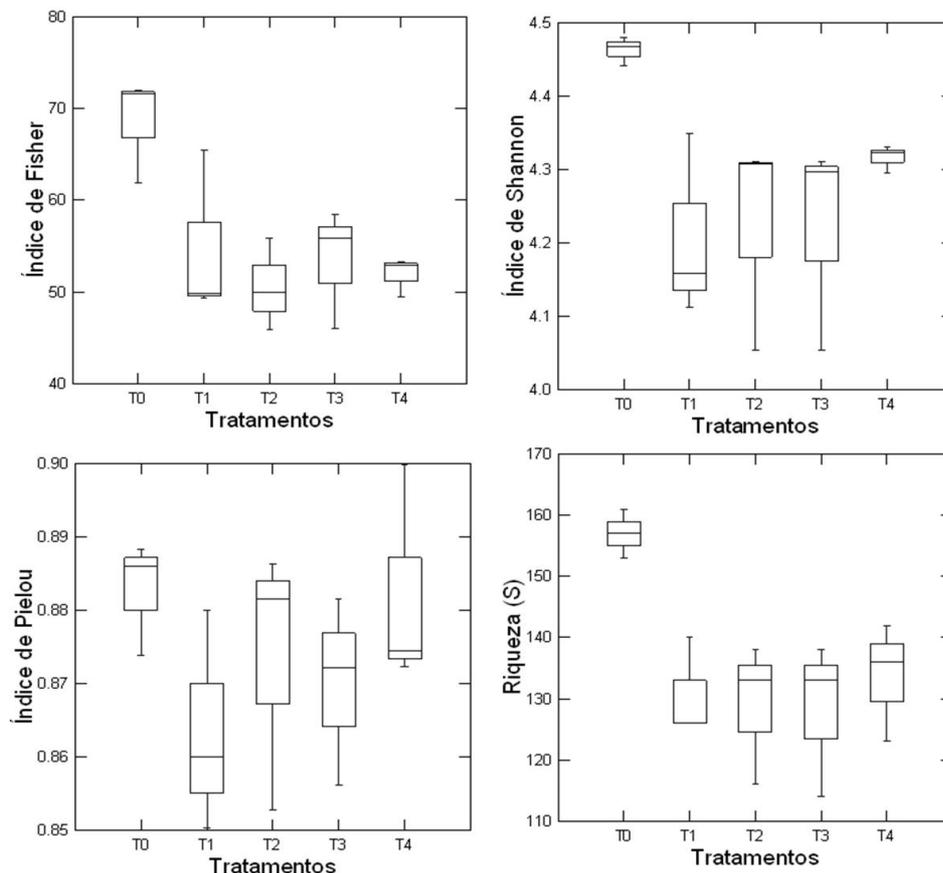


Figura 9. Posição central dos dados (mediana) e a tendência dos índices de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ), em cada tratamento, para todos os indivíduos  $\geq 10$  cm de DAP, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.

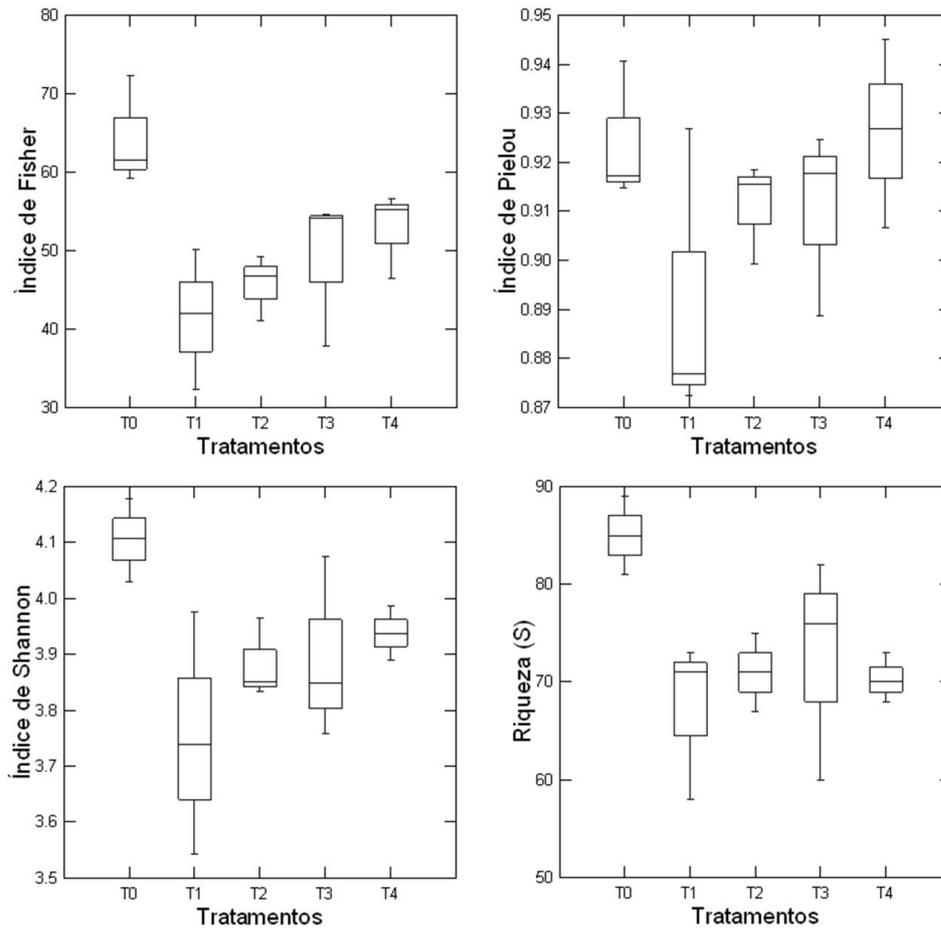


Figura 10. Posição central dos dados (mediana) e a tendência dos índices de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ), Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ), em cada tratamento, para todos os indivíduos  $\geq 25$  cm de DAP, em uma área de 15 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA – ZF2, Manaus-AM.

#### 5.4 ASPECTOS FITOSSOCIOLÓGICOS - ESTRUTURA HORIZONTAL

As estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal que corresponde à densidade relativa, dominância relativa, frequência relativa, cuja soma caracteriza o valor de importância, são apresentadas a seguir para as 20 famílias (VIF) mais importantes de cada tratamento, assim como as 20 espécies (VIE) de maior importância para os tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4. De acordo com Oliveira e Amaral (2004), o Valor de Importância (VI) estimado para as espécies vegetais em áreas não perturbadas, pode ser empregado em planos de manejo

como indicador da importância ecológica, devido à influência das espécies mais densas, frequentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da floresta.

#### **5.4.1 Estrutura horizontal do T0 (testemunha)**

As 20 famílias que mais se destacaram, em número de indivíduos por hectare no T0 (testemunha), representam juntas um total de 90.88% de densidade relativa (DR), sendo que Lecythidaceae (20,36%), Fabaceae (12,32%), Sapotaceae (9,61%), Burseraceae (7,11%), Euphorbiaceae (7,98%) e Lauraceae (4,56%) foram as mais densas, representando juntas cerca de 62.0% da densidade relativa (Figura 11). No levantamento realizado por Lima Filho (1995) em Urucu-AM as famílias Lecythidaceae e Sapotaceae também foram as mais densas, apresentando médias de 22,34% e 12,7% respectivamente.

A dominância relativa (DoR) das vinte famílias descritas na Figura 11 representam um total 90.63%. As que mais se destacaram foram: Lecythidaceae (19,29%), Fabaceae (15,90%), Sapotaceae (11,17%), Burseraceae (6,15%), Euphorbiaceae (4,85%) e Lauraceae (4,40%), contribuindo com 61,75% de área basal da floresta. A frequência relativa (FR) das 20 principais famílias é alta, todas elas estão presentes nas 3 repetições de um hectare cada do T0, perfazendo assim 50% de frequência familiar sobre o total, somando um valor de cobertura de 181.51 (90.75%). O valor de importância da família (VIF) registrado para as 20 famílias listadas na Figura 11, contribuíram com 231,51 (77,17%) sobre as demais famílias, sendo que, Lecythidaceae, com 42.15 (14,05%), Fabaceae com 30,72 (10,24%) e Sapotaceae (7,76%) foram as mais importantes na estrutura florestal das parcelas testemunha, contribuindo com 32,05% do total deste índice. Tal importância deveu-se aos altos valores de densidade, frequência e dominância (área basal). As famílias Caryocaraceae; Ochinaceae; Connaraceae; Celastraceae e Anisophylleaceae apresentaram os menores valores 0,1% cada.

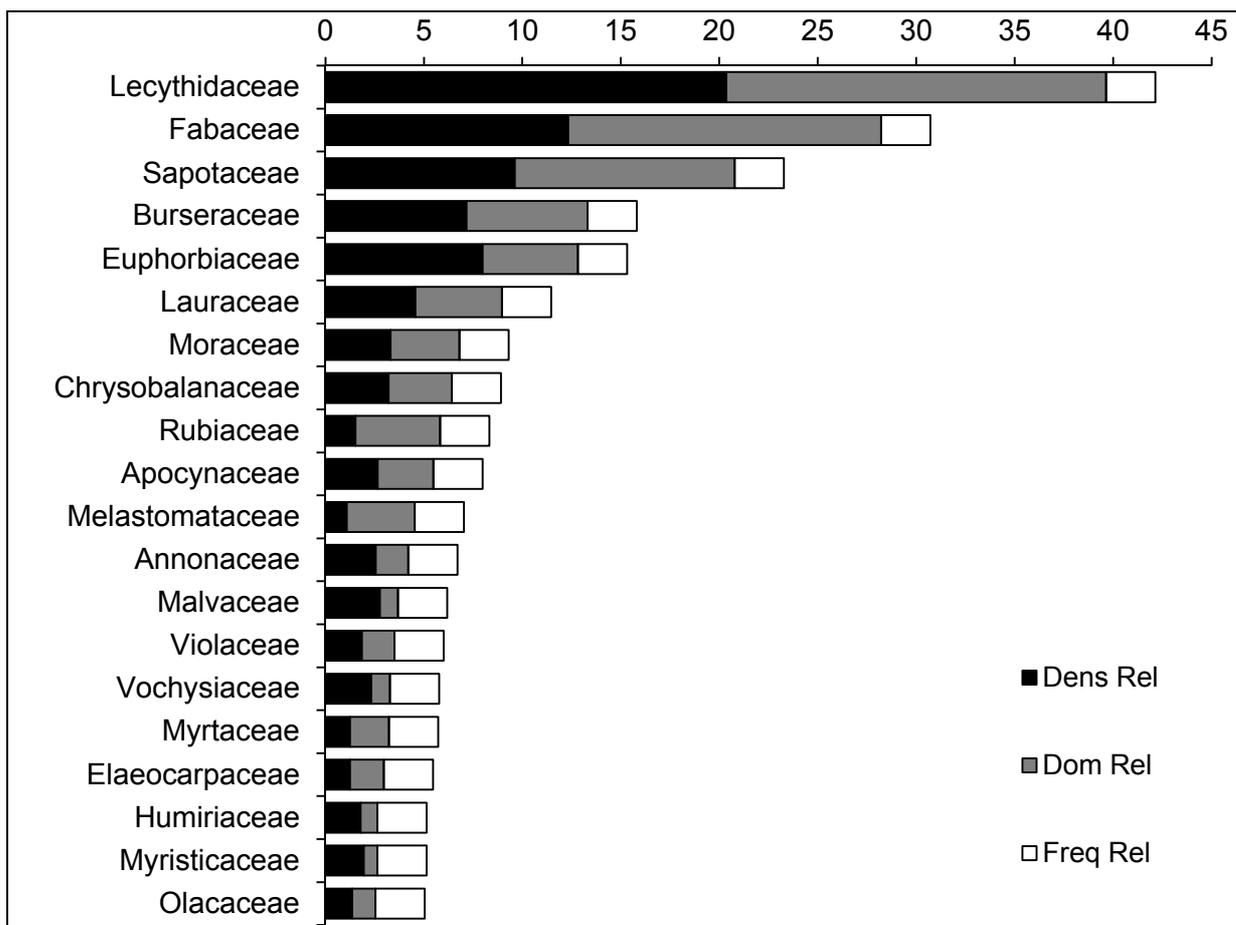


Figura 11. Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta, sem nenhum tipo de intervenção, do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2, Manaus – AM.

Valores parecidos foram relatados por Carneiro (2004) em estudo sobre a composição florística de diferentes comunidades vegetais ao longo de um gradiente topográfico em uma floresta primária com VIF para as 20 famílias no valor de 249,0 (83,4%), onde as famílias Sapotaceae e Lecythidaceae foram as mais destacadas, somando 58,6 (20,0%). As famílias Erythroxylaceae, Hugoniaceae, “Indeterminada”, Myrsinaceae, Opiliaceae e Rutaceae foram as famílias que apresentaram os menores valores. Brito (2010) em estudo sobre a composição de uma área de baixo na Reserva Adolfo Ducke destacou as famílias mais importantes em relação ao VIF: Fabaceae, Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Moraceae,

Chrysobalanaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae e Burseraceae, as quais corresponderam a 199,81 (29,93%) do VIF total.

Tabela 6 - Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-freqüência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T0 do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.

Espécie	Listada	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Sim	9,23	7,18	0,65	16,41	17,05
<i>Protium strumosum</i> Daly	Não	5,75	2,70	0,65	8,46	9,11
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	Sim	3,53	2,95	0,65	6,48	7,13
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	Não	2,28	3,31	0,65	5,59	6,23
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A.Rodrigues	Não	2,33	2,62	0,65	4,95	5,60
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	Sim	1,57	2,19	0,65	3,76	4,41
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Não	2,44	0,82	0,65	3,26	3,91
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth.	Sim	0,54	2,38	0,65	2,92	3,57
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	Não	1,36	1,49	0,65	2,84	3,49
<i>Mabea</i> sp.	Não	2,06	0,62	0,65	2,68	3,33
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	Não	1,36	1,50	0,43	2,85	3,29
<i>Tachigali setifera</i> Zarucchi & Herend.	Não	0,98	1,52	0,65	2,50	3,15
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Não	1,03	1,64	0,43	2,67	3,10
<i>Eschweilera carinata</i> S.A.Mori	Sim	0,71	1,73	0,65	2,43	3,08
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	Não	1,25	1,12	0,65	2,37	3,02
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn	Não	1,03	1,29	0,65	2,32	2,97
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	Não	1,09	1,15	0,65	2,24	2,89
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Sim	0,81	1,42	0,65	2,24	2,89
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	Sim	0,98	1,18	0,65	2,16	2,81
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	Não	0,76	1,60	0,43	2,36	2,79
<b>Sub-total</b>		41,19	40,40	12,34	81,49	93,83
<b>Outras espécies</b>		58,90	59,60	87,66	118,51	206,17
<b>Total</b>		100	100	100	200	300

A Tabela 9 mostra as estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, como densidade (%), dominância (%), freqüência (%), valor de cobertura (%) e valor de importância das 20 espécies mais importantes do povoamento nos três hectares analisados da parcela testemunha (T0). Observa-se que a espécie *Eschweilera coriacea* (matamatá) foi a espécie com os maiores valores destes parâmetros, sendo a de maior valor de importância das parcelas testemunhas, pertencendo à lista de espécies de interesse comercial.

Dentre os maiores valores de densidade relativa (DR) apresentadas na Tabela 9 verifica-se que somente as espécies *Eschweilera coriácea* (9,23%), *Protium strumosum* (5,75%), *Eschweilera tessmannii* (3,53%) *Pouteria campanulata* (2,28%) e *Micrandropsis scleroxylon* (2,33%) representam 23,13% da densidade total do tratamento. As 20 espécies na parcela testemunha com os maiores valores de importância, apresentaram densidade relativa de 41,19%, dominância relativa de 40,40% e frequência relativa de 12,34%, abarcando um valor de cobertura de 81,49 (40,75%) e valor de importância de 93,83 (31,28%).

Nas espécies comerciais, entre as 20 principais espécies, foram constatadas 7, apresentando uma soma de 17,37% de densidade relativa (DR) em relação ao total. A dominância (DoR) das espécies comerciais no T0 entre as 20 foi de 19,03%, frequência relativa de 4,55 com valor de cobertura de 36,4 (18,2%) e valor de importância (VI) de 40,94 (13,65%) da área total (3 ha) da parcela testemunha. Outro resultado é que, das  $157 \pm 4,5$  espécies encontradas nas parcelas testemunhas, 42 (4,78%) ocorreram apenas uma vez na amostragem, dentre elas encontram-se *Astronium lecointei* Ducke, *Qualea paraensis* Ducke, *Enterolobium schomburgkii* Benth (APÊNDICE C).

#### **5.4.2 Estrutura horizontal do T1 (25%)**

Analisando os dados dos 3 hectares do tratamento 1, caracterizado pela redução de 25% de área basal por anelamento, observa-se na Figura 12 que as 20 famílias mais importantes são as mesmas apresentadas na figura anterior do T0, mudando somente em algumas posições de importância. As principais famílias juntas somam 1424 indivíduos. Apresentando densidade relativa de (DR) de 90,46% no povoamento, sendo que as mais densas foram: Lecythidaceae (16,98%), Fabaceae (13,64%), Sapotaceae (8,59%), Euphorbiaceae (8,01%) e Moraceae (4,1%). Em relação à dominância relativa, as 20 famílias mais importantes somaram 92,30% do total, e as famílias anteriormente citadas, também foram as famílias com os maiores valores de dominância relativa 19,24%, 13,5%, 9,60%, 8,26% e 5,20%, respectivamente, abrangendo 55,42% da área basal do total de indivíduos no T1.

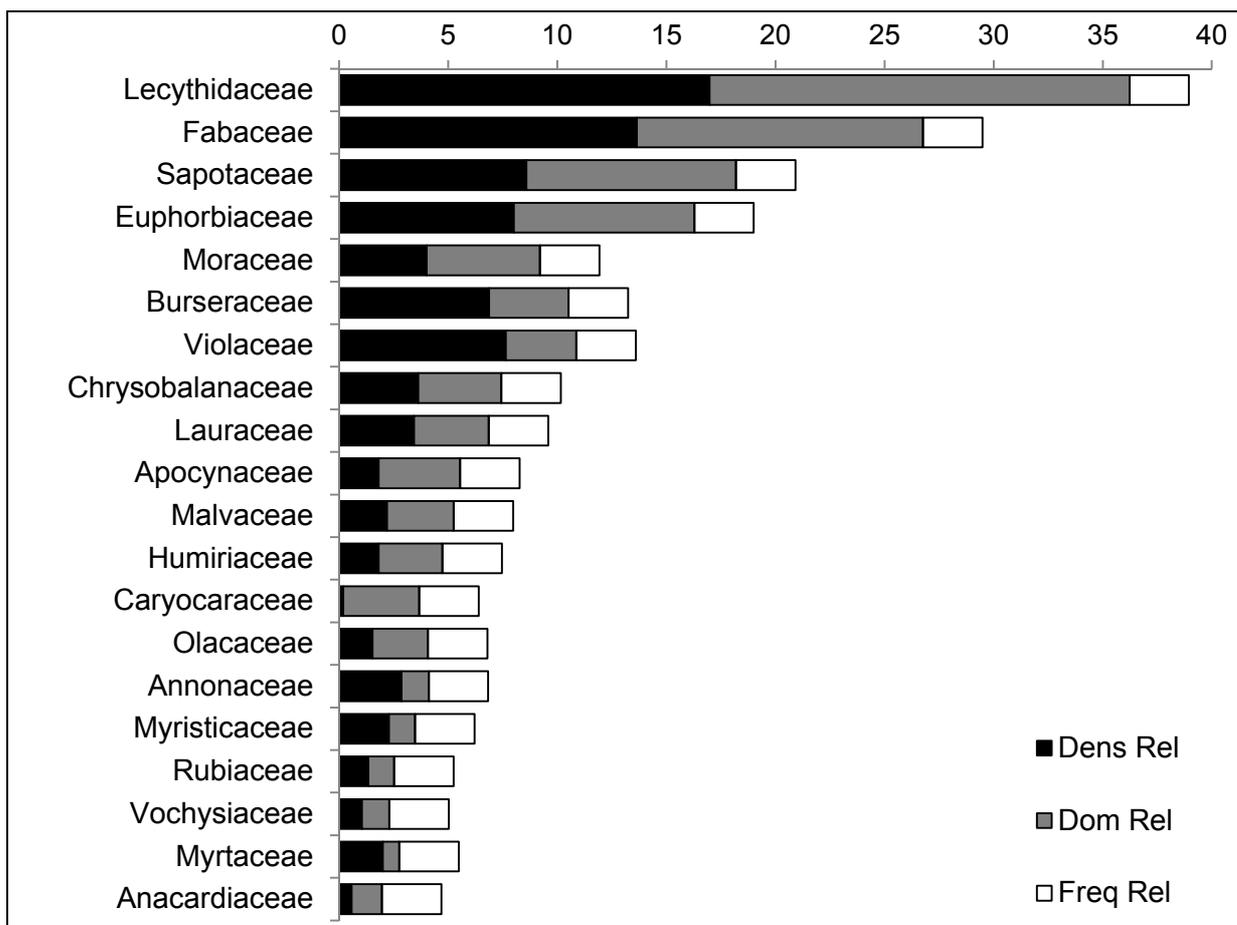


Figura 12. Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta, com redução 25% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial – T1, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.

Sobre o percentual da presença das 20 famílias nas 3 parcelas do T1 foi reportadas pela frequência relativa (FR) no valor de 54,54% do total. Apresentando um valor de cobertura de 182,76 (91,38%) e valor de importância de 237,31 (79,10%) do VIF total. As famílias no T1 com os menores valores para estes índices foram: Ochinaceae (1,08%), Hypericaceae (1,03%) e Simaroubaceae (1,02%), conforme Apêndice C. As 20 espécies de maior valor de importância nos 3 hectares do T1 estão destacadas na Tabela 10, que somadas apresentam densidade relativa (54,33%), dominância relativa (54,64%), frequência relativa (14,90%), valor de cobertura 108,96 (54,48%) e valor de importância 163,60 (54,53%). Pode-se também observar que a espécie *Eschweilera coriácea* (matamatá) também foi a

espécie com os maiores valores destes parâmetros, sendo a de maior valor de importância do T1, pertencendo à lista de espécies de interesse comercial. Seguida pelas espécies *Micrandropsis scleroxylon*, *Rinorea paniculata* e *Eschweilera rhododendrifolia*.

Tabela 7 - Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T1 (redução 25% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.

Espécie	Listada	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Sim	7,66	8,22	0,76	15,88	24,10
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	Não	7,11	5,36	0,76	12,47	17,84
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Não	5,32	5,48	0,76	10,79	16,27
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> A.C.Sm.	Sim	3,46	3,64	0,76	7,10	10,75
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	Sim	3,28	3,12	0,76	6,40	9,52
<i>Protium strumosum</i> Daly	Não	4,88	2,20	0,76	7,08	9,28
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Não	2,22	3,44	0,76	5,67	9,11
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	Não	4,26	2,19	0,76	6,46	8,65
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	Sim	1,79	2,36	0,76	4,15	6,51
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	Não	1,42	2,32	0,76	3,74	6,06
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Não	1,92	1,82	0,76	3,74	5,56
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Não	1,24	1,96	0,76	3,19	5,15
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	Não	1,42	1,78	0,76	3,20	4,98
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	Não	1,61	1,57	0,76	3,18	4,75
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	Não	1,24	1,75	0,76	2,99	4,74
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	Não	0,80	1,94	0,76	2,75	4,69
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	Não	1,24	1,53	0,76	2,77	4,30
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Não	1,05	1,41	0,76	2,46	3,88
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	Não	1,24	1,32	0,51	2,55	3,87
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Não	1,17	1,22	0,76	2,39	3,61
<b>Sub-total</b>		54,33	54,64	14,90	108,96	163,60
<b>Outras espécies</b>		45,55	45,34	85,10	90,89	136,23
<b>Total</b>		100	100	100	200	300

Destacando então somente as espécies listadas (EL) dos 3 hectares do T1, somam-se apenas 4 entre as 20 espécies mais importantes, apresentando uma baixa densidade relativa de 16,2% de espécies listadas por hectare. Abarcam

17,34% da dominância relativa (área basal) total de espécies e 3,03% de frequência relativa. As quatro espécies comerciais entre as 20 principais espécies, apresentam um valor de cobertura de 33,53 (16,77%) e valor de importância 50,87 (19,96%). No tratamento 1 foram observadas  $131 \pm 9,1$  espécies, das quais, 29 delas ocorreram somente uma vez nos três hectares do referido tratamento caracterizando-se como espécies raras no povoamento.

#### 5.4.3 Estrutura horizontal do T2 (50%)

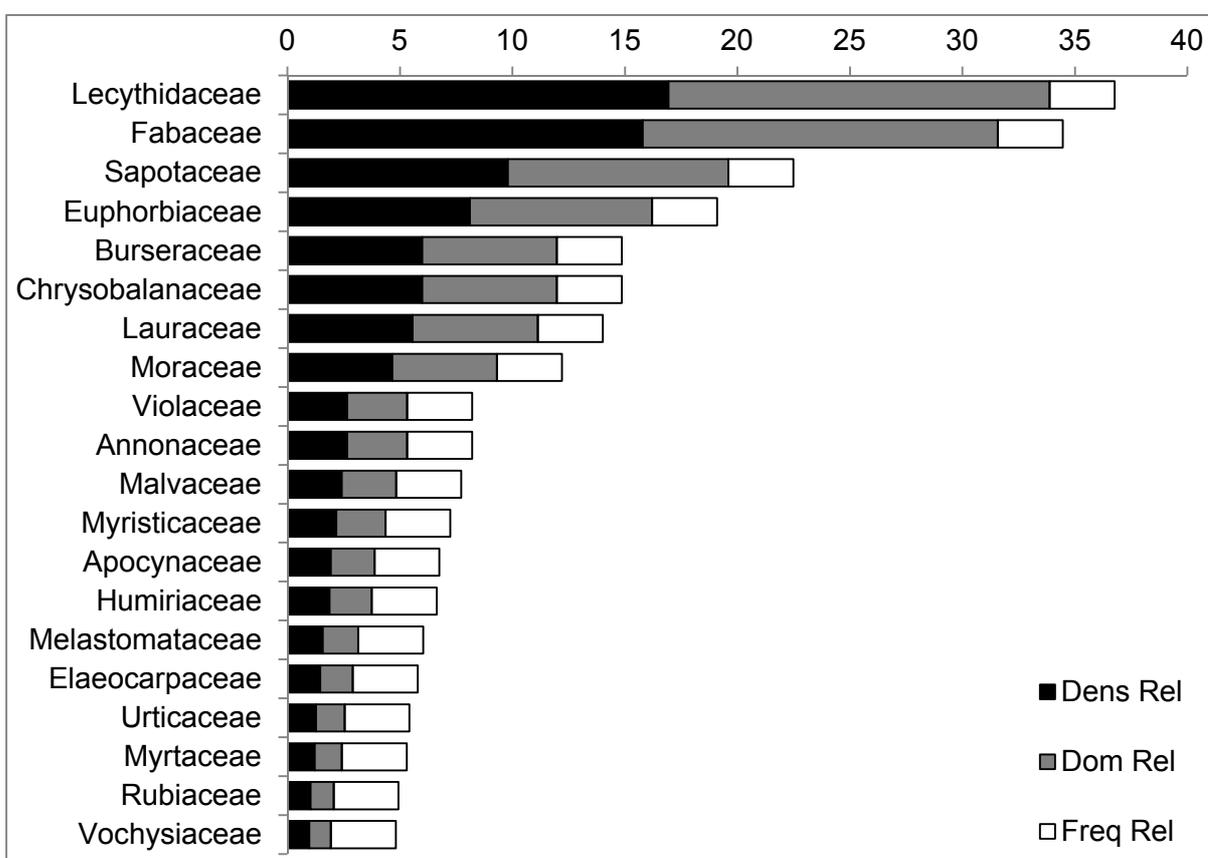


Figura 13. Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta do T2 (redução 50% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.

Na Figura 13 foram destacadas as 20 famílias de maior de importância (VI) do povoamento presente no T2 (redução de 50%) observa-se que o decréscimo da distribuição é mais uniforme que nos tratamento 0 e 1. As referidas famílias somam

1.555 indivíduos, apresentando densidade relativa de 94,07%, dominância relativa 91,63%, frequência relativa 42,31%. Para os índices de valor de cobertura e valor de importância os valores observados também foram altos 185,7 (92,85%) e 243,4 (81,13%), respectivamente. Entre as 20 famílias que mais se sobressaíram com maiores valores de importância foram: Lecythidaceae, Fabaceae, Sapotaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae e Chrysobalanaceae, apresentando valor de cobertura (VC) de 34,06 (17,03%), 33,55 (16,78%), 21,07 (10,53%), 16,07 (8,02%), 9,01 (4,50%) e 11,86 (5,93%), respectivamente. Com os seguintes valores de importância: 36,94 (12,31%), 36,44 (12,15%), 23,95 (7,98%), 18,92 (6,31%), 11,89 (3,96%) e 14,75 (4,92%).

Daniel e Arruda (2005) em estudo sobre a fitossociologia de um fragmento de floresta estacional às margens do Rio Dourados – MS, após análise do Valor de Importância para as famílias, reportaram que as famílias Apocynaceae e Sapindaceae ocuparam os dois maiores valores, superando Rubiaceae, Meliaceae, Myrtaceae e Euphorbiaceae, embora estas tenham sido representadas por muitos indivíduos. Isto se deu em função da maior dominância, com exemplares de maiores diâmetros, mas de número inferior de indivíduos amostrados. As famílias Lecythidaceae, Hippocrateaceae, Vochysiaceae e Ochnaceae foram as últimas classificadas na análise do VI, em função de apresentarem uma única espécie com apenas um indivíduo e de pequeno DAP.

As 20 espécies de maior valor de importância foram listadas na Tabela 11, onde pode-se observar que a espécie *Eschweilera coriácea* (matamatá) mais uma vez é a espécie do topo da lista dos tratamentos, por apresentar os maiores valores de densidade, dominância e frequência. Seguida das espécies: *Pouteria campanulata*, *Protium strumosum*, *Eschweilera rhododendrifolia*, *Micrandropsis scleroxylon*. As vinte espécies destacadas na tabela totalizam uma densidade relativa de 50,82%, dominância relativa 43,25%, frequência relativa 15,13 %, valor de cobertura de 26,30 (13,15%) e valor de importância 29,37 (9,79%) em relação a todas as outras espécies.

Tabela 8 - Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T2 (redução 50% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.

Espécie	Listada	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Sim	6,53	5,38	0,77	11,91	12,68
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	Não	5,26	5,37	0,77	10,63	11,40
<i>Protium strumosum</i> Daly	Não	4,90	2,15	0,77	7,05	7,82
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> A.C.Sm.	Sim	4,42	3,90	0,77	8,32	9,09
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A.Rodrigues	Não	3,81	4,39	0,77	8,20	8,97
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Não	2,90	1,98	0,77	4,88	5,65
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	Não	2,78	2,47	0,77	5,26	6,03
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Não	2,54	1,21	0,77	3,75	4,52
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	Não	2,12	2,67	0,51	4,79	5,30
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	Sim	2,12	2,15	0,77	4,27	5,04
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Não	1,57	1,33	0,77	2,90	3,67
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	Não	1,51	0,45	0,77	1,97	2,74
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Não	1,45	1,65	0,77	3,10	3,87
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	Não	1,45	1,28	0,77	2,74	3,50
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Não	1,33	1,11	0,77	2,44	3,21
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Não	1,27	1,00	0,77	2,27	3,04
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	Não	1,27	0,68	0,77	1,95	2,71
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	Não	1,21	2,07	0,77	3,28	4,05
<i>Virola calophylla</i> Warb.	Sim	1,21	0,59	0,77	1,80	2,57
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Não	1,15	1,43	0,77	2,58	3,35
<b>Sub-total</b>		50,82	43,25	15,13	94,07	109,20
<b>Outras espécies</b>		49,18	56,75	84,87	105,93	190,80
<b>Total</b>		100	100	100	200	300

Destacando somente as espécies listadas, as quais são o foco do trabalho, no T2, entre as 20 mais importantes apareceram somente 4 delas, sendo que 3 são do gênero *Eschweilera sp.* e uma do gênero *Virola sp.* As 4 espécies somadas apresentaram densidade relativa 14,28, dominância relativa 12,02%, frequência relativa 3,08%, abrangendo um valor de cobertura de 26,30 (13,15%) e valor de importância de 29,37 (9,79%). Daniel e Arruda (2005) para um fragmento próximo ao

Rio Dourados – MS reportaram que as dez espécies com maiores IVI representaram 51,7 % do IVI total, e foram destaques *Diatenopteryx sorbifolia*, *Psychotria carthagenensis*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Sebastiania sp.* e *Trichilia catigua*. Nota-se que quando comparados com este estudo, as famílias e espécies de maiores valores de importância são distintas, nas diferentes localidades da Amazônia.

