



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

TIAGO MONTEIRO CONDÉ

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NA VEGETAÇÃO APÓS A EXPLORAÇÃO  
MADEIREIRA EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME NO  
MUNICÍPIO DE CARACARAÍ - RR

Boa Vista, RR

2011

TIAGO MONTEIRO CONDÉ

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NA VEGETAÇÃO APÓS A EXPLORAÇÃO  
MADEIREIRA EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME NO  
MUNICÍPIO DE CARACARAÍ - RR**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais, da Universidade Federal de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais. Área de concentração: Manejo Florestal.

Orientador: Dr. Helio Tonini

Boa Vista, RR

2011

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)  
(Biblioteca Central Maria Auxiliadora de Sousa Melo)

C745a Condé, Tiago Monteiro.  
Avaliação dos impactos na vegetação após a Exploração  
Madeireira em Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme no  
Município de Caracaraí – RR/ Tiago Monteiro Condé – Boa  
Vista, 2011.  
242 p. : il.

Orientador: Prof. Dr. Helio Tonini.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de  
Roraima, Programa de Pós-Graduação em Recursos  
Naturais.

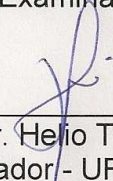
1 – Floresta Tropical. 2 – Amazônia. 3 – Manejo Florestal.  
4 – Danos da Exploração. 5 – Roraima. I – Título. II – Tonini,  
Helio.

CDU – 502:630\*8

**TIAGO MONTEIRO CONDÉ**

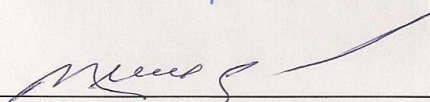
Avaliação dos impactos na vegetação após a Exploração  
Madeireira em Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme no  
Município de Caracaraí - RR

Dissertação apresentada como pré-requisito para conclusão do  
Curso de Mestrado em Recursos Naturais da Universidade  
Federal de Roraima, defendida em 30 de agosto de 2011 e  
avaliada pela seguinte Banca Examinadora:



---

Prof. Dr. Helio Tonini  
Orientador - UFRR



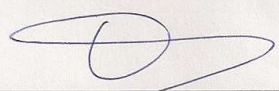
---

Prof. Dr. Niro Higuchi  
Membro - INPA

*Carolina V. de Castilho*

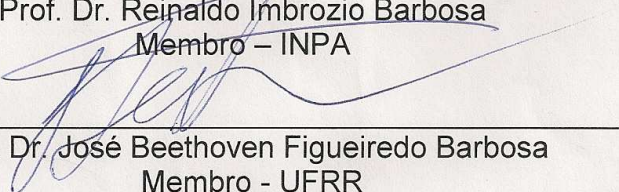
---

Profa. Dra. Carolina Volkmer de Castilho  
Membro - EMBRAPA



---

Prof. Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa  
Membro - INPA



---

Prof. Dr. José Beethoven Figueiredo Barbosa  
Membro - UFRR

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, eu gostaria de agradecer a Deus por tudo, pela criação da natureza, da floresta e de todos os seres vivos que compartilham e podem usufruir dessa energia positiva maravilhosa.

Ao meu pai, minha mãe e minhas irmãs, por serem tão companheiros e estarem presentes em todos os momentos da minha vida, mesmo distantes materialmente. Pela paciência, carinho e apoio transmitidos pela Gilmara.

Pela sabedoria e confiança transmitidos pelo meu orientador. Pelos conselhos fundamentais fornecidos pelo Niro e Carol. Ao mateiro (Lica) e parobotânico do INPA (José Lima), pelos grandes ensinamentos na identificação de plantas da floresta. Aos amigos Manoel, Lorenza e Wesley por passarem informações vitais das atividades florestais da Madeireira Vale Verde Ltda., e também a todos os funcionários dessa madeireira que contribuíram para execução dessa pesquisa.

A toda equipe de campo que trabalhou muito durante o projeto (Taiguara, Anchieta, Teles, Valdivino, Camile, Juciane, Aline, Hilana, Rafael e Silvério), a todos que participaram de uma forma ou de outra para a realização dessa pesquisa florestal, que proporcionou a construção da minha dissertação de mestrado, principalmente ao apoio fornecido pela Embrapa Roraima, pelo Programa de Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima e pela Capes, que me permitiram concluir essa tarefa com satisfação.

A todos os amigos da Universidade Federal de Roraima, principalmente aos da turma de mestrado 2009.

“Da floresta, eu recebo  
Força para trabalhar  
Da floresta eu tenho tudo  
Tudo, tudo Deus me dá”

Alfredo Gregório de Melo

## RESUMO

Foram avaliadas as alterações na composição florística, fitossociologia e danos em floresta submetida à exploração madeireira de impacto reduzido (EIR) no município de Caracaraí, no estado de Roraima. O experimento consistiu na instalação de nove parcelas permanentes (1 hectare cada), sob o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e três tratamentos (T1 = floresta natural; T2 = floresta submetida a exploração de impacto reduzido + corte de cipós; T3 = floresta submetida a exploração de impacto reduzido + corte de cipós + desbaste por anelagem). Antes da exploração madeireira, foram encontrados 4.724 indivíduos, distribuídos em 42 famílias botânicas, 111 gêneros e 165 espécies, sendo que as famílias botânicas que apresentaram maior número de indivíduos foram: Fabaceae (1.883), Lecythidaceae (609), Sapotaceae (434) e Arecaceae (254). As três espécies com os maiores valores de índice de importância (IVI), em ordem decrescente, foram: *Pentaclethra macroloba* (52,06%), *Eschweilera bracteosa* (23,72%) e *Pouteria caimito* (8,10%). Após a exploração madeireira de impacto reduzido realizada na intensidade média de 3 árvores extraídas por hectare (DAP  $\geq$  50 cm), correspondente a 18,66 m<sup>3</sup>/ha e aplicação dos tratamentos silviculturais, não foram encontradas alterações significativas na composição florística, fitossociologia e nas freqüências diamétricas da floresta. A diversidade e equabilidade da floresta também não sofreram alterações significativas (Antes: Shannon = 3,27 e Pielou = 0,64; Após: Shannon = 3,26 e Pielou = 0,64). A exploração madeireira gerou uma média de 41 árvores danificadas/ha e 32 árvores mortas/ha, que correspondem a 15 árvores danificadas por árvore colhida por ha e 12 árvores mortas por árvore colhida por ha. A maior parte dos danos causados à vegetação remanescente resultou da formação de clareiras devido à extração de árvores comerciais da floresta, sendo superior ao impacto causado pela construção de trilhas de arraste. Foram observadas reduções de 5,96% e 18,90% no volume comercial (DAP  $\geq$  10 cm) em T2 e T3, respectivamente.

Palavras-chave: Floresta tropical. Amazônia. Manejo florestal. Danos da exploração. Roraima.