#### 5.4.4 Estrutura horizontal do T3 (75%)

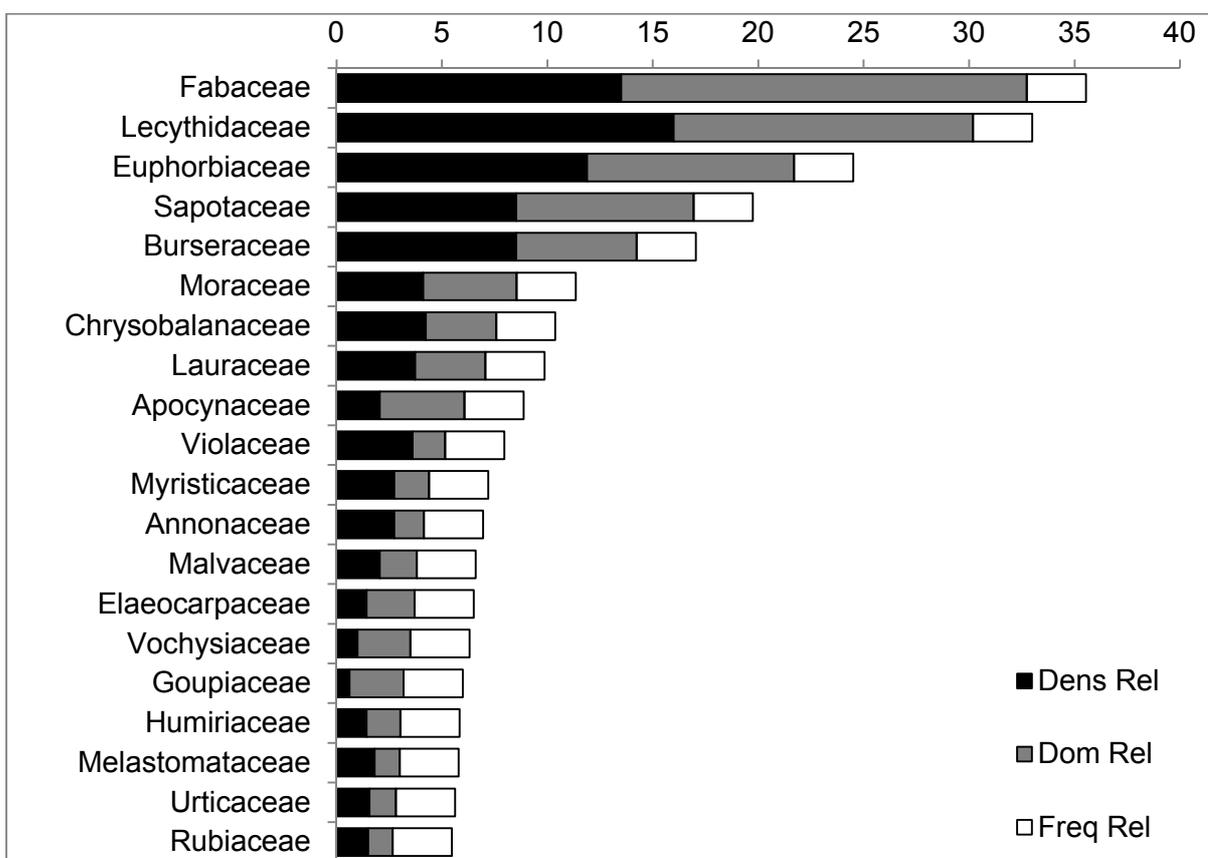


Figura 14. Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta do T3 (redução 75% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.

As principais famílias do tratamento 3 foram listadas na Figura 14, onde pode-se observar que a ordem das famílias mudou comparada aos T0, T1 e T4, que apresentaram a família Lecythidaceae como a famílias como os maiores parâmetros,

mantendo-se no T3 com o maior valor de densidade relativa (15.99%). Demonstrando assim que, esta família apresenta maior número de indivíduos com menores diâmetros quando comparada com a família Fabaceae, que apresenta menos indivíduos por hectare com maiores diâmetros.

A família Fabaceae foi a que teve o maior valor de importância dentre todas as famílias presentes no povoamento de 3 hectares do T3. Seguida pelas famílias Lecythidaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae e Burseraceae. As vinte principais famílias somaram 1.495 indivíduos, que reportaram uma densidade relativa de 93,03%, dominância relativa de 91,37% e frequência relativa 56,07%, apresentando valor de cobertura de 184,40 (92,20%) e valor de importância 240,48 (90,16%). Entretanto também existem famílias no tratamento que apresentaram apenas um indivíduo nos 3 hectares do tratamento, Solanaceae 1,78 (0,60%), Celastraceae 1,01 (0,34%) e Dichapetalaceae 1,01 (0,34%) de valores de importância da família, somando densidade relativa muito baixa 0,19%.

As 20 espécies de maior valor de importância no T3 (redução de área basal por anelamento correspondendo a 75% de espécies sem valor de mercado) foram listadas na Tabela 12, onde se pode observar que a espécie *Eschweilera coriacea* (matamatá) aparece mais uma vez como a mais importante, no entanto, apresentou uma menor densidade relativa que a espécie *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), Seguidas pelas espécies *Pouteria campanulata*, *Protium strumosum*, *Eschweilera rhododendrifolia* e *Inga paraenses*. As 20 espécies somam um total de 51,28% de densidade relativa 49,80% e frequência relativa 15,70%, com um valor cobertura de 101,08 (50,54%) e valor de importância de 116,78 (38,73%).

Carneiro (2004) em estudo de dois transectos de floresta primária, sem intervenção, relatou que o valor de importância (VI) das 20 espécies mais importantes, os quais são responsáveis pela estrutura e fisionomia da floresta apresentaram variação de 14,4 (4,7%) a 1,8 (0,6%) entre as amostras. Para *Oenocarpus bataua* foi registrado o maior valor 14,4 (4,7%) em decorrência dos elevados valores de densidade e dominância, seguida pela *Eschweilera wachenheimii* 6,7 (2,2%), *Eperua glabriflora* 6,0 (2,0%), *Hevea guianensis* 5,8 (1,9%), *Scleronema micranthum* 5,5 (1,8%), *Micrandra siphonioides* 4,7 (1,6%), *Vitex sprucei* 4,3 (1,4%) e *Eschweilera coriacea* 3,9 (1,3%). Quando comparados os

estudos, notou-se algumas espécies distintas de uma área para outra, mesmo os estudos sendo em áreas próximas. O que pode ter sido acarretado pela interferência causada pelo anelamento em estudo.

Tabela 9 - Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T3 (redução 75% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.

Espécie	Listada	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	VC(%)	VI(%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Sim	7,09	5,54	0,83	12,63	13,46
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A.Rodrigues	Não	5,91	6,38	0,83	12,29	13,11
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	Não	5,97	5,01	0,83	10,98	11,81
<i>Protium strumosum</i> Daly	Não	6,91	3,14	0,83	10,05	10,88
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> A.C.Sm.	Sim	3,86	2,95	0,83	6,81	7,64
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Não	2,43	2,59	0,83	5,02	5,85
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Não	3,30	1,44	0,83	4,74	5,57
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	Não	2,43	2,09	0,83	4,52	5,35
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	Não	1,43	2,28	0,83	3,71	4,53
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	Não	1,06	2,22	0,83	3,28	4,11
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	Sim	1,62	1,65	0,83	3,27	4,09
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	Não	1,00	2,06	0,83	3,06	3,88
<i>Tachigali setifera</i> Zarucchi & Herend.	Não	1,06	1,80	0,83	2,86	3,68
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Sim	1,68	1,13	0,83	2,81	3,63
<i>Micrandra</i> sp.	Não	1,74	1,00	0,83	2,74	3,57
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Sim	0,62	2,56	0,28	3,19	3,46
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Não	0,87	1,42	0,83	2,29	3,12
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> Lewis	Não	0,93	1,28	0,83	2,21	3,04
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	Sim	1,06	1,13	0,83	2,19	3,02
<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	Não	0,31	2,12	0,55	2,43	2,98
<b>Sub-total</b>		<b>51,28</b>	<b>49,80</b>	<b>15,70</b>	<b>101,08</b>	<b>116,78</b>
<b>Outras espécies</b>		<b>48,72</b>	<b>50,20</b>	<b>84,30</b>	<b>98,92</b>	<b>183,22</b>
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

Levando em consideração somente as espécies de valor comercial, observa-se que entre as 20 de maior valor de importância, o T3 apresenta seis das espécies listadas (EL). Número superior aos tratamentos T1 e T2, no entanto menor que a

testemunha que apresentou 7 espécies comerciais entre as 20. As 6 do T3 reportam um valor de densidade relativa de 15,93%, dominância relativa 14,96%, frequência relativa de 4,43%, com valor de cobertura 30,9 (15,45%) e valor de importância de 35,3 (11,77%). Outro fato a ser destacado é que, de todas as espécies presentes no T3, 53 destas apresentaram somente um indivíduo nos três hectares do referido tratamento, sendo caracterizadas assim como espécies raras no povoamento (Apêndice C).

#### **5.4.5 Estrutura horizontal do T4 (100%)**

Foram destacadas na Figura 15 as famílias de maior valor de importância presentes nos 3 hectares do tratamento 4 (mais pesado) e pode-se observar que os valores de importância deste tratamento é menor que nos tratamentos vistos anteriormente. Isso pode ter sido acarretado pelo anelamento de um número bem maior de árvores sem interesse de mercado que nos outros tratamentos. E quando o T4 é comparado com ao T0, essa diferença é bem maior e aparece visivelmente. A família Lecythidaceae foi a que mais se sobressaiu entre todas as outras reportando os maiores índices da estrutura horizontal. Seguida pelas famílias Fabaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Moraceae, Lauraceae, Annonaceae e Chrysobalanaceae, que juntas abarcam um valor de importância familiar de 160,04 (53,35%) do total de famílias no tratamento. Corroborando com esse resultado, Carneiro (2004) cita que as famílias de maior valor de importância registrado, contribuíram com 249,0 (83,4%) sobre as outras famílias, sendo que, Sapotaceae com 30,2 (10,5%) e Lecythidaceae com 28,4 (9,5%) foram as mais importantes na estrutura florestal, contribuindo com 58,6 (20,0%).

As 20 principais famílias apresentaram densidade relativa de 90,65%, 91,87% de dominância relativa e 50,42 de frequência relativa, abrangendo valor de cobertura de 183,5 (91,26%) e 232,90 (77,65%) de valor de importância familiar. Apesar dos altos valores apresentados pelas famílias citadas anteriormente, o T4 também apresentou famílias com baixos valores destes índices. As famílias Connaraceae, Hulmaceae, Ochnaceae, Sapindaceae e Rhabdodendraceae apresentaram somente um único indivíduo nas parcelas do T4, reportando o valor de importância familiar de 0,9 (0,3%) cada.

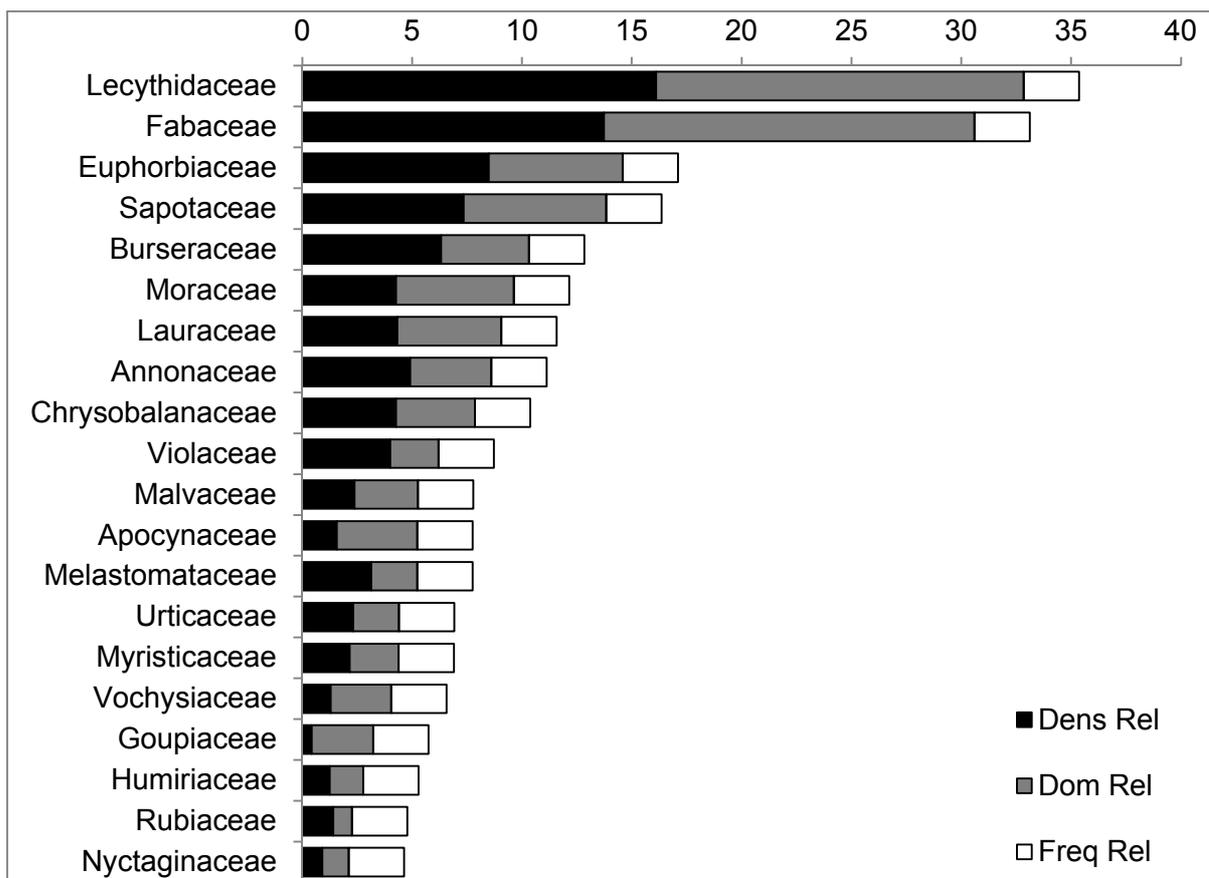


Figura 15. Parâmetros fitossociológicos para as 20 famílias mais importantes (VIF= valor de importância da família) em 3 ha de floresta do T4 (redução 100% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA, ZF2.

As 20 espécies com os maiores valor de importância no T4 foram destacadas na Tabela 13, onde a espécie *Eschweilera coriácea* mais uma vez aparece no topo da lista, seguida pela *Pouteria campanulata*, *Protium strumosum*, *Inga paraensis*, *Eschweilera rhododendrifolia* e *Licaria pachycarpa*. Quando somadas, as vinte destacadas na tabela reportam DR de 48,70%, DoR 45,49%, FR 14,36%, com valor de cobertura de 94,19 (47,1%) e valor de importância 108,55 (36,18%), Apesar do povoamento no T4 apresentar espécies com altos valores de importância, existem também as espécies raras, que apresentam somente um único indivíduo nos 3 hectares das parcelas, somando 34 espécies.

Dando enfoque às espécies de valor comercial, são 8 entre as 20 de maior valor de importância no T4, mostrando o maior número dentre os tratamentos já descritos, onde T0 (07), T1 (04), T2 (04) e T3 (06). Pode-se deduzir com isso que a

o aumento no número de espécies comerciais entre as de maiores valores de importância é proporcional ao aumento da intensidade do tratamento. As espécies de valor comercial no T4 reportam densidade relativa de 18,63%, 20,68% e 5,68%, com cobertura comercial de 39,31 (19,66%) e valor de importância de 45,01 (22,51%).

Tabela 10 - Parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) das 20 espécies de maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) em três hectares de floresta de terra firme, do T4 (redução 100% de área basal por anelamento de espécies sem interesse comercial  $\geq 25$ cm de DAP) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, ZF2.

Espécie	Listada	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Sim	7,35	6,06	0,74	13,41	14,15
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	Não	5,03	3,90	0,74	8,92	9,67
<i>Protium strumosum</i> Daly	Não	4,86	2,68	0,74	7,54	8,28
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Não	2,65	3,59	0,74	6,24	6,98
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> A.C.Sm.	Sim	3,35	2,32	0,74	5,67	6,41
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	Não	2,65	2,69	0,74	5,34	6,08
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Não	2,92	1,80	0,74	4,71	5,46
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A.Rodrigues	Não	2,54	1,85	0,74	4,39	5,13
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	Não	2,22	1,79	0,74	4,01	4,75
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Sim	2,43	1,47	0,74	3,90	4,64
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	Sim	1,89	1,73	0,74	3,62	4,36
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	Sim	1,35	2,23	0,74	3,58	4,33
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Sim	0,97	2,25	0,74	3,22	3,97
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Sim	0,43	2,71	0,74	3,14	3,88
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. bicolor	Não	1,62	1,37	0,74	2,99	3,73
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	Não	1,51	1,65	0,50	3,16	3,65
<i>Mabea angularis</i> Hollander	Não	2,00	0,72	0,74	2,72	3,46
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Não	1,35	1,31	0,74	2,66	3,40
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	Sim	0,86	1,91	0,50	2,77	3,27
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	Não	0,70	1,49	0,74	2,19	2,93
<b>Sub-total</b>		<b>48,70</b>	<b>45,49</b>	<b>14,36</b>	<b>94,19</b>	<b>108,55</b>
<b>Outras espécies</b>		<b>51,30</b>	<b>54,51</b>	<b>85,64</b>	<b>105,81</b>	<b>191,45</b>
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

#### 5.4.6 Estrutura horizontal dos tratamentos (síntese)

Para verificar as diferenças com relação à estrutura horizontal da floresta, foi tomado por base o valor de importância, que é uma combinação relativa de (densidade, dominância e frequência). Como foi constatada diferença estatística na análise dos índices de diversidade dos indivíduos com DAP  $\geq$  10 cm, entre os tratamentos T0 e T2; T0 e T4 foram destacados aqui, alguns pontos entre estes tratamentos em termos de comparação das famílias presentes no povoamento. De um total de 47 famílias (DAP  $\geq$  10 cm) que ocorrem no T0, 41 estão presentes também no T2, sendo que, apenas 5 não ocorrem (Calophyllaceae, Celastraceae, Connaraceae, Lacistemataceae e Solanaceae). E das 20 de maior VI no T0, 19 também são as de maiores VI no T2. Quando comparadas, a estrutura das famílias entre o T0 e o T4, nota-se que das 47 famílias presentes no T0, 43 também ocorrem no T4. Calophyllaceae, Celastraceae e Icacinaceae não estão presentes no povoamento do T4. Sendo que, das 20 de maior VI, 17 também são de maiores valor de importância no T4.

No entanto, não se pode afirmar que a ausência das famílias citadas anteriormente nos tratamentos T2 e T4 foi ocasionada pelas intensidades dos tratamentos aplicados, pois, como não se tem dados anteriores de medições, existe a possibilidade de estas famílias nem existissem no povoamento dos tratamentos relatados. Levando em consideração somente as 20 famílias mais importantes com base no VI, percebe-se uma sobreposição de 95% e 85%, no T2 e T4, respectivamente, o que significa dizer que as famílias mais importantes no T0 (sem intervenção) são também as mais importantes no T2 e T4. Julgando por este resultado, as intervenções: média e pesada, causada pela aplicação do T2 e T4 não foram tão agressivas a ponto de causar alta mudança na composição das famílias presentes na área. Constatando-se ainda que, o número de famílias, não difere entre os tratamentos.

Observando as famílias de todos os tratamentos já descritas anteriormente, os resultados reportam as famílias Lecythidaceae, Fabaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae e Lauraceae como as principais encontradas na área de 15 hectares em estudo. Corroborando com alguns trabalhos na Amazônia, que apontam as famílias Fabaceae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Moraceae,

Burseraceae e Myristicaceae como as de maior abundância de indivíduos na região (TER STEEG et al., 2013; AMARAL et al., 2014). Reportando assim a hiperdominância de espécies e família citada por Ter Steeg et al. (2013) existente na Amazônia, na área dos tratamentos por anelamento. Caracterizada pela presença de poucas espécies ou famílias, que abrangeram mais da metade do número de indivíduos que compõe o povoamento da área.

### 5.5 NÚMERO DE ÁRVORE

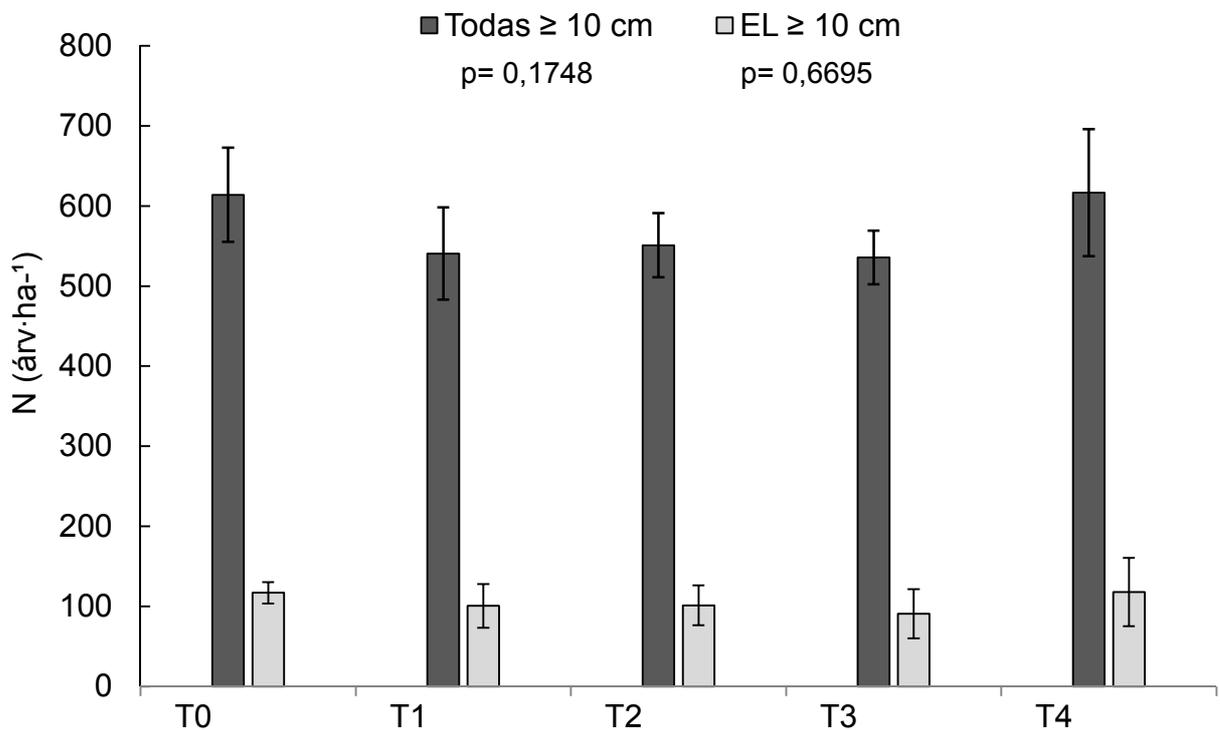


Figura 16. Número médio de árv.ha<sup>-1</sup> em cada tratamento (todas as árvores com DAP  $\geq 10$  cm e; somente árvores de espécies listadas DAP  $\geq 10$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0–testemunha; T1– 25%; T2–50%; T3–75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Os resultados sobre as condições da floresta em relação ao número de árvores estão apresentados na Figura 16 por tratamento. Após ANOVA, os valores de probabilidade foram  $p=0,1748$  e  $p=0,6695$ , demonstrando evidências baixas para que existam diferenças estatísticas entre os tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4. Com

isso, o número de árvores mesmo com a intervenção realizada, as áreas em estudo podem ser consideradas, sob o ponto de vista estatístico, iguais. Observa-se na figura o número médio de todas as árvores, na primeira série de dados e número médio de árvores de espécies comerciais, na segunda série de dados, presentes no povoamento de cada tratamento ( $\geq 10$  cm).

Na área foram encontrados  $614 \pm 59$ ;  $541 \pm 57$ ;  $551 \pm 40$ ;  $541 \pm 41$ ; e  $626 \pm 95$  árv.ha<sup>-1</sup> (IC 95%) para os tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente, apresentando  $117 \pm 13$ ;  $100.67 \pm 27$ ;  $101.33 \pm 25$ ;  $91 \pm 31$ ;  $118 \pm 43$  árv.ha<sup>-1</sup> (IC 95%), de espécies comerciais nos referidos tratamento. Nota-se que o número de árvores das espécies listadas (EL) em estudo é bem menor em relação ao número de todos os indivíduos com DAP  $\geq 10$  cm, abrangendo em média  $\frac{1}{4}$  do total de árvores. Embora não tenha sido observada diferença estatística entre os tratamentos com relação número de indivíduos por hectare, nem entre as espécies listadas (EL), o T4 chama atenção, pois mesmo após sofrer a intervenção de maior intensidade, apresenta número de árvores hectare semelhante ao T0, o que demonstra que este nível do tratamento favoreceu a recuperação do número de árvores.

Esse resultado corrobora com o resultado encontrado por Oliveira et al. (2005), onde observaram que a exploração, aliada à redução da área basal, favoreceu a recuperação do número de árv.ha<sup>-1</sup> em todos os tratamentos aplicados, principalmente no T3 e no T4 (T3: exploração DAP  $\geq 55$  cm + redução da área basal em 30% da original e T4: exploração DAP  $\geq 55$  cm + redução da área basal em 50% da original), que chegaram a ultrapassar o número de espécies original em 20% e 21%, respectivamente, 21 anos após a exploração. Considerando somente as espécies de valor comercial, o aumento foi de 47,4% e 72,3%. Os autores concluíram ainda que, quando os tratamentos silviculturais não foram aplicados, a floresta original apresentou baixa recuperação quanto ao número de árvores e área basal. Azevedo et al. (2012) também não encontraram diferença significativa no estudo sobre os efeitos de diferentes níveis de exploração e de tratamentos silviculturais sobre a dinâmica da floresta remanescente no estado do Amapá, apresentando  $p= 0,3800$  para número de árvores total e número de árvores comerciais considerando todos os períodos de monitoramento. Okali e Ola - Adams

(1987) em estudo na Reserva Florestal de Omo, na Nigéria, passados 28 anos da exploração, corte de cipós e anelamento com aplicação de arboricida de um povoamento, concluíram que o número de espécies e famílias permaneceu similar mesmo com o passar do tempo, relatando que os tratamentos não conseguiram induzir um estoque desejável de espécies econômicas como era o esperado.

Em comparação ao estudo de Amaral et al. (2014) em um levantamento de nove sítios na região do Amazonas, notaram que o número de árvores com DAP  $\geq$  10 cm presentes na área do tratamento por anelamento são superiores aos das regiões estudadas pelos autores com indivíduos também  $\geq$  10 cm, conforme Tabela 14, com média de densidade de indivíduos de  $500 \pm 25$  árv.ha<sup>-1</sup>. Pinto (2008) em pesquisa 12 hectares de floresta manejada experimentalmente na Amazônia Central reportou valores de número de árvores próximos aos resultados vistos no presente estudo, T0: 1.875; T1: 1.998; T2: 1.882 e T3: 2.005 árvores presentes nas três repetições de cada tratamento, que correspondem à média de 625; 666; 627 e 668 árv.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, nos tratamentos.

Tabela 11 - Estimativas do número de indivíduos por hectare para cada região inventariada no estado do Amazonas – Fonte: Adaptado de Amaral et al. (2014).

<b>Região</b>	<b>Nº de Árvores</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Árv·ha<sup>-1</sup></b>
<b>Atalaia do Norte</b>	13686	26,25	521,4
<b>Barcelos</b>	12660	24	527,5
<b>Juma</b>	14238	28,75	495,2
<b>Juruá</b>	14645	30,75	476,3
<b>Jutaí</b>	14123	26	543,2
<b>Manicoré</b>	13331	30	444,4
<b>Manués</b>	9522	20,25	470,2
<b>São Gabriel da Cachoeira</b>	13817	25	552,7
<b>Tapauá</b>	16648	35,5	469,0

Souza et al. (2006) estudando a estrutura horizontal e composição de uma floresta não explorada em Paragominas – Pará relataram os seguintes valores de árv.ha<sup>-1</sup> separadas em classes da pesquisa: 1.169; 1.163 e 1.200 para as classes 1;

2 e 3, respectivamente, considerando todos os indivíduos com DAP  $\geq 5$  cm. Números muito superiores a este estudo, pelo fato do diâmetro mínimo dos dois estudos serem diferentes. A aplicação do tratamento silvicultural reduziu a competição entre as árvores remanescentes após o fechamento do dossel, facilitando o ingresso de novas árvores na comunidade. Esse resultado corrobora o estudo de Jardim et al. (1990) relatando que qualquer intervenção na floresta que promova a abertura do dossel irá proporcionar maior quantidade de luz para germinação das sementes e crescimento da regeneração natural. Beneficiando indistintamente as espécies comerciais e não comerciais. Dessa forma, para verificar se o tratamento foi realmente efetivo, necessitou que se avaliasse somente a porção da distribuição diamétrica que sofreu interferência. Assim, a seguir está a análise do número de árvores por hectare considerando todas as espécies com DAP  $\geq 25$  cm e número de árvores das espécies listadas (EL).

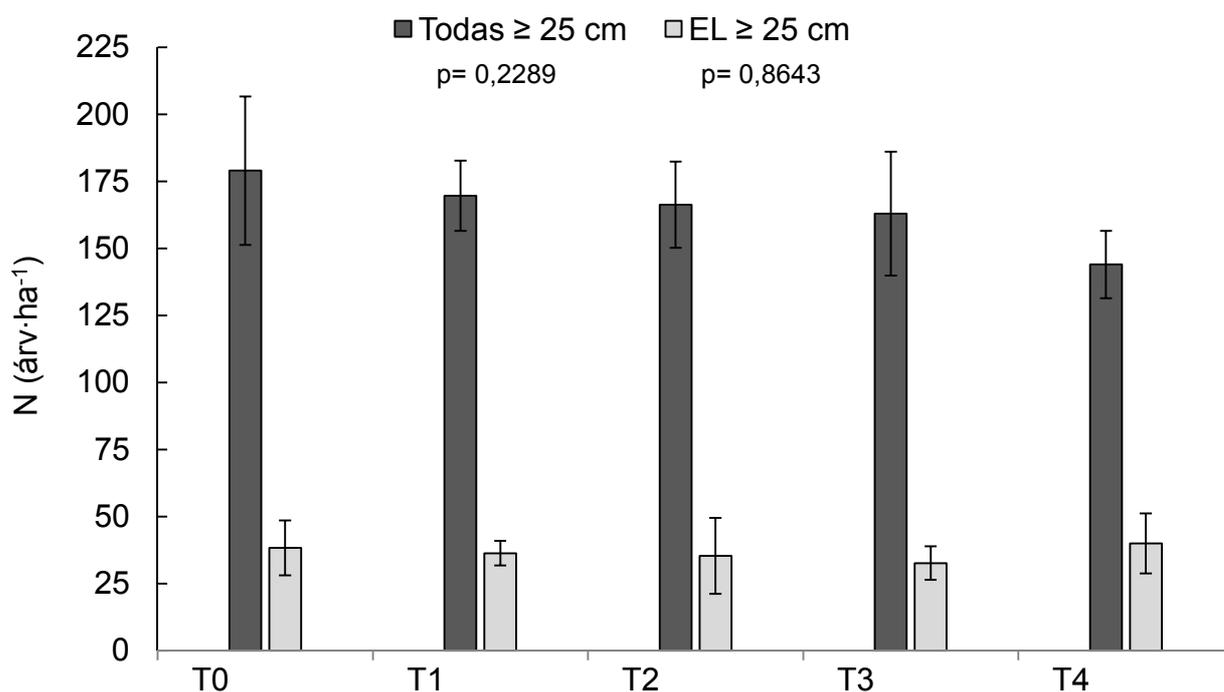


Figura 17. Número médio de árv.ha<sup>-1</sup> em cada tratamento (todas as árvores com DAP  $\geq 25$  cm e; somente árvores de espécies listadas DAP  $\geq 25$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75% e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Na Figura 17 foram destacadas as médias do número as árvores, na primeira série de dados e número médio de árvores de espécies comerciais, na segunda série de dados, presentes no povoamento de cada tratamento ( $\geq 25$  cm). O povoamento apresentou os seguintes valores levando em consideração todas as árvores:  $179 \pm 28$ ;  $170 \pm 13$ ;  $166 \pm 16$ ;  $166 \pm 23$ ;  $146 \pm 13$  árv.ha<sup>-1</sup> (IC 95%) para os tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente, sendo que dentre estas,  $38 \pm 10$ ;  $36 \pm 4$ ;  $35 \pm 14$ ;  $33 \pm 6$ ;  $40 \pm 11$  árv.ha<sup>-1</sup> (IC 95%), nos referidos tratamentos.

Após a análise dos dados pela ANOVA, os valores de  $p= 0,2289$  e  $p= 0,8643$  ( $p < 0.05$ ) mostraram sinal fraco para que se possa afirmar que existam diferenças entre as médias dos tratamentos. Com isso, do ponto de vista estatístico, o povoamento  $\geq 25$  cm, tanto de todas as árvores, como para as listadas, são estatisticamente iguais. Apresentando um percentual médio de 29,15%; 31,37%; 30,76%; 30,68%; 23,38% árv./ha<sup>-1</sup> para os tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente, em relação a todas as árvores  $\geq 10$  cm DAP. Apesar de não se verificar diferença estatística entre os tratamentos, observa-se uma correlação negativa ( $R= -0,916$ ), onde conforme aumenta a intensidade do tratamento, diminui o número de árvores por hectare. A análise dos resultados permite inferir que não há diferença entre os tratamentos com relação ao número de árvores por hectare.

## 5.6 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Analisando a estatística descritiva dos dados de diâmetro em cada tratamento, pode-se observar que apesar do diâmetro mínimo de inclusão no inventário ser de 10 cm, nenhuma árvore com esse diâmetro foi medida. A média diamétrica entre os tratamentos vai de 20,3 a 22,8 cm, não havendo muita variação. Com base no desvio padrão, pode-se afirmar que o tratamento não surtiu grande efeito nos tratamentos T1, T2 e T3, no entanto no T4, observa-se uma homogeneização dos diâmetros denotada pelo seu menor valor de desvio padrão (10,37). Observado os diâmetros máximos nos tratamentos, o T4 não apresenta árvores com DAP acima de 104 cm, denotando que a extensão da estrutura diamétrica pode ter sido afetada.

Tabela 12 - Estatística descritiva dos dados de diâmetro nos tratamentos de todas as árvores com DAP  $\geq 10$  cm. Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2– 50%; T3–75% e T4-100%)

Tratamentos	N.ha <sup>-1</sup>	Mínimo	Média	Máximo	Desvio padrão	Variância
T0	614	10,1	22,1	123,1	12,73	162,08
T1	540	10,1	22,8	135	13,26	175,98
T2	551	10,3	22,4	122	12,37	153,18
T3	535	10,1	21,9	111,5	12,45	155,01
T4	616	10,2	20,3	104	10,37	107,58

A distribuição diamétrica, em todos os tratamentos, comportou-se como esperados para florestas nativas, com distribuição exponencial negativa na forma de j- invertido. Segundo Pizatto (1999), Schaaf (2001) e Rode (2008) esse tipo de distribuição caracteriza florestas heterogêneas (multiespecíficas) e florestas multiâneas. Nesse tipo de floresta a maioria dos indivíduos encontra-se nas classes inferiores, com progressiva diminuição da frequência à medida que o diâmetro aumenta.

A Figura 18 mostra o número de indivíduos total por classe diamétrica em cada tratamento. Ao analisar o comportamento da distribuição diamétrica, quando são observadas curvas mais “suaves”, com diminuição gradativa do número de indivíduos entre as classes diamétricas, parte-se do pressuposto que a floresta é mais conservada (baixos níveis de perturbações), o que no presente estudo, não é uma verdade. O tratamento T4 apesar de ter sofrido a intervenção mais pesada apresenta o maior valor para número de indivíduos por hectare. Isso é justificado pelo elevado número de indivíduos que ocorrem nas classes de 10-20 e 20-30 cm. A retirada de 100% dos indivíduos não comerciais proporcionou um aumento no número de árvores nas primeiras classes.

Segundo Jardim (1986) existe grande diferença florística e estrutural quando comparamos povoamentos com DAP  $\geq 20$  cm, com povoamentos com DAP  $\leq 20$  cm. Conforme demonstrado em Higuchi et al. 1985 e Jardim (1990) a maioria das

espécies comerciais apresentam alta concentração de indivíduos com nas primeiras classes de diâmetro, e pouca ou nenhuma regeneração natural. Para analisar a distribuição diamétrica de maneira mais efetiva, comparamos o número de indivíduos por classe nos tratamentos, com relação ao T0. A Figura 18 apresenta a distribuição diamétrica dos tratamentos e os respectivos valores obtidos no teste de  $\chi^2$ , por classe e total.

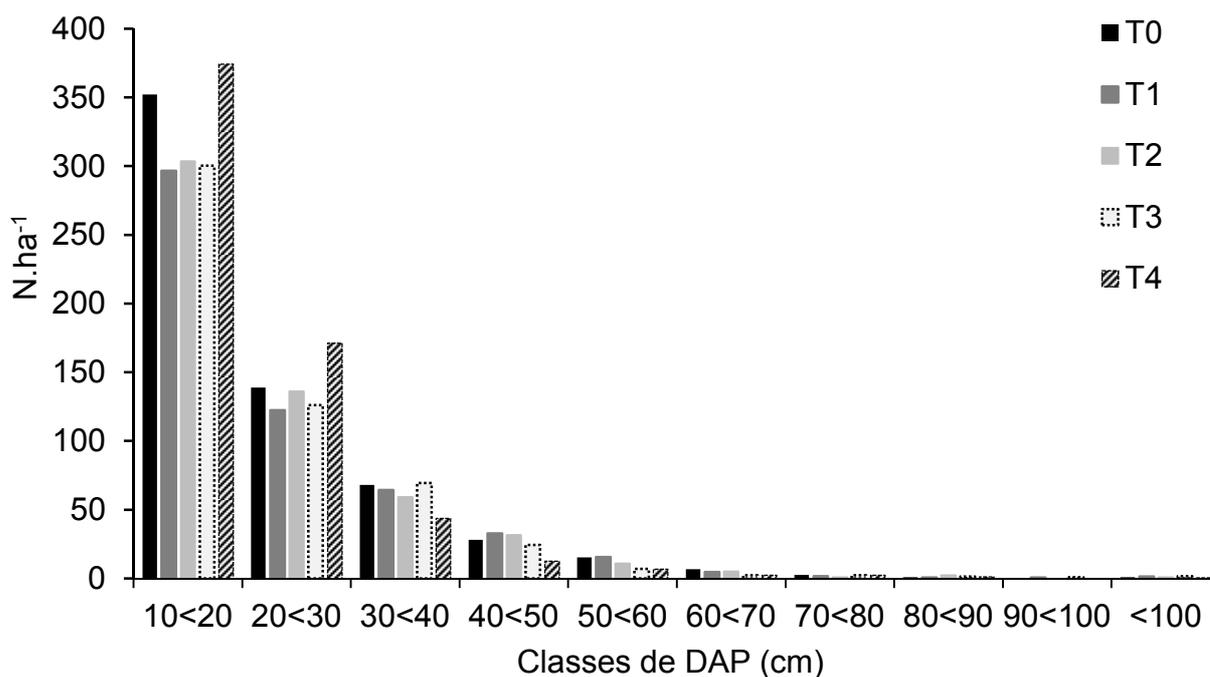


Figura 18. Distribuição diamétrica dos árv.ha<sup>-1</sup> em cada tratamento (todas as árvores com DAP ≥ 10 cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3– 75% e T4-100%).

Os dados DAP das árvores foram separados em 10 classes diamétricas, com uma amplitude de 10 cm cada, como mostra a Tabela 16. Observando a distribuição diamétrica dos dois extremos, T0, sem alteração e o T4, intervenção pesada, pode-se perceber que o número de árvores no T4 é bem menor do que no T0 a partir de determinadas classes, isso claramente reflete o efeito da aplicação do tratamento. No T4, a aplicação do tratamento fez com que houvesse uma redução no número de árvore nessas classes da distribuição, sendo que os efeitos permanecem ainda após 28 anos.

Tabela 13 - Comparação das distribuições diamétricas por meio do teste de qui-quadrado (todas as árvores com DAP  $\geq 10$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%).

Classes de DAP (cm)	T0	T1	$\chi^2_{(T0 \times T1)}$	T2	$\chi^2_{(T0 \times T2)}$	T3	$\chi^2_{(T0 \times T3)}$	T4	$\chi^2_{(T0 \times T4)}$
10<20	352,0	296,7	10,3	303,7	7,7	300,3	8,9	374,3	1,3
20<30	139,0	122,3	2,3	136,0	0,1	126,0	1,3	171,3	6,1
30<40	68,0	64,3	0,2	59,3	1,3	69,3	0,0	44,0	13,1
40<50	28,0	32,7	0,7	31,7	0,4	24,3	0,6	12,7	18,6
50<60	15,3	15,7	0,0	11,0	1,7	7,0	9,9	7,0	9,9
60<70	6,7	4,7	0,9	5,0	0,6	2,3	8,0	2,7	6,0
70<80	2,7	1,7	0,6	1,0	2,8	2,3	0,0	2,7	0,0
80<90	1,0	0,7	0,2	2,3	0,8	1,3	0,1	1,3	0,1
90<100	0,3	0,7	0,2	0,0		1,0	0,4	0,0	
<100	1,0	1,3	0,8	1,0	0,2	1,7	0,6	0,7	0,2
N.ha <sup>-1</sup>	614,0	540,7		551,0		535,7		616,7	
$\chi^2$ calculado			16,1		15,4		29,9		55,3
$\chi^2_{\text{crítico}}(0,05; 9) = 16,92$									

A comparação das distribuições diamétricas permite verificar quão alterada foi a estrutura da floresta. Isso foi realizado por meio da aplicação do teste de Qui-quadrado. O teste revelou que a estrutura diamétrica dos tratamentos T1 ( $\chi^2=16,1$ ) e T2 ( $\chi^2=15,4$ ) são estatisticamente iguais à do T0, e as distribuições diamétricas dos tratamentos T3 ( $\chi^2=29,9$ ) e T4 ( $\chi^2=55,3$ ) são diferentes, significando que estes dois últimos tratamentos afetaram estruturalmente a floresta. Se avaliássemos somente o número total de indivíduos em cada um dos tratamentos, como mostrado anteriormente, tal diferença não foi visualizada.

Para melhor visualização, a Figura 19 seguir mostra a evolução dos  $\chi^2$  médios em cada tratamento, comparativamente ao T0, e o valor crítico tomado para efeito de comparação.

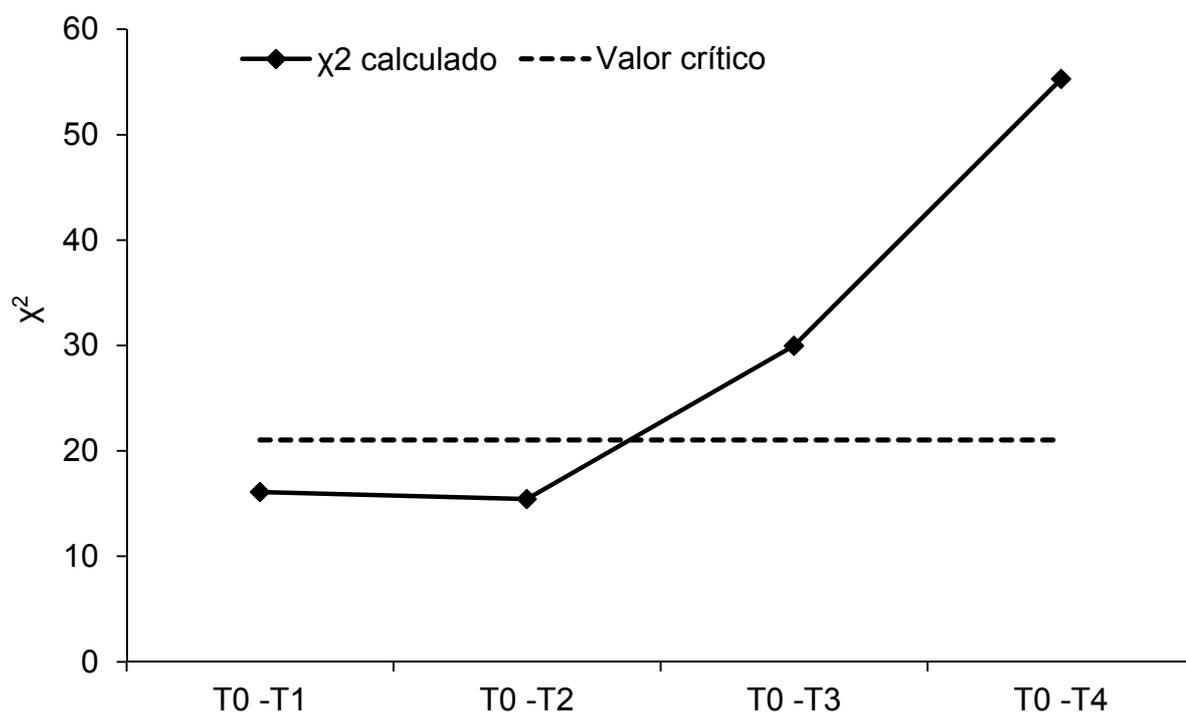


Figura 19. Qui-quadrados médios em cada tratamento, comparativamente ao T0 (todas as árvores com DAP  $\geq 10$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%).

Para análise da efetividade dos tratamentos nas espécies, seria necessário dispor dos dados do inventário inicial, pois ao comparar a estrutura diamétrica ao nível de espécie pode-se obter um resultado que na verdade está em função de fatores que afetam a ocorrência e a distribuição das espécies, e não especificamente dos tratamentos.

Alterações na distribuição diamétrica são mais facilmente percebíveis em grupos de espécies com baixa densidade, pois a retirada, mesmo que de poucos indivíduos, tem maior efeito percentual nestes grupos. Como não se dispunha do inventário antes do tratamento comparou-se os tratamentos entre si para verificar o percentual de indivíduos de espécies comerciais em relação ao total. A figura a seguir mostra qual o percentual de espécies comerciais em cada tratamento em relação ao total.

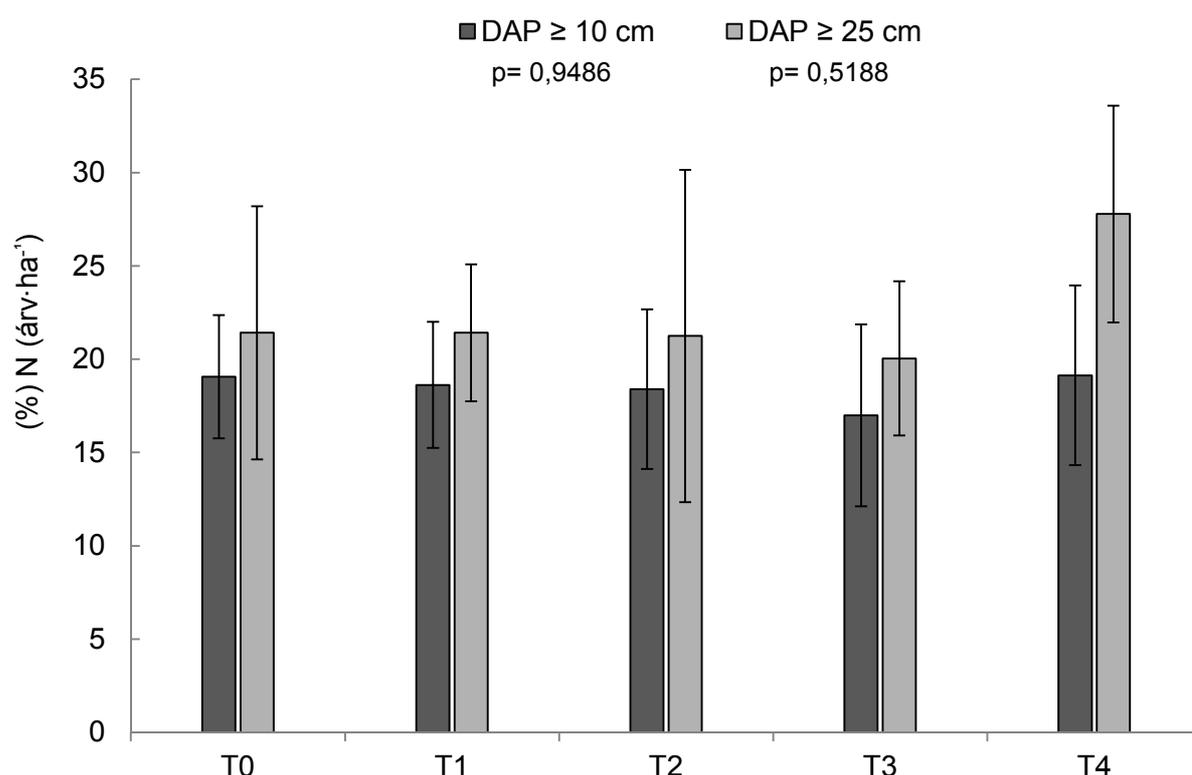


Figura 20. Percentual de árvores de espécies listadas (árvores·ha<sup>-1</sup>) em relação ao total, considerando árvores com DAP ≥ 10 cm e árvores com DAP ≥ 25 cm, em cada tratamento: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP ≥ 25 cm (T0 – parcela testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Com isso, verifica-se na Figura 20 o percentual de árvores de espécies comerciais em relação ao total, considerando árvores com DAP ≥ 10 cm: 19,1%; 18,6%; 18,4%; 17,0% e 19,1%, nos tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente, são de espécies de espécies listadas (EL). E, quando levando em consideração somente o número total de espécies ≥ 25 cm de DAP, esse percentual aumenta em todos os tratamentos para 21,4%; 21,4%; 21,2%; 20,0% e 27,8% para espécies comerciais com DAP ≥ 25 cm, em cada tratamento, presentes na área de estudo. No entanto, na análise de variância os percentuais, não diferiram estatisticamente, tanto para os indivíduos com DAP ≥ 10 cm como para os indivíduos com DAP ≥ 25 cm, reportando os valores de p= 0,9486 e p= 0,5188, respectivamente.

Observa-se ainda na Figura 18 que houve uma redução no número de indivíduos até o T3, indicando que nos tratamentos T1, T2 e T3 a intervenção beneficiou indistintamente as espécies listadas e não listadas. No entanto, em florestas naturais não perturbadas, o número de espécies não comerciais é maior e, portanto estas foram mais beneficiadas, acarretando um aumento do seu percentual, mais do que as espécies comerciais a medida que a intensidade do tratamento foi aumentada, quando comparados à testemunha. Entretanto, no T4 observa-se uma inversão desta tendência, pois a retirada de todos os indivíduos não comerciais com DAP  $\geq 25$  cm provocou um aumento na proporção de indivíduos comerciais.

Outro ponto a ser destacado é que embora a estrutura diamétrica do T3 tenha sido alterada e ainda possam ser observados efeitos do tratamento, o recrutamento que ocorreu nas classes inferiores deste tratamento ocorreu de forma indiscriminada, não privilegiando as espécies comerciais mais do que não comerciais. Já no tratamento T4, o elevado número de árvores nas classes iniciais 10-20 e 20-30 demonstram que houve um intenso recrutamento nestas classes, mas o fato de percentualmente este tratamento ter maior número de espécies comerciais, não implica que este nível do tratamento foi o que mais beneficiou o recrutamento das espécies de interesse comercial. A maior proporção de espécies comerciais no T4 deve-se à retirada das espécies não comerciais, e não ao recrutamento destas espécies.

## 5.7 ÁREA BASAL (G)

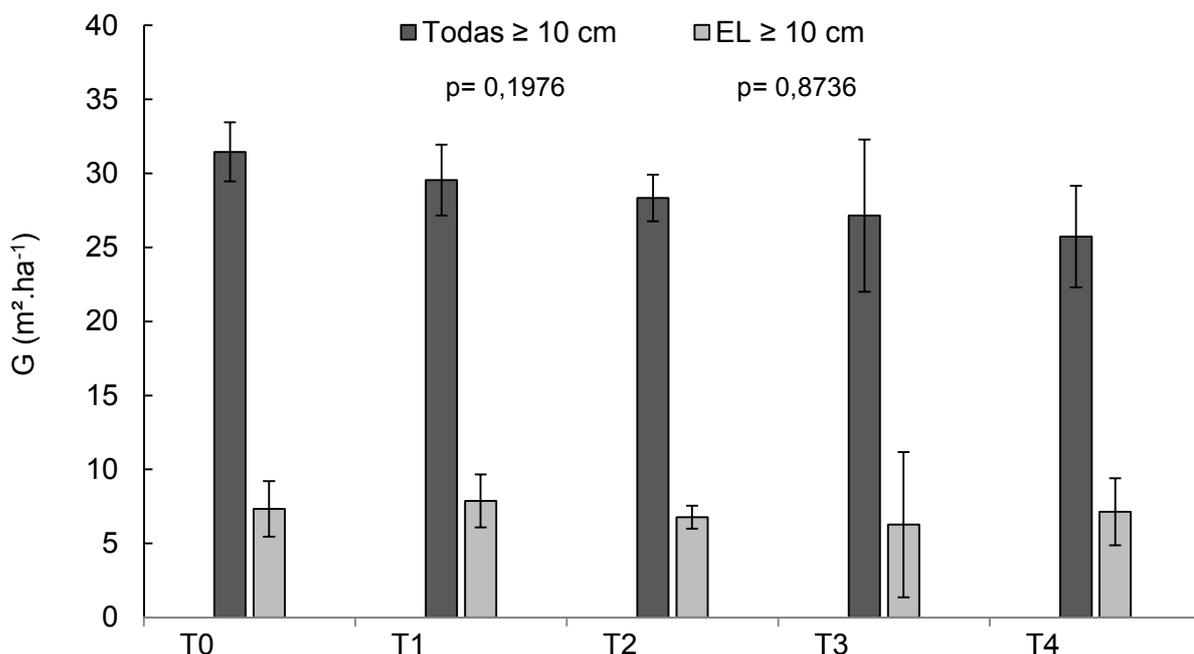


Figura 21. Média de área basal ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com  $\text{DAP} \geq 10$  cm e; somente árvores de espécies listadas  $\text{DAP} \geq 10$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com  $\text{DAP} \geq 25$  cm (T0 – parcela testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Na Figura 21 observa-se as médias de área basal ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) considerando todos os indivíduos com  $\text{DAP} \geq 10$  cm e média de área basal somente das espécies listadas (EL), na primeira e segunda série de dados, respectivamente, presentes no povoamento de cada tratamento. O povoamento apresentou os seguintes valores considerando todas as espécies:  $31,45 \pm 1,99$ ;  $29,55 \pm 2,39$ ;  $28,35 \pm 1,57$ ;  $27,15 \pm 5,14$ ;  $25,73 \pm 3,43$  ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ), nos tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente. Sendo que a média área basal somente das espécies listadas, dentro de cada um deste tratamento é de  $7,35 \pm 1,32$ ;  $7,87 \pm 0,67$ ;  $6,77 \pm 3,38$ ;  $6,26 \pm 2,12$ ;  $7,02 \pm 2,36$   $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$  (IC 95%). Após a obtenção destes resultados, foi realizada a análise de variância que reportou os seguintes valores  $p=0,1976$  e  $p=0,8736$  de para todas as espécies e espécies listadas (EL), respectivamente. Apresentando um sinal fraco para se afirmar que existe alguma diferença entre as médias de área basal dos

tratamentos. Comparando com outros estudos sobre médias de área basal na Amazônia, percebe-se que a área do anelamento apresenta valores similares ou mais altos aos de outros sítios. Lima (2010) em estudo de sítios explorados e não explorados no estado do Amazonas reportou estimativa de área basal para o estado em torno de  $25,63 \pm 1,84 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ .

Outro ponto importante na Figura 21 é que as médias de área basal dos tratamentos, levando em consideração todas as espécies, apresentam uma sutil redução à medida que se aumentou a intensidade do tratamento por anelamento. Diante disso, pode-se considerar que, diferente do número de árvores, mesmo depois de 28 anos, os tratamentos ainda não recuperaram a mesma área basal que tinham antes da intervenção, pois, se isso tivesse acontecido, não seria observada essa ligeira queda do T1 até o T4, quando comparadas a testemunha, significando que maiores níveis de intervenção, implicam na necessidade de maior tempo para que a área basal remanescente retorne aos níveis originais.

Observando as barras na figura (intervalo de confiança) nota-se uma maior variação nos valores de área basal no T3 e T4 nas repetições, acarretando um intervalo de confiança maior que nos outros tratamentos. Quando consideradas somente as espécies listadas com  $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$ , nota-se que as médias se mantiveram bem próximas entre os tratamentos, com intervalo de confiança maior no T2, não dando para perceber nitidamente se estas foram beneficiadas pela aplicação do tratamento.

Oliveira (2005) analisando uma floresta explorada com aplicação de tratamentos silviculturais no estado do Pará, reportou em sua última medição (21 anos após a exploração) os seguintes valores de área basal de todos os indivíduos com  $\text{DAP} \geq 5 \text{ cm}$  nos tratamentos empregados na área: 31,71; 30,70; 31,76; 25,40; 22,22  $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ , no T0;T1;T2;T3;T4, respectivamente. Reportando também valores de área basal somente de espécies comerciais, 15,30; 11,11; 12,97; 12,17; 9,53  $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$  nos referidos tratamentos. Observa-se valores superiores comparados com a área no anelamento, causada pela diferença no tamanho mínimo de  $\text{DAP}$  incluídos nos inventários dos referidos estudos.

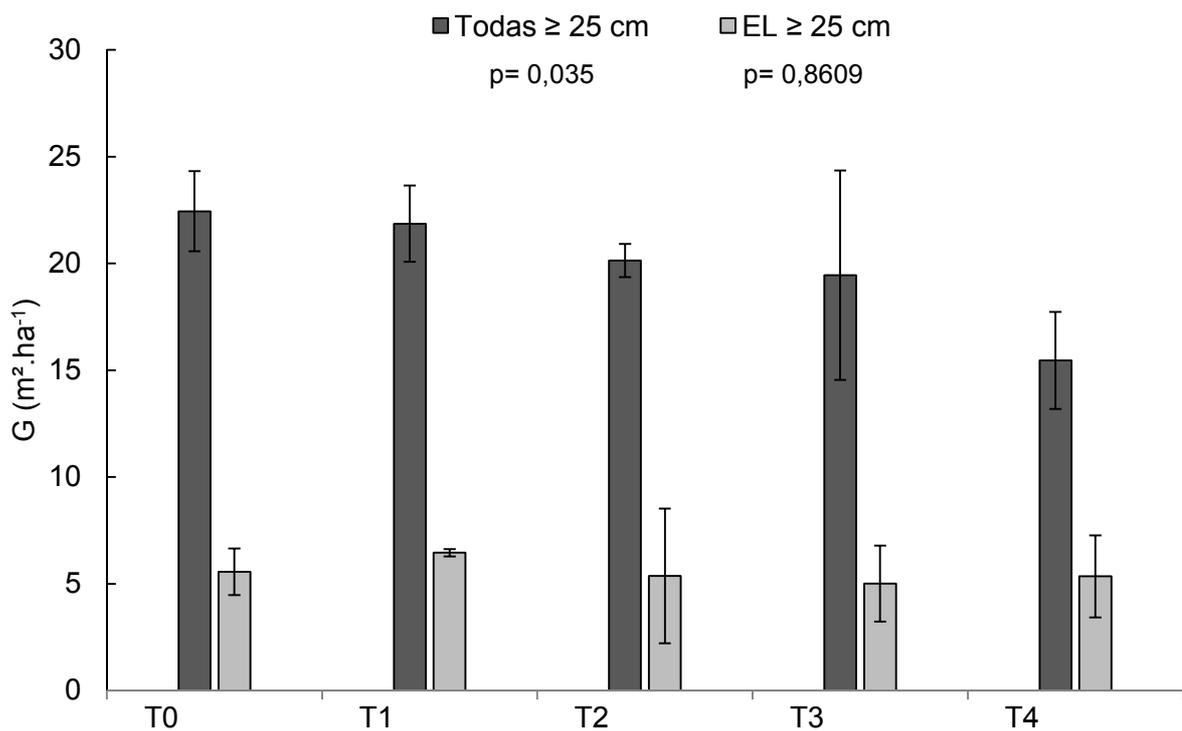


Figura 22. Médias de área basal ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com  $\text{DAP} \geq 25$  cm e; somente árvores de espécies listadas  $\text{DAP} \geq 25$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com  $\text{DAP} \geq 25$  cm (T0–testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

O povoamento apresentou os seguintes valores considerando todas as espécies com  $\text{DAP} \geq 25$  cm:  $22,45 \pm 1,87$ ;  $21,86 \pm 1,79$ ;  $20,14 \pm 0,78$ ;  $19,45 \pm 4,91$ ;  $15,45 \pm 2,27$  ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ), nos tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente. Sendo que a média área basal somente das espécies listadas, dentro de cada um deste tratamento é de  $5,56 \pm 1,09$ ;  $6,46 \pm 0,17$ ;  $5,37 \pm 3,15$ ;  $5,01 \pm 1,76$ ;  $5,35 \pm 1,92$   $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$  (IC 95%). Na figura 22 percebe-se o mesmo comportamento visto na figura anterior, onde as médias de área basal apresentam uma ligeira queda à medida de que aumenta a intensidade. No entanto, diferente do número de árvores por hectare e área basal dos indivíduos  $\geq 10$  cm, as médias de área basal dos indivíduos  $\geq 25$  cm, onde o tratamento por anelamento foi aplicado, apresentou  $p= 0,035$  mostrando que existe sinal evidente de que as médias de área basal diferem entre si.

Diante disso, foi então aplicado o teste post hoc de Tukey, que mostrou que o T0, T1, T2 e T3 são estatisticamente iguais, no entanto, T0 é diferente do T4, como pode ser constatado na Tabela 17. Esse resultado evidencia que esta variável ainda não foi totalmente recuperada no tratamento mais pesado.

Tabela 14 - Teste de Tukey para as médias de área basal ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) nos diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP  $\geq 25$  cm.

Tratamento	Tratamento	Diferença	p-valor	IC 95.0%	
				LI	LS
<b>T0</b>	T1	0,5836	0,9979	-5,8376	7,0048
<b>T0</b>	T2	2,3048	0,7616	-4,1164	8,7260
<b>T0</b>	T3	2,9934	0,5653	-3,4278	9,4146
<b>T0</b>	T4	6,9906	0,0318	0,5694	13,4119
<b>T1</b>	T2	1,7212	0,8971	-4,7000	8,1424
<b>T1</b>	T3	2,4098	0,7329	-4,0114	8,8310
<b>T1</b>	T4	6,4070	0,0506	-0,0141	12,8282
<b>T2</b>	T3	0,6886	0,9961	-5,7326	7,1098
<b>T2</b>	T4	4,6859	0,1918	-1,7353	11,1070
<b>T3</b>	T4	3,9972	0,3114	-2,4240	10,4184

(\*) Valores de probabilidade abaixo de 0,05 são considerados significativos ao nível de 5% probabilidade.

Para verificar se a recuperação (ganho) que já aconteceu é em maior quantidade de área basal de espécies listadas, foi necessário analisar a distribuição proporcional desta variável, verificando quanto da área basal de cada tratamento corresponde às espécies listadas. A Figura 23 permite observar de forma mais clara o que aconteceu na floresta, em virtude da aplicação dos tratamentos. O percentual de área basal de espécies comerciais em relação ao total, considerando indivíduos com DAP  $\geq 10$  cm: 23,4%; 26,6%; 23,9%; 23,1% e 27,3%, nos tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente, são de espécies de espécies listadas (EL). Levando em consideração somente a área basal total dos indivíduos com DAP  $\geq 25$  cm, esse percentual aumenta em todos os tratamentos para 24,77%; 29,53%; 26,65%; 25,77% e 34,63% para espécies comerciais com DAP  $\geq 25$  cm, em cada tratamento.

De acordo com os pressupostos iniciais na instalação do experimento, a redução da área basal das espécies não comerciais faria com que as espécies comerciais fossem privilegiadas pela redução da competição e com isso aumentaria a regeneração e área basal das espécies listadas.

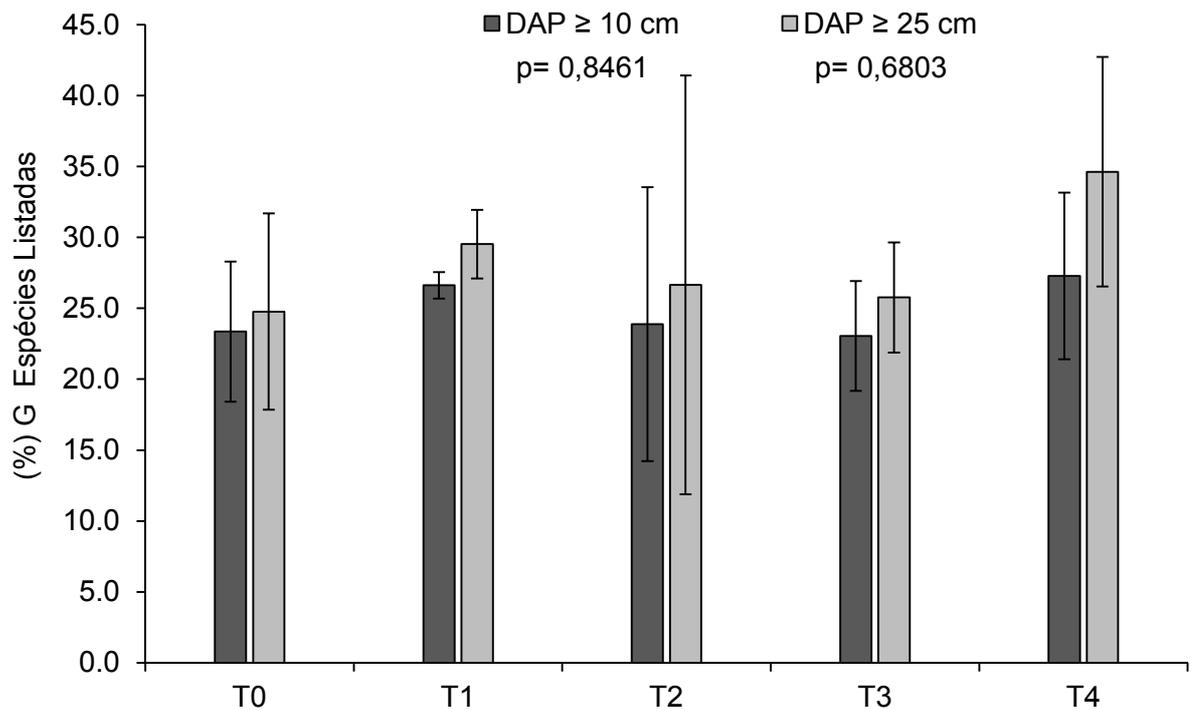


Figura 23. Percentual de área basal ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) de espécies listadas em relação ao total, considerando árvores com DAP  $\geq 10$  cm e árvores com DAP  $\geq 25$  cm, em cada tratamento: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – parcela testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

O que se observa é que após os 28 anos, a floresta não apresenta este resultado acentuado, nem significativo, em virtude da aplicação e intensidade dos tratamentos. Pois, como pôde ser visto nos resultados de número de árvores tanto acima de 10 como de 25 cm, o número de espécies listadas não difere entre os tratamentos (Figura 21 e 22). E este mesmo resultado foi observado para as médias de área basal de espécies listada, onde  $\geq 10$  cm e  $\geq 25$  cm de DAP não apresentaram diferença significativa.

Os resultados não indicam nenhuma tendência, nem de aumento e nem de redução. As espécies listadas remanescentes aparentemente não responderam ao tratamento, pois se tivessem respondido, seria observada uma tendência de aumento no percentual de área basal à medida que aumenta a intensidade do tratamento. O que se observa é que houve um aumento no T1 e uma redução em T2 e T3 na área basal das espécies listadas, tanto acima de 10 cm quanto acima de 25 cm, o que se pode pressupor é que nestes tratamentos as espécies listadas não reagiram conforme as suposições iniciais da instalação do projeto, de quanto maior fosse a retirada das outras espécies, com conseqüente diminuição da competição com espécies listadas, maiores seriam os ganhos em área basal e aumento da regeneração das mesmas. O fato do T4 apresentar o maior valor percentual de espécies listadas em relação ao total se dá em virtude da retirada total de espécies não listadas  $\geq 25$  cm DAP, e não pela regeneração das espécies listadas presentes na área deste tratamento.