## ABSTRACT

Changes on floristic composition and phytosociological and damage we evaluated in forest subjected to reduced-impact logging (RIL) in the municipality of Caracaraí in the state of Roraima. The experiment consisted in the installation of nine permanent plots (1 ha each), under the completely randomized design with three replications and three treatments (T1 = natural forest; T2 = forest subjected to reduced-impact logging + vine cutting; T3 = forest subjected to reduced-impact logging + cutting vines + girdling). Before logging, 4.724 individuals were found, distributed in 42 botanical families, 111 genera and 165 species, and the plant families with the highest number of individuals were Fabaceae (1883), Lecythidaceae (609), Sapotaceae (434) and Arecaceae (254). The three species with the highest values of IVI, in descending order, were: *Pentaclethra macroloba* (52,06%), *Eschweilera bracteosa* (23,72%) and *Pouteria caimito* (8,10%). After the reduced-impact logging (RIL) with 3 trees extracted per hectare (DBH  $\geq$  50 cm), corresponding to 18,66 m<sup>3</sup>/ha and application silvicultural treatments, we found no significant changes in floristic composition and phytosociological and diametric frequencies in the forest. The forest diversity and equability did not change significantly (before: Shannon = 3,27 and Pielou = 0,64; After: Shannon = 3,26 and Pielou = 0,64). Logging generated an average of 41 damaged trees / ha and 32 dead trees / ha, equivalent to 15 damaged trees per harvested tree per ha and 12 dead trees per harvested tree per ha. Most damage to remaining vegetation resulted in the formation of gaps due to the commercial extraction of forest trees, higher than the impact caused by construction of skid trails. Reductions of 5.96% and 18.90% in volume comercial (DBH  $\geq$  10 cm) in T2 and T3, respectively.

Keywords: Tropical rain forest. Amazonia. Forest management. Logging damage. Roraima.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais países importadores de madeira da Amazônia Legal em 2009.....	24
Figura 2 - Floresta Ombrófila Densa de terra firme estudada no município de Caracaraí, no estado de Roraima: A) Visão aérea; B) e C) Visão interior .....	36
Figura 3 - Hietograma do município de Caracaraí durante o período 1975 a 2007.....	37
Figura 4 - Mapa de exploração da Madeireira Vale Verde Ltda. com os respectivos tratamentos aplicados neste experimento.....	42
Figura 5 - Esquema de caminhamento e levantamento amostral em uma parcela permanente de 100 x 100 (metros), dividida em 100 subparcelas (SP) de 10 x 10 (metros), iniciando-se pelo canto sudoeste.....	43
Figura 6 - A) Processo de marcação das subparcelas (SP); B) Pintura do ponto de medição (PMD) e C) Plaqueteamento das árvores.....	44
Figura 7 - Método desenvolvido para obtenção das coordenadas espaciais (UTM) coincidentes com as coordenadas de campo (X,Y) .....	46
Figura 8 - Ponto de Medição da Circunferência (PMC) .....	55
Figura 9 - Classe de identificação do fuste.....	64
Figura 10 - Avaliação dos danos nas copas e fustes de árvores.....	65
Figura 11 - Códigos utilizados para descrever a podridão.....	65
Figura 12 - Categorias de iluminação das copas.....	66
Figura 13 - Características de formas de copas.....	67
Figura 14 - Códigos utilizados na presença e efeito de cipós.....	68
Figura 15 - Principais fases do desenvolvimento de uma floresta (classes de floresta) .....	72
Figura 16 - Gêneros mais ricos em espécies da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.....	80
Figura 17 - Classificação ecológica das sete famílias com maior riqueza	

de indivíduos encontrada na floresta estudada em Caracaraí - RR.....	84
Figura 18 - Classificação de mercado dos indivíduos amostrados em Caracaraí – RR.....	86
Figura 19 - Classificação do potencial madeireiro nas parcelas estudadas em Caracaraí – RR.....	87
Figura 20 - Curva espécie-área das parcelas amostradas em Caracaraí - RR.....	88
Figura 21 - Estimção da rarefação das espécies encontradas nas parcelas em Caracaraí - RR.....	89
Figura 22 - Riqueza ecológica de espécies nos estratos verticais: inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta estudada em Caracaraí – RR.....	101
Figura 23 - Riqueza de mercado de indivíduos por hectare nos estratos verticais: inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta estudada em Caracaraí - RR.....	102
Figura 24 - Análise espacial tridimensional (3D) da riqueza de indivíduos amostrados na parcela 2 por classificação de mercado nos estratos verticais: inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta estudada em Caracaraí - RR.....	103
Figura 25 - Riqueza de indivíduos por hectare nas classes de identificação de fuste (CIF) .....	106
Figura 26 - Avaliação de presença e efeito de cipós nas árvores amostradas após a instalação das parcelas permanentes em Caracaraí – RR.....	108
Figura 27 - Distribuição diamétrica de indivíduos vivos e mortos por hectare na Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.....	109
Figura 28 - Distribuição diamétrica da floresta estudada em Caracaraí – RR e equação de Meyer ajustada.....	109

Figura 29 - Distribuição diamétrica da floresta por grupo ecológico.....	111
Figura 30 - Distribuição diamétrica da densidade – N (ind./ha), volume comercial – VC (m <sup>3</sup> /ha) e volume total – VT (m <sup>3</sup> /ha) das duas espécies com maiores índices de valor de importância – IVI da floresta estudada em Caracaraí – RR.....	113
Figura 31 - Distribuição diamétrica da densidade – N (n/ha), volume comercial – VC (m <sup>3</sup> /ha) e volume total – VT (m <sup>3</sup> /ha) das espécies comerciais exploradas antes da aplicação dos tratamentos T2 e T3, na floresta estudada em Caracaraí – RR (9 ha).....	114
Figura 32 - Avaliação de sanidade nas parcelas dos tratamentos T2 e T3.....	122
Figura 33 - Média da riqueza de indivíduos por hectare na sanidade da floresta após exploração de impacto reduzido (EIR) nos tratamentos T2 e T3.....	123
Figura 34 - Riqueza de indivíduos por hectare nas classes de severidade e localização dos danos após a exploração de impacto reduzido na floresta estudada.....	125
Figura 35 - Riqueza de indivíduos por hectare anelados e liberados (ACCF) no tratamento 3 (T3) .....	127
Figura 36 - Anelamento das árvores no tratamento T3.....	127
Figura 37 - Heterogeneidade e Homocedasticidade de variâncias do volume total (m <sup>3</sup> /ha) e volume comercial (m <sup>3</sup> /ha), respectivamente, nos tratamentos antes e após a exploração.	129
Figura 38 - Freqüência diamétrica por hectare antes (N PRÉ) e após (N PÓS) a aplicação dos tratamentos no experimento realizado em Caracaraí – RR.....	132
Figura 39 - Função de Meyer antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3.....	133
Figura 40 - Distribuição diamétrica da densidade (n/ha) e área basal (m <sup>2</sup> /ha) das espécies comerciais exploradas antes e após a aplicação dos tratamentos T2 e T3 (6 ha).....	137
Figura 41 - Distribuição diamétrica do volume comercial (m <sup>3</sup> /ha) e	

<p>volume total (m<sup>3</sup>/ha) das espécies comerciais exploradas antes e após a aplicação dos tratamentos T2 e T3 (6 ha).....</p>	142
<p>Figura 42 - Mapa da parcela 1 após aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) .....</p>	151
<p>Figura 43 - Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP ≥ 10 cm) na parcela 1, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) pelo método de interpolação do Vizinho Natural....</p>	152
<p>Figura 44 - Mapa da parcela 2 após aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).....</p>	154
<p>Figura 45 - Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP ≥ 10 cm) na parcela 2, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) pelo método de interpolação do Vizinho Natural....</p>	155
<p>Figura 46 - Mapa da parcela 4 após aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) .....</p>	158
<p>Figura 47 - Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP ≥ 10 cm) na parcela 4, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.....</p>	159
<p>Figura 48 - Mapa da parcela 6 após aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) .....</p>	161
<p>Figura 49 - Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP ≥ 10 cm) na parcela 6, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.....</p>	162
<p>Figura 50 - Mapa da parcela 7 após aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) .....</p>	164
<p>Figura 51 - Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP ≥</p>	

	10 cm) na parcela 7, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) pelo método de interpolação do Vizinho Natural....	165
Figura 52 -	Mapa da parcela 9 após aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) .....	167
Figura 53 -	Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP $\geq$ 10 cm) na parcela 9, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.....	168