Foram apresentadas neste item (5.7), figuras que mostram a situação da média de área basal no ano de 2013 nos tratamentos, entretanto, na tentativa de entender melhor o que aconteceu em relação à área basal do povoamento, do ano de 1986 até 2013, mesmo sem o inventário da área anelada disponível, foi então adotado o seguinte procedimento. Partindo do pressuposto de que as áreas eram semelhantes nos 15 hectares em estudo antes de qualquer intervenção antrópica ( $T_0=T_1=T_2=T_3=T_4$ ), conforme consta no inventário diagnóstico realizado por Higuchi et al. (1985), foi então utilizada a parcela testemunha do ano de 1986 como base para os cálculos, onde a partir disso pode-se observar o quanto foi retirado em área basal em cada tratamento no ano de 1986 e quanto estes respectivos tratamentos recuperam em área basal até o ano de 2013 (Tabela 18 e Figura 24).

A Tabela 18 apresenta as estimativas de área basal presente nos tratamentos em 1986, a estimativa da área basal que fora retirada em cada tratamento, obtida com base no memorial de cálculo, encontrado nos documentos base de planejamento do experimento, a área basal remanescente após a aplicação do tratamento, a área basal mensurada em 2013, e o valor recuperado em cada tratamento. Essa avaliação é a estimativa mais próxima da realidade que se pode gerar, em virtude da não disponibilidade do inventário inicial da área.

Tabela 15 - Área basal média ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) de todas as espécies com DAP  $\geq 10$  cm, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013.

Trat.	Critério	%	G (1986)	G árv. aneladas	G após tratam.	G (2013)	G Recuperado
			( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ )				
T0	nenhum	0	27,64	0	27,64	31,45	3,81
T1	$\geq 60$ cm+4 árv.	25	27,64	5,99	21,65	29,55	7,9
T2	$\geq 50$ cm+12 árv.	50	27,64	9,59	18,05	28,35	10,3
T3	$\geq 40$ cm+21 árv.	75	27,64	12,95	14,69	27,15	12,46
T4	$\geq 25$ cm Todas	100	27,64	19,03	8,61	25,73	17,12

Apesar do tratamento silvicultural por anelamento e suas respectivas intensidades não terem apresentado o resultado pressuposto na instalação do projeto em relação a área basal das espécies listadas, na Tabela 18 nota-se que os sinais de recuperação em termos de área basal são evidentes com o aumento gradativo da intensidade do tratamento. Para a obtenção dos resultados apresentados na tabela 18 foi necessário levar em consideração quanto de área basal existia na parcela testemunha de 1986 e verificar o que permaneceu após a morte das árvores nas diferentes intensidades de redução. Nota-se que o tratamento leve (T1) após a morte das árvores aneladas teve uma redução de área basal em de  $5,99 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ , os tratamentos intermediários (T2 e T3) tiveram uma redução em torno  $9,59$  e  $12,95 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ , respectivamente, e o tratamento pesado (T4)  $19,03 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ .

Ao comparar os valores das médias de área basal em 1986 com as de 2013, pode-se observar tanto na tabela 18 como na figura 24 que houve uma recuperação evidente em todos os tratamentos. Esse aumento foi estimulado pela maior entrada de luz na floresta, resultado da abertura do dossel ocasionado pela morte das árvores sem interesse de mercado, que acelerou o crescimento das árvores remanescentes e a entrada de novos indivíduos na comunidade. No entanto essa recuperação não foi somente de espécies listadas, o tratamento beneficiou as espécies indistintamente. Observa-se ainda uma correlação positiva entre a recuperação em área basal e a intensidade do tratamento, onde quanto maior a

intensidade do tratamento, maior foi o crescimento dessa variável com o passar dos anos.

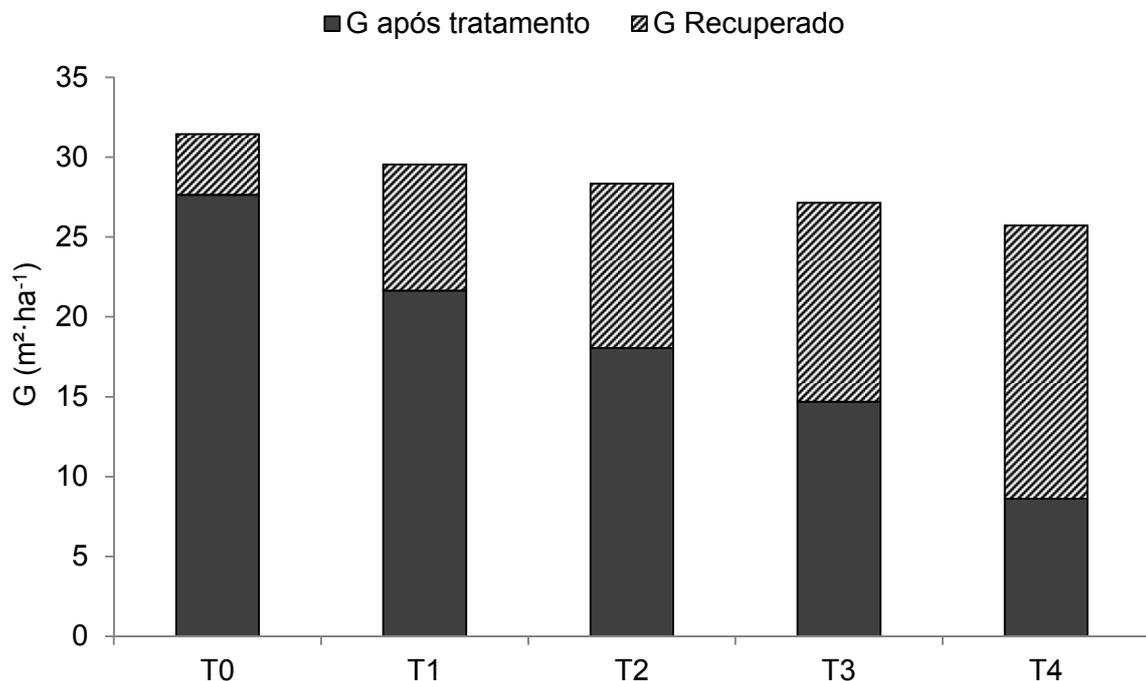


Figura 24. Área basal média ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de todas as espécies com  $\text{DAP} \geq 10$  cm, dentro de cada tratamento aplicado, considerando os anos de 1986 e 2013.

Zanetti (2002) analisando o efeito de 4 tratamentos (exploração convencional, exploração mais refinamento, apenas refinamento e testemunha) em uma floresta tropical no Paraguai, durante o período de 5 anos após a intervenção, concluiu que todos os tratamentos, exceto a testemunha, provocaram alterações na estrutura da floresta sendo a exploração seguida de refinamento o tratamento que provocou a maior redução na área basal e a que mostrou melhores resultados em termos de estímulo à regeneração natural e ingressos de espécies comerciais no povoamento.

Por outro lado, grandes reduções na área basal que acarretarão grandes aberturas no dossel podem gerar efeitos negativos. Oliveira et al. (2006) afirmam que tratamentos silviculturais pós exploração são importantes para favorecer a recuperação da floresta, entretanto devem ser aplicados com uma intensidade que não provoque grandes distúrbios na estrutura da floresta, nem causem grandes aberturas no dossel, para evitar a colonização da área por espécies pioneiras não comercializáveis.

## 5.8 VOLUME (V)

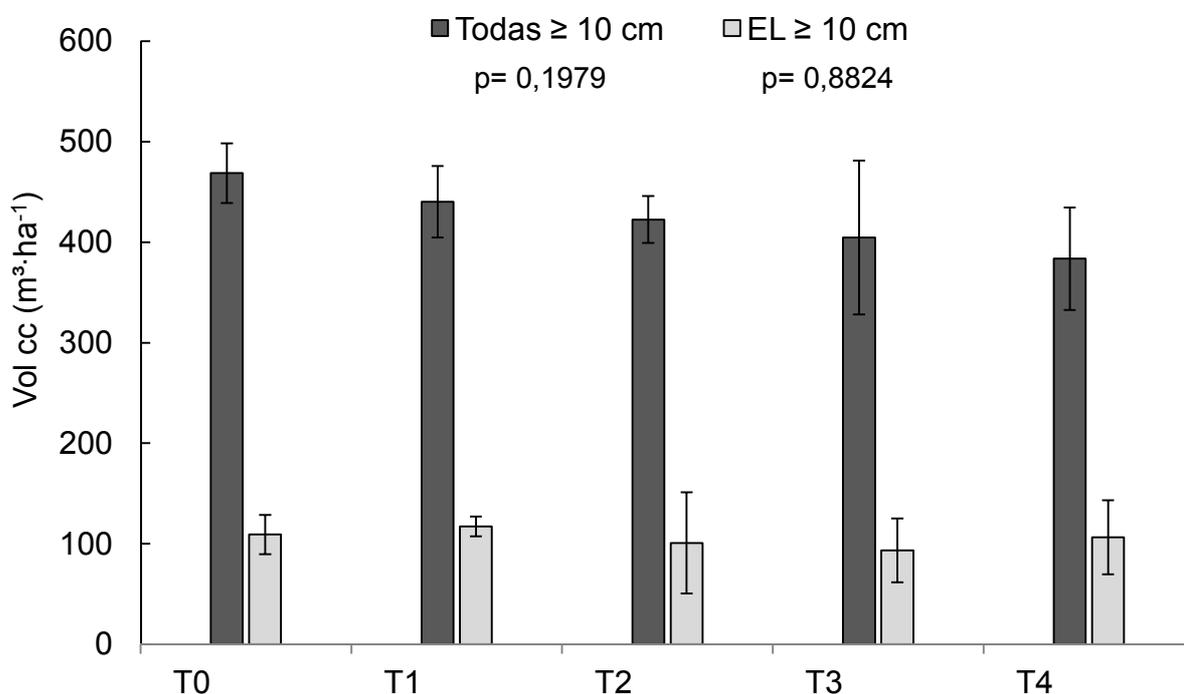


Figura 25. Volume com casca médio ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com  $\text{DAP} \geq 10$  cm e; somente árvores de espécies listadas  $\text{DAP} \geq 10$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com  $\text{DAP} \geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Observa-se na Figura 25 as médias de volume com casca ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) considerando todos os indivíduos com  $\text{DAP} \geq 10$  cm e, média de volume com casca somente das espécies listadas (EL), na primeira e segunda série de dados, respectivamente, presentes em cada tratamento. A floresta apresentou os seguintes valores considerando todas as espécies:  $468,78 \pm 29,70$ ;  $440,39 \pm 35,59$ ;  $422,56 \pm 23,42$ ;  $404,66 \pm 76,58$ ;  $383,62 \pm 51,06$  ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), nos tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente. Sendo que a área basal média das espécies listadas, dentro de cada um deste tratamento é de  $109,23 \pm 19,58$ ;  $117,21 \pm 9,95$ ;  $100,89 \pm 50,31$ ;  $93,44 \pm 31,79$ ;  $106,43 \pm 36,86$   $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (IC 95%).

Em conformidade aos resultados apresentados para as médias de área basal, anteriormente, as médias de volume com casca nos tratamentos também apresentam uma gradativa redução à medida que se aumentou a intensidade do tratamento por anelamento, do T0 (sem nenhuma intervenção) até o T4 (tratamento pesado). No entanto, o teste de F pela análise de variância de única entrada, a um nível de significância de ( $p < 0.05$ ), apresentaram  $p=0,1979$  e  $p=0,8824$ , para todas as espécies e espécies listadas  $\geq 10$  cm, respectivamente. Indicando que os sinais são fracos para afirmar que existem diferenças significativas entre os tratamentos. Dando enfoque somente às espécies listas, nota-se que não existe uma linha de tendência entre o T0 até o T4, nem de aumento e nem de diminuição destas espécies nos diferentes tratamentos.

As médias de volume com casca encontradas na área do anelamento são semelhantes aos resultados encontrados por Higuchi et al. (1998), em estudo de dois transectos de uma floresta sem intervenção antrópica, na região da bacia do Rio Cuieiras, Manaus-AM, reportando volume médio de  $430,5 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ . Entretanto, são superiores aos reportados por Amaral (2013) em estudo sobre a dinâmica de crescimento de uma área explorada experimentalmente, vizinha ao projeto anelamento, apresentando seguintes valores médios para os tratamentos em que houve intervenção, após 25 da exploração:  $405,83 \pm 13,32$ ,  $388,14 \pm 14,21$  e  $380,33 \pm 13,88 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$  (IC 95%), respectivamente para T1, T2 e T3. O autor afirma que a floresta vem crescendo em volume gradualmente ao longo dos anos. Lima (2010) estudando áreas em que houve exploração comercial, em nível pleno, constatou que a floresta em questão apresentava volume médio de  $284,98 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ .

Seguindo a mesma linha de pensamento das análises de área basal, são apresentadas na Figura 26, as médias de volume de forma compartimentada em DAP  $\geq 25$  cm (todas as espécies) e DAP  $\geq 25$  cm (somente espécies listadas), para avaliar o quão eficaz o tratamento em relação à recuperação desta variável, levando em consideração que foi a partir deste tamanho de DAP à aplicação efetiva do tratamento. O povoamento apresentou os seguintes valores considerando todas as espécies com DAP  $\geq 25$  cm:  $334,42 \pm 27,95$ ;  $325,72 \pm 26,64$ ;  $300,09 \pm 11,62$ ;  $289,83 \pm 73,06$ ;  $230,29 \pm 33,86 \text{ (m}^3.\text{ha}^{-1})$ , nos tratamentos T0; T1; T2; T3; T4, respectivamente. Sendo que a média área das espécies listadas, dentro de cada

tratamento é de  $82,83 \pm 16,21$ ;  $96,17 \pm 2,57$ ;  $79,97 \pm 46,90$ ;  $74,66 \pm 26,44$ ;  $79,74 \pm 28,64 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (IC 95%).

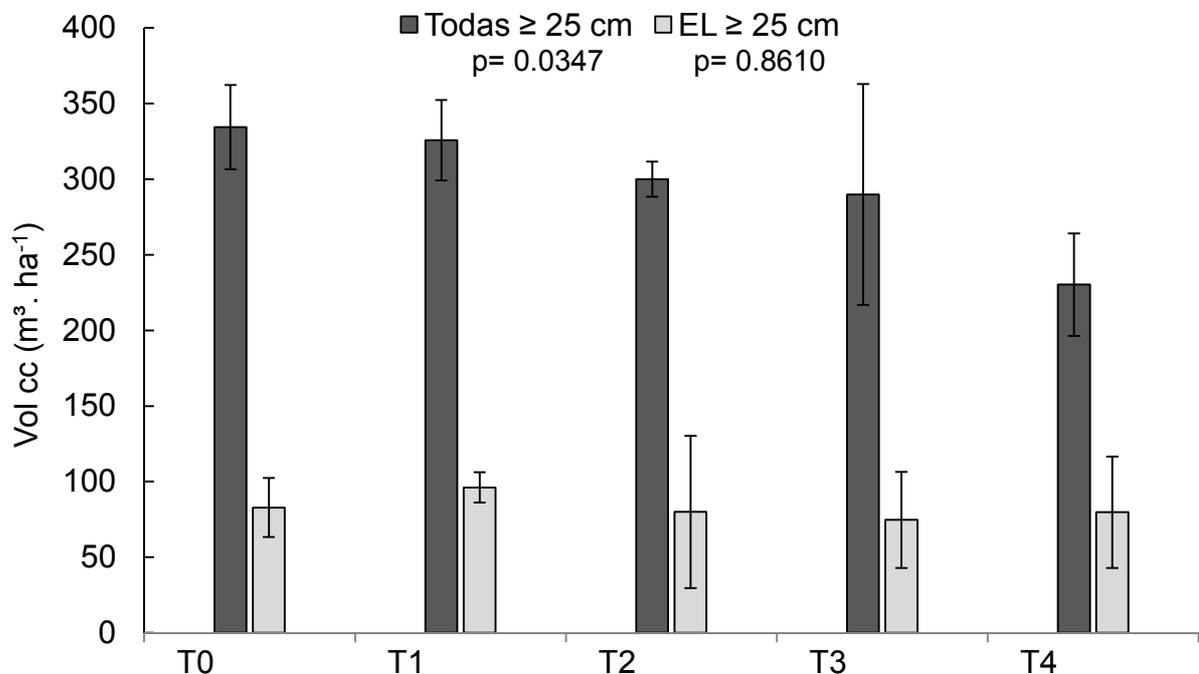


Figura 26. Volume com casca médio ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) em cada tratamento (todas as árvores com  $\text{DAP} \geq 25$  cm e; somente árvores de espécies listadas  $\text{DAP} \geq 25$  cm). Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com  $\text{DAP} \geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Após a aplicação do teste de F pela análise de variância, a ANOVA reportou valores de  $p=0,0347$  e  $p=0,8610$ , para todas as espécies e somente comerciais  $\geq 25$  cm de  $\text{DAP}$ , respectivamente, indicando provável diferença entre as médias de volume nos tratamentos considerando todas as espécies. Em seguida, foi aplicado o teste post hoc de Tukey (Tabela 19) onde se constatou diferença entre o T0 e T4 para esta variável. Nota-se que em relação ao volume de madeira estocada nos tratamentos, ainda visualiza-se os efeitos das diferentes intensidades do anelamento. As colunas mais escuras no gráfico da Figura 26 representam as médias do volume de todas as espécies  $\geq 25$  cm, onde mostram uma gradativa

diminuição, conforme se aumentou a intensidade de redução de área basal. Nota-se ainda que os intervalos de confiança do T3 e T4 são maiores que nos outros tratamentos, significando que as médias das repetições dos referidos tratamentos, apresentaram uma maior variação.

Tabela 16 - Teste de Tukey para as médias de volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) nos diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP  $\geq 25$  cm.

Tratamento	Tratamento	Diferença	p-valor	IC 95.0%	
				LI	LS
<b>T0</b>	T1	8,70	0,9979	-86,94	104,35
<b>T0</b>	T2	34,33	0,7616	-61,31	129,97
<b>T0</b>	T3	44,59	0,5652	-51,05	140,24
<b>T0</b>	T4	104,13	0,0318	8,49	199,78
<b>T1</b>	T2	25,63	0,8973	-70,02	121,27
<b>T1</b>	T3	35,89	0,7330	-59,75	131,53
<b>T1</b>	T4	95,43	0,0506	-0,21	191,07
<b>T2</b>	T3	10,26	0,9961	-85,38	105,91
<b>T2</b>	T4	69,80	0,1918	-25,84	165,45
<b>T3</b>	T4	59,54	0,3114	-36,10	155,18

(\*) Valores de probabilidade abaixo de 0,05 são considerados significativos ao nível de 5% probabilidade.

Ao observar somente as colunas mais claras, que representam as médias somente das espécies listadas (EL), nota-se que a proporção em relação ao total de espécies por tratamento é bem menor. Estas proporções dentro dos tratamentos não demonstram nenhum tipo de linha de tendência de aumento ou de diminuição conforme se intensificou a redução por anelamento. Apresentando uma maior variação entre as médias das repetições no T2, T3 e T4, reportadas pelas barras dos intervalos de confiança no gráfico da figura 26. Essa grande variação nos tratamentos fez com que não fosse verificada diferença estatística entre as médias volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) nos diferentes tratamentos, considerando somente os indivíduos com DAP  $\geq 25$  cm.

Reis et al. (2010) avaliando o potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós, 28 anos após a exploração, destacam que a área apresentou volume de madeira de  $255,6 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ , considerando árvores com  $\geq 20 \text{ cm}$ , 53% na classe de valor comercial, 30% em espécies potencial e 17 % em espécies sem valor comercial. Sendo estes valores superiores quando comparado a presente pesquisa, considerando volume de todos os indivíduos  $\geq 25 \text{ cm}$ . No entanto são superiores quando comparadas ao percentual de espécies comerciais, acarretado pela diferença na lista de espécies comerciais.

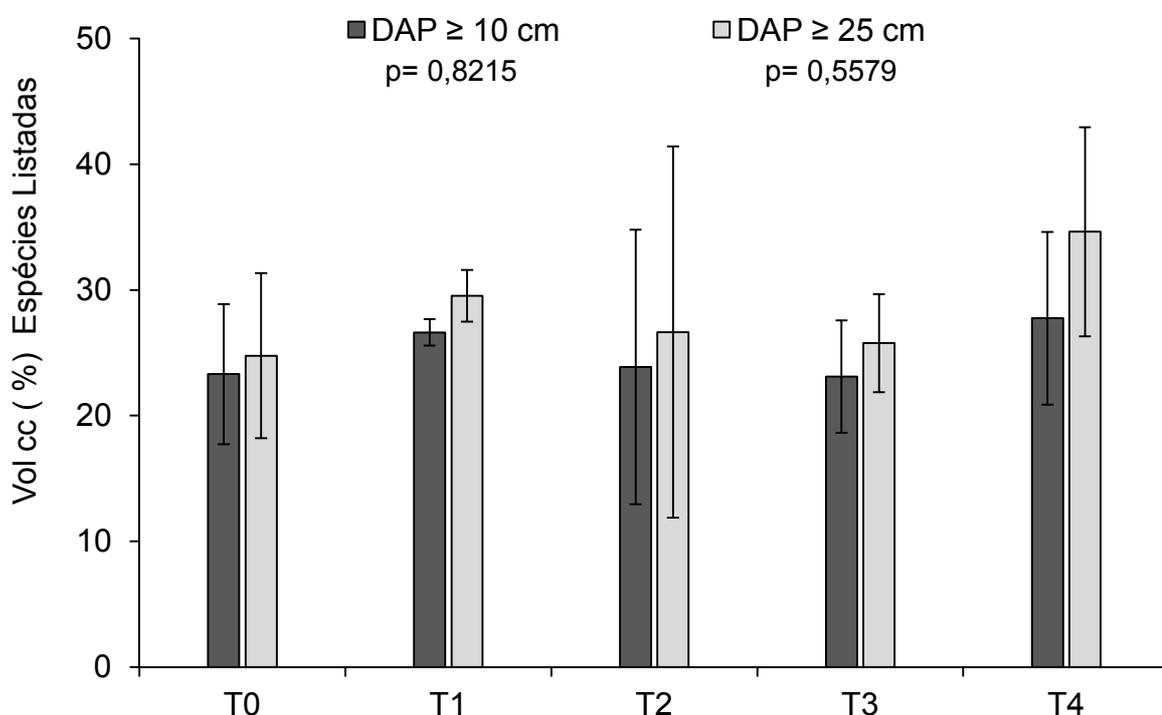


Figura 27. Percentual de volume com casca ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) de espécies listadas em relação ao total, considerando árvores com  $\text{DAP} \geq 10 \text{ cm}$  e árvores com  $\text{DAP} \geq 25 \text{ cm}$ , em cada tratamento: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com  $\text{DAP} \geq 25 \text{ cm}$  (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 –50%; T3 –75%; e T4-100%). As barras representam os intervalos de confiança (95%).

Na Figura 27, visualiza-se em como a floresta encontra-se em relação a variável volume das espécies listadas, nos diferentes tratamentos. Destacando-se o percentual do volume de espécies comerciais em relação ao total dos indivíduos

com DAP  $\geq 10$  cm, observa-se que o rol de espécies listadas participa na população florestal inventariada com 23,3%; 26,6%; 23,9%; 23,1% e 27,7%, nos tratamentos T0; T1; T2; T3 e T4, respectivamente. E, quando levando em consideração somente o volume total de espécies  $\geq 25$  cm de DAP, essa participação aumenta em todos os tratamentos para 24,77%; 29,53%; 26,65%; 25,77% e 34,63% para espécies comerciais com DAP  $\geq 25$  cm, em cada tratamento. Assim como para a variável área basal, foi realizada a estimativa do volume recuperado em volume em cada tratamento. A tabela 20 apresenta os valores estimados.

Tabela 17 - Volume com casca médio ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de todas as espécies,  $\geq 10$  cm de DAP, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013.

Trat.	Critério	%	Vol. (1986)	Vol. árv. aneladas	Vol. após tratam.	Vol. (2013)	Vol. Recuperado
			( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ )				
T0	nenhum	0	411,99	0	411,99	468,78	56,79
T1	$\geq 60$ cm+4 árv.	25	411,99	89,18	322,81	440,39	117,58
T2	$\geq 50$ cm+12 árv.	50	411,99	142,77	269,22	422,56	153,34
T3	$\geq 40$ cm+21 árv.	75	411,99	192,96	219,03	404,66	185,63
T4	$\geq 25$ cm Todas	100	411,99	283,51	128,48	383,62	255,14

Observa-se na Tabela 20 e Figura 28 os sinais de recuperação, na floresta tratada, em termos de volume, mostrando-se uma recuperação mais pronunciada com o aumento da intensidade do tratamento. Para a obtenção destes resultados, como anteriormente citados para área basal, foi necessário levar em consideração quanto de volume existia na parcela testemunha de 1986 e verificar o que permaneceu após a morte das árvores nas diferentes intensidades de redução. Nota-se que o tratamento leve (T1) após a morte das árvores aneladas teve uma redução no volume com casca de  $89,18 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , os tratamentos intermediários (T2 e T3) tiveram uma redução do volume em torno  $142,77$  e  $192,96 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , respectivamente, e o tratamento pesado (T4)  $283,51 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ .

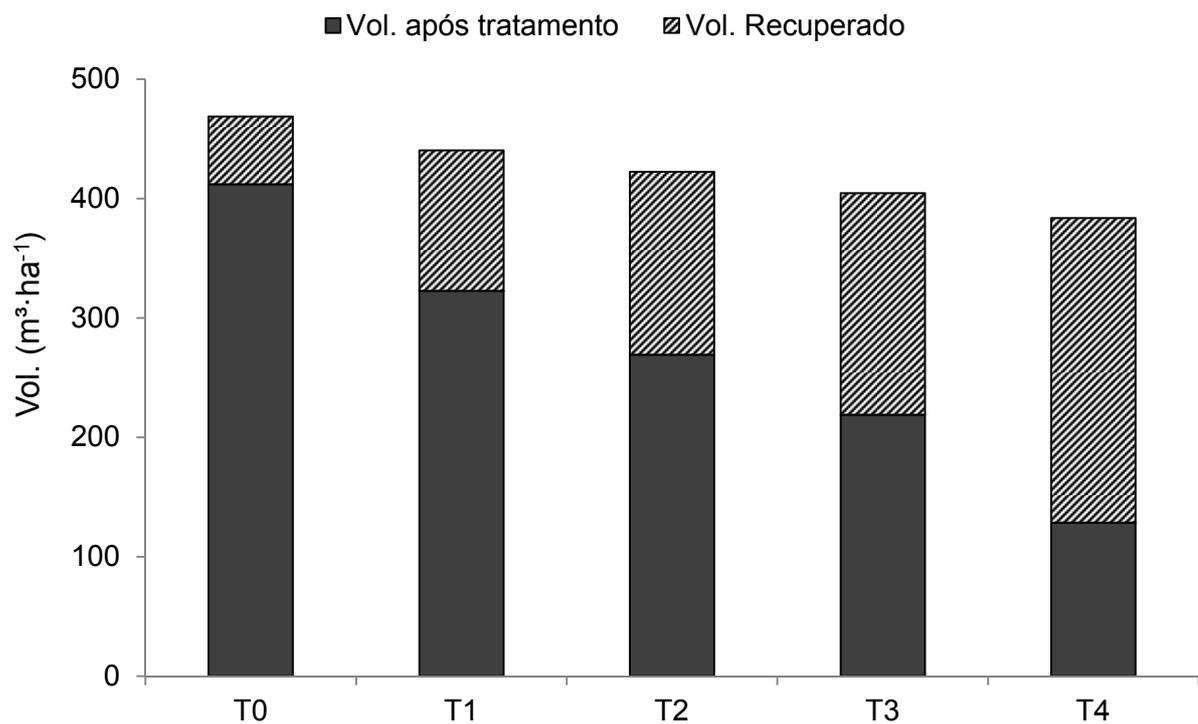


Figura 28. Volume com casca médio ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) com  $\text{DAP} \geq 10$  cm, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013.

Ao comparar os valores das médias de volume em 1986 com as de 2013, pode-se observar que houve uma recuperação evidente em todos os tratamentos. Esse aumento foi estimulado pela maior entrada de luz na floresta, resultado da abertura do dossel ocasionado pela morte das árvores sem interesse de mercado, que acelerou o crescimento das árvores remanescentes e a entrada de novos indivíduos na comunidade. No entanto essa recuperação não foi somente de espécies listadas, o tratamento beneficiou as espécies indistintamente. Observa-se ainda uma correlação positiva entre a recuperação em área basal e a intensidade do tratamento, onde quanto maior a intensidade do tratamento, maior foi o crescimento desta variável com o passar dos anos. Resultado diferente foi reportado por Azevedo (2006) afirmando que a intensidade de redução da área basal aplicada nos tratamentos por anelamento, nos anos de 1994 a 1996 não foi suficiente para promover o aumento das taxas de crescimento. E que essas taxas continuaram a diminuir, mesmo onde nenhuma intervenção pós-exploração foi realizada.

De Graaf et al. (1999) analisando 30 anos de respostas de uma floresta anelada experimentalmente no Suriname, reporta aumento no incremento das espécies comerciais remanescentes em até 70%. No entanto passados 10 anos a floresta volta a entrar em competição, sendo que nos anos seguintes não é mais possível visualizar os efeitos da aplicação do tratamento. Considerando os resultados obtidos para recuperação de área basal e volume, fica evidente que houve um aumento no incremento médio anual das espécies remanescentes, no entanto pela falta de medições intermediárias, não é possível verificar quando as taxas de crescimento voltaram a diminuir. Embora os dados não permitam esta verificação, é coerente, supor que a redução da competição tenha favorecido o aumento das taxas de crescimento, pois se assim não fosse, os volumes recuperados nos tratamentos seriam menores. E como consequência, os valores observados em 2013 seriam mais próximos aos valores estimados para a floresta após a aplicação do tratamento em 1986 (FIGURA 28).

## 5.9 BIOMASSA E CARBONO

A Amazônia tem um importante papel no cenário das mudanças climáticas globais, pois contém um elevado estoque de carbono armazenado em suas árvores. Além disso, o desmatamento na Amazônia é o principal responsável pelas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) no Brasil. Estes fatos têm gerado grande demanda por pesquisas que quantifiquem o potencial dos ecossistemas florestais em sequestrar e manter armazenado o carbono da atmosfera. Além disso, avaliar o estoque de biomassa e carbono nos permite avaliar a capacidade regenerativa dos ambientes em termos de biodiversidade. Pois, a biomassa e o carbono têm sido empregados como variáveis na avaliação deste potencial em mercado voluntário de comercialização de carbono, onde o objetivo maior é a manutenção da biodiversidade. Considerando este cenário foi estabelecido o terceiro objetivo específico que visa estimar o estoque de biomassa total e quantificar carbono total estocado em cada tratamento. Esta avaliação permite responder questões a cerca de como a floresta responde em termos de biomassa e carbono, às intervenções realizadas por meio do manejo florestal.

Tabela 18 - Biomassa fresca e seca total e carbono estocado (todas as espécies) dentro de cada tratamento aplicado no ano de 2013. Tratamentos: Redução de área basal por anelamento de espécies não listadas com DAP  $\geq 25$  cm (T0 – testemunha; T1– 25%; T2 – 50%; T3 – 75%; e T4-100%). PF – peso fresco total; PS – peso seco total; C – carbono total.

<b>Tratamento</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
PF (Mg·ha <sup>-1</sup> )	716,12 ± 48,58	674,01 ± 56,53	662,62 ± 57,82	618,17 ± 117,63	595,92 ± 80,46
PS (Mg·ha <sup>-1</sup> )	418,21 ± 28,37	393,63 ± 33,01	386,97 ± 33,77	361,01 ± 68,70	348,02 ± 46,99
C (Mg·ha <sup>-1</sup> )	202,83 ± 13,76	190,91 ± 16,01	187,68 ± 16,38	175,09 ± 33,32	168,79 ± 22,79

Na Tabela 21 observa-se que a parcela testemunha (T0) é a que apresenta os maiores valores de biomassa fresca, seca e carbono, seguida pelo T1, T2, T3 e T4, apresentando a mesma gradativa diminuição conforme se aumentou a intensidade do tratamento, observada para as variáveis: área basal e volume. Pinto (2008) analisando a biomassa fresca acima do nível do solo em uma área de 12 hectares, vizinha ao projeto anelamento, explorada experimentalmente reportou os seguintes valores em sua última medição: 656, 634, 601 e 590, para os tratamentos, T0, T1, T2 e T3, respectivamente, para uma floresta que sofreu redução de área basal de 0%, 25% 50% e 75%, mas explorada de maneira convencional, com derrubada orientada das árvores.

Lima (2010) em estudo sobre a dinâmica florestal do estado do Amazonas obteve valores do estoque médio de biomassa total de  $563,56 \pm 38,66$  t·ha<sup>-1</sup> (IC 95%) para a região. O mesmo autor afirma que a floresta da região central de Manaus está funcionando como sumidouro de carbono, alcançando um estoque médio de carbono total para a vegetação arbórea de  $160,34 \pm 11,25$  t·ha<sup>-1</sup> (IC 95%). E para verificar se a floresta tratada por anelamento está servindo como fonte ou como sumidouro de carbono, foram realizadas as mesmas estimativas quanto a recuperação do estoque, realizadas para área basal e volume de madeira com casca, conforme Figura 29.