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos três tratamentos aplicados no experimento de avaliação dos impactos na vegetação após a exploração madeireira em floresta Ombrófila Densa de terra firme no município de Caracaraí – RR.....	38
Tabela 2 - Distância mínima para a realização do desbaste de liberação clássico por anelagem.....	40
Tabela 3 - Codificação da localização e severidade dos danos após EIR.	70
Tabela 4 - Lista de espécies botânicas amostradas em 9 hectares de Floresta Ombrófila Densa em Caracaraí-RR e seus respectivos nomes populares, classificação ecológica – CE (PI=Pioneira; SE=Secundária; CL=Clímax), classificação de mercado – CM (CO=Comercial; PT=Potencial; NM=Não-madeireiro; NC=Não-comercial) e número de indivíduos por espécie (N) .....	74
Tabela 5 - Síntese florística das 9 parcelas estudadas em Caracaraí – RR.....	80
Tabela 6 - Número de espécies (S) amostradas por gênero, em ordem decrescente, da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.....	81
Tabela 7 - Número de gêneros (G) e espécies (S) amostrados por família, em ordem decrescente, da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.....	82
Tabela 8 - Principais famílias e espécies botânicas encontradas em inventários de árvores em floresta de terra firme na Amazônia	83
Tabela 9 - Número de indivíduos (N), espécies (S), gêneros (G) e famílias (F) por classe ecológica.....	84
Tabela 10 - Diversidade (H') e Equabilidade (J) das parcelas amostradas.	90
Tabela 11 - Diversidade e uniformidade de alguns inventários florísticos realizados na Amazônia.....	91
Tabela 12 - Valores do índice de diversidade (H') e comparações entre	

os valores do t calculado pelo teste de Hutcheson, para os diferentes tratamentos antes da aplicação dos mesmos, ao nível de 5% de significância.....	92
Tabela 13 - Matriz de similaridade obtida por meio do coeficiente de Jaccard (J).....	92
Tabela 14 - Matriz de similaridade obtida por meio do coeficiente de Jaccard (J) em porcentagem.....	93
Tabela 15 - Matriz de similaridade obtida por meio do índice de Sorensen (ISS) .....	93
Tabela 16 - Matriz de similaridade obtida por meio do índice de Sorensen (ISS) em porcentagem.....	94
Tabela 17 - Estimativas dos desvios encontrados nas coordenadas UTM por parcela após a aplicação do método desenvolvido para a correção de pontos de GPS.....	95
Tabela 18 - Relação das espécies inventariadas na floresta Ombrófila Densa em Caracaraí-RR, em ordem decrescente de IVI (Índice de Valor de Importância) .....	97
Tabela 19 - Relação das famílias botânicas inventariadas e seus respectivos atributos, em ordem decrescente de IVIF.....	98
Tabela 20 - Estratificação vertical da floresta estudada em Caracaraí-RR.	98
Tabela 21 - Síntese da estratificação vertical em nove hectares amostrados de floresta em Caracaraí - RR.....	99
Tabela 22 – Estimativas de altura comercial (HC) e altura total (HT) mínima, média, máxima e coeficiente de variação (CV%) das dez espécies com maior riqueza de indivíduos (N) amostrados na floresta estudada em Caracaraí – RR.....	100
Tabela 23 - Estimativa das dez espécies amostradas com maiores valores de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR), em ordem decrescente, nos estratos inferior (EI = $HT < 12,41$ m), médio (EM = $12,41 \leq HT \leq 26,46$ m) e superior (ES = $HT > 26,46$ m), da Floresta Ombrófila Densa em Caracaraí – RR.....	104

Tabela 24 - Estimativa das dez famílias amostradas com maiores valores de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR), em ordem decrescente, nos estratos inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da Floresta Ombrófila Densa em Caracaraí – RR. N = densidade (n/ha); AB = área basal (m <sup>2</sup> /ha) .....	105
Tabela 25 - Porcentagem de avaliações de danos naturais do fuste, copa e podridão das dez espécies com maior riqueza de indivíduos (N) .....	107
Tabela 26 - Estimativas de DAP (Mín = mínimo; Méd = Médio; Máx = Máximo) em relação às dez espécies amostradas com maior riqueza de indivíduos em Caracaraí – RR.....	112
Tabela 27 - Distribuição diamétrica por classificação de mercado.....	113
Tabela 28 - Estatísticas de amostragem da densidade.....	116
Tabela 29 - Simulações de tamanho da amostra.....	116
Tabela 30 - Análise de variância (ANOVA) para densidade (n/ha).....	117
Tabela 31 - Estatísticas de amostragem: área basal por hectare (m <sup>2</sup> /ha)...	118
Tabela 32 - Simulações de tamanho da amostra.....	118
Tabela 33 - Estatísticas de amostragem: volume comercial (VC) e volume total (VT) por hectare (m <sup>3</sup> /ha) .....	119
Tabela 34 - Simulações de tamanho da amostra para volume comercial (m <sup>3</sup> /ha) e volume total (m <sup>3</sup> /ha) .....	120
Tabela 35 - Análise de variância (ANOVA) para volume total (m <sup>3</sup> /ha).....	121
Tabela 36 - Averiguação da Homocedasticidade de variâncias e normalidade dos dados das variáveis: N (densidade), AB (área basal), VC (volume comercial) e VT (volume total), antes e após a aplicação dos tratamentos.....	128
Tabela 37 - Estatísticas da densidade (n/ha) antes (N PRÉ) e após (N PÓS) a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + Corte de Cipós; T3 = EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).....	130
Tabela 38 - Síntese da densidade (n/ha) antes (N PRÉ) e após (N PÓS)	



	a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + Corte de Cipós; T3 = EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).....	131
Tabela 39 -	Análise de variância (ANOVA) para densidade (n/ha) após a aplicação dos tratamentos.....	132
Tabela 40 -	Frequências observadas antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3, e valores de Qui-quadrado ( $\chi^2$ calc.).....	134
Tabela 41 -	Estatísticas de área basal (m <sup>2</sup> /ha) antes e após a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + corte de cipós; T3 = EIR + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida) .....	135
Tabela 42 -	Análise de variância (ANOVA) para área basal (m <sup>2</sup> /ha) após a aplicação dos tratamentos.....	135
Tabela 43 -	Estatísticas de volume comercial (VC em m <sup>3</sup> /ha) e volume total (VT em m <sup>3</sup> /ha) antes e após a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + corte de cipós; T3 = EIR + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida) .....	138
Tabela 44 -	Distribuição diamétrica do número de indivíduos (N), área basal (AB), volume comercial (VC) e volume total (VT) antes e após a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + Corte de Cipós; T3 = EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida), nos 9 hectares de floresta amostrada no município de Caracaraí, no estado de Roraima.....	139
Tabela 45 -	Análise de variância (ANOVA) para volume comercial (m <sup>3</sup> /ha) após a aplicação dos tratamentos.....	140
Tabela 46 -	Síntese da composição florística antes e após a exploração. N = número de indivíduos; F = família; G = gênero; S = espécie.....	143
Tabela 47 -	As dez espécies com maior redução na densidade e área basal após a aplicação dos tratamentos.....	145

Tabela 48 - Comparações entre os índices de diversidade e equabilidade das parcelas amostradas antes e após a exploração e aplicação dos tratamentos.....	147
Tabela 49 - Comparações entre os índices de diversidade e equabilidade nos três tratamentos antes e após a exploração florestal e aplicação dos tratamentos silviculturais.....	147
Tabela 50 - Quantidade de subparcelas em diferentes fases do desenvolvimento da floresta presentes nos tratamentos antes e após a exploração.....	148
Tabela 51 - Índices técnicos gerados a partir da avaliação da exploração de impacto reduzido (EIR) em seis hectares de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme no município de Caracaraí, no estado de Roraima.....	169

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	21
1.1	O SETOR FLORESTAL DA AMAZÔNIA.....	22
1.2	O SETOR FLORESTAL DE RORAIMA.....	24
1.3	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE FLORESTAS TROPICAIS.....	25
1.4	EFEITOS DO MANEJO FLORESTAL SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E AVALIAÇÃO DOS DANOS A FLORESTA REMANESCENTE.....	27
1.5	CLAREIRAS, PRODUTIVIDADE E TRATAMENTOS SILVICULTURAIS.....	28
1.6	GEOPROCESSAMENTO APLICADO À FLORESTA	31
1.6.1	<b>Modelo Digital de Elevação</b> .....	32
1.6.2	<b>Interpolação</b> .....	33
2	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	34
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	35
3.1	OBJETIVO GERAL.....	35
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
4	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	36
4.1	COLETA DE DADOS.....	36
4.1.1	<b>Localização e Descrição da Área Experimental</b> .....	36
4.1.2	<b>Delineamento amostral e descrição dos tratamentos</b>	38
4.1.3	<b>Manejo Florestal, Exploração de impacto reduzido (EIR) e FSC</b> .....	38
4.1.4	<b>Desbaste de liberação clássico por Anelagem</b> .....	39
4.1.5	<b>Mapa de exploração</b> .....	40
4.1.6	<b>Parcelas permanentes</b> .....	43
4.1.7	<b>Inventário Florestal</b> .....	44
4.1.8	<b>Correção das coordenadas UTM</b> .....	45
4.2	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA.....	47
4.2.1	<b>Coleta e Identificação Taxonômica</b> .....	47
4.2.2	<b>Classificação das espécies</b> .....	47

4.2.3	<b>Análises de Composição Florística e Diversidade</b> .....	48
4.2.3.1	Suficiência Amostral (Relação Espécie-Área) .....	48
4.2.3.2	Índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) .....	49
4.2.3.3	Índice de Equabilidade de Pielou (J) .....	50
4.2.4	<b>Similaridade Florística</b> .....	51
4.2.4.1	Índice de Similaridade de Sorensen (ISS) .....	51
4.2.4.2	Coeficiente de Similaridade de Jaccard e Matriz de Similaridade...	51
4.3	<b>ANÁLISE DA ESTRUTURA PARAMÉTRICA</b> .....	52
4.3.1	<b>Estatística da Amostragem</b> .....	52
4.3.1.1	Estatística Básica.....	52
4.3.1.2	Tamanho da Amostra.....	52
4.3.1.3	Teste de Normalidade e Homocedasticidade de Variância.....	53
4.3.1.4	Análise da Variância (ANOVA) .....	53
4.3.1.5	Teste de Kruskal-Wallis.....	54
4.3.2	<b>Parâmetros analisados na estrutura da floresta</b> .....	54
4.3.2.1	Diâmetro (DAP) .....	54
4.3.2.2	Altura Comercial (HC) e Altura Total (HT) .....	55
4.3.2.3	Área Basal ( $m^2/ha$ ) .....	55
4.3.2.4	Volume ( $m^3/ha$ ) .....	56
4.3.2.5	Equação de Meyer.....	57
4.3.2.6	Análise de covariância.....	57
4.3.2.7	Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ).....	58
4.4	<b>ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL</b> .....	58
4.5	<b>ANÁLISES DA ESTRUTURA VERTICAL DA FLORESTA</b> .....	59
4.5.1	<b>Estratificação das alturas</b> .....	59
4.5.2	<b>Estimativas da Posição Sociológica Absoluta (PSA) e Relativa (PSR)</b> .....	59
4.6	<b>ANÁLISES DA ESTRUTURA HORIZONTAL DA FLORESTA</b> .....	60
4.6.1	<b>Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR)</b> .....	60
4.6.2	<b>Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR)</b> .....	61
4.6.3	<b>Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR)</b> .....	61
4.6.4	<b>Índice de Valor de Importância (IVI)</b> .....	62
4.6.5	<b>Índice de Valor de Importância Familiar (IVIF)</b> .....	62

4.7	ANÁLISE DA ESTRUTURA INTERNA DA FLORESTA.....	63
4.7.1	<b>Classe de identificação do fuste (CIF) .....</b>	63
4.7.2	<b>Avaliação dos danos naturais à copa e ao fuste.....</b>	64
4.7.3	<b>Podridão.....</b>	65
4.7.4	<b>Iluminação da Copa.....</b>	66
4.7.5	<b>Forma da Copa.....</b>	66
4.7.6	<b>Presença e efeito de cipós na árvore.....</b>	67
4.8	AVALIAÇÃO DE DANOS.....	68
4.8.1	<b>Avaliação de danos após a exploração madeireira.....</b>	69
4.8.1.1	Classe de identificação do fuste (CIF) após EIR.....	69
4.8.1.2	Localização e Severidade dos danos após a EIR.....	70
4.8.1.3	Avaliação de clareiras e trilhas de arraste após a EIR.....	70
4.8.2	<b>Mudanças na estrutura da floresta.....</b>	71
4.8.3	<b>Interferência da exploração nas fases de desenvolvimento da floresta.....</b>	71
4.8.4	<b>Geração de Índices Técnicos.....</b>	72
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	73
5.1	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DIVERSIDADE.....	73
5.1.1	<b>Listagem Botânica.....</b>	73
5.1.2	<b>Classificação Ecológica.....</b>	83
5.1.3	<b>Classificação de Mercado.....</b>	85
5.1.4	<b>Suficiência amostral.....</b>	87
5.1.5	<b>Diversidade e Equabilidade.....</b>	89
5.1.6	<b>Similaridade Florística.....</b>	92
5.1.7	<b>Correção das coordenadas UTM.....</b>	94
5.2	FITOSSOCIOLOGIA.....	95
5.2.1	<b>Estrutura Horizontal.....</b>	95
5.2.2	<b>Estrutura Vertical.....</b>	98
5.2.3	<b>Estrutura Interna.....</b>	105
5.2.4	<b>Estrutura Paramétrica.....</b>	108
5.2.4.1	Distribuição diamétrica.....	108
5.2.4.2	Estatística da amostragem.....	115
5.2.4.2.1	Densidade (n/ha) .....	115

5.2.4.2.2	Área basal (m <sup>2</sup> /ha) .....	117
5.2.4.2.3	Volume (m <sup>3</sup> /ha) .....	119
5.3	<b>AVALIAÇÃO DE DANOS APÓS A EXPLORAÇÃO MADEIREIRA.</b>	122
5.3.1	<b>Avaliação da sanidade após EIR.....</b>	122
5.3.2	<b>Localização e Severidade dos danos após a EIR.....</b>	125
5.3.3	<b>Avaliação do desbaste clássico por anelagem.....</b>	126
5.3.4	<b>Análise da estrutura da floresta antes e após a exploração madeireira.....</b>	128
5.3.4.1	Estatística de amostragem.....	128
5.3.4.2	Estrutura paramétrica: Densidade.....	129
5.3.4.3	Estrutura paramétrica: Área basal.....	134
5.3.4.4	Estrutura paramétrica: Volume.....	138
5.3.5	<b>Alterações na composição florística.....</b>	143
5.3.6	<b>Alterações na diversidade e equabilidade.....</b>	146
5.3.7	<b>Influência da exploração nas fases de desenvolvimento da floresta.....</b>	148
5.3.8	<b>Avaliação de clareiras e trilhas de arraste após a EIR.....</b>	149
5.3.8.1	Avaliação da parcela 1.....	149
5.3.8.2	Avaliação da parcela 2.....	152
5.3.8.3	Avaliação da parcela 4.....	156
5.3.8.4	Avaliação da parcela 6.....	159
5.3.8.5	Avaliação da parcela 7.....	162
5.3.8.6	Avaliação da parcela 9.....	165
5.3.9	<b>Geração de Índices Técnicos.....</b>	169
6	<b>CONCLUSÃO.....</b>	172
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	173
	<b>APÊNDICES.....</b>	188

## 1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são ecossistemas que possuem grande biodiversidade, composta por seres vivos convivendo em perfeita harmonia. O sinergismo entre esses seres vivos é notável em todos os estratos de sua composição, sejam eles horizontais ou verticais, contribuindo para o funcionamento de todo o ecossistema florestal. Estudar a floresta é uma forma de conhecê-la, pois somente com o conhecimento dos recursos naturais que nos rodeiam na Terra é que saberemos geri-los de forma sustentável.