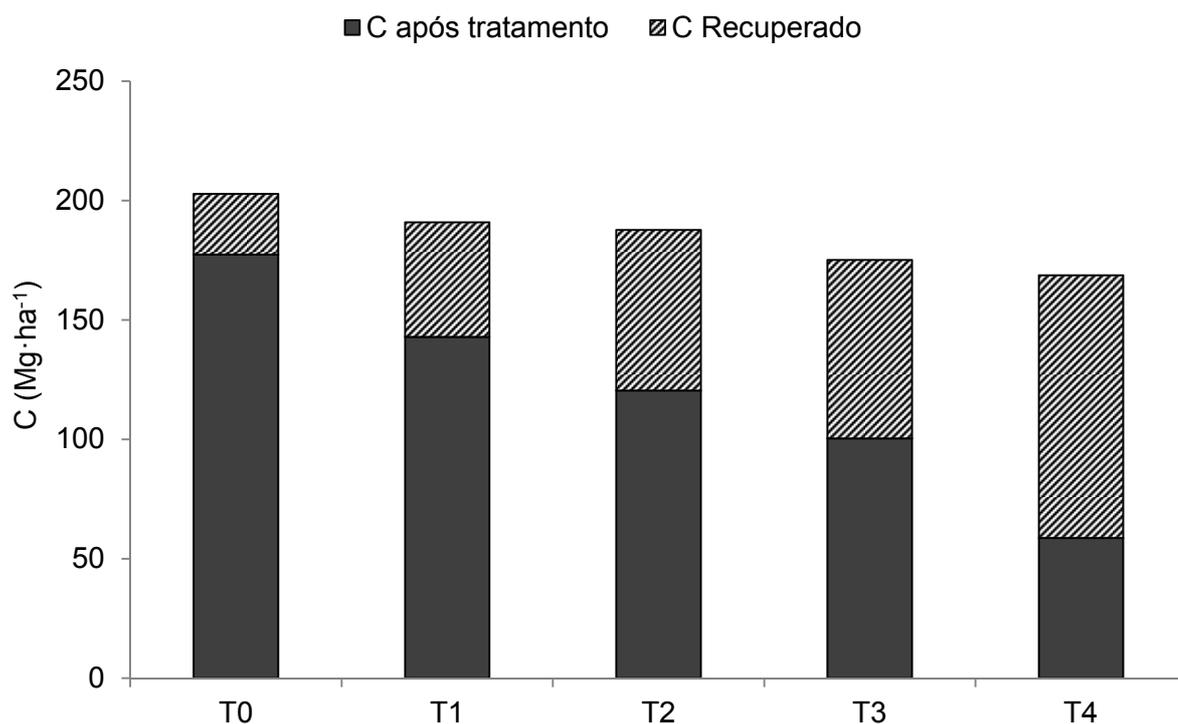


Figura 29. Carbono total ( $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) dos indivíduos com  $\text{DAP} \geq 10$  cm, dentro de cada tratamento aplicado no experimento, considerando os anos de 1986 e 2013.

Na Figura 29 pode-se observar o total de cada coluna representam as médias de carbono total estocado  $202,83 \pm 13,76$  (IC),  $190,91 \pm 16,01$  (IC),  $187,68 \pm 16,38$  (IC),  $175,09 \pm 33,32$  (IC) e  $168,79 \pm 22,79$  (IC) ( $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), nos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente, até o ano de 2013. Na parte escura de cada coluna estão as estimativas das médias de carbono ( $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em cada tratamento após a morte das árvores por anelamento (T0= 177,45; T1= 142,90; T2= 120,53; T3= 100,42; T4= 58,63). E, nas partes chifrada destacam-se o que a floresta conseguiu acumular após o tratamento até o ano de 2013, 25,38; 48,01; 67,15; 74,67 e 110,16 nos tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente.

Nota-se que o povoamento de cada tratamento ainda não conseguiu se recuperar totalmente, em relação a variável carbono, quando comparadas a parcela testemunha (onde não houve intervenção). Apesar da floresta submetida ao tratamento por anelamento, não ter recuperado o estoque de biomassa e carbono de 1986 (antes do tratamento), os resultados mostram que esta variável vem respondendo de forma positiva indicando que o povoamento está aumentando seu

estoque com o passar dos anos. Este resultado demonstra que não só as florestas manejadas sobre este sistema silvicultural funcionam como sumidouro de carbono, mas como tem sua taxa de retirada de CO<sub>2</sub> e fixação na biomassa florestal aumentada consideravelmente. Higuchi et al. (1997), citam que com o passar do tempo à floresta remanescente tende a acumular estoque em área basal, volume e biomassa.

## **6 SÍNTESE DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES**

Passados, aproximadamente, 28 anos da aplicação do tratamento por anelamento, foram encontradas somente 15 árvores vivas, das 452 árvores aneladas.

Não há relação direta entre a diferenciação florística e estrutural da floresta com os tratamentos. A diferenciação florística existente entre os tratamentos é devido às características intrínsecas da floresta. As diferentes intensidades de tratamento não degradam a composição florística da floresta.

O anelamento mostrou maior eficácia no T4. Neste tratamento observa-se que houve uma efetiva redução na quantidade de espécies não comerciais e uma maior proporção do número de árvores, área basal e volume das espécies listadas.

Analisando a biomassa total e o carbono recuperado nos tratamentos, conclui-se que os 28 anos foram suficientes para recuperar toda quantidade de biomassa e carbono retirado, sendo que as médias em todos os tratamentos são superiores a média para o estado do Amazonas.

Recomendamos a aplicação deste tipo de tratamento silvicultural, desde que sejam observados alguns pontos como: a) eliminar espécies com base em critérios ecológicos e de tecnologia da madeira (pioneiras com baixa densidade e trabalhabilidade), pois as espécies comerciais mudam com o tempo; b) eliminação apenas de indivíduos que estão competindo com espécies comerciais, observando-se o item anterior; c) avaliar o crescimento de forma contínua, pois intervenções intermediárias podem ser necessárias e somente o monitoramento permitirá identificar o correto momento para as novas intervenções.

## **7 CONCLUSÃO**

Os resultados permitem concluir que a estrutura da floresta ainda apresenta sinais das diferentes intervenções realizadas, mas mesmo o nível pesado da intervenção não causa desestruturação da floresta a ponto desta perder a capacidade de recuperação. O tratamento silvicultural empregado (T4) tem grande potencial para aumentar a dinâmica e o crescimento florestal sem comprometer a estrutura florestal e os processos ecológicos. No entanto, se faz necessário o contínuo monitoramento para que a intensa dinâmica que ocorre em decorrência da intervenção seja direcionada para o objetivo principal que é o aumento proporcional de espécies de interesse comercial, caso contrário a floresta tende a recuperar as propriedades anteriores à aplicação do tratamento silvicultural.

## 8 REFERÊNCIAS

AMARAL, M. R. M.; CELES, C. H.; GAUI, T.; RIBEIRO, G. H. P. de M.; NOGUCHI, H.; LIMA, A. J. N.; SANTOS, J. dos; HIGUCHI, N. **Composição florística de nove diferentes sítios amostrados no estado do Amazonas**. In: LIMA, A. J. N.; DURGANTE, F. M.; CAMPOS, M. A. A.; SANTOS, J. dos; ISHIZUKA, M.; HIGUCHI, N.; (Org.). Projeto CADAF: Dinâmica do Carbono das Florestas da Amazônia. Manaus: Editora INPA, p. 13-19. 2014.

AMARAL, M. R. M. **Dinâmica do crescimento de espécies comerciais remanescentes, em áreas exploradas experimentalmente em diferentes intensidades de corte na Amazônia Central**. 2013. 97p. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.

AMARAL, P. H. C.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.G.; VIDAL, E.J.S. **Floresta para sempre: um manual para produção de madeira na Amazônia**. Belém: Imazon. 137p. 1998.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: **APG III. Botanical Journal of the Linnean Society**. 161: 105-121. 2009.

ASNER, G. P.; KNAPP, D. E.; BROADBENT, E. N.; OLIVEIRA, P. J. C.; KELLER, M.; SILVA, J. N. Selective logging in the Brazilian Amazon. **Science** 310: 480-482. 2005.

AZEVEDO, C. P. de; SANQUETTA, C. R.; SILVA, J. N. M.; MACHADO, S.A.. Efeito de diferentes níveis de exploração e de tratamentos silviculturais sobre a dinâmica da floresta remanescente. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, 38(2): 277 - 293. 2008

AZEVEDO, C. P. de; SANQUETTA, C. R.; SILVA, J. N. M.; MACHADO, S.A.; SOUZA, C. R.; OLIVEIRA, M. M. DE. Simulação de estratégias de manejo florestal na Amazônia com o uso do modelo SYMFOR. **Acta Amazônica**, 38(1): 51 – 70. 2008.

AZEVEDO, C. P. **Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: experimentação e simulação**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 254 p. 2006.

AZEVEDO, C. P.; SILVA, J. N. M.; SOUZA, C. R.; SANQUETTA, C. R. Eficiência de tratamentos silviculturais por anelamento na Floresta do Jari, Amapá. **Revista Floresta**, v.42, n.2, p. 315-324, 2012.

BARRETO, P.; AMARAL, P.; VIDAL, E.; UHL, C. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v.108, p. 9-26, 1998.

BARRETO, P.; AMARAL, P.; VIDAL, E.; UHL, C. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v.108, p.9-26, 1998.

BARROS, A.; VERÍSSIMO, A. A expansão madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável no Pará. Belém: **Imazon**. 166 p. 2002.

BARROS, P.L.C. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós – Pará**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 123p. 1980.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 1. 1965.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. O. **Manual of vegetation analysis**. Facsimilar da edição de 1959, New York, Hafner Publishing. 1971.

CARNEIRO, V. M. C.. **Composição florística e estrutural da regeneração natural em uma floresta manejada no município de Itacoatiara - AM**. Tese de doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Manaus. 174p. 2010

CARNEIRO, V. M. C. **Composição florística e análise estrutural da floresta primária de terra firme na bacia do rio Cuieiras, Manaus-AM**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas. 67 pp. 2004.

CARVALHO, J. O. P. de. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós. Belém. EMBRAPA-CPATU. 20p. EMBRAPA-CPATU. **Boletim de Pesquisa**, 2. 1980.

CARVALHO, J. O. P. Anelagem de árvores indesejáveis em floresta tropical densa da Amazônia, Embrapa/Cpatu. **Boletim de Pesquisa**, Belém, vol. 22, 11p. 1981.

CARVALHO, J. O. P. de. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. Curitiba, UFPR, 129p. Tese de mestrado. 1982.

CARVALHO, J.O.P de; SILVA, J.N.M; LOPES, J.do C.A.; COSTA, H.B. da. Manejo de florestas naturais do trópico úmido com referência especial à Floresta Nacional do Tapajós no Estado do Pará. Belém: **EMBRAPA-CPATU**, (Documento, 26). 14p. 1984.

CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. (Ed.) **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID, p. 291-308.1984.

CARVALHO, J.O.P.; SILVA, J.N.M.; LOPES, J.DO C.A. Growth rate a terra firme rain Forest in brazilian amazônia over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazonica**, v. 34 (2), p. 209-217, 2004.

CARVALHO, J. O. P. de; NOBRE, D. N. V.; TAFFAREL, M.; OLIVEIRA, L. C. de; GOMES, J. M.; SILVA, M. G. da. Avaliação da técnica de anelagem completa como tratamento silvicultural em florestas naturais da Amazônia. In: 62ª Reunião Anual da SBPC. Resumos expandidos. 2010.

CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M.; SILVA, M. G.; GOMES, J. M.; TAFFAREL, M.; NOBRE, D. N. V. Mortality of girdled trees and survival of seedlings in canopy gaps after logging in an upland forest in Brazilian Amazon. *Revista de Ciências Agrárias*, v.56, n.1, p.48-52, 2013.

CLEMENT, C.R.; HIGUCHI, N. 2006. A floresta Amazônica e o futuro do Brasil. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 58 n.3 p. 44-49.

CONDÉ, T. M; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, V. 43 (3), p. 247-260, 2013.

COSTA, D.H.M.; CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M. Ingresso e mortalidade de árvores após a colheita de madeira em área de terra firme na floresta nacional do Tapajós (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, p.119-126. 2002.

DANIEL, O.; ARRUDA, L. Fitossociologia de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial às margens do Rio Dourados, MS. **Scientia Forestalis**, n. 68, p.69-86, ago. 2005

DAUBER, E.; FREDERICKSEN, T.S.; PEÑA, M. Sustainability of timber harvesting in Bolivian tropical forests. **Forest Ecology and Management**, v. 214, p. 294–304, 2005.

DAVIDSON, E. A. et al. The Amazon basin in transition. **Nature**, v. 481, p. 321 – 328, 2012.

DE GRAAF, N.R. **A silvicultural system for natural regeneration of tropical rainforest in Suriname**. Wageningen, The Netherlands: University of Wageningen. 250p. 1986.

DE GRAAF, N.R.; POELS, R.L.H.; van ROMPAEY, R.S.A.R. Effect of silvicultural treatments on growth and mortality of rainforest in Suriname over long periods. **Forest Ecology and Management**. v. 124, p.123-135, 1999.

DELLA-FLORA, J. B.; DURLO, M. A.; SPATHELF, P. Modelo de incremento para árvores singulares - *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, n.1, p.165- 177. 2004.

DIAS FILHO, M. B. **Competição e sucessão vegetal em pastagens**. In: PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. (Ed.). 2º Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem. Viçosa: UFV; p.251-287. 2004.  
DUBOIS, J. L. C. **Tratamentos Silviculturais**. Belém. Mimeografado. 22p. 1978.

EMBRAPA; ANTONIO, I. C. **Boletim agrometeorológico 2010**: Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Ocidental, no Km 29 da Rodovia AM-010. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 93. 28 p. 2011.

FAO. Management of tropical moist forests in África. Roma. 165 p. (FAO **Forestry paper** 88). 1989a.

FEARNSIDE, P.M. Quantificação do serviço ambiental do carbono nas florestas amazônicas brasileiras. **Oecologia Brasiliensis**. 2008.

FEARNSIDE, P. M. Recursos madeireiros na Amazônia brasileira: **Impactos e sustentabilidade da exploração**. In: A.L.Val e G.M. dos Santos (eds.) Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos (GEEA). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 2010.

FELFILI, J.M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985- 1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 155-162, 1997.

FERRAZ, J.; OTHA, S.; SALES, P.C. de. **Distribuição dos solos ao longo de dois transectos em floresta primária ao norte de Manaus (AM)**. In: Higuchi, N., Campos M. A.A., Sampaio, P. T. B., Santos, J. (Eds). Pesquisas Florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas. INPA. Manaus-AM. 111-141. 1998.

FERREIRA JR., E. V.; SOARES, T. S.; COSTA, M. F. F.; SILVA, V. S. M. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. **Acta Amazonica**, v. 38, p. 673-680, 2008.

FINOL, U.H. Possibilidades de manejo silvicultural para las reservas forestales de La Región Occidental. **R. For. Venez**, v.12, n.17, p.81-100, 1969.

FRANCEZ, L. M. B; CARVALHO, J. O. P; JARDIM, F. C. S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 2, p. 219-228, 2007.

GAUI, T. D. **Mudança na composição de espécies arbóreas em uma floresta de terra firme explorada experimentalmente há 25 anos na Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado, Ciências de Florestas Tropicais - INPA. 2013.

GOMES, J. M.; CARVALHO, J. O. P. de; SILVA, M. G. da; NOBRE, D. N. V.; TAFFAREL, M.; FERREIRA, J. E. R.; SANTOS, R. N. J. Sobrevivência de espécies

arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**. 40(1): 171-178. 2010.

GOENSTEIN, M. R. **Diversidade de espécies em comunidades arbóreas: aplicação de distinção taxonômica em três formações florestais do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", 146p. 2009.

GÜL, A. U. et al. Calculation of uneven-aged stand structures with the negative exponential diameter distribution and Sterba's modified competition density rule. **Forest Ecology and Management**, v.214, p.212-220, 2005.

HENDRISON, J. **Damage-controlled logging in Managed Tropical Rain Forest in Surinam**. In: Ecology and Management of Tropical Rain Forests in Surinam. Wageningen Agricultural University, The Netherlands. 1990

HENDRISON, J. **Damage-controlled logging in managed tropical rain forest in Suriname**. Wageningen, Netherlands: Agricultural University. 204 p. 1989.

HOLMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA-JUNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia oriental**. Belém: Fundação Floresta Tropical, 69p. 2002.

HIGUCHI, N. **A exploração seletiva de madeira na Amazônia brasileira: sua relação com o desmatamento e o mercado internacional de madeira dura**. In: INPA/DFID (eds.). Biomassa e nutrientes florestais, Relatório final do projeto BIONTE. INPA/MCT, Manaus. p. 13-30. 1997.

HIGUCHI, N. O desmatamento insustentável na Amazônia. **Ciência Hoje**, v. 39. n. 232. p. 67-71. 2006.

HIGUCHI, N. Utilização de Manejo dos Recursos Madeireiros das Florestas Tropicais Úmidas. **Acta Amazonica**, v. 24 (3-4), p. 275-288. 1994.

HIGUCHI, N.; CHAMBERS, J.; SANTOS, J. DOS; RIBEIRO, R.J.; PINTO, A.C.M.; SILVA, R.P. DA; ROCHA, R. DE M.; TRIBUZY, E.S.. Dinâmica e balanço do carbono da vegetação primária da Amazônia Central. **Revista Floresta**, Curitiba-PR, v. 34 (3), p. 295-304, 2004.

HIGUCHI, N.; HIGUCHI, M. I. G. **Caracterização da Amazônia e suas potencialidades**. In: Higuchi, M. I. G.; Higuchi, N. (eds.). A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental. Manaus: INPA; Brasília: CNPq. p. 1-16: il. 2ed. 2012.

HIGUCHI, N.; JARDIM, F. C.; SANTOS, J. DOS; BARBOSA, A. Bacia 3-Inventário Florestal Comercial. **Acta Amazonica**, 15(3-4): 327-369. 1985.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; VIEIRA, G.; RIBEIRO, R. J.; SAKURAI, S.; ISHIZUKA, M.; SAKAI, T.; TANAKA, N.; SAITO, S. **Análise estrutural da floresta primária da bacia do rio cuieiras, ZF-2, Manaus-AM, Brasil.** In: HIGUCHI, N.; CAMPOS, M. A. A.; SAMPAIO, P. T. B.; SANTOS, J. (eds.). Pesquisas Florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia. Manaus: INPA, p. 52-81. 1998.

HIGUCHI, N.; VIEIRA, G. Manejo sustentado da floresta tropical úmida de terra firme na região de Manaus. Um projeto de pesquisa do INPA. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Campos do Jordão. **Anais.** Campos do Jordão: SBS; SBEF. p.34-37. 1990.

HIGUCHI, N.; VIEIRA, G.; MINETTE, L. J.; FREITAS, J. V.; JARDIM, F. C. S. Sistema SEL (Seleção de Espécies Listadas) para Manejar a Floresta Tropical Úmida de Terra-Firme da Amazônia In: VAL, A. L.; FRIGLIOULO, R.; FRIGLIOULO, FELDBERG, E. (Eds). **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas.** Manaus: INPA, v. 1, p. 197-206. 1991.

HIGUCHI, N.; VIEIRA, G.; MINETTE, L. J.; FREITAS, J. V.; JARDIM, F. C. S. **Sistema SEL (Seleção de Espécies Listadas) para Manejar a Floresta Tropical Úmida de Terra-Firme da Amazônia** In: VAL, A. L.; FRIGLIOULO, R.; FRIGLIOULO, FELDBERG, E. (Eds). Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. Manaus: INPA, 1991. v. 1, p. 197-206.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; SILVA, R. P.; LIMA, A. J. N.; TEIXEIRA, L. M.; CARNEIRO, V. M. C.; FELSEMBURGH, C. A.; TRIBUZY, E. S.; DURGANTE F. **Apostila Noções Básicas de Manejo Florestal.** Manaus. 274p. 2012.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; FREITAS, J. V.; VIEIRA, G.; CÔIC, A.; MINETTE, L.J. **Crescimento e Incremento de uma Floresta Amazônica de Terra firme Manejada Experimentalmente** In: INPA/DFID (eds.). Biomassa e nutrientes florestais, Relatório final do projeto BIONTE. p. 89-132. 1997.

HOLMES, T.P.; BLATE, G.M.; ZWEEDE, J.C.; JUNIOR, R.P.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e Benefícios Financeiros da Exploração Florestal de Impacto Reduzido em Comparação à Exploração Florestal Convencional na Amazônia Oriental.** Fundação Floresta Tropical (IFT), Belém, PA, Brasil, 2ª edição, 66p. 2004.

IBAMA 2002. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/manejoflorestal>. Acesso em: 15.03.2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro, 2004a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03/10/2014.

ITTO – International Tropical Timber Organization, Annual Review and Assessment of the World Timber Situation, Hokahoma, **ITTO**, 2008, 202 p. Disponível em: <[www.itto.in](http://www.itto.in)>.Acessoem: 15/12/2014.

JARDIM, F. C. da S.; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA. **Acta Amazonica**, 16/17: 411-508. 1987.

JARDIM, F. C. S.; HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazonica**, v. 16/17 (único): 411- 508. 1986.

JARDIM, F. C. S.; SANTOS, J.; COIC, Efeitos do anelamento de espécies indesejáveis sobre a regeneração natural de espécies comerciais. **Anais do Atelier Sur L'Aménagement et la Conservation de L'Ecosystème Forestier Tropical Humide**. Cayenne. Actes Cayenne. Guyane, v. 3, 12 p. 1990.

JARDIM, F.C. da S. Índice de expansão florística na floresta equatorial de terra-firme. **Acta Amazonica**, v. 18 (3-4), p. 211-220. 1988.

JARDIM, F.C. da S. Taxa de regeneração natural na floresta tropical úmida. **Acta Amazonica**, v. 16/17 (único), p. 401- 410. 1986.

JARDIM, F.C.S. Índice de expansão florística na floresta equatorial de terra-firme. **Acta Amazonica**, v. 18 (3/4), p. 211-20, 1988.

JARDIM, F.C.S. Mortalidade e crescimento na floresta equatorial de terra-firme. Boletim Paraense Emilio Goeldi, Série Botânica, v.6, n.2, p. 227-234, 1990.

JARDIM, F.C.S.; SOUZA, A.L.; BARROS, N.F.; MACHADO, C. C.; SILVA, E.; SILVA, A.F. Técnica de abertura do dossel por anelamento de árvores na Estação Experimental de Silvicultura do INPA, Manaus - AM. **Boletim FCAP**, Belém v. 25, p. 91-104, 1996.

JESUS, R.M. **Manejo florestal: impactos ecológicos de diferentes níveis de remoção e os impactos de sua sustentabilidade**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 247p. 2001.

JONKERS, W. B. J . **Vegetation structure, logging damage, and silviculture in tropical rain forest in Suriname**. Wageningen, Holanda: Agricultural University, 1988.

LACERDA, A. E. B. de, et al. **A identificação botânica no manejo florestal na Amazônia**. Colombo: Embrapa Florestas, 21 p., 2010, (Embrapa Florestas. Documentos, 204).

LAMPRECHT, H. Silviculture in the tropical natural forest: In: PANCEL'S, L. (Ed.) **Tropical Forestry Handbook**. Berlin: Springer – Verlag, p. 728-810. 1993

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas-possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Instituto de Silvicultura da Universidade de Gottingem, 343p. 1990.

LEITÃO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**. Campinas: n. 35, p.41-46, 1987.

LIMA FILHO, D. A. de; MATOS, F.D. de A.; AMARAL, I.L. do; REVILLA, J.; COELHO, L. de S.; RAMOS, J.F.; SANTOS, J.L. dos. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio Urucu-AM, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 31(4), p. 565-579. 2001.

LIMA, A. J. N. **Avaliação de um sistema de inventário florestal contínuo em áreas manejadas e não manejadas do estado do Amazonas (AM)**. Tese de doutorado em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Ciências de Florestas Tropicais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus. 2010.

LMF-INPA. **Laboratório de Manejo Florestal** - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, Amazonas. 2015.

LOETSCH, F., ZOEHRER, F., HALLER, K.E. **Forest inventory**. Berlin : BLV Verlag, 1973. 469p.

LOUMAN, B.; VALERIO, J. JIMÉNEZ, W. Bases ecológicas. In: LOUMAN, B.; QUIRÓS, D.; NILSSON, M. (Ed.) **Silvicultura de bosques latifoliados húmedos com ênfase em América Central**. Turialba, C. R.: CATIE, p. 19-78. 2001.

MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria**. 2ed. Guarapuava: Unicentro, 2006. 316p.

MACIEL, M.N.M.; QUEIROZ, W.T.; OLIVEIRA, F.A. Parâmetros fitossociológicos de uma floresta tropical de terra firme na floresta nacional de Caxiuanã (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, 34: 85 - 106. 2000.

MARISCAL FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado em Ciência Florestal - Universidade Federal de Viçosa. 165 p. 1993.

MARRA, D.M. **Sucessão florestal em área atingida por tempestade convectiva na região de Manaus, Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas da Amazônia. Manaus. 105p. 2010.

MARTINELLI, L.A.; JOLY, C.A.; NOBRE, C.A.; SPAROVEK, G. A falsa dicotomia entre a preservação da vegetação natural e a produção agropecuária. **Biota Neotropica**, v. 10 (4), p. 323-330. 2010.

MARTINS, R.C.V.S. Coleta e Identificação de Espécimes Botânicos. Embrapa Amazônia Oriental, **Boletim 143**. Belém. 40p. 2002.

MEYER, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry**, Bethesda, n. 52, v. 2, p. 85-92, 1952.

MICHALSKI, F.; NORRIS, D.; PERES, C.A. No return from biodiversity loss. **Science** 329: 1282-1282. 2010.

NELSON, B. W.; FERREIRA, C. A.; DA SILVA, M. F.; KAWASAKI, M. L. Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia. **Nature**, v. 345, p. 714-16, 1990.

OKALI, D. U. U.; OLA-ADAMS, B. A. Tree population changes in treated rain forest at Omo Forest Reserve, South-western Nigeria. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, p. 291-313, 1987.

OLIVEIRA L., C. de; C. P.; RIBAS, L. A.; ARAUJO, H. J. B. de; FIGUEIREDO, R.O.; FURTADO, S.C. Eficiência de Anelamento aplicado como tratamento silvicultural em florestas manejadas na Amazônia Ocidental. Rio Branco: Embrapa Acre, 2009. (**Comunicado Técnico 172**, Embrapa Acre, 2009).

OLIVEIRA, A. N. de; AMARAL, I. L. do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**. V. 35, n. 1, p. 1-16, 2005.

OLIVEIRA, A.A. de; MORI, S.A. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity and Conservation*, 8: 1219-1244. 1999.

OLIVEIRA, L. C. **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 de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 183p. 2005.

OLIVEIRA, L. C.; COUTO, H. T. Z.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. Exploração florestal e eficiência dos tratamentos silviculturais realizados em uma

área de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra - Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 46, p. 195-213, 2005.

OLIVEIRA, M. V. N.; BRAZ, E. M.; OLIVEIRA, L. C.; MIRANDA, E. M.; SÁ, C. P.; ARAUJO, H. J. B. **Manejo florestal em áreas de reserva legal para pequenas propriedades rurais**. Rio Branco: Embrapa Acre. (Embrapa Acre. Sistemas de Produção 2). 27 p. 2002.

ORIAN, G. H. The influence of tree-fall in tropical forests in tree species richness. **Tropical Ecology**, 23(2): 255-279, 1982.

PARIONA, W.; FREDERICKSEN, T. S.; LICONA, J. C. A comparison of tree girdling treatments for timber stands improvement in Bolivian tropical forests. *Journal of Tropical Forest Science*, v. 15, p. 583-592, 2003.

PARIONA, W.; FREDERICKSEN, T.; LICONA, J. C. Comparación de tres tratamientos para el mejoramiento de rodales en dos tipos de bosque bolivianos. Bolivia: Proyecto BOLFOR, 16p. 2001. (Documento Técnico, 102).

PINTO, A. C. M. **Dinâmica de uma floresta de terra firme manejada experimentalmente na região de Manaus (AM)**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais Tropicais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2008. 167 p.

PINTO, A.C.M.; HIGUCHI, N.; IIDA, S.; SANTOS, J. DOS; RIBEIRO, R.J.; ROCHA, R. de M.; SILVA, R.P. da. **Padrão de distribuição espacial de espécies florestais que ocorrem na região de Manaus-Am**. In: HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; SAMPAIO, P.T.B.; MARENCO, 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, p. 1-19. 2003.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo-PR: 1995 a 1998**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 172p.1999.

PRIMACK, R.B.; E. RODRIGUES. **Biologia da Conservação**. Londrina, E. Rodrigues, 328p. 2001.

PROCÓPIO, L. C.; SECCO, R. S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari spp.* e *Cariniana spp.*-Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, p. 31-44, 2008.

QUIRÓS, D. M. Técnicas silviculturales. In: LOUMAN, B.; QUIRÓS, D.; NILSSON, M. (Ed.) **Silvicultura de bosques latifoliados húmedos com ênfase em América Central**. Turrialba, C. R.: CATIE, 2001a. p. 157-176.

QUIRÓS, D. M. **Técnicas silviculturales**. In: LOUMAN, B.; QUIRÓS, D.; NILSSON, M. (Ed.) *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos com ênfasis em América Central*. Turialba, C. R.: CATIE, p. 157-176. 2001a.

RABELO, F. G.; ZARIN, D. J.; OLIVEIRA, F. A.; JARDIM, F. C. S. Diversidade, composição florística e distribuição diamétrica do povoamento com DAP 5 cm em região de estuário no Amapá. **Revista de Ciências Agrárias**, 37:91-112. 2002.

RADAMBRASIL.1978. **Programa de Integração Nacional. Levantamento de Recursos Naturais**, v.18 (Manaus), RADAM (Projeto) DNPM, Ministério das Minas Energia. Brasil. 626 p.

REBELO, A. **Parecer do relator deputado federal Aldo Rebelo (PCdoB-SP) ao Projeto de Lei nº 1876/99 e apensados**. Brasília, Distrito Federal. 270 p. 2010.

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S. da; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós após 28 anos da exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 64, p. 265, 2010.

RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA. 819p. 1999.

RIBEIRO, R. J; HIGUCHI, N; SANTOS, J; AZEVEDO, C. P. Estudo fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá – Pará, Brasil. **Acta amazônica**, v. 29, n. 2, p. 207-222, 1999.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 470p. 1996.

RONDON NETO, R. M.; BOTELHO, S. A.; FONTES, M. A. L.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Estrutura e composição florística da comunidade arbustiva-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma floresta estacional semidecídua Montana, Lavras, MG, Brasil. **Revista Cerne**, v. 6 (2), p. 79-94. 2000.

RORIZ, P. A.C. **Como o novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) afeta o desmatamento no município de Boca do Acre - AM**. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas. 77p. 2013.

ROSSI, L. M. B. **Processo de difusão para simulação da dinâmica de floresta natural**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. 148p. 2007.

SABOGAL, C., LENTINI, M., POKORNY, B., SILVA, J.M.C., ZWEEDE, J.C., VERÍSSIMO, A., BOSCOLO, M. **Manejo Florestal Empresarial na Amazônia Brasileira**. CIFOR, Belém, Brasil. 2006.

SANDEL, M. P.; CARVALHO, J. O. P. de. Anelagem como tratamento silvicultural em oito espécies arbóreas na Floresta Amazônica. Embrapa-Cpatu: **Comunicado Técnico**, Nº 95, 1-3, 1999.

SANDEL, M. P.; CARVALHO, J. O. P. de. Anelagem de árvores como tratamentos silviculturais em florestas naturais da Amazônia brasileira. **Revista de Ciências Agrárias**. Belém, n. 33, p. 9-32. 2000.

SANQUETTA, C. R.; CÔRTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F.; **Inventários florestais: planejamento e execução**. Curitiba: Multi-Graphic, 3ª Edição - Revisada e Ampliada, 406 p. 2014.

SANTOS, J. 1996. **Análise de modelos de regressão para estimar a fitomassa da floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia brasileira**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 121 pp.

SAPORETTI JR. A. W.; MEIRA NETO J. A. A.; ALMADO, R. de P. Fitossociologia de cerrado Sensu Stricto no município de Abaeté-MG. *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 27, n. 3, p. 413-419, 2003.

SCHAAF, L.B. **Florística, estrutura e dinâmica no período 1979-2000 de uma floresta ombrófila mista localizada no sul do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 119p. 2001.

SCOLFORO, J.R.S. **Manejo florestal. Fundação de apoio ao ensino, pesquisa e extensão-FAEPE**. Lavras. 438 p. 1997.

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

SILVA, E. J. V. da. **Dinâmica de florestas manejadas e sob exploração convencional na Amazônia Oriental**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, São Paulo. 156 p. 2004.

SILVA, J. N. M. 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, 1997, p. 59-95.

SILVA, J. N. M. **Manejo Florestal. Embrapa Amazônia Oriental**, 3ª. ed. Belém. 49p. 2001.

SILVA, J.N.M. Possibilidade da produção sustentada de madeira em floresta densa de terra firme da Amazônia brasileira. In: 6º Congresso florestal brasileiro, Campos do Jordão. **Anais**, p. 22-27. 1990.

SILVA, R. P. da. **Alometria, estoque e dinâmica da biomassa de florestas primárias e secundárias na região de Manaus (AM)**. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Universidade Federal do Amazonas. 147 p. 2007.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Editora UFV, 276 p. 2006.

SOUZA, A. L.; JARDIM, F. C. S. Sistemas silviculturais aplicados às florestas tropicais. Viçosa, **SIF**, 126 p. 1993. (Documento SIF, 008).

SOUZA, D. R. de; SOUZA, A. L. de; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 1, p.75-87, 2006.

STEEGE, H. T.; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; VAN ANDEL, T.; DUIVENVOORDEN, J.; OLIVEIRA, A. A.; EK, R.; LILWAH, R.; MAAS, P.; MORI, S. Na analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. **Journal of Tropical Ecology**, 16: 801-828, 2000.

TER STEEGE, H. et al. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n. 06, p. 801-828, 2000.

TER STEEGE, H. et al. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**. 342 (6156). 2013.

VASCONCELOS, S. S. de. **Dinâmica de uma floresta explorada seletivamente no projeto de colonização Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas. 71 p. 2003.