Uma das formas de evitar a redução da cobertura florestal na Amazônia é o emprego do manejo florestal sustentável. Vários estudos, como os realizados por Vidal et al. (1997), Amaral et al. (1998), Braz et al. (1998), Miranda e Araujo (1999), Holmes et al. (2002), Vidal, Viana e Batista (2002), Pereira Júnior et al. (2002) e Figueiredo, Braz e Oliveira (2007), tem demonstrado as vantagens da adoção de técnicas de exploração de impacto reduzido (EIR ou *Reduce Impact Logging* – RIL) nas florestas amazônicas. Atualmente a aplicação destas técnicas é componente essencial para o manejo florestal sustentado e pré-requisito para a certificação florestal (FSC, 2011).

O manejo sustentável das florestas visa unir os três pilares básicos da gestão eficiente de recursos florestais: ser economicamente viável, ser socialmente justo e ambientalmente sustentável. É fundamental que esse manejo busque avaliar as diferenças regionais na fitofisionomia das florestas, na autoecologia das espécies e no contexto socioeconômico em que a produção de madeira é praticada na Amazônia. Segundo Higuchi et al. (1998), tratando-se de Amazônia, os cuidados têm que ser redobrados porque os recursos florestais estão em ecossistemas heterogêneos, complexos e frágeis. Dessa forma, o presente estudo possui grande importância na geração de informações em áreas ainda pouco estudadas como o estado de Roraima.

Segundo o estudo de Hopkins (2007), a região norte da Amazônia brasileira, que se estende do nordeste do estado do Amazonas, sul do estado de Roraima e a porção do estado do Pará, localizada cerca de 300 km ao norte do Rio Amazonas incluindo o extremo sul da Guiana, pode ser considerada como uma das regiões de alta biodiversidade e baixo conhecimento botânico. A falta de estudos sobre espécies raras ou “localmente raras” em ambientes de baixo conhecimento botânico

que estão submetidos ao manejo florestal podem acarretar em perdas irreparáveis de biodiversidade, ou seja, extinção de espécies desconhecidas.

Parcelas permanentes podem contribuir para o monitoramento e avaliação de mudanças na estrutura e composição florística de florestas manejadas com diferentes intensidades de exploração, tendo como base de comparação as áreas de florestas não-manejadas, servindo de testemunha. Através dessas parcelas é possível quantificar a perda de espécies “localmente raras”, ou seja, espécies que apresentam apenas um indivíduo por parcela ou amostragem; terminologia utilizada em alguns trabalhos realizados na Amazônia (LIMA FILHO et al., 2001; DUQUE et al., 2002; OLIVEIRA; AMARAL, 2004; OLIVEIRA et al., 2008).

### **1.1 O setor florestal da Amazônia**

O bioma amazônico estende-se por nove países da América do Sul, totalizando uma área de 6,4 milhões de Km<sup>2</sup>. Desse total, o Brasil possui 63%, ou 4 milhões de Km<sup>2</sup>. Os 37% restantes (2,4 milhões de Km<sup>2</sup>) estão distribuídos entre o Peru (10%), Colômbia (7%), Bolívia (6%), Venezuela (6%), Guiana (3%), Suriname (2%), Equador (1,5%) e Guiana Francesa (1,5%) (LENTINI et al., 2005).

O Brasil possui a maior área de floresta tropical do mundo, a qual inclui aproximadamente 40% da cobertura florestal tropical remanescente do planeta. Milhões de brasileiros dependem direta ou indiretamente da floresta amazônica para sobreviver: agricultores, indígenas, populações tradicionais, etc. Em 2002, aproximadamente 47% da Amazônia brasileira estava sob algum tipo de pressão humana, incluindo desmatamento, zonas de influência urbana, assentamentos de reforma agrária, áreas alocadas para prospecção mineral e reserva garimpeira, bem como áreas sob pressão indicadas pela incidência de focos de calor (queimadas) em florestas (BARRETO et al., 2005).

Aproximadamente 63% da Amazônia Legal é coberta por florestas densas, abertas e estacionais, e 22% são cobertas por vegetação nativa não-florestal, composta por cerrado, campos naturais e campinaranas (PEREIRA et al., 2010). Em torno de 15% da cobertura vegetal da Amazônia Legal foi desmatada até 2009 (IMAZON/SAD/INPE/PRODES, 2010).

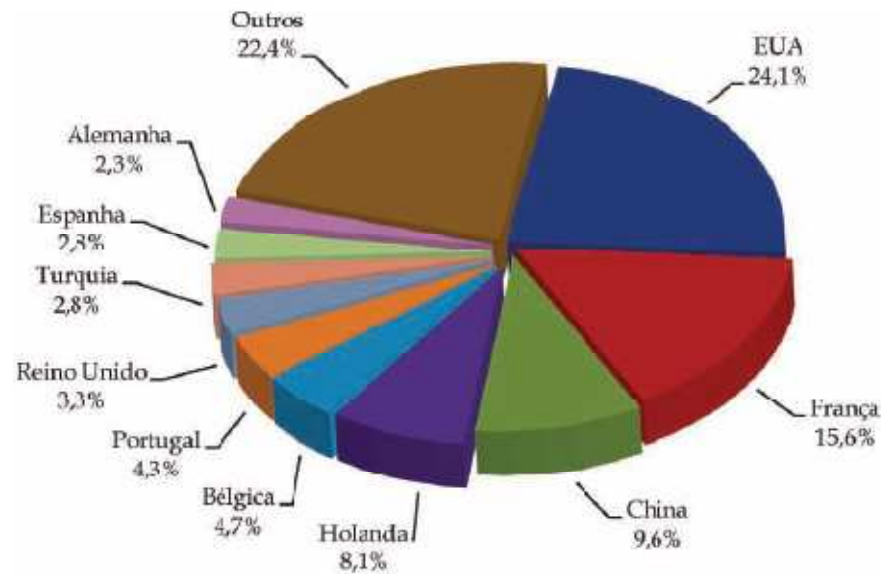


Segundo Braz (2010), o problema fundamental da produção madeireira na Amazônia, está no modelo adotado, que consiste na conversão de florestas naturais em agricultura e pastagens, através da retirada e venda de madeira, ficando difícil para a atividade de manejo florestal, com seu planejamento, execução complexa e pessoal técnico especializado, competir em custos e mercado com esse tipo de exploração, acarretando no desestímulo e conseqüente migração do pequeno produtor.

Em 2009, os 71 pólos processadores de madeira da Amazônia Legal extraíram aproximadamente 14,2 milhões de metros cúbicos de madeira em tora na região. Os estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia foram os maiores produtores e responderam por 91% do total produzido. Nota-se uma redução na produção madeireira brasileira, ocorrendo uma considerável queda na extração de madeira em tora na Amazônia Legal entre 1998 e 2009. Em 1998, o setor madeireiro extraiu 28,3 milhões de metros cúbicos. Em 2004, o volume extraído caiu para 24,5 milhões de metros cúbicos e, em 2009, para 14,2 milhões de metros cúbicos. Por isso, nesse período a produção de madeira processada reduziu substancialmente de aproximadamente 10,8 milhões de metros cúbicos para 5,8 milhões de metros cúbicos (PEREIRA et al., 2010).

Com relação ao destino das exportações em 2009, de acordo com o MDIC (2010), os principais países importadores dos produtos madeireiros da Amazônia Legal foram os Estados Unidos (24%), a França (16%) e a China (10%). Os Estados Unidos importaram essencialmente madeira beneficiada, em torno de 87%. A França importou a mesma proporção de madeira serrada (48%) e madeira beneficiada (48%). A China comprou principalmente madeira serrada (92%) da Amazônia (Figura 1).

Figura 1 - Principais países importadores de madeira da Amazônia Legal em 2009.



Fonte: MDIC (2010).

## 1.2 O setor florestal de Roraima

Segundo dados disponibilizados pelo Imazon/SAD/INPE/PRODES (2010), o estado de Roraima apresentou um crescente desmatamento em janeiro de 2010 em regiões de assentamentos de reforma agrária, nas categorias: PA - Plano de Assentamento e PDA - Plano de Desenvolvimento de Assentamento. Os assentamentos: Jatapu (categoria PA), no município de Caroebe, e Equador (categoria PA), no município de Rorainópolis, foram os assentamentos líderes de desmatamento na Amazônia Legal nesse período. Também apresentaram alto valor de desmatamento os assentamentos: Integração (categoria PA) e Anauá (categoria PDA), ambos no município de Rorainópolis.

Desde 2006 até a presente data, foram aprovados nove Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) em Roraima, sendo oito pela Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – Femact e um pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ibama (FEMACT, 2010).

Os municípios que mais se destacaram na extração vegetal de madeira em tora ( $m^3$ ) no Estado, durante o período de 1990 a 2007, foram: Alto Alegre, Bonfim, Cantá, Caracarái, Iracema, Mucajaí, Rorainópolis e São João da Baliza. Porém, essa extração vegetal provém de fonte bastante variada, ou seja, alguns municípios

realizam o manejo florestal licenciado pelos órgãos governamentais competentes, mas a maioria dessa madeira provém de autorizações de desmatamento (SEPLAN, 2010).

Em 2009, o estado de Roraima apresentou um pólo madeireiro (a capital Boa Vista) e 37 indústrias madeireiras (5 microserarias; 27 serrarias de fita; 2 laminadoras e 3 beneficiadoras), gerando um total de 2.865 empregos relacionados à atividade madeireira. O consumo de madeira em tora no Estado em 2009 foi de 188 milhões de m<sup>3</sup>, gerando uma receita bruta para as indústrias madeireiras por volta de 63 milhões de reais. Nesse ano, Roraima produziu 70 milhões de m<sup>3</sup> de madeira processada, representando 1,21% da produção nacional de madeira processada na Amazônia Legal, com um rendimento de processamento de 37,2%, considerado abaixo da média nacional de 41,1% (PEREIRA et al., 2010).

O Município de Caracaraí representa parte da produção de madeira nativa no estado de Roraima, gerando uma média em torno de 4.000 m<sup>3</sup> de madeira em tora extraída no período entre 2002 a 2007. A produção do município tem como principal destino a capital Boa Vista (FEMACT, 2007).

### **1.3 Composição florística e fitossociologia de florestas tropicais**

A maioria dos estudos sobre composição florística e diversidade de espécies arbóreas em florestas tropicais se fundamenta no conceito de área mínima amostral, originado da relação espécie-área que é utilizada para estabelecer o tamanho adequado da amostra em diferentes ambientes (ARRHENIUS 1921; MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974; OLIVEIRA et al. 2008). A suficiência amostral do inventário florestal refere-se à representatividade da amostragem da população.

Segundo Schilling e Batista (2008), o uso da relação espécie-área ou curva de acumulação de espécies para determinar a suficiência amostral em estudos de composição florística e fitossociologia é considerado uma técnica bastante comum, porém controversa. A definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na idéia de que quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Porém, esse conceito assume que a comunidade

vegetal é uma entidade espacialmente discreta com composição de espécies fixa e definida.

Segundo Schilling e Batista (2008), quando nos referimos à composição florística presente em florestas tropicais, a definição dos limites das comunidades torna-se muito difícil e, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra. A própria idéia da existência de um patamar, entendido como o ponto em que a inclusão de unidades amostrais não resultaria na inclusão de novas espécies na amostra, é outro aspecto limitante da curva espécie-área. Mesmo que esse ponto seja atingido em florestas de altas latitudes ou em comunidades vegetais herbáceas, ele provavelmente não será observado em biomas florestais tropicais onde a diversidade de espécies é muito grande (CAIN; CASTRO, 1959; MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974).

A maioria dos estudos de fitossociologia realizados em florestas tropicais aborda as análises das estruturas horizontal, vertical, paramétrica e interna, podendo-se adotar um enfoque qualitativo e/ou quantitativo. A estrutura horizontal quantifica a contribuição de cada espécie em relação às demais e verifica a forma de distribuição espacial da espécie. A análise da estrutura vertical também permite inferência acerca do estágio sucessional em que se encontram a espécie e a comunidade. A análise da estrutura paramétrica permite a quantificação da floresta em termos de distribuição dos diâmetros, da área basal e do volume, por espécie e grupo de espécies. A estrutura interna avalia a qualidade dos fustes, a vitalidade das árvores e o potencial de comercialização (FERREIRA; SOUZA; REGAZZI, 1998).

O inventário florestal contínuo (IFC) faz uso de parcelas permanentes, constituindo uma importante fonte de dados em estudos de crescimento e produção florestal, que são necessários na elaboração de um plano de manejo. As parcelas permanentes (PPs) constituem a fonte de dados mais eficiente para a construção de modelos de crescimento e produção, e também servem para monitorar mudanças na composição florística e fitossociologia da população-objeto (CAMPOS; LEITE, 2006).

#### **1.4 Efeitos do manejo florestal sobre a composição florística, fitossociologia e avaliação dos danos a floresta remanescente**

As mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal e aplicação de tratamentos silviculturais podem ser detectadas avaliando-se o número de gêneros, espécies e famílias botânicas que sofreram redução ou desaparecimento. Em trabalho realizado em Paragominas, no Pará, os pesquisadores Francez, Carvalho e Jardim (2007), demonstram um método de avaliação para detectar alterações na diversidade da floresta após a aplicação de duas intensidades de colheita de madeira. A exploração florestal desordenada pode acarretar em alterações na estrutura e riqueza de indivíduos de diferentes espécies, podendo vir a tornar inviáveis a regeneração, crescimento e desenvolvimento de algumas espécies, inviabilizando a manutenção das populações.

A maioria dos estudos realizados atualmente preocupa-se principalmente com a manutenção das populações de espécies comerciais em detrimento das demais, porque reflete diretamente na sustentabilidade econômica da floresta. Alguns pesquisadores, visando detectar o aumento da produção de madeira de espécies de interesse econômico, mediante a aplicação de sistemas ou tratamentos silviculturais analisaram as possíveis mudanças na composição florística de florestas tropicais manejadas, chegando a conclusão que exploração favoreceu o crescimento de espécies comerciais, principalmente das intolerantes à sombra (YARED; COUTO; LEITE, 1998; CARVALHO; SILVA; LOPES, 2004). Vidal, Viana e Batista (2002), avaliaram o crescimento das árvores que permanecerem na floresta após a exploração madeireira, com e sem manejo florestal, em floresta de terra firme no município de Paragominas, no estado do Pará, detectando diferenças significativas entre essas duas práticas, chegando a observar um incremento periódico anual para todas as espécies 1,7 vezes maior na área de manejo do que na área de colheita sem manejo, devido aos tratamentos silviculturais utilizados na área de manejo.