VERÍSSIMO, A.; AMARAL, P. 1996. A exploração madeireira na Amazônia: situação atual e perspectivas. **Cadernos de Propostas**, v. 3, n. 4, p. 9-16.

VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; LENTINI, M. Pólos Madeireiros do Estado do Pará. Belém: **Imazon**. 2002. 72 p.

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

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

WADSWORTH, F.H. Forest production for tropical America. Washington, DC: USDA, **Forest Service**, 563 p. 1997.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forest**. Oxford: Claredon Press, 226 p. 1990.

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Diversidade de espécies em florestas secundária e primária, sob o efeito de diferentes sistemas silviculturas na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, 24(2): 91-96, 1998.

YARED, J.A.G.; SOUZA, A.L. Análise dos impactos ambientais do manejo de florestas tropicais. Viçosa, Minas Gerais: **SIF** (Documento SIF, 009), 38 p. 1993.

ZANETTI, E. A. **Comparision of diferente silvicultural treatments in subtropical lowland forests in east Paraguai**. Case study in Golondrina Forests, 2002. <<http://www.google.com.br/servicos/teses>>.

## **APÊNDICE**

APÊNDICE A – Lista de espécies arbóreas encontradas em 15 ha da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA - ZF2, classificadas por famílias botânicas, nomes científicos e nome comum.

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Anacardiaceae</b>	
<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	cajuí
<i>Anacardium</i> sp.	cajui folha miuda
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	muiracatiara
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau pombo
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	breu de leite
<b>Anisophylleaceae</b>	
<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A.Rodrigues	pau canela
<b>Annonaceae</b>	
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	envira preta
<i>Annona neoinsignis</i> H. Rainer	envira bobo
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	envira surucucu
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	envira amarela
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	envira fofa
<i>Guatteria</i> sp.	envira roxa
<i>Xylopia benthamii</i> R.E.Fr.	envira cauliflora
<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce	envira taripupu
<b>Apocynaceae</b>	
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	pepino da mata
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	pau marfim
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	carapanauba
<i>Aspidosperma</i> sp.	piquiá marfim
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	sorvao
<i>Couma</i> sp.	sorva de macaco
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	acariquara branca
<i>Geissospermum</i> sp.	quinaquina

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	sucuuba
<b>Bignoniaceae</b>	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	pau darco
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	caroba
<b>Boraginaceae</b>	
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	freijo
<i>Cordia fallax</i> I.M.Johnst.	freijo branco
<b>Burseraceae</b>	
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	breu branco
<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec.) Daly	breu peludo
<i>Protium</i> sp.	breu
<i>Protium strumosum</i> Daly	breu vermelho
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	breu manga
<b>Calophyllaceae</b>	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	jacareuba
<b>Caryocaraceae</b>	
<i>Caryocar</i> sp.	piquiarana
<b>Celastraceae</b>	
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch	pau chichua
<b>Chrysobalanaceae</b>	
<i>Acioa longipendula</i> (Pilg.) Sothers & Prance	castanha de galinha
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	caraipe
<i>Couepia elata</i> Ducke	macucu
<i>Couepia guianensis</i> Aubl. ssp. <i>guianensis</i> (Miq.) Prance	pajurazinho
<i>Couepia</i> sp.	caraiperana
<i>Hirtella</i> sp.	macucu peludo
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	macucu chiador
<i>Licania</i> sp.	macucu de sangue
<b>Clusiaceae</b>	

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacuri
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	anani
<i>Tovomita caloneura</i> A.C.Sm.	sapateiro
<b>Combretaceae</b>	
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	tanimbuca cinzeiro
<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	tanimbuca
<b>Connaraceae</b>	
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	maraçacaca
<b>Dichapetalaceae</b>	
<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	tapura
<b>Elaeocarpaceae</b>	
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	urucurana
<b>Euphorbiaceae</b>	
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	supia
<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	arraieira
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	dima
<i>Croton</i> sp.	urucum bravo
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	vassoureiro
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	mirindiba
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	seringa vermelha
<i>Mabea angularis</i> Hollander	taquari vermelho
<i>Mabea</i> sp.	taquari
<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.	taquari branco
<i>Micrandra</i> sp.	seringarana
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> (W.A. Rodrigues) W.A. Rodrigues	piazinho
<i>Pausandra macropetala</i> Ducke	pau sandra
<i>Pera bicolor</i> Müll.Arg.	pera
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	amarelinho
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	burra leiteira

## Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<b>Fabaceae</b>	
<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	fava fofa
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	fava amarela
<i>Andira micrantha</i> Ducke	sucupira preta
<i>Andira parviflora</i> Ducke	sucupira vermelha
<i>Andira unifoliolata</i> Ducke	sucupira chorona
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	muirajiboia amarela
<i>Cassia rubriflora</i> Ducke	inga marimari
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	copaiba
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	jutaicica
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	angelim pedra
<i>Diplotropsis</i> sp.	sucupira amarela
<i>Dipteryx magnifica</i> Ducke	cumarurana
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	cumaru roxo
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	fava orelha de macaco
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	muirapiranga f. miuda
<i>Eperua glabriflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	muirapiranga f. grande
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatoba
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	inga ferro
<i>Inga melinonis</i> Sagot.	inga peluda
<i>Inga paraensis</i> Ducke	inga vermelho
<i>Inga</i> sp.	inga
<i>Inga suberosa</i> T.D.Penn.	inga branco
<i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	ingarana
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	fava parica
<i>Parkia nitida</i> Miq.	fava bengue
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	fava parkia
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	visgueiro
<i>Parkia</i> sp. 1	faveira

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Peltogyne excelsa</i> Ducke	violeta
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	escorrega macaco
<i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke	pe de burro
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.)G.P.Lewis & M.P.Lima	fava vermelha
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	mututi
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	fava camuze
<i>Stryphnodendron racemiferum</i> (Ducke) Rodr.	inga de arara
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	coracao de negro
<i>Swartzia cuspidata</i> Spruce ex Benth.	jiboinha
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	araba
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	araba roxo
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	araba vermelho
<i>Swartzia</i> sp.	muirajiboia
<i>Swartzia ulei</i> Harms	muirajiboia jerimum
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	tachi preto
<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	tachi vermelho
<i>Tachigali</i> sp.	tachi
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	angelim rajado
<i>Zygia ramiflora</i> (F.Müell.) Kosterm.	inga copaiba
<b>Goupiaceae</b>	
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	cupiuba
<b>Hugoniaceae</b>	
<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke	ameixa da mata
<b>Hulmaceae</b>	
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms.	envira iodo
<b>Humiriaceae</b>	
<i>Duckesia verrucosa</i> (Ducke) Cuatrec.	uxi coroa
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	uxi amarelo
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	uxirana

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Sacoglottis</i> sp.	uxi
<i>Vantanea micrantha</i> Ducke	macucu murici
<i>Vantanea</i> sp.	uxi preto
<b>Hypericaceae</b>	
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	lacre vermelho
<i>Vismia</i> sp.	lacre
<b>Icacinaceae</b>	
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	mari bravo
<b>Lacistemataceae</b>	
<i>Lacistema grandifolium</i> W.Schnizl.	pimenta de nambu
<b>Lamiaceae</b>	
<i>Vitex sprucei</i> Briq.	taruma branco
<b>Lauraceae</b>	
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth.) Mez	casca preciosa
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	louro rosa
<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	louro fofo
<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	louro amarelo
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	louro aritu
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	louro preto
<i>Licaria</i> sp.	louro inhamui
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	itauba
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	louro seda
<i>Ocotea</i> sp.	louro
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff.	louro gamela
<b>Lecythidaceae</b>	
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	tauari
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	castanha de macaco
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	castanha jacare
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	castanha vermelha

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Eschweilera carinata</i> S.A.Mori	ripeiro
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	matamata amarelo
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (R.Kunth) A.C.Sm.	ripeiro branco
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	ripeiro vermelho
<i>Gustavia elliptica</i> S.A.Mori	mucurao
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	castanha jarana f. grande
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	castanha jarana
<i>Lecythis</i> sp.	castanha jarana f. miuda
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	castanha sapucaia
<b>Malpighiaceae</b>	
<i>Byrsonima incarnata</i> Sandwith	murici
<b>Malvaceae</b>	
<i>Apeiba echinata</i> Gaertner	envira pente de macaco
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) Robyns	munguba
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	urucurana cacau
<i>Quararibea ochrocalyx</i> (K. Schum.) Vischer	envira sapatinha
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	cardeiro
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	achicha
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	cupui
<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	cacau
<b>Melastomataceae</b>	
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	goiaba de anta
<i>Miconia argyrophylla</i> T.D.Penn.	buchuchu canela de velho
<i>Miconia lepidota</i> Schrank & Mart. ex DC.	buchuchu orelha de burro
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	tinteira
<i>Miconia</i> sp.	buchuchu folha serrilhada
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	mamaozinho
<i>Mouriri duckeanoides</i> Morley	muirauba
<b>Meliaceae</b>	

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Guarea convergens</i> T.D.Penn.	gito branco
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	gito vermelho
<b>Moraceae</b>	
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber ssp. <i>interjectum</i> C.C.Berg.	muiratinga
<i>Brosimum longifolium</i> Ducke	amapa
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	amapa roxo
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke ssp. <i>parinarioides</i>	amapa doce
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	inhare
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	pau rainha
<i>Brosimum</i> sp.	leiteira
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	guariuba
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	falsa rainha
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	pau tanino
<b>Myristicaceae</b>	
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	ucuuba puna
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	ucuuba preta
<i>Iryanthera</i> sp.	ucuuba branca
<i>Virola calophylla</i> Warb. var. <i>calophylla</i>	ucuuba vermelha
<i>Virola</i> sp.	ucuuba
<b>Myrtaceae</b>	
<i>Calyptranthes cuspidata</i> DC.	araca
<i>Eugenia florida</i> DC.	goiabinha
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	araca bravo
<b>Nyctaginaceae</b>	
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	joao mole
<b>Ochnaceae</b>	
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	pimenta de lontra
<b>Olacaceae</b>	
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	castanha de cutia

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	itaubarana
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	acariquara roxa
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	muirapuama
<b>Opiliaceae</b>	
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	marfim branco
<b>Quiinaceae</b>	
<i>Lacunaria jenmani</i> Ducke	moela de mutum
<i>Touroulia guianensis</i> Aubl.	papo de mutum
<b>Rhabdodendraceae</b>	
<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	rambodredaceae
<b>Rubiaceae</b>	
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	muiraximbe
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	purui
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	canela de velho
<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.	taboquinha
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	figo bravo
<i>Kotchubaea insignis</i> Fisch. ex DC.	cafe bravo
<b>Salicaceae</b>	
<i>Casearia duckeana</i> Sleumer	piabinha
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	uxi de cutia
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	periquiteira amarela
<b>Sapindaceae</b>	
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	pitomba da mata
<b>Sapotaceae</b>	
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn.	abiurana abiu
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni ssp. <i>balata</i> (Ducke) T.D.Penn.	ucuquirana
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	abiurana bacuri
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	abiurana de guariba

Cont. APÊNDICE A

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	macaranduba
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues	maparajuba
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	chiclete bravo
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	rosada brava
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	abiurana branca
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	jarai
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	abiurana o. de veado
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	abiurana
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	abiurana ferro
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	abiurana casca fina
<i>Pouteria freitasii</i> T.D.Penn.	abiurana sabia
<i>Pouteria pallens</i> T.D.Penn.	abiurana cutite
<i>Pouteria peruviana</i> (Aubrév.) Bernardi	abiurana roxa
<i>Pradosia cochlearia</i> (Lecomte) T.D.Penn. ssp. <i>praealta</i>	casca doce
<b>Simaroubaceae</b>	
<i>Simaba cedron</i> Planch.	serve para tudo
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.Thomas	marupa roxo
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	marupa
<b>Siparunaceae</b>	
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	capitiu folha grande
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	capitiu
<b>Solanaceae</b>	
<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	pupunharana
<b>Urticaceae</b>	
<i>Cecropia purpurascens</i> C.C. Berg	embauba roxa
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	embauba gigante
<i>Cecropia</i> sp.	embauba
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. <i>bicolor</i>	embaubarana
<i>Pourouma villosa</i> Trécul.	embauba bengue

Cont. APÊNDICE A

Família / Espécie	Nome comum
<b>Violaceae</b>	
<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	mucurao violaceae
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	falsa cupiúba
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	branquinha
<b>Vochysiaceae</b>	
<i>Erisma bicolor</i> Ducke	maueira
<i>Erisma bracteosum</i> Ducke	quaruba
<i>Erisma</i> sp.	mandioqueira
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	mandioqueira aspera
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marcano-Berti	mandioqueira lisa
<i>Ruizterania cassiquiarensis</i> (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti	mandioqueira preta
<i>Vochysia</i> sp.	quaruba branca
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	quaruba vermelha

APÊNDICE B – Listagem dos parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) de todas as famílias, ranqueadas pelo maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura), em cada tratamento do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA.

<b>T0 (Testemunha)</b>					
<b>Família</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
Lecythidaceae	20,36	19,29	2,50	39,65	42,15
Fabaceae	12,32	15,90	2,50	28,22	30,72
Sapotaceae	9,61	11,17	2,50	20,78	23,28
Burseraceae	7,17	6,15	2,50	13,31	15,81
Euphorbiaceae	7,98	4,85	2,50	12,83	15,33
Lauraceae	4,56	4,40	2,50	8,96	11,46
Moraceae	3,31	3,49	2,50	6,80	9,30
Chrysobalanaceae	3,20	3,20	2,50	6,41	8,91
Rubiaceae	1,52	4,30	2,50	5,82	8,32
Apocynaceae	2,66	2,83	2,50	5,49	7,99
Melastomataceae	1,09	3,44	2,50	4,53	7,03
Annonaceae	2,55	1,66	2,50	4,21	6,71
Malvaceae	2,77	0,92	2,50	3,69	6,19
Violaceae	1,85	1,67	2,50	3,51	6,01
Vochysiaceae	2,33	0,94	2,50	3,28	5,78
Myrtaceae	1,25	1,99	2,50	3,23	5,73
Elaeocarpaceae	1,25	1,72	2,50	2,97	5,47
Humiriaceae	1,79	0,85	2,50	2,64	5,14
Myristicaceae	1,95	0,68	2,50	2,63	5,13
Olacaceae	1,36	1,19	2,50	2,54	5,04
Indeterminado	1,19	0,81	2,50	2,00	4,50
Sapindaceae	0,27	0,96	2,50	1,23	3,73
Dichapetalaceae	0,27	0,84	2,50	1,11	3,61
Urticaceae	0,81	0,28	2,50	1,10	3,60
Nyctaginaceae	0,65	0,33	2,50	0,98	3,48
Meliaceae	0,65	0,33	2,50	0,98	3,48
Salicaceae	0,33	0,58	2,50	0,90	3,40
Goupiaceae	0,33	0,54	2,50	0,86	3,36
Combretaceae	0,65	0,19	2,50	0,85	3,35
Boraginaceae	0,11	1,55	1,67	1,65	3,32
Bignoniaceae	0,33	0,31	2,50	0,64	3,14
Clusiaceae	0,76	0,64	1,67	1,40	3,07
Hypericaceae	0,38	0,18	2,50	0,56	3,06
Siparunaceae	0,33	0,13	2,50	0,45	2,95
Lacistemataceae	0,33	0,11	2,50	0,43	2,93

Cont, APÊNDICE B

Anacardiaceae	0,54	0,39	1,67	0,93	2,59
Solanaceae	0,33	0,22	1,67	0,54	2,21
Icacinaceae	0,11	0,21	1,67	0,32	1,98
Quiinaceae	0,16	0,04	1,67	0,20	1,87
Ochnaceae	0,11	0,04	1,67	0,14	1,81
Malpighiaceae	0,11	0,42	0,83	0,53	1,36
Simaroubaceae	0,11	0,06	0,83	0,17	1,00
Caryocaraceae	0,05	0,09	0,83	0,14	0,98
Ochinaceae	0,05	0,06	0,83	0,11	0,95
Connaraceae	0,05	0,04	0,83	0,10	0,93
Celastraceae	0,05	0,03	0,83	0,09	0,92
Anisophylleaceae	0,05	0,01	0,83	0,07	0,90
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T1 (25%)</b>					
<b>Família</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
Lecythidaceae	16,98	19,24	2,73	36,22	38,95
Fabaceae	13,65	13,11	2,73	26,76	29,49
Sapotaceae	8,59	9,60	2,73	18,19	20,92
Euphorbiaceae	8,02	8,26	2,73	16,28	19,01
Moraceae	4,01	5,20	2,73	9,21	11,94
Burseraceae	6,87	3,64	2,73	10,51	13,24
Violaceae	7,63	3,23	2,73	10,87	13,59
Chrysobalanaceae	3,63	3,81	2,73	7,44	10,17
Lauraceae	3,44	3,42	2,73	6,86	9,59
Apocynaceae	1,81	3,74	2,73	5,55	8,28
Malvaceae	2,19	3,06	2,73	5,26	7,98
Humiriaceae	1,81	2,93	2,73	4,74	7,47
Caryocaraceae	0,19	3,48	2,73	3,67	6,39
Olacaceae	1,53	2,55	2,73	4,08	6,80
Annonaceae	2,86	1,25	2,73	4,11	6,84
Myristicaceae	2,29	1,19	2,73	3,48	6,20
Rubiaceae	1,34	1,19	2,73	2,53	5,25
Vochysiaceae	1,05	1,25	2,73	2,30	5,02
Myrtaceae	2,00	0,75	2,73	2,76	5,48
Anacardiaceae	0,57	1,39	2,73	1,96	4,69
Elaeocarpaceae	1,24	1,05	1,82	2,29	4,11
Melastomataceae	1,24	0,78	2,73	2,02	4,75
Anisophylleaceae	0,48	0,98	1,82	1,46	3,28
Indeterminado	1,43	0,40	1,82	1,84	3,65
Goupiaceae	0,29	0,80	2,73	1,09	3,82
Combretaceae	0,19	0,75	2,73	0,94	3,67
Salicaceae	0,38	0,51	2,73	0,89	3,62

Cont, APÊNDICE B

Clusiaceae	0,38	0,35	2,73	0,73	3,45
Bignoniaceae	0,48	0,26	1,82	0,74	2,56
Meliaceae	0,48	0,24	2,73	0,72	3,45
Urticaceae	0,48	0,24	2,73	0,72	3,45
Dichapetalaceae	0,48	0,19	2,73	0,66	3,39
Malpighiaceae	0,19	0,25	1,82	0,44	2,25
Calophyllaceae	0,10	0,28	1,82	0,38	2,20
Quiinaceae	0,29	0,06	0,91	0,34	1,25
Siparunaceae	0,29	0,06	1,82	0,34	2,16
Boraginaceae	0,19	0,08	0,91	0,27	1,18
Celastraceae	0,10	0,12	1,82	0,21	2,03
Nyctaginaceae	0,19	0,06	1,82	0,25	2,07
Lacistemataceae	0,19	0,05	1,82	0,24	2,06
Solanaceae	0,19	0,05	0,91	0,24	1,15
Ochinaceae	0,10	0,08	0,91	0,17	1,08
Hypericaceae	0,10	0,03	0,91	0,12	1,03
Simaroubaceae	0,10	0,02	0,91	0,11	1,02
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T2 (50%)</b>					
<b>Família</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
Lecythidaceae	16,94	17,12	2,88	34,06	36,94
Fabaceae	15,79	17,77	2,88	33,56	36,44
Sapotaceae	9,80	11,27	2,88	21,07	23,95
Euphorbiaceae	8,11	7,93	2,88	16,04	18,92
Burseraceae	5,99	3,02	2,88	9,01	11,89
Chrysobalanaceae	5,99	5,87	2,88	11,86	14,75
Lauraceae	5,57	5,77	2,88	11,33	14,22
Moraceae	4,66	5,24	2,88	9,90	12,79
Violaceae	2,66	1,24	2,88	3,90	6,79
Annonaceae	2,66	1,03	2,88	3,69	6,57
Malvaceae	2,42	2,85	2,88	5,27	8,16
Myristicaceae	2,18	1,45	2,88	3,63	6,51
Apocynaceae	1,94	3,22	2,88	5,15	8,04
Humiriaceae	1,88	2,27	2,88	4,15	7,03
Melastomataceae	1,57	1,09	2,88	2,67	5,55
Elaeocarpaceae	1,45	1,28	2,88	2,74	5,62
Urticaceae	1,27	1,12	2,88	2,39	5,28
Myrtaceae	1,21	0,51	2,88	1,72	4,60
Rubiaceae	1,03	0,56	2,88	1,59	4,47
Vochysiaceae	0,97	1,03	2,88	2,00	4,88
Meliaceae	0,79	0,36	2,88	1,14	4,03
Nyctaginaceae	0,73	0,38	2,88	1,10	3,99

Cont, APÊNDICE B

Simaroubaceae	0,48	0,62	1,92	1,11	3,03
Olacaceae	0,48	0,74	2,88	1,23	4,11
Bignoniaceae	0,42	0,29	1,92	0,72	2,64
Clusiaceae	0,42	0,28	2,88	0,71	3,59
Goupiaceae	0,30	0,85	1,92	1,16	3,08
Salicaceae	0,30	0,42	2,88	0,72	3,61
Anacardiaceae	0,30	0,38	2,88	0,68	3,57
Caryocaraceae	0,24	1,90	1,92	2,14	4,06
Hypericaceae	0,18	0,10	1,92	0,29	2,21
Hugoniaceae	0,18	0,05	0,96	0,23	1,19
Malpighiaceae	0,18	0,12	1,92	0,31	2,23
Combretaceae	0,18	1,04	1,92	1,23	3,15
Anisophylleaceae	0,12	0,03	1,92	0,15	2,07
Siparunaceae	0,12	0,18	1,92	0,30	2,22
n,i,	0,12	0,44	0,96	0,56	1,52
Lamiaceae	0,06	0,03	0,96	0,09	1,05
Boraginaceae	0,06	0,02	0,96	0,08	1,04
Sapindaceae	0,06	0,01	0,96	0,07	1,04
Quiinaceae	0,06	0,03	0,96	0,09	1,05
Ochnaceae	0,06	0,05	0,96	0,11	1,08
Calophyllaceae	0,06	0,03	0,96	0,09	1,05
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T3 (75%)</b>					
<b>Família</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
Fabaceae	13,50	19,23	2,80	32,74	35,54
Lecythidaceae	15,99	14,19	2,80	30,18	32,99
Euphorbiaceae	11,89	9,81	2,80	21,69	24,50
Sapotaceae	8,53	8,41	2,80	16,94	19,74
Burseraceae	8,53	5,71	2,80	14,24	17,04
Moraceae	4,11	4,43	2,80	8,54	11,34
Chrysobalanaceae	4,23	3,34	2,80	7,57	10,38
Lauraceae	3,73	3,32	2,80	7,06	9,86
Apocynaceae	2,05	4,01	2,80	6,06	8,87
Violaceae	3,61	1,55	2,80	5,15	7,96
Myristicaceae	2,74	1,65	2,80	4,39	7,19
Annonaceae	2,74	1,41	2,80	4,15	6,95
Malvaceae	2,05	1,75	2,80	3,80	6,60
Elaeocarpaceae	1,43	2,28	2,80	3,71	6,51
Vochysiaceae	1,00	2,51	2,80	3,50	6,31
Goupiaceae	0,62	2,56	2,80	3,19	5,99
Humiriaceae	1,43	1,60	2,80	3,03	5,83
Melastomataceae	1,80	1,19	2,80	2,99	5,80

Cont, APÊNDICE B

Urticaceae	1,56	1,26	2,80	2,82	5,62
Rubiaceae	1,49	1,17	2,80	2,67	5,47
Combretaceae	0,37	2,22	1,87	2,59	4,46
Nyctaginaceae	0,87	0,74	2,80	1,61	4,41
Olacaceae	0,68	0,79	2,80	1,48	4,28
Meliaceae	0,68	0,61	2,80	1,30	4,10
Clusiaceae	0,68	0,36	2,80	1,04	3,85
Myrtaceae	0,81	0,23	2,80	1,03	3,84
Anisophylleaceae	0,19	0,26	2,80	0,45	3,25
Siparunaceae	0,19	0,19	2,80	0,38	3,18
Simaroubaceae	0,19	0,09	2,80	0,27	3,08
Caryocaraceae	0,19	0,83	1,87	1,02	2,89
Boraginaceae	0,25	0,11	1,87	0,36	2,23
Ochnaceae	0,19	0,07	1,87	0,25	2,12
Quiinaceae	0,12	0,05	1,87	0,18	2,04
Salicaceae	0,12	0,03	1,87	0,15	2,02
Solanaceae	0,06	0,79	0,93	0,85	1,79
Bignoniaceae	0,25	0,33	0,93	0,58	1,52
Malpighiaceae	0,19	0,23	0,93	0,42	1,35
Icacinaceae	0,12	0,18	0,93	0,30	1,24
Lacistemataceae	0,19	0,11	0,93	0,30	1,23
n,i,	0,12	0,17	0,93	0,29	1,23
Opiliaceae	0,12	0,10	0,93	0,23	1,16
Sapindaceae	0,12	0,08	0,93	0,20	1,14
Connaraceae	0,12	0,03	0,93	0,15	1,09
Celastraceae	0,06	0,02	0,93	0,08	1,02
Dichapetalaceae	0,06	0,02	0,93	0,08	1,01
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

APÊNDICE C – Listagem dos parâmetros fitossociológicos (DR-densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR-frequência relativa) de todas as espécies, ranqueadas pelo maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura), em cada tratamento do projeto anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical – INPA.

T0 (Testemunha)					
Espécie	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	9,23	7,18	0,65	16,41	17,06
<i>Protium strumosum</i> Daly	5,75	2,70	0,65	8,46	9,11
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	3,53	2,95	0,65	6,48	7,13
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	2,28	3,31	0,65	5,59	6,24
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	2,33	2,62	0,65	4,95	5,61
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	1,57	2,19	0,65	3,76	4,41
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	2,44	0,82	0,65	3,26	3,91
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,54	2,38	0,65	2,92	3,57
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	1,36	1,49	0,65	2,84	3,50
<i>Mabea</i> sp.	2,06	0,62	0,65	2,68	3,33
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	1,36	1,50	0,43	2,85	3,29
<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	0,98	1,52	0,65	2,50	3,15
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1,03	1,64	0,43	2,67	3,10
<i>Eschweilera carinata</i> S.A.Mori	0,71	1,73	0,65	2,43	3,08
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	1,25	1,12	0,65	2,37	3,02
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn.	1,03	1,29	0,65	2,32	2,97
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	1,09	1,15	0,65	2,24	2,89
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	0,81	1,42	0,65	2,24	2,89
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	0,98	1,18	0,65	2,16	2,81
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	0,76	1,60	0,43	2,36	2,79
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	1,25	0,84	0,65	2,09	2,74
<i>Vochysiaceae</i> spp.	0,49	1,55	0,65	2,03	2,68
<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	1,19	0,83	0,65	2,02	2,68
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,81	1,19	0,65	2,01	2,66
<i>Lecythis</i> sp.	0,71	1,22	0,65	1,93	2,58
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	0,71	1,22	0,65	1,92	2,57
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	1,25	0,62	0,65	1,87	2,52
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1,03	0,76	0,65	1,80	2,45
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	0,87	0,91	0,65	1,78	2,43
<i>Micrandra</i> sp.	1,03	0,70	0,65	1,73	2,38
<i>Gustavia elliptica</i> S.A.Mori	1,19	0,46	0,65	1,65	2,30
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	0,87	0,65	0,65	1,52	2,17
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	0,54	0,97	0,65	1,52	2,17
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	0,65	0,80	0,65	1,46	2,11
<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	0,11	1,55	0,43	1,65	2,09
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	0,65	0,77	0,65	1,42	2,07
<i>Couepia guianensis</i> Aubl. ssp. <i>guianensis</i> (Miq.) Prance	0,60	0,78	0,65	1,38	2,03

Cont. APÊNDICE C

<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	0,76	0,51	0,65	1,27	1,92
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0,81	0,45	0,65	1,27	1,92
<i>Fabaceae</i> spp.	0,43	0,82	0,65	1,25	1,90
<i>Zygia ramiflora</i> (F.Müell.) Kosterm.	0,71	0,53	0,65	1,24	1,89
<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	0,27	0,96	0,65	1,23	1,88
<i>Chrysophyllum</i> spp.	0,49	0,72	0,65	1,21	1,86
<i>Swartzia tomentifera</i> (Ducke) Ducke	0,43	0,75	0,65	1,18	1,83
<i>Inga paraensis</i> Ducke	0,71	0,47	0,65	1,17	1,82
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	0,38	0,76	0,65	1,14	1,79
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meissn.) Kosterm.	0,71	0,43	0,65	1,14	1,79
<i>Protium</i> sp.	0,60	0,54	0,65	1,13	1,78
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	0,60	0,51	0,65	1,11	1,76
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	0,87	0,23	0,65	1,10	1,75
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	0,54	0,55	0,65	1,10	1,75
<i>Pouteria peruviansis</i> (Aubrév.) Bernardi	0,60	0,48	0,65	1,07	1,72
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	0,43	0,62	0,65	1,06	1,71
<i>Inga suberosa</i> T.D.Penn.	0,54	0,48	0,65	1,02	1,67
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (R.Kunth) A.C.Sm.	0,76	0,25	0,65	1,01	1,66
<i>Kotchubaea insignis</i> Fisch. ex DC.	0,81	0,18	0,65	0,99	1,65
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	0,65	0,33	0,65	0,98	1,63
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	0,49	0,48	0,65	0,97	1,62
<i>Virola calophylla</i> Warb. var <i>calophylla</i>	0,60	0,36	0,65	0,96	1,61
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	0,22	0,95	0,43	1,16	1,60
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. <i>bicolor</i>	0,60	0,56	0,43	1,16	1,59
<i>Swartzia recurva</i> Poepp.	0,43	0,50	0,65	0,93	1,58
<i>Virola</i> sp.	0,54	0,38	0,65	0,92	1,57
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	0,60	0,31	0,65	0,91	1,56
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,33	0,58	0,65	0,90	1,55
<i>Couepia</i> sp.	0,43	0,47	0,65	0,90	1,55
<i>Tovomita caloneura</i> A.C.Sm.	0,65	0,25	0,65	0,90	1,55
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	0,54	0,35	0,65	0,90	1,55
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	0,27	0,61	0,65	0,89	1,54
<i>Rubiaceae</i> spp.	0,54	0,33	0,65	0,87	1,52
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	0,27	0,59	0,65	0,87	1,52
<i>Pterocarpus</i> spp.	0,49	0,58	0,43	1,06	1,50
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	0,38	0,45	0,65	0,83	1,48
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff.	0,11	0,94	0,43	1,05	1,48
<i>Licaria crassifolia</i> (Poir.) P.L.R.Moraes	0,38	0,43	0,65	0,81	1,46
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	0,60	0,18	0,65	0,78	1,43
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,43	0,33	0,65	0,77	1,42
<i>Chrysobalanaceae</i> spp.	0,38	0,36	0,65	0,74	1,39
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	0,43	0,30	0,65	0,73	1,38
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0,27	0,45	0,65	0,72	1,37
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	0,33	0,38	0,65	0,71	1,36

Cont. APÊNDICE C

<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	0,54	0,13	0,65	0,68	1,33
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	0,05	1,04	0,22	1,10	1,32
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0,22	0,39	0,65	0,61	1,26
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	0,38	0,20	0,65	0,58	1,24
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	0,38	0,19	0,65	0,57	1,22
<i>Lacistema grandifolium</i> W.Schnizl.	0,38	0,18	0,65	0,56	1,21
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	0,33	0,23	0,65	0,56	1,21
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	0,27	0,28	0,65	0,55	1,21
<i>Andira unifoliolata</i> Ducke	0,27	0,26	0,65	0,53	1,18
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	0,22	0,28	0,65	0,50	1,15
<i>Annona neoinsignis</i> H. Rainer	0,22	0,26	0,65	0,47	1,12
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	0,27	0,19	0,65	0,47	1,12
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	0,49	0,19	0,43	0,67	1,11
<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	0,33	0,13	0,65	0,45	1,10
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	0,16	0,50	0,43	0,67	1,10
<i>Miconia</i> sp.	0,27	0,18	0,65	0,45	1,10
<i>Touroulia guianensis</i> Aubl.	0,33	0,11	0,65	0,43	1,08
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	0,22	0,20	0,65	0,42	1,07
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	0,22	0,19	0,65	0,41	1,06
<i>Peltogyne catinae</i> Ducke	0,22	0,41	0,43	0,63	1,06
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	0,33	0,07	0,65	0,40	1,05
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	0,11	0,51	0,43	0,62	1,05
<i>Meliaceae</i> spp.	0,27	0,12	0,65	0,39	1,04
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	0,11	0,47	0,43	0,58	1,01
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	0,27	0,29	0,43	0,56	0,99
<i>Erismia bicolor</i> Ducke	0,33	0,44	0,22	0,77	0,98
<i>Iryanthera</i> sp.	0,16	0,37	0,43	0,54	0,97
<i>Lauraceae</i> spp.	0,27	0,25	0,43	0,52	0,95
<i>Dipteryx magnifica</i> Ducke	0,16	0,35	0,43	0,52	0,95
<i>Eschweilera</i> spp.	0,22	0,51	0,22	0,73	0,95
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0,11	0,39	0,43	0,49	0,93
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	0,22	0,27	0,43	0,49	0,92
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,16	0,33	0,43	0,49	0,92
<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	0,22	0,27	0,43	0,48	0,92
<i>Annonaceae</i> spp.	0,27	0,19	0,43	0,46	0,89
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	0,22	0,24	0,43	0,46	0,89
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	0,27	0,15	0,43	0,42	0,85
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll. Arg.	0,11	0,30	0,43	0,41	0,84
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	0,33	0,08	0,43	0,41	0,84
<i>Brosimum longifolium</i> Ducke	0,22	0,17	0,43	0,39	0,82
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) Robyns	0,22	0,16	0,43	0,38	0,81
<i>Casearia duckeana</i> Sleumer	0,22	0,15	0,43	0,37	0,80
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	0,27	0,09	0,43	0,36	0,80
<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.	0,27	0,06	0,43	0,33	0,77