Jhons, Barreto e Uhl (1998), avaliaram os danos (em árvores) associados à derrubada de árvores comerciais, selecionando árvores ao acaso em áreas de exploração com impacto reduzido (105 ha) e sem planejamento (75 ha), em 30 clareiras com somente uma árvore derrubada. Esses pesquisadores registraram o diâmetro do tronco à 1,30 metros do solo (DAP) ou acima da sapopema, a altura da

árvore medida após a derrubada e o comprimento do tronco de cada árvore derrubada intencionalmente. Dessa forma, foi possível quantificar o número de árvores danificadas ou mortas e o volume danificado ou morto por árvore comercial extraída.

Segundo Jhons, Barreto e Uhl (1998), a avaliação dos danos causados pelo arraste pode ser estimada pela área de terreno afetada, combinando as informações sobre o comprimento total das trilhas de arraste, com as estimativas da largura da trilha e danos nas árvores ao longo de, pelo menos, 1.000 metros das trilhas de arraste. A área afetada pela construção das estradas de exploração pode ser calculada medindo-se a largura do leito e da margem dessas estradas (solo e resíduos raspados do leito da estrada) mais os resíduos da exploração (árvores esmagadas do leito da estrada que foram empurradas pelo trator de esteiras para os lados).

Os danos da colheita de madeira na vegetação remanescente podem ser avaliados comparando-se diferentes práticas de exploração florestal como a exploração de impacto reduzido e a exploração convencional ou sem planejamento (VIDAL; VIANA; BATISTA, 2002; MARTINS FILHO, 2006). Dessa forma, podemos detectar a redução da densidade, da área basal e do volume comercial, permitindo inferir sobre o grau de sustentabilidade dessas diferentes práticas de exploração florestal, como demonstrado por Oliveira (2005) e Azevedo (2006). De forma geral, esses autores têm encontrado uma grande alteração na estrutura florestal oriunda do manejo convencional ou sem planejamento, sendo que o manejo utilizando exploração de impacto reduzido, embora com leves reduções na diversidade, tem mantido a estrutura da floresta.

### **1.5 Clareiras, produtividade e tratamentos silviculturais**

As espécies diferem em sua capacidade de levar vantagem em clareiras naturais de diferentes tamanhos. O tamanho da clareira e a existência de um estoque de mudas ou rebrotes e o recrutamento por germinação de sementes, determinam a composição e a heterogeneidade de uma floresta após um distúrbio (KUUSIPALO et al., 1997).

Em clareiras naturais existe uma maior regeneração de espécies tolerantes à sombra, já em grandes aberturas do dossel e solos perturbados por tratores florestais em clareiras de exploração as condições são mais favoráveis ao estabelecimento de espécies intolerantes à sombra, ou seja, pioneiras e secundárias iniciais (PARIONA et al., 2003; HALL et al., 2003 ).

Atualmente, a Ciência Florestal tem demonstrado que o baixo grau de distúrbio (abertura de clareiras) provocado pela exploração de impacto reduzido (EIR) não favorece o desenvolvimento das espécies demandantes por luz e as taxas de crescimento das espécies comerciais amazônicas são muito baixas para atingir a sustentabilidade da produção em períodos relativamente curtos de 30 a 40 anos. As alternativas para aumentar a produtividade e encurtar os ciclos de corte atualmente praticados seriam aumentar o número de espécies comercializáveis ou promover o crescimento das espécies comerciais (DAUBER; FREDERICKSEN; PENA, 2005; VAN GARDINGEN; VALLE; THOMPSON, 2006).

Os desbastes de liberação são utilizados principalmente para promover o crescimento de árvores comerciais de colheita futura (ACCF) em detrimento de árvores competidoras por recursos naturais, sendo que os mais tradicionais são: desbaste utilizando motosserra e a anelagem utilizando machadinha, com ou sem a aplicação de produtos arboricidas no tronco. Os tratamentos silviculturais aumentam significativamente o crescimento das árvores em florestas tropicais e podem até duplicar o incremento diamétrico em comparação com florestas exploradas e não tratadas (GUARIGUATA, 1999; FINEGAN; CAMACHO, 1999; VIDAL; VIANA; BATISTA, 2002; CARVALHO; SILVA; LOPES, 2004; WADSWORTH; ZWEEDE, 2006). No entanto, os tratamentos silviculturais ainda são pouco implementados nas florestas tropicais devido à percepção de que são de alto custo e tempo de retorno muito longo (OHLSON-KIEHN; PARIONA; FREDERICKSEN, 2006).

Os tratamentos silviculturais são importantes ferramentas para avaliar o desempenho de alterações antrópicas no crescimento e produção das florestas manejadas. O desbaste de liberação consiste na eliminação de grandes árvores competidoras com o objetivo de favorecer árvores promissoras imaturas. Fundamenta-se no pressuposto de que a taxa de crescimento está diretamente relacionada com a exposição da copa a luz e inversamente relacionada à densidade (DAWKINS, 1995; SMITH, 1986). Portanto, os tratamentos silviculturais justificam-se

ao maximizar o crescimento potencial e a ocupação do sítio por árvores previamente selecionadas (GARIGUATA, 1999).

Em pesquisa realizada objetivando determinar a intensidade ideal de exploração para fins de manejo policíclico da floresta úmida densa na Amazônia Oriental (Atualmente Projeto Bom Manejo - Embrapa/CIFOR/ITTO) foram testadas três intensidades de exploração (15%, 25% e 35%) do volume total das árvores com mais de 60 cm de DAP, seguida de quatro níveis de redução de área basal (0%, 30%, 50% e 70% da área basal original) e um tratamento controle com floresta não explorada (AZEVEDO, 2006). Concluiu-se que os tratamentos aplicados não influenciaram na diversidade de espécies, sendo que a exploração de impacto reduzido (EIR) não necessariamente estimulou o crescimento dessa floresta, e deve levar a ciclos de corte maiores do que os desejáveis 30 anos.

Segundo Johns, Barreto e Uhl (1998), se as áreas de floresta na Amazônia forem simplesmente abandonadas após a exploração convencional ou sem planejamento estima-se que serão necessários aproximadamente de 75 a 100 anos para uma segunda extração com volume similar ao da extração atual. Porém se estas florestas forem manejadas cuidadosamente, o ciclo de corte pode ser reduzido para 30 a 40 anos. No entanto, se considerarmos que na Amazônia Legal, a resolução do Conama nº 406 adota o ciclo de corte inicial de no mínimo 25 anos e de no máximo 35 anos para o PMFS que prevê a utilização de máquinas para o arraste de toras e de, no mínimo, 10 anos para o PMFS que não utiliza máquinas para o arraste de toras (BRASIL, 2009a), podemos dizer que as florestas amazônicas estão sendo exploradas além da capacidade produtiva limite, ou seja, sem sustentabilidade florestal.

Segundo Cunha et al. (2002), a idéia do estabelecimento de um diâmetro máximo ( $DAP \geq 95$  cm) de corte baseia-se na necessidade de preservação das espécies, especialmente aquelas com estratégias de reprodução pouco conhecidas. Do ponto de vista de quem explora a floresta, esses indivíduos estão em fase senil ou próximo de alcançarem a morte natural. Sob o aspecto físico e fitossanitário admite-se que indivíduos de grandes diâmetros podem ter atingido a produção assintótica e a melhor alternativa seria o seu aproveitamento integral. Entretanto, em termos de equilíbrio é importante manter representantes das espécies nos dois extremos das classes diamétricas, pois a sucessão não pode prescindir dessas duas



fontes de diversidade genética, principalmente para a manutenção da regeneração florestal através de árvores porta-semente (matrizes).