Cont. APÊNDICE C

<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	0,16	0,17	0,43	0,33	0,77
<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	0,22	0,12	0,43	0,33	0,77
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	0,11	0,21	0,43	0,32	0,75
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,22	0,07	0,43	0,29	0,72
<i>Myrcia subsericea</i> A. Gray	0,22	0,07	0,43	0,28	0,72
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	0,16	0,12	0,43	0,28	0,71
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	0,27	0,22	0,22	0,49	0,71
<i>Inga melinonis</i> Sagot.	0,22	0,06	0,43	0,27	0,71
<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce	0,16	0,08	0,43	0,24	0,68
<i>Miconia argyrophylla</i> T.D.Penn.	0,16	0,08	0,43	0,24	0,68
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,05	0,40	0,22	0,46	0,67
<i>Croton urucurana</i> Baill.	0,16	0,08	0,43	0,24	0,67
<i>Humiriaceae</i> spp.	0,11	0,12	0,43	0,23	0,67
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	0,16	0,05	0,43	0,22	0,65
<i>Eugenia florida</i> DC.	0,11	0,09	0,43	0,20	0,63
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,11	0,09	0,43	0,20	0,63
<i>Mouriri duckeana</i> Morley	0,11	0,08	0,43	0,19	0,63
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	0,11	0,07	0,43	0,18	0,61
<i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K.	0,11	0,07	0,43	0,17	0,61
<i>Sloanea</i> spp.	0,11	0,06	0,43	0,17	0,61
<i>Pourouma villosa</i> Trécul.	0,11	0,06	0,43	0,17	0,60
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	0,11	0,05	0,43	0,16	0,59
<i>Inga</i> sp.	0,11	0,05	0,43	0,16	0,59
<i>Pouteria pallens</i> T.D.Penn.	0,16	0,21	0,22	0,37	0,59
<i>Myrtaceae</i> spp.	0,11	0,05	0,43	0,16	0,59
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek	0,11	0,04	0,43	0,14	0,58
<i>Pradosia cochlearia</i> (Lecomte) T.D.Penn. ssp. <i>praealta</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,11	0,04	0,43	0,14	0,58
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	0,27	0,09	0,22	0,36	0,58
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	0,11	0,03	0,43	0,14	0,58
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,11	0,03	0,43	0,14	0,57
<i>Calyptranthes cuspidata</i> DC.	0,11	0,03	0,43	0,14	0,57
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,11	0,03	0,43	0,13	0,57
<i>Cordia fallax</i> I.M.Johnst.	0,11	0,03	0,43	0,13	0,57
<i>Brosimum acutifolium</i> subsp. <i>interjectum</i> C.C.Berg	0,11	0,24	0,22	0,35	0,56
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	0,11	0,02	0,43	0,13	0,56
<i>Astronium lecontei</i> Ducke	0,05	0,29	0,22	0,35	0,56
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	0,05	0,27	0,22	0,32	0,54
<i>Ficus duckeana</i> C.C.Berg & Ribeiro	0,11	0,20	0,22	0,31	0,53
<i>Vochysia</i> spp.	0,05	0,26	0,22	0,31	0,53
<i>Pouteria freitasii</i> T.D.Penn.	0,16	0,14	0,22	0,30	0,52
<i>Ocotea</i> sp.	0,11	0,18	0,22	0,29	0,50
<i>Eperua glabriflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	0,16	0,08	0,22	0,25	0,46

Cont. APÊNDICE C

<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,05	0,19	0,00	0,25	0,25
<i>Balizia</i> sp.	0,05	0,18	0,22	0,24	0,45
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues ex T.D.Penn.	0,16	0,07	0,22	0,23	0,45
<i>Inga huberi</i> Ducke	0,11	0,10	0,22	0,21	0,42
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,16	0,04	0,22	0,20	0,42
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	0,11	0,08	0,22	0,19	0,41
<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	0,05	0,12	0,22	0,18	0,39
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	0,05	0,12	0,22	0,17	0,39
<i>Ouratea</i> sp.	0,11	0,06	0,22	0,17	0,39
<i>Xylopia polyantha</i> R.E.Fr.	0,11	0,05	0,22	0,16	0,37
<i>Parkia decussata</i> Ducke	0,05	0,10	0,22	0,15	0,37
<i>Swartzia</i> spp.	0,11	0,03	0,22	0,14	0,36
<i>Byrsonima incarnata</i> Sandwith	0,05	0,09	0,22	0,14	0,36
<i>Brosimum</i> spp.	0,05	0,08	0,22	0,14	0,35
<i>Pausandra macropetala</i> Ducke	0,11	0,02	0,22	0,13	0,35
<i>Ochinaceae</i> spp.	0,05	0,06	0,22	0,11	0,33
<i>Vantanea</i> sp.	0,05	0,06	0,22	0,11	0,33
<i>Guarea convergens</i> T.D.Penn.	0,05	0,05	0,22	0,11	0,33
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,05	0,05	0,22	0,11	0,32
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marcano-Berti	0,05	0,05	0,22	0,10	0,32
<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,05	0,04	0,22	0,10	0,31
<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	0,05	0,04	0,22	0,09	0,31
<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	0,05	0,04	0,22	0,09	0,31
<i>Licaria</i> spp.	0,05	0,04	0,22	0,09	0,31
<i>Caryocar pallidum</i> A.C. Sm.	0,05	0,03	0,22	0,09	0,31
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	0,05	0,03	0,22	0,09	0,31
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	0,05	0,03	0,22	0,08	0,30
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth.) Mez	0,05	0,03	0,22	0,08	0,30
<i>Stryphnodendron</i> spp.	0,05	0,02	0,22	0,08	0,30
<i>Vismia</i> sp.	0,05	0,02	0,22	0,08	0,29
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	0,05	0,02	0,22	0,08	0,29
<i>Licania rodriguesii</i> Prance	0,05	0,02	0,22	0,07	0,29
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	0,05	0,02	0,22	0,07	0,29
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.Thomas	0,05	0,02	0,22	0,07	0,29
<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	0,05	0,02	0,22	0,07	0,29
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,05	0,01	0,22	0,07	0,29
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	0,05	0,01	0,22	0,07	0,28
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	0,05	0,01	0,22	0,07	0,28
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	0,05	0,01	0,22	0,07	0,28
<i>Licaria rodriguesii</i> Kurz	0,05	0,01	0,22	0,07	0,28
<i>Andira parviflora</i> Ducke	0,05	0,01	0,22	0,07	0,28
n.i.	0,06	0,49	0,25	0,55	0,80
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> subsp. <i>balata</i> T.D.Penn.	0,05	0,01	0,22	0,07	0,28

Cont. APÊNDICE C

<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	0,05	0,01	0,22	0,06	0,28
<i>Hirtella rodriguesii</i> Prance	0,05	0,01	0,22	0,06	0,28
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.	0,05	0,01	0,22	0,06	0,28
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	0,05	0,01	0,22	0,06	0,28
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,05	0,01	0,22	0,06	0,28
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T1 (25%)</b>					
Espécie	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	7,66	5,38	0,76	13,04	13,80
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	7,11	8,24	0,76	15,34	16,10
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	5,32	2,20	0,76	7,52	8,28
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (R.Kunth) A.C.Sm.	3,46	2,20	0,76	5,66	6,42
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	3,28	5,49	0,76	8,77	9,52
<i>Protium strumosum</i> Daly	4,88	3,13	0,76	8,01	8,77
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber ssp <i>interjectum</i> C.C.Berg.	2,22	3,65	0,76	5,88	6,63
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	4,26	1,83	0,76	6,09	6,85
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	1,79	1,57	0,76	3,37	4,12
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	1,42	3,45	0,76	4,87	5,63
<i>Inga paraensis</i> Ducke	1,92	0,67	0,76	2,59	3,35
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1,24	2,09	0,76	3,33	4,09
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	1,42	0,80	0,76	2,22	2,98
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	1,61	0,85	0,76	2,46	3,22
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	1,24	0,64	0,76	1,88	2,64
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	0,80	2,36	0,76	3,17	3,92
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	1,24	1,79	0,76	3,02	3,78
<i>Couepia guianensis</i> Aubl. ssp <i>guianensis</i> (Miq.) Prance	1,05	1,10	0,76	2,15	2,91
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	1,24	1,42	0,51	2,65	3,16
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1,17	1,49	0,76	2,67	3,43
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	0,99	0,33	0,76	1,32	2,08
<i>Couepia elata</i> Ducke	0,49	0,73	0,51	1,22	1,73
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	0,80	0,67	0,76	1,47	2,23
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	0,49	2,33	0,76	2,82	3,58
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0,99	1,75	0,76	2,74	3,50
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,43	0,70	0,51	1,13	1,64
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	0,99	0,50	0,76	1,49	2,25
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth	0,80	0,34	0,76	1,14	1,90
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.)G.P.Lewis & M.P.Lima	1,11	0,55	0,76	1,67	2,42
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	0,93	0,23	0,76	1,16	1,92
<i>Micrandra</i> sp.	0,68	0,49	0,76	1,17	1,93
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	0,68	0,67	0,51	1,35	1,85

Cont. APÊNDICE C

<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	0,93	0,50	0,76	1,42	2,18
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	0,80	1,96	0,76	2,76	3,52
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	0,56	0,24	0,76	0,79	1,55
<i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke	0,68	0,15	0,51	0,83	1,33
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	0,43	0,49	0,76	0,92	1,68
<i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	0,43	0,26	0,76	0,69	1,45
<i>Virola calophylla</i> Warb. var <i>calophylla</i>	0,80	0,53	0,76	1,34	2,09
<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	0,56	0,14	0,76	0,69	1,45
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	0,49	0,34	0,76	0,83	1,59
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	0,25	0,86	0,76	1,11	1,86
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	0,74	0,17	0,76	0,91	1,67
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,49	0,19	0,76	0,68	1,44
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. <i>bicolor</i>	0,74	0,21	0,76	0,95	1,71
<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	0,25	0,15	0,76	0,39	1,15
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,68	0,57	0,76	1,25	2,01
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	0,49	0,17	0,76	0,66	1,42
<i>Erisma bicolor</i> Ducke	0,43	0,80	0,76	1,23	1,99
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	0,49	0,33	0,76	0,82	1,58
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	0,31	0,10	0,76	0,41	1,16
<i>Mabea angularis</i> Hollander	0,80	0,66	0,76	1,46	2,22
<i>Lacunaria jenmani</i> Ducke	0,19	0,21	0,76	0,39	1,15
<i>Vantanea micrantha</i> Ducke	0,25	0,16	0,76	0,41	1,17
<i>Gustavia elliptica</i> S.A.Mori	0,62	0,34	0,51	0,96	1,46
<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	0,43	0,46	0,76	0,89	1,65
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0,56	0,26	0,76	0,81	1,57
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	0,43	0,20	0,76	0,63	1,39
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	0,56	0,81	0,76	1,36	2,12
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	0,25	0,14	0,76	0,39	1,15
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	0,19	0,16	0,51	0,35	0,86
<i>Vochysia</i> sp.	0,19	0,62	0,76	0,80	1,56
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	0,43	0,11	0,76	0,55	1,30
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	0,12	1,08	0,76	1,20	1,96
<i>Cordia fallax</i> I.M.Johnst.	0,19	0,11	0,76	0,30	1,06
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	0,43	0,17	0,51	0,61	1,11
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	0,19	0,23	0,51	0,42	0,93
<i>Inga suberosa</i> T.D.Penn.	0,43	0,18	0,51	0,61	1,12
<i>Miconia</i> sp.	0,25	0,17	0,51	0,41	0,92
<i>Zygia ramiflora</i> (F.Müell.) Kosterm.	0,49	0,08	0,51	0,58	1,08
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,31	0,82	0,76	1,12	1,88
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,43	0,45	0,76	0,88	1,64
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	0,25	0,57	0,76	0,82	1,57
<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	0,43	0,25	0,76	0,68	1,44
<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.	0,25	0,25	0,51	0,50	1,00
<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	0,37	0,05	0,76	0,42	1,18

Cont. APÊNDICE C

<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,43	0,58	0,76	1,01	1,77
<i>Lecythis</i> sp.	0,12	0,19	0,76	0,31	1,07
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0,19	0,13	0,51	0,32	0,82
<i>Inga melinonis</i> Sagot.	0,19	0,20	0,25	0,38	0,63
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	0,25	0,08	0,51	0,32	0,83
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,37	0,81	0,51	1,18	1,69
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	0,37	0,25	0,51	0,62	1,13
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	0,31	0,45	0,51	0,76	1,26
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	0,25	0,06	0,51	0,31	0,81
<i>Protium</i> sp.	0,31	0,05	0,51	0,36	0,87
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	0,37	0,24	0,51	0,62	1,12
<i>Brosimum</i> sp.	0,19	0,14	0,76	0,32	1,08
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	0,12	0,08	0,76	0,20	0,96
<i>Vantanea</i> sp.	0,19	0,32	0,51	0,51	1,02
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	0,37	0,30	0,51	0,67	1,18
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	0,31	0,45	0,51	0,76	1,27
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	0,25	0,14	0,25	0,38	0,64
<i>Pouteria peruviana</i> (Aubrév.) Bernardi	0,31	0,47	0,25	0,78	1,03
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni ssp <i>balata</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,25	0,04	0,51	0,28	0,79
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	0,31	0,04	0,76	0,35	1,11
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0,31	0,30	0,51	0,61	1,11
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	0,12	0,13	0,25	0,25	0,51
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	0,19	0,78	0,51	0,96	1,47
<i>Lacistema grandifolium</i> W.Schnizl.	0,12	0,17	0,25	0,30	0,55
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	0,19	0,15	0,51	0,34	0,84
<i>Andira parviflora</i> Ducke	0,25	0,09	0,76	0,34	1,10
<i>Iryanthera</i> sp.	0,19	0,07	0,51	0,26	0,77
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	0,25	0,73	0,25	0,98	1,23
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	0,12	0,06	0,51	0,18	0,69
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn.	0,31	0,15	0,76	0,45	1,21
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,12	0,42	0,25	0,54	0,80
<i>Stryphnodendron racemiferum</i> (Ducke) Rodr.	0,19	0,59	0,51	0,77	1,28
<i>Swartzia cuspidata</i> Spruce ex Benth.	0,06	0,10	0,51	0,16	0,67
<i>Tovomita caloneura</i> A.C.Sm.	0,25	0,05	0,51	0,30	0,80
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,06	0,10	0,51	0,16	0,66
<i>Hirtella</i> sp.	0,12	0,09	0,51	0,21	0,72
<i>Byrsonima incarnata</i> Sandwith	0,12	0,29	0,51	0,41	0,92
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,19	0,10	0,51	0,28	0,79
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	0,06	2,26	0,51	2,32	2,83
<i>Peltogyne excelsa</i> Ducke	0,19	0,03	0,51	0,22	0,72
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	0,12	0,35	0,51	0,47	0,98
<i>Geissospermum</i> sp.	0,12	0,63	0,25	0,76	1,01
<i>Miconia argyrophylla</i> T.D.Penn.	0,25	0,13	0,51	0,38	0,89

Cont. APÊNDICE C

<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,25	0,36	0,51	0,60	1,11
<i>Kotchubaea insignis</i> Fisch. ex DC.	0,12	0,03	0,51	0,15	0,66
<i>Swartzia ulei</i> Harms	0,12	0,05	0,25	0,18	0,43
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	0,19	0,47	0,25	0,65	0,90
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke ssp. <i>parinarioides</i>	0,12	0,11	0,51	0,23	0,74
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	0,12	0,10	0,25	0,23	0,48
<i>Eugenia florida</i> DC.	0,19	0,02	0,25	0,20	0,46
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	0,19	0,03	0,25	0,22	0,47
<i>Caryocar</i> sp.	0,12	0,08	0,25	0,20	0,46
<i>Inga</i> sp.	0,12	0,06	0,25	0,18	0,44
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	0,19	0,07	0,51	0,26	0,76
<i>Dipteryx magnifica</i> Ducke	0,12	0,04	0,25	0,16	0,41
<i>Brosimum longifolium</i> Ducke	0,12	0,02	0,51	0,15	0,65
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,06	0,11	0,51	0,17	0,68
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	0,12	0,03	0,51	0,15	0,66
<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	0,19	0,06	0,25	0,25	0,50
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,12	0,03	0,51	0,16	0,66
<i>Couepia</i> sp.	0,19	0,22	0,51	0,41	0,91
<i>Casearia duckeana</i> Sleumer	0,19	0,04	0,25	0,23	0,48
<i>Virola</i> sp.	0,12	0,02	0,51	0,14	0,65
<i>Diplotripsis</i> sp.	0,06	0,17	0,51	0,23	0,74
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marcano-Berti	0,19	1,95	0,51	2,13	2,64
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,12	0,13	0,51	0,26	0,76
<i>Pradosia cochlearia</i> (Lecomte) T.D.Penn. ssp. <i>praealta</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,06	0,03	0,51	0,10	0,60
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	0,12	0,06	0,51	0,19	0,69
<i>Xylopiya benthamii</i> R.E.Fr.	0,12	0,16	0,51	0,28	0,79
<i>Eschweilera carinata</i> S.A.Mori	0,12	0,03	0,51	0,15	0,66
<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	0,12	1,09	0,51	1,21	1,71
<i>Abarema jupunba</i> var. <i>jupunba</i>	0,12	0,18	0,51	0,31	0,81
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	0,12	0,10	0,51	0,23	0,73
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch	0,12	0,03	0,51	0,16	0,66
<i>Sacoglottis</i> sp.	0,06	0,06	0,51	0,12	0,63
<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	0,12	1,16	0,51	1,28	1,78
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	0,06	0,04	0,51	0,10	0,60
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0,12	0,05	0,25	0,17	0,43
<i>Duckesia verrucosa</i> (Ducke) Cuatrec.	0,12	0,02	0,25	0,14	0,39
<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	0,06	0,02	0,25	0,08	0,34
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	0,12	0,16	0,25	0,28	0,53
<i>Licaria</i> sp.	0,12	0,13	0,25	0,25	0,50
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,12	0,13	0,25	0,26	0,51
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff.	0,12	0,01	0,25	0,14	0,39
<i>Anacardium</i> sp.	0,06	0,07	0,25	0,13	0,38
n.i.	0,06	0,49	0,25	0,55	0,80

Cont. APÊNDICE C

<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	0,06	0,11	0,25	0,17	0,42
<i>Simaba cedron</i> Planch.	0,06	0,04	0,25	0,10	0,36
<i>Pourouma villosa</i> Trécul.	0,12	0,02	0,25	0,14	0,39
<i>Mabea</i> sp.	0,12	0,18	0,25	0,31	0,56
<i>Licania</i> sp.	0,06	0,01	0,25	0,07	0,33
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.Thomas	0,06	0,05	0,25	0,11	0,36
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	0,06	0,06	0,25	0,12	0,37
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	0,06	0,01	0,25	0,07	0,33
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,06	0,03	0,25	0,09	0,34
<i>Pouteria freitasii</i> T.D.Penn.	0,06	0,28	0,25	0,34	0,60
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	0,06	0,19	0,25	0,25	0,51
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) Robyns	0,06	0,11	0,25	0,17	0,42
<i>Parkia</i> sp. 1	0,06	0,02	0,25	0,08	0,33
<i>Tachigali</i> sp.	0,06	0,03	0,25	0,10	0,35
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	0,06	0,05	0,25	0,12	0,37
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	0,06	0,09	0,25	0,15	0,40
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	0,06	0,01	0,25	0,07	0,33
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,06	0,06	0,25	0,12	0,38
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	0,06	0,04	0,25	0,10	0,35
<i>Eperua glabriflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	0,06	0,16	0,25	0,23	0,48
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	0,06	0,02	0,25	0,08	0,33
<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke	0,06	0,02	0,25	0,08	0,33
<i>Erismia</i> sp.	0,06	0,04	0,25	0,10	0,35
<i>Couma</i> sp.	0,06	0,31	0,25	0,38	0,63
<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.	0,06	0,04	0,25	0,11	0,36
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	0,06	0,05	0,25	0,11	0,37
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	0,06	0,20	0,25	0,26	0,51
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	0,06	0,21	0,25	0,27	0,53
<i>Guarea convergens</i> T.D.Penn.	0,06	0,21	0,25	0,27	0,52
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T2 (50%)</b>					
<b>Espécie</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	6,53	5,38	0,77	11,91	12,68
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	5,26	5,37	0,77	10,63	11,40
<i>Protium strumosum</i> Daly	4,90	2,15	0,77	7,05	7,82
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (R.Kunth) A.C.Sm.	4,42	3,90	0,77	8,32	9,09
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	3,81	4,39	0,77	8,20	8,97
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber ssp <i>interjectum</i> C.C.Berg.	2,90	1,98	0,77	4,88	5,65
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	2,78	2,47	0,77	5,26	6,03
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	2,54	1,21	0,77	3,75	4,52
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	2,12	2,67	0,51	4,79	5,30
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	2,12	2,15	0,77	4,27	5,04

Cont. APÊNDICE C

<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1,57	1,33	0,77	2,90	3,67
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	1,51	0,45	0,77	1,97	2,74
<i>Couepia guianensis</i> Aubl. ssp <i>guianensis</i> (Miq.) Prance	1,45	1,65	0,77	3,10	3,87
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	1,45	1,28	0,77	2,74	3,50
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	1,33	1,11	0,77	2,44	3,21
<i>Inga paraensis</i> Ducke	1,27	1,00	0,77	2,27	3,04
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	1,27	0,68	0,77	1,95	2,71
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	1,21	2,07	0,77	3,28	4,05
<i>Virola calophylla</i> Warb. var <i>calophylla</i>	1,21	0,59	0,77	1,80	2,57
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1,15	1,43	0,77	2,58	3,35
<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	1,09	1,00	0,77	2,09	2,86
<i>Mabea angularis</i> Hollander	1,03	0,34	0,77	1,37	2,14
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	1,03	1,67	0,77	2,70	3,47
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	1,03	0,35	0,77	1,37	2,14
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.)G.P.Lewis & M.P.Lima	1,03	1,28	0,77	2,31	3,08
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	0,97	0,78	0,77	1,74	2,51
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. <i>bicolor</i>	0,97	0,94	0,77	1,91	2,68
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	0,97	0,86	0,77	1,83	2,60
<i>Couepia</i> sp.	0,91	0,90	0,77	1,80	2,57
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth	0,91	0,75	0,77	1,65	2,42
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	0,91	1,17	0,77	2,07	2,84
<i>Gustavia elliptica</i> S.A.Mori	0,85	0,37	0,77	1,22	1,99
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	0,85	0,50	0,77	1,35	2,12
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	0,85	0,73	0,77	1,57	2,34
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	0,85	0,97	0,77	1,82	2,59
<i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke	0,79	0,21	0,77	1,00	1,77
<i>Zygia ramiflora</i> (F.Müell.) Kosterm.	0,79	0,22	0,77	1,00	1,77
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	0,79	1,02	0,77	1,81	2,58
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	0,73	0,38	0,77	1,10	1,87
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0,73	0,84	0,77	1,56	2,33
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	0,67	0,32	0,77	0,98	1,75
<i>Micrandra</i> sp.	0,67	0,26	0,51	0,93	1,44
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	0,67	0,25	0,51	0,92	1,43
<i>Erismia bicolor</i> Ducke	0,67	0,76	0,77	1,43	2,20
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	0,67	0,84	0,77	1,50	2,27
<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	0,67	0,20	0,77	0,87	1,64
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	0,67	0,48	2,82	1,14	3,97
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	0,67	1,14	0,51	1,81	2,32
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	0,60	0,21	0,77	0,81	1,58
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	0,60	0,56	0,77	1,17	1,94
<i>Vantanea</i> sp.	0,54	0,89	0,51	1,43	1,95
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,54	0,39	0,51	0,93	1,44

Cont. APÊNDICE C

<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	0,48	0,44	0,51	0,92	1,43
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	0,48	0,43	0,77	0,91	1,68
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	0,48	0,59	0,77	1,07	1,84
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	0,42	0,27	0,77	0,70	1,47
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	0,42	0,53	0,77	0,96	1,73
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0,42	0,17	0,51	0,60	1,11
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	0,42	0,41	0,77	0,84	1,61
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni ssp <i>balata</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,42	0,50	0,51	0,92	1,44
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	0,42	0,67	0,51	1,09	1,60
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,42	0,29	0,51	0,72	1,23
<i>Couepia elata</i> Ducke	0,36	0,68	0,77	1,04	1,81
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,36	0,62	0,51	0,98	1,49
<i>Macrobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	0,36	0,25	0,51	0,62	1,13
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	0,36	0,38	0,77	0,74	1,51
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	0,30	1,45	0,26	1,75	2,01
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	0,30	0,51	0,77	0,81	1,58
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	0,30	0,25	0,51	0,55	1,07
<i>Abarema jupunba</i> var. <i>jupunba</i>	0,30	0,59	0,77	0,90	1,66
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0,30	0,46	0,77	0,76	1,53
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	0,30	0,77	0,51	1,07	1,58
<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	0,30	0,11	0,51	0,41	0,93
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	0,30	0,37	0,51	0,68	1,19
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,30	0,85	0,51	1,16	1,67
<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.	0,30	0,15	0,51	0,45	0,96
<i>Licaria</i> sp.	0,30	0,25	0,51	0,55	1,06
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	0,24	0,07	0,77	0,31	1,08
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	0,24	0,18	0,51	0,42	0,94
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,24	0,56	0,51	0,80	1,31
<i>Iryanthera</i> sp.	0,24	0,33	0,26	0,57	0,83
<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.	0,24	0,05	0,77	0,29	1,06
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) Robyns	0,24	0,47	0,51	0,72	1,23
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.Thomas	0,24	0,06	0,51	0,30	0,82
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,24	0,17	0,77	0,41	1,18
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	0,24	0,35	0,51	0,60	1,11
<i>Licania</i> sp.	0,24	0,18	0,26	0,42	0,68
<i>Apeiba echinata</i> Gaertner	0,24	0,44	0,51	0,68	1,19
<i>Andira unifoliolata</i> Ducke	0,24	0,24	0,77	0,48	1,25
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	0,24	0,80	0,51	1,04	1,56
<i>Caryocar</i> sp.	0,24	1,90	0,51	2,14	2,65
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,18	0,27	0,77	0,45	1,22
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	0,18	0,76	0,51	0,94	1,45
<i>Swartzia ulei</i> Harms	0,18	0,14	0,51	0,32	0,83
<i>Inga melinonis</i> Sagot.	0,18	0,24	0,51	0,42	0,93

Cont. APÊNDICE C

<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn.	0,18	0,32	0,51	0,50	1,02
<i>Inga</i> sp.	0,18	0,19	0,51	0,37	0,88
<i>Annona neoinsignis</i> H. Rainer	0,18	0,06	0,26	0,24	0,50
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	0,18	0,10	0,51	0,28	0,79
<i>Tovomita caloneura</i> A.C.Sm.	0,18	0,09	0,51	0,27	0,79
<i>Kotchubaea insignis</i> Fisch. ex DC.	0,18	0,05	0,77	0,23	1,00
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,18	0,11	0,51	0,30	0,81
<i>Aptandra tubicina</i> (Poep.) Benth. ex Miers	0,18	0,55	0,26	0,73	0,99
<i>Pouteria peruviana</i> (Aubrév.) Bernardi	0,18	0,22	0,51	0,40	0,91
<i>Eugenia florida</i> DC.	0,18	0,16	0,51	0,34	0,85
<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke <i>mandioqueira lisa</i>	0,18	0,05	0,26	0,23	0,49
<i>Eperua glabriflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	0,18	0,38	0,26	0,56	0,82
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	0,18	0,05	0,51	0,23	0,75
<i>Mabea</i> sp.	0,18	0,15	0,26	0,33	0,59
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,18	0,18	0,51	0,36	0,87
<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	0,18	1,04	0,51	1,23	1,74
<i>Byrsonima incarnata</i> Sandwith	0,18	0,12	0,51	0,31	0,82
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,18	0,50	0,51	0,68	1,20
<i>Brosimum</i> sp.	0,12	0,19	0,26	0,31	0,56
<i>Diploptosis</i> sp.	0,12	0,11	0,51	0,23	0,74
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,12	0,14	0,51	0,26	0,77
<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	0,12	0,03	0,26	0,15	0,41
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	0,12	0,07	0,51	0,19	0,70
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,12	0,05	0,26	0,17	0,43
<i>Miconia lepidota</i> Schrank & Mart. ex DC.	0,12	0,02	0,51	0,15	0,66
<i>Casearia duckeana</i> Sleumer	0,12	0,03	0,51	0,15	0,66
<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,12	0,03	0,51	0,15	0,66
n.i.	0,12	0,44	0,26	0,56	0,82
<i>Vantanea micrantha</i> Ducke	0,12	0,27	0,51	0,39	0,90
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	0,12	0,06	0,26	0,18	0,44
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	0,12	0,18	0,26	0,30	0,56
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,12	0,10	0,26	0,22	0,47
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff.	0,12	0,58	0,26	0,70	0,96
<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	0,12	0,24	0,51	0,37	0,88
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	0,12	0,18	0,51	0,30	0,81
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,12	0,04	0,26	0,16	0,42
<i>Miconia</i> sp.	0,12	0,03	0,51	0,15	0,67
<i>Andira parviflora</i> Ducke	0,12	0,07	0,26	0,19	0,44
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	0,12	1,31	0,26	1,43	1,68
<i>Guarea convergens</i> T.D.Penn.	0,12	0,04	0,51	0,16	0,67
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	0,12	1,51	0,26	1,64	1,89
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,12	0,65	0,51	0,77	1,28
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	0,12	0,11	0,51	0,23	0,75
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,12	0,08	0,51	0,20	0,72

Cont. APÊNDICE C

<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	0,12	0,06	0,51	0,18	0,70
<i>Mouriri duckeanoides</i> Morley	0,12	0,30	0,26	0,42	0,68
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	0,12	0,11	0,51	0,23	0,75
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	0,06	0,06	0,26	0,13	0,38
<i>Hirtella</i> sp.	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	0,06	0,16	0,26	0,22	0,48
<i>Pera bicolor</i> Müll.Arg.	0,06	0,07	0,26	0,13	0,39
<i>Peltogyne excelsa</i> Ducke	0,06	0,09	0,26	0,15	0,41
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,06	0,16	0,26	0,22	0,47
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	0,06	0,04	0,26	0,10	0,35
<i>Erismia</i> sp.	0,06	0,03	0,26	0,09	0,35
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,06	0,16	0,26	0,22	0,47
<i>Pausandra macropetala</i> Ducke	0,06	0,02	0,26	0,08	0,33
<i>Andira micrantha</i> Ducke	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,06	0,02	0,26	0,08	0,33
<i>Miconia argyrophylla</i> T.D.Penn.	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Stryphnodendron racemiferum</i> (Ducke) Rodr.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,34
<i>Inga suberosa</i> T.D.Penn.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,34
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Lacunaria jenmani</i> Ducke	0,06	0,03	0,26	0,09	0,35
<i>Ocotea</i> sp.	0,06	0,04	0,26	0,10	0,35
<i>Pouteria freitasii</i> T.D.Penn.	0,06	0,15	0,26	0,21	0,46
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	0,06	0,03	0,26	0,09	0,35
<i>Pouteria pallens</i> T.D.Penn.	0,06	0,04	0,26	0,10	0,36
<i>Dipteryx magnifica</i> Ducke	0,06	0,45	0,26	0,51	0,76
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0,06	0,33	0,26	0,39	0,65
<i>Vitex sprucei</i> Briq.	0,06	0,03	0,26	0,09	0,34
<i>Pradosia cochlearia</i> (Lecomte) T.D.Penn. ssp. <i>praealta</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,06	0,06	0,26	0,12	0,38
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	0,06	0,06	0,26	0,12	0,37
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	0,06	0,13	0,26	0,19	0,44
<i>Protium</i> sp.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,33
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,34
<i>Cordia fallax</i> I.M.Johnst.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,34
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	0,06	0,07	0,26	0,13	0,38
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	0,06	0,02	0,26	0,08	0,33
<i>Croton</i> sp.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,34
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth.) Mez	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke ssp. <i>parinarioides</i>	0,06	0,40	0,26	0,46	0,72
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,06	0,03	0,26	0,09	0,35
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	0,06	0,17	0,26	0,23	0,49
<i>Acioa longipendula</i> (Pilg.) Sothers & Prance	0,06	0,03	0,26	0,09	0,34

Cont. APÊNDICE C

<i>Tachigali sp.</i>	0,06	0,04	0,26	0,10	0,36
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,34
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	0,06	0,17	0,26	0,23	0,49
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marcano-Berti	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	0,06	0,46	0,26	0,52	0,78
<i>Ruizterania cassiquiarensis</i> (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	0,06	0,24	0,26	0,30	0,56
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,06	0,02	0,26	0,08	0,33
<i>Vismia sp.</i>	0,06	0,05	0,26	0,11	0,37
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0,06	0,06	0,26	0,12	0,37
<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce	0,06	0,10	0,26	0,16	0,41
<i>Brosimum longifolium</i> Ducke	0,06	0,08	0,26	0,14	0,40
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	0,06	0,01	0,26	0,07	0,33
<i>Cecropia purpurascens</i> C.C. Berg	0,06	0,02	0,26	0,08	0,33
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T3 (75%)</b>					
<b>Espécie</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	7,09	5,54	0,83	12,63	13,46
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	5,91	6,38	0,83	12,29	13,11
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	5,97	5,01	0,83	10,98	11,81
<i>Protium strumosum</i> Daly	6,91	3,14	0,83	10,05	10,88
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (R.Kunth) A.C.Sm.	3,86	2,95	0,83	6,81	7,64
<i>Inga paraensis</i> Ducke	2,43	2,59	0,83	5,02	5,85
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	3,30	1,44	0,83	4,74	5,57
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	2,43	2,09	0,83	4,52	5,35
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	1,43	2,28	0,83	3,71	4,53
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	1,06	2,22	0,83	3,28	4,11
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	1,62	1,65	0,83	3,27	4,09
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	1,00	2,06	0,83	3,06	3,88
<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	1,06	1,80	0,83	2,86	3,68
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	1,68	1,13	0,83	2,81	3,63
<i>Micrandra sp.</i>	1,74	1,00	0,83	2,74	3,57
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,62	2,56	0,28	3,19	3,46
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	0,87	1,42	0,83	2,29	3,12
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.)G.P.Lewis & M.P.Lima	0,93	1,28	0,83	2,21	3,04
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	1,06	1,13	0,83	2,19	3,02
<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	0,31	2,12	0,55	2,43	2,98
<i>Couepia guianensis</i> Aubl. ssp <i>guianensis</i> (Miq.) Prance	1,12	1,03	0,83	2,15	2,98

Cont. APÊNDICE C

<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. <i>bicolor</i>	1,12	1,02	0,83	2,14	2,97
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	0,81	1,79	0,28	2,60	2,88
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1,06	0,85	0,83	1,91	2,73
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	0,81	1,36	0,55	2,17	2,72
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	0,87	1,28	0,55	2,15	2,70
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	1,12	0,69	0,83	1,81	2,64
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	1,18	0,57	0,83	1,75	2,58
<i>Mabea angularis</i> Hollander	1,31	0,34	0,83	1,64	2,47
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,37	1,17	0,83	1,55	2,37
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,37	1,38	0,55	1,75	2,30
<i>Erisma bicolor</i> Ducke	0,37	1,09	0,83	1,46	2,29
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	0,56	0,78	0,83	1,34	2,17
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	0,87	0,74	0,55	1,61	2,16
<i>Virola calophylla</i> Warb. var <i>calophylla</i>	0,93	0,38	0,83	1,31	2,14
<i>Pausandra macropetala</i> Ducke	1,00	0,31	0,83	1,30	2,13
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	0,81	0,49	0,83	1,30	2,13
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	0,87	0,97	0,28	1,84	2,12
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,68	0,81	0,55	1,50	2,05
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0,37	1,05	0,55	1,42	1,97
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0,81	0,50	0,55	1,31	1,86
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	0,75	0,25	0,83	0,99	1,82
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	0,68	0,85	0,28	1,53	1,81
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	0,75	0,75	0,28	1,50	1,77
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	0,31	0,86	0,55	1,18	1,73
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	0,19	0,95	0,55	1,14	1,69
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	0,68	0,45	0,55	1,14	1,69
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	0,44	0,42	0,83	0,86	1,68
<i>Iryanthera</i> sp.	0,37	0,47	0,83	0,85	1,67
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	0,44	0,40	0,83	0,83	1,66
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	0,44	0,37	0,83	0,80	1,63
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	0,56	0,24	0,83	0,80	1,63
<i>Tovomita caloneura</i> A.C.Sm.	0,50	0,29	0,83	0,79	1,61
<i>Caryocar</i> sp.	0,19	0,83	0,55	1,02	1,57
<i>Zygia ramiflora</i> (F.Müell.) Kosterm.	0,44	0,26	0,83	0,70	1,53
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	0,06	1,18	0,28	1,24	1,52
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	0,62	0,60	0,28	1,22	1,50
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	0,25	0,41	0,83	0,66	1,49
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	0,44	0,20	0,83	0,63	1,46
<i>Couepia elata</i> Ducke	0,62	0,56	0,28	1,18	1,45
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	0,25	0,37	0,83	0,62	1,45
<i>Vantanea</i> sp.	0,37	0,48	0,55	0,85	1,40
<i>Inga melinonis</i> Sagot.	0,37	0,19	0,83	0,56	1,39
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	0,68	0,43	0,28	1,11	1,39
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth	0,68	0,42	0,28	1,11	1,38

Cont. APÊNDICE C

<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	0,44	0,12	0,83	0,56	1,38
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	0,19	0,33	0,83	0,52	1,35
<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	0,37	0,14	0,83	0,52	1,34
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	0,31	0,47	0,55	0,78	1,33
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	0,37	0,40	0,55	0,77	1,32
<i>Miconia argyrophylla</i> T.D.Penn.	0,75	0,30	0,28	1,04	1,32
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	0,06	0,98	0,28	1,04	1,31
<i>Kotchubaea insignis</i> Fisch. ex DC.	0,37	0,10	0,83	0,47	1,30
<i>Gustavia elliptica</i> S.A.Mori	0,50	0,23	0,55	0,73	1,28
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	0,50	0,23	0,55	0,72	1,27
<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,19	0,26	0,83	0,45	1,27
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	0,25	0,17	0,83	0,42	1,25
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,19	0,50	0,55	0,69	1,24
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	0,19	0,20	0,83	0,39	1,21
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	0,25	0,40	0,55	0,65	1,20
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	0,68	0,20	0,28	0,88	1,16
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,25	0,08	0,83	0,33	1,16
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	0,19	0,14	0,83	0,32	1,15
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	0,37	0,21	0,55	0,59	1,14
<i>Ruizterania cassiquiarensis</i> (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti	0,12	0,46	0,55	0,58	1,14
<i>Inga suberosa</i> T.D.Penn.	0,31	0,54	0,28	0,85	1,13
<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	0,06	0,79	0,28	0,85	1,13
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	0,19	0,10	0,83	0,28	1,11
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	0,19	0,07	0,83	0,26	1,08
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	0,19	0,34	0,55	0,53	1,08
<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.	0,19	0,07	0,83	0,26	1,08
<i>Brosimum</i> sp.	0,19	0,33	0,55	0,52	1,07
<i>Swartzia</i> sp.	0,31	0,21	0,55	0,52	1,07
<i>Stryphnodendron racemiferum</i> (Ducke) Rodr.	0,19	0,32	0,55	0,51	1,06
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	0,19	0,31	0,55	0,50	1,05
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	0,19	0,30	0,55	0,48	1,03
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn.	0,19	0,24	0,55	0,43	0,98
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,19	0,24	0,55	0,43	0,98
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	0,25	0,17	0,55	0,42	0,97
<i>Couepia</i> sp.	0,19	0,19	0,55	0,37	0,92
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) Robyns	0,19	0,18	0,55	0,37	0,92
<i>Swartzia ulei</i> Harms	0,19	0,17	0,55	0,36	0,91
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	0,19	0,17	0,55	0,36	0,91
<i>Dipteryx magnifica</i> Ducke	0,12	0,22	0,55	0,34	0,89
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,25	0,33	0,28	0,58	0,86
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	0,25	0,06	0,55	0,30	0,85
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,19	0,12	0,55	0,30	0,85
<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	0,19	0,12	0,55	0,30	0,85

Cont. APÊNDICE C

<i>Annona neoinsignis</i> H. Rainer	0,19	0,12	0,55	0,30	0,85
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	0,12	0,17	0,55	0,30	0,85
<i>Virola</i> sp.	0,19	0,11	0,55	0,29	0,84
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	0,19	0,09	0,55	0,28	0,83
<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	0,19	0,08	0,55	0,26	0,82
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	0,19	0,07	0,55	0,25	0,80
<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.	0,19	0,06	0,55	0,25	0,80
<i>Mabea</i> sp.	0,19	0,04	0,55	0,23	0,78
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	0,12	0,07	0,55	0,19	0,75
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,12	0,06	0,55	0,18	0,73
<i>Touroulia guianensis</i> Aubl.	0,12	0,05	0,55	0,18	0,73
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.Thomas	0,12	0,04	0,55	0,17	0,72
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,12	0,04	0,55	0,17	0,72
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,12	0,04	0,55	0,16	0,71
<i>Hirtella</i> sp.	0,12	0,03	0,55	0,16	0,71
<i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce	0,25	0,18	0,28	0,43	0,71
<i>Casearia duckeana</i> Sleumer	0,12	0,03	0,55	0,15	0,71
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	0,12	0,03	0,55	0,15	0,70
<i>Byrsonima incarnata</i> Sandwith	0,19	0,23	0,28	0,42	0,69
<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	0,12	0,29	0,28	0,41	0,69
<i>Abarema jupunba</i> var. <i>jupunba</i>	0,19	0,22	0,28	0,41	0,68
<i>Vantanea micrantha</i> Ducke	0,12	0,28	0,28	0,40	0,68
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff.	0,06	0,33	0,28	0,40	0,67
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,06	0,28	0,28	0,35	0,62
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	0,06	0,28	0,28	0,35	0,62
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	0,12	0,22	0,28	0,34	0,62
<i>Protium</i> sp.	0,19	0,13	0,28	0,32	0,59
<i>Maclobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	0,25	0,07	0,28	0,32	0,59
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	0,12	0,18	0,28	0,30	0,58
<i>Lacistema grandifolium</i> W.Schnizl.	0,19	0,11	0,28	0,30	0,57
n.i.	0,12	0,17	0,28	0,29	0,57
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,19	0,10	0,28	0,29	0,57
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0,12	0,16	0,28	0,29	0,56
<i>Peltogyne excelsa</i> Ducke	0,06	0,20	0,28	0,26	0,54
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	0,06	0,18	0,28	0,24	0,52
<i>Apeiba echinata</i> Gaertner	0,06	0,18	0,28	0,24	0,52
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	0,12	0,12	0,28	0,24	0,52
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	0,12	0,10	0,28	0,23	0,50
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	0,06	0,16	0,28	0,22	0,50
<i>Ocotea</i> sp.	0,06	0,16	0,28	0,22	0,49
<i>Brosimum longifolium</i> Ducke	0,06	0,15	0,28	0,21	0,49
<i>Pouteria peruviana</i> (Aubrév.) Bernardi	0,12	0,08	0,28	0,21	0,48
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	0,12	0,08	0,28	0,20	0,48
<i>Diplotripsis</i> sp.	0,12	0,07	0,28	0,20	0,47

Cont. APÊNDICE C

<i>Andira unifoliolata</i> Ducke	0,06	0,12	0,28	0,18	0,46
<i>Cecropia purpurascens</i> C.C. Berg	0,12	0,06	0,28	0,18	0,46
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	0,06	0,11	0,28	0,17	0,45
<i>Parkia</i> sp. 1	0,06	0,11	0,28	0,17	0,45
<i>Pouteria freitasii</i> T.D.Penn.	0,06	0,11	0,28	0,17	0,44
<i>Andira parviflora</i> Ducke	0,06	0,11	0,28	0,17	0,44
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	0,06	0,10	0,28	0,16	0,44
<i>Miconia</i> sp.	0,12	0,04	0,28	0,16	0,44
<i>Calyptanthus cuspidata</i> DC.	0,12	0,03	0,28	0,15	0,43
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	0,12	0,03	0,28	0,15	0,43
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	0,06	0,09	0,28	0,15	0,43
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	0,06	0,09	0,28	0,15	0,43
<i>Cassia rubriflora</i> Ducke	0,06	0,09	0,28	0,15	0,42
<i>Couma</i> sp.	0,06	0,08	0,28	0,14	0,42
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	0,06	0,07	0,28	0,13	0,40
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0,06	0,06	0,28	0,12	0,39
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth.) Mez	0,06	0,05	0,28	0,12	0,39
<i>Cecropia</i> sp.	0,06	0,05	0,28	0,11	0,38
<i>Erisma bracteosum</i> Ducke	0,06	0,04	0,28	0,10	0,38
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,06	0,04	0,28	0,10	0,38
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	0,06	0,04	0,28	0,10	0,38
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	0,06	0,04	0,28	0,10	0,38
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	0,06	0,04	0,28	0,10	0,38
<i>Pourouma villosa</i> Trécul.	0,06	0,03	0,28	0,10	0,37
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	0,06	0,03	0,28	0,09	0,37
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	0,06	0,03	0,28	0,09	0,37
<i>Guatteria</i> sp.	0,06	0,03	0,28	0,09	0,37
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	0,06	0,03	0,28	0,09	0,37
<i>Andira micrantha</i> Ducke	0,06	0,02	0,28	0,09	0,36
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	0,06	0,02	0,28	0,08	0,36
<i>Cordia fallax</i> I.M.Johnst.	0,06	0,02	0,28	0,08	0,36
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marcano-Berti	0,06	0,02	0,28	0,08	0,36
<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch	0,06	0,02	0,28	0,08	0,36
<i>Quararibea ochrocalyx</i> (K. Schum.) Vischer	0,06	0,02	0,28	0,08	0,36
<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	0,06	0,02	0,28	0,08	0,36
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni ssp <i>balata</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,06	0,02	0,28	0,08	0,35
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	0,06	0,02	0,28	0,08	0,35
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke ssp. <i>parinarioides</i>	0,06	0,02	0,28	0,08	0,35
<i>Parkia nitida</i> Miq.	0,06	0,02	0,28	0,08	0,35
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0,06	0,02	0,28	0,08	0,35
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	0,06	0,01	0,28	0,08	0,35
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	0,06	0,01	0,28	0,08	0,35
<i>Licaria</i> sp.	0,06	0,01	0,28	0,08	0,35

Cont. APÊNDICE C

<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,06	0,01	0,28	0,08	0,35
<i>Guarea convergens</i> T.D.Penn.	0,06	0,01	0,28	0,07	0,35
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,06	0,01	0,28	0,07	0,35
<i>Lecythis</i> sp.	0,06	0,01	0,28	0,07	0,35
<i>Inga</i> sp.	0,06	0,01	0,28	0,07	0,35
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
<b>T4 (100%)</b>					
<b>Espécie</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	7,35	6,06	0,74	13,41	14,15
<i>Pouteria campanulata</i> Baehni	5,03	3,90	0,74	8,92	9,67
<i>Protium strumosum</i> Daly	4,86	2,68	0,74	7,54	8,28
<i>Inga paraensis</i> Ducke	2,65	3,59	0,74	6,24	6,98
<i>Eschweilera rhododendrifolia</i> (R.Kunth) A.C.Sm.	3,35	2,32	0,74	5,67	6,41
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meissn.) Kosterm.	2,65	2,69	0,74	5,34	6,08
<i>Rinorea paniculata</i> (Mart.) Kuntze	2,92	1,80	0,74	4,71	5,46
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W.A. Rodrigues	2,54	1,85	0,74	4,39	5,13
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	2,22	1,79	0,74	4,01	4,75
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	2,43	1,47	0,74	3,90	4,64
<i>Eschweilera tessmannii</i> R.Kunth	1,89	1,73	0,74	3,62	4,36
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	1,35	2,23	0,74	3,58	4,33
<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	0,97	2,25	0,74	3,22	3,97
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,43	2,71	0,74	3,14	3,88
<i>Pourouma bicolor</i> Mart. ssp. <i>bicolor</i>	1,62	1,37	0,74	2,99	3,73
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	1,51	1,65	0,50	3,16	3,65
<i>Mabea angularis</i> Hollander	2,00	0,72	0,74	2,72	3,46
<i>Couepia guianensis</i> Aubl. ssp. <i>guianensis</i> (Miq.) Prance	1,35	1,31	0,74	2,66	3,40
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	0,86	1,91	0,50	2,77	3,27
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	0,70	1,49	0,74	2,19	2,93
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	1,30	0,86	0,74	2,16	2,90
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,38	1,74	0,74	2,12	2,86
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	0,92	1,16	0,74	2,08	2,83
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	0,59	1,23	0,74	1,83	2,57
<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	0,81	0,97	0,74	1,78	2,52
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth	0,81	0,93	0,74	1,74	2,48
<i>Lecythis zabucajo</i> Aubl.	0,54	1,13	0,74	1,67	2,41
<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	1,14	0,49	0,74	1,62	2,36
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	0,97	0,65	0,74	1,62	2,36
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	0,76	0,79	0,74	1,54	2,28
<i>Caryocar</i> sp.	0,22	1,33	0,74	1,54	2,28
<i>Iryanthera</i> sp.	0,54	0,96	0,74	1,51	2,25
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	0,54	0,95	0,74	1,49	2,23
<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	1,03	0,46	0,74	1,49	2,23

Cont. APÊNDICE C

<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	0,70	0,77	0,74	1,47	2,21
<i>Miconia argyrophylla</i> T.D.Penn.	0,92	0,54	0,74	1,45	2,20
<i>Miconia regelii</i> Cogn.	0,86	0,52	0,74	1,38	2,13
<i>Micrandra</i> sp.	0,81	0,57	0,74	1,38	2,12
<i>Eperua duckeana</i> R.S.Cowan	0,59	0,73	0,74	1,33	2,07
<i>Erismia</i> sp.	0,27	1,28	0,50	1,55	2,05
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	0,38	0,93	0,74	1,30	2,05
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	0,76	0,49	0,74	1,25	1,99
<i>Duguetia surinamensis</i> R.E.Fr.	0,65	0,56	0,74	1,21	1,96
<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R.S.Cowan	0,65	0,55	0,74	1,20	1,94
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	0,54	0,65	0,74	1,19	1,93
<i>Virola calophylla</i> Warb. var <i>calophylla</i>	0,86	0,56	0,50	1,42	1,92
<i>Gustavia elliptica</i> S.A.Mori	0,81	0,36	0,74	1,17	1,91
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	0,16	1,24	0,50	1,40	1,90
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	0,59	0,56	0,74	1,15	1,89
<i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	0,76	0,64	0,50	1,39	1,89
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	0,22	0,90	0,74	1,11	1,86
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	0,65	0,45	0,74	1,10	1,85
<i>Miconia</i> sp.	0,65	0,44	0,74	1,09	1,83
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	0,76	0,32	0,74	1,08	1,82
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	0,43	0,63	0,74	1,06	1,80
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	0,54	0,50	0,74	1,04	1,78
<i>Zygia ramiflora</i> (F.Müll.) Kosterm.	0,76	0,26	0,74	1,02	1,76
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	0,54	0,48	0,74	1,02	1,76
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	0,76	0,23	0,74	0,99	1,73
<i>Diplostopsis</i> sp.	0,49	0,45	0,74	0,93	1,67
<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	0,32	0,79	0,50	1,12	1,61
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	0,38	0,48	0,74	0,86	1,60
<i>Duckeodendron cestroides</i> Kuhlm.	0,16	0,94	0,50	1,11	1,60
<i>Theobroma sylvestre</i> Mart.	0,65	0,19	0,74	0,84	1,58
<i>Couepia elata</i> Ducke	0,59	0,42	0,50	1,02	1,51
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	0,54	0,47	0,50	1,01	1,51
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Juss.	0,49	0,27	0,74	0,76	1,50
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.)G.P.Lewis & M.P.Lima	0,54	0,46	0,50	1,00	1,50
<i>Byrsonima incarnata</i> Sandwith	0,38	0,34	0,74	0,72	1,46
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	0,43	0,50	0,50	0,94	1,43
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	0,16	0,52	0,74	0,69	1,43
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	0,05	1,13	0,25	1,18	1,43
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	0,32	0,35	0,74	0,68	1,42
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	0,32	0,35	0,74	0,67	1,42
<i>Aniba williamsii</i> O.C.Schmidt	0,43	0,21	0,74	0,65	1,39
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	0,32	0,27	0,74	0,60	1,34
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0,32	0,27	0,74	0,60	1,34

Cont. APÊNDICE C

<i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke	0,27	0,29	0,74	0,56	1,30
<i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg.	0,54	0,24	0,50	0,78	1,27
<i>Inga suberosa</i> T.D.Penn.	0,32	0,13	0,74	0,45	1,19
<i>Xylopi spruceana</i> Benth. ex Spruce	0,22	0,21	0,74	0,43	1,17
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	0,22	0,45	0,50	0,67	1,17
<i>Andira unifoliolata</i> Ducke	0,22	0,45	0,50	0,67	1,16
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	0,32	0,33	0,50	0,66	1,15
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	0,32	0,33	0,50	0,65	1,15
<i>Tovomita caloneura</i> A.C.Sm.	0,27	0,13	0,74	0,40	1,15
<i>Eugenia florida</i> DC.	0,22	0,18	0,74	0,40	1,14
<i>Swartzia schomburgkii</i> Benth.	0,16	0,16	0,74	0,32	1,07
<i>Couepia</i> sp.	0,32	0,24	0,50	0,57	1,06
<i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke	0,43	0,13	0,50	0,57	1,06
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.Thomas	0,22	0,10	0,74	0,31	1,06
<i>Casearia duckeana</i> Sleumer	0,16	0,15	0,74	0,31	1,05
<i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D.Penn.	0,27	0,28	0,50	0,55	1,04
<i>Pourouma villosa</i> Trécul.	0,32	0,22	0,50	0,54	1,03
n.i.	0,22	0,29	0,50	0,51	1,01
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	0,22	0,28	0,50	0,50	1,00
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez	0,22	0,28	0,50	0,50	0,99
<i>Lacistema grandifolium</i> W.Schnizl.	0,32	0,16	0,50	0,49	0,98
<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	0,27	0,21	0,50	0,48	0,98
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	0,22	0,24	0,50	0,45	0,95
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	0,22	0,23	0,50	0,45	0,94
<i>Brosimum</i> sp.	0,16	0,27	0,50	0,43	0,92
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,16	0,27	0,50	0,43	0,92
<i>Annona neoinsignis</i> H. Rainer	0,27	0,15	0,50	0,42	0,91
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	0,22	0,20	0,50	0,42	0,91
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke ssp. <i>parinarioides</i>	0,16	0,49	0,25	0,65	0,90
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,27	0,13	0,50	0,40	0,90
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marcano-Berti	0,11	0,54	0,25	0,65	0,90
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	0,22	0,18	0,50	0,39	0,89
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	0,11	0,52	0,25	0,63	0,88
<i>Vantanea</i> sp.	0,22	0,16	0,50	0,38	0,88
<i>Erismia bicolor</i> Ducke	0,27	0,11	0,50	0,38	0,87
<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	0,22	0,14	0,50	0,35	0,85
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	0,11	0,24	0,50	0,35	0,85
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	0,32	0,27	0,25	0,59	0,84
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	0,16	0,18	0,50	0,35	0,84
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni ssp <i>balata</i> (Ducke) T.D.Penn.	0,16	0,18	0,50	0,34	0,84
<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	0,11	0,23	0,50	0,34	0,84
<i>Hirtella</i> sp.	0,16	0,17	0,50	0,34	0,83
<i>Abarema jupunba</i> var. <i>jupunba</i>	0,16	0,17	0,50	0,33	0,82

Cont. APÊNDICE C

<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers	0,16	0,14	0,50	0,31	0,80
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	0,22	0,08	0,50	0,30	0,79
<i>Kotchubaea insignis</i> Fisch. ex DC.	0,22	0,08	0,50	0,30	0,79
<i>Pausandra macropetala</i> Ducke	0,38	0,16	0,25	0,54	0,79
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff.	0,11	0,43	0,25	0,54	0,78
<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	0,16	0,11	0,50	0,27	0,77
<i>Stryphnodendron racemiferum</i> (Ducke) Rodr.	0,11	0,15	0,50	0,26	0,75
<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	0,22	0,28	0,25	0,49	0,74
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	0,16	0,07	0,50	0,23	0,73
<i>Lacunaria jenmani</i> Ducke	0,16	0,07	0,50	0,23	0,73
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,16	0,06	0,50	0,22	0,72
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg.	0,11	0,11	0,50	0,22	0,71
<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	0,16	0,06	0,50	0,22	0,71
<i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév.	0,11	0,11	0,50	0,21	0,71
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	0,11	0,10	0,50	0,21	0,70
<i>Protium</i> sp.	0,32	0,13	0,25	0,45	0,70
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	0,11	0,09	0,50	0,20	0,70
<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	0,32	0,11	0,25	0,44	0,68
<i>Inga</i> sp.	0,22	0,21	0,25	0,43	0,68
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	0,11	0,07	0,50	0,18	0,68
<i>Swartzia ulei</i> Harms	0,11	0,07	0,50	0,18	0,68
<i>Peltogyne excelsa</i> Ducke	0,16	0,26	0,25	0,42	0,67
<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A.Rodrigues	0,11	0,06	0,50	0,17	0,66
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	0,11	0,06	0,50	0,17	0,66
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	0,11	0,04	0,50	0,15	0,64
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	0,11	0,04	0,50	0,15	0,64
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,11	0,03	0,50	0,14	0,64
<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	0,05	0,31	0,25	0,36	0,61
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	0,05	0,30	0,25	0,36	0,61
<i>Pouteria peruviana</i> (Aubrév.) Bernardi	0,16	0,18	0,25	0,34	0,59
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	0,11	0,20	0,25	0,31	0,56
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	0,05	0,25	0,25	0,30	0,55
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D.Penn.	0,11	0,18	0,25	0,29	0,54
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	0,11	0,17	0,25	0,27	0,52
<i>Vantanea micrantha</i> Ducke	0,11	0,15	0,25	0,26	0,51
<i>Cecropia purpurascens</i> C.C. Berg	0,11	0,12	0,25	0,22	0,47
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	0,05	0,17	0,25	0,22	0,47
<i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg.	0,16	0,05	0,25	0,21	0,46
<i>Inga melinonis</i> Sagot.	0,16	0,05	0,25	0,21	0,46
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	0,11	0,08	0,25	0,18	0,43
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,11	0,07	0,25	0,18	0,42
<i>Ocotea</i> sp.	0,11	0,06	0,25	0,17	0,42
<i>Swartzia</i> sp.	0,11	0,06	0,25	0,17	0,41
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,05	0,11	0,25	0,16	0,41

Cont. APÊNDICE C

<i>Geissospermum sp.</i>	0,11	0,05	0,25	0,15	0,40
<i>Conceveiba martiana Baill.</i>	0,05	0,10	0,25	0,15	0,40
<i>Vochysia sp.</i>	0,11	0,04	0,25	0,15	0,40
<i>Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll.Arg.</i>	0,11	0,04	0,25	0,15	0,40
<i>Eriotheca globosa (Aubl.) Robyns</i>	0,05	0,09	0,25	0,14	0,39
<i>Couma guianensis Aubl.</i>	0,05	0,08	0,25	0,14	0,38
<i>Couma sp.</i>	0,05	0,08	0,25	0,14	0,38
<i>Andira micrantha Ducke</i>	0,05	0,08	0,25	0,13	0,38
<i>Miconia lepidota Schrank &amp; Mart. ex DC.</i>	0,11	0,02	0,25	0,13	0,38
<i>Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.</i>	0,05	0,08	0,25	0,13	0,38
<i>Parkia sp. 3</i>	0,05	0,06	0,25	0,12	0,36
<i>Lecythis sp.</i>	0,05	0,06	0,25	0,11	0,36
<i>Ptychopetalum olacoides Benth.</i>	0,05	0,06	0,25	0,11	0,36
<i>Parkia sp. 1</i>	0,05	0,05	0,25	0,10	0,35
<i>Apeiba echinata Gaertner</i>	0,05	0,04	0,25	0,09	0,34
<i>Connarus perrottetii (DC.) Planch.</i>	0,05	0,04	0,25	0,09	0,34
<i>Ampelocera edentula Kuhl.</i>	0,05	0,03	0,25	0,09	0,33
<i>Pradosia cochlearia (Lecomte) T.D.Penn. ssp. praealta (Ducke) T.D.Penn.</i>	0,05	0,03	0,25	0,09	0,33
<i>Parkia sp. 2</i>	0,05	0,03	0,25	0,08	0,33
<i>Guatteria sp.</i>	0,05	0,03	0,25	0,08	0,33
<i>Cecropia sp.</i>	0,05	0,03	0,25	0,08	0,33
<i>Ruizterania cassiquiarensis (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti</i>	0,05	0,03	0,25	0,08	0,33
<i>Ouratea discophora Ducke</i>	0,05	0,03	0,25	0,08	0,33
<i>Guarea convergens T.D.Penn.</i>	0,05	0,02	0,25	0,08	0,33
<i>Mouriri duckeanoides Morley</i>	0,05	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Siparuna cuspidata (Tul.) A.DC.</i>	0,05	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Thyrsodium spruceanum Benth.</i>	0,05	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Protium pilosum (Cuatrec.) Daly</i>	0,05	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Matayba arborescens (Aubl.) Radlk.</i>	0,05	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Rhabdodendron amazonicum (Spruce ex Benth.) Huber</i>	0,05	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Mabea sp.</i>	0,05	0,01	0,25	0,07	0,32
<i>Theobroma subincanum Mart.</i>	0,05	0,01	0,25	0,07	0,32
<i>Xylopia benthamii R.E.Fr.</i>	0,05	0,01	0,25	0,07	0,31
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

APÊNDICE D – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP  $\geq$  10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	632,8234	158,206	4,1545	0,0308	3,4780
Erro	10	380,8016	38,08			
Total	14	1013,6250				

APÊNDICE E – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Alfa de Fisher ( $\alpha$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP  $\geq$  25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	632,8234	158,206	4,1545	0,0308	3,4780
Erro	10	380,8016	38,08			
Total	14	1013,6250				

APÊNDICE F – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP  $\geq$  10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	0,14012	0,03503	2,9649	0,0744	3,4780
Erro	10	0,11815	0,01182			
Total	14	0,25828				

APÊNDICE G – Análise de variância (ANOVA) para o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP  $\geq$  25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	0,19409	0,0485	2,7947	0,0854	3,4780
Erro	10	0,17362	0,0174			
Total	14	0,36771				

APÊNDICE H – Análise de variância (ANOVA) para o índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) em relação aos tratamentos aplicados (DAP  $\geq$  10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	0,00082	0,00020	1,00047	0,45134	3,47805
Erro	10	0,00204	0,00020			
Total	14	0,00286				

APÊNDICE I – Análise de variância (ANOVA) para o índice de Equabilidade de Pielou (J') em relação aos tratamentos aplicados (DAP ≥ 25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	0,0022	0,0006	1,4376	0,2915	3,4780
Erro	10	0,0039	0,0004			
Total	14	0,0062				

APÊNDICE J – Análise de variância (ANOVA) para Riqueza de espécies em relação aos tratamentos aplicados (DAP ≥ 10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	1746,93	436,7333	2,6560	0,0627	3,4780
Erro	10	938,00	93,8			
Total	14	2684,93				

APÊNDICE K – Análise de variância (ANOVA) para Riqueza de espécies em relação aos tratamentos aplicados (DAP ≥ 25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	560,93	140,2333	2,9964	0,0725	3,4780
Erro	10	468,00	46,8			
Total	14	1028,93				

APÊNDICE L – Análise de variância (ANOVA) para o número de árvores (árv.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (DAP ≥ 10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	560,93	140,2333	2,9964	0,0725	3,4780
Erro	10	468,00	46,8			
Total	14	1028,93				

APÊNDICE M – Análise de variância (ANOVA) para número de árvores (árv.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	1618,27	404,567	0,6026	0,6695	3,4780
Erro	10	6713,33	671,333			
Total	14	8331,6				

APÊNDICE N – Análise de variância (ANOVA) para número de árvores (árv.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	1988,27	497,067	1,6865	0,2289	3,4780
Erro	10	2947,33	294,733			
Total	14	4935,60				

APÊNDICE O – Análise de variância (ANOVA) para número de árvores (árv.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	95,07	23,7667	0,3108	0,8643	3,4780
Erro	10	764,67	76,4667			
Total	14	859,73				

APÊNDICE P – Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	57,89	14,47	1,8417	0,1976	3,4780
Erro	10	78,59	7,86			
Total	14	136,48				

APÊNDICE Q – Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP ≥ 10 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	4,38	1,09577	0,2966	0,8736	3,4780
Erro	10	36,94	3,69409			
Total	14	41,32				

APÊNDICE R – Análise de variância (ANOVA) para área basal média (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP ≥ 25 cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	91,03	22,7567	3,9855	0,0347	3,4780
Erro	10	57,10	5,7099			
Total	14	148,13				

APÊNDICE S – Análise de variância (ANOVA) para área basal média ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP  $\geq 25$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	3,55	0,8877	0,3161	0,8609	3,4780
Erro	10	28,08	2,8085			
Total	14	31,64				

APÊNDICE T – Análise de variância (ANOVA) para volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP  $\geq 10$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	12839,9	3209,99	1,8399	0,1979	3,4780
Erro	10	17446,2	1744,62			
Total	14	30286,2				

APÊNDICE U – Análise de variância (ANOVA) para volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP  $\geq 10$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	951,89	237,97	0,2831	0,8824	3,4780
Erro	10	8406,83	840,68			
Total	14	9358,72				

APÊNDICE V – Análise de variância (ANOVA) para volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP  $\geq 25$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	20197	5049,25	3,9859	0,0347	3,4780
Erro	10	12667,7	1266,77			
Total	14	32864,7				

APÊNDICE W – Análise de variância (ANOVA) para volume com casca ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) entre os tratamentos: T0,T1,T2,T3 e T4 (espécies listadas com DAP  $\geq 25$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	787,051	196,76	0,3158	0,8610	3,4780
Erro	10	6229,8	622,98			
Total	14	7016,85				

APÊNDICE X – Análise de variância (ANOVA) para o peso fresco total ( $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP  $\geq 10$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	26966,4	6741,6	1,4777	0,2802	3,4780
Erro	10	45621,4	4562,14			
Total	14	72587,8				

APÊNDICE Y – Análise de variância (ANOVA) para o peso seco total ( $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP  $\geq 10$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	9197,05	2299,26	1,4777	0,2802	3,4780
Erro	10	15559,5	1555,95			
Total	14	24756,5				

APÊNDICE Z – Análise de variância (ANOVA) para o carbono total ( $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) entre os tratamentos aplicados: T0,T1,T2,T3 e T4 (todas com DAP  $\geq 10$  cm).

Fonte da variação	gl	SQ	MQ	F	valor-p	F crítico
Tratamentos	4	2163,38	540,84	1,4777	0,2802	3,4780
Erro	10	3659,97	366,00			
Total	14	5823,35				

APÊNDICE ZA – Ilustrações de algumas árvores aneladas presentes na área de estudo no ano de 2013.