Segundo Schneider e Finger (2000) e Braz (2010), pouca atenção é dada ao primeiro corte de uma determinada Unidade de Produção Anual (UPA) e isto pode comprometer as explorações futuras. Muitas vezes, verifica-se que a taxa de extração aparece unicamente em metros cúbicos, sem uma explicação da origem do valor sugerido. Não existe plano algum apresentado formalmente que considere seu cálculo, ou sequer a estimativa da mesma. Normalmente, ela simplesmente é estimada em metros cúbicos, sem menção as espécies e sua possibilidade de recuperação de estoque, dessa forma podendo gerar um grave desequilíbrio na recuperação da biodiversidade da floresta.

## **1.6 Geoprocessamento aplicado à floresta**

A heterogeneidade da floresta tropical, expressada pelo padrão de distribuição de suas espécies arbóreas, tipologias florestais, relevo, hidrografia e solo, torna extremamente complexa a modelagem do ecossistema e dificulta o planejamento da exploração com operações precisas (BRAZ et al., 1994; FIGUEIREDO; BRAZ; OLIVEIRA, 2007). Segundo Rosa e Brito (1996), geoprocessamento é o conjunto de tecnologias destinadas à coleta e ao tratamento de informações espaciais, bem como o desenvolvimento de sistemas e suas aplicações. O Geoprocessamento aplicado à floresta faz uso das ferramentas de geoprocessamento no manejo de precisão em florestas. Segundo Ribeiro (2002), o manejo de precisão pode ser definido em duas categorias: emprego de informações geoespaciais para o manejo de florestas e manejo de sítios florestais específicos.

Através do processamento e manipulação de informações oriundas do inventário florestal (cadastro florestal) em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é possível gerar uma gama de informações úteis ao manejo florestal de precisão, ferramenta necessária na busca do aumento da eficiência nas operações florestais e minimização dos impactos à biodiversidade. Essas informações contribuem para um melhor planejamento de todas as atividades a serem executadas em uma Área de Manejo Florestal (AMF), utilizando mapas georreferenciados contendo informações quantitativas, qualitativas e espaciais ou

regionalizadas das características ou variáveis de interesse florestal. Alguns trabalhos demonstram a vantagem da utilização dessa gestão de informações em florestas (CRESSIE, 1993; ORTIZ, 2003; FIGUEIREDO; BRAZ; OLIVEIRA, 2007).

A característica fundamental de um sistema de geoprocessamento é sua faculdade de criar, armazenar, recuperar e analisar mapas num ambiente computacional (CÂMARA, 1993). No ambiente florestal, a noção de um mapa da área de manejo florestal (AMF) deve ser estendida para incluir diferentes tipos de dados geográficos, os chamados Planos de Informação (PIs), como os de categorias de temáticas geográficas e florestais que podem ser representados em um plano com duas dimensões (X,Y), como o mapa de isolinhas, também conhecido como mapa de contorno, ou com três dimensões (X,Y,Z), como o modelo numérico de terreno (MNT) ou modelo digital de elevação (MDE).

Segundo Longhi (1980), a representação estrutural da floresta pode ser realizada por meio de dois perfis: perfil bidimensional (2D) ou tradicional e perfil tridimensional (3D). O perfil bidimensional (2D) ou tradicional é feito mediante a projeção vertical e horizontal das espécies, sendo utilizado para demonstrar o padrão espacial das espécies em dois planos. Já o perfil tridimensional representa a composição e distribuição das árvores em três dimensões (3D): vertical, horizontal e profundidade. O perfil 3D permite uma visão mais realística do ecossistema natural, sendo observada a análise espacial das espécies em relação aos fatores geográficos, como as variações de altitude e hidrografia.

### **1.6.1 Modelo digital de elevação**

Um Modelo Digital de Elevação - MDE (em inglês, DEM = Digital Elevation Model) ou modelo numérico de terreno - MNT (em inglês, DTM = Digital Terrain Model) é uma representação matemática da distribuição espacial de uma determinada característica vinculada a uma superfície real, como por exemplo, o armazenamento de dados de altimetria contido nos pontos coletados (GPS) para gerar mapas topográficos. Para a representação de uma superfície real no computador, é indispensável a elaboração e criação de um modelo digital, que pode estar representado por equações analíticas ou uma rede (grade) de pontos, de modo a transmitir ao usuário as características espaciais do terreno (SPRING, 2011).

No processo de modelagem numérica de terreno podemos distinguir três fases: aquisição dos dados, geração de grades e elaboração de produtos representando as informações obtidas (SPRING, 2011). Os MNTs ou MDEs são utilizados de diversas formas, como: mapeamento de bacias hidrográficas, cálculo de declividades, estabelecimento de perfil topográfico, confecção de zoneamentos climáticos, planejamento e construção de estradas e pátios florestais, análise da distribuição espacial de variáveis de interesse florestal (ORTIZ, 2003; FIGUEIREDO; BRAZ; OLIVEIRA, 2007; FITZ, 2008).

### **1.6.2 Interpolação**

Os interpoladores das grades retangular e triangular, para a geração de MNT ou MDE, são especificados de acordo com os tipos de dados de entrada, ou seja, amostras (pontos e isolinhas), grade retangular ou triangular (SPRING, 2011). Porém, quanto mais dados conhecidos existirem sobre o fenômeno estudado compondo as grades, mais fiel será a modelagem realizada (FITZ, 2008).

A grade retangular ou regular é um modelo digital que aproxima superfícies através de um poliedro de faces retangulares. Os vértices desses poliedros podem ser os próprios pontos amostrados, caso estes tenham sido adquiridos nas mesmas localizações (X,Y) que definem a grade desejada. No caso de pontos e linhas podem ser utilizados diversos interpoladores, sendo mais usual o método do Vizinho mais Próximo ou Vizinho Natural, onde em cada ponto (x,y) da grade o sistema atribui a cota da amostra mais próxima ao ponto. Esse interpolador deve ser utilizado quando se deseja manter os valores de cotas das amostras na grade, sem gerar valores intermediários (FIGUEIREDO; BRAZ; OLIVEIRA, 2007; FITZ, 2008; SPRING, 2011).

## 2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa ao avaliar os impactos na vegetação após a exploração madeireira, mediante análises das alterações na composição florística e fitossociologia de uma floresta manejada no extremo norte da Amazônia, pretende contribuir para o aprimoramento das técnicas de manejo e aumentar a base de dados em parcelas permanentes de florestas manejadas na Amazônia. Roraima carece de um fortalecimento de suas normas, políticas e legislação florestal, para que possa cada vez mais frear a extração de produtos florestais sem critérios. Há uma grande necessidade de obtenção de parâmetros e índices técnicos confiáveis a serem utilizados por órgãos governamentais da região.

Conforme descrito por Hopkins (2007), o sul do estado de Roraima, incluindo o município de Caracaraí, pode ser considerado como uma das regiões de alta biodiversidade e baixo conhecimento botânico, sendo que este estudo visa ampliar o conhecimento científico relacionado à composição florística e fitossociologia de florestas no Estado.

O estudo também irá constituir importante fonte de dados destinados à modelagem florestal e silvicultura pós-colheita, compondo parte inicial do banco de dados de monitoramento dessas florestas, dentro do projeto da Embrapa: Manejo Florestal na Amazônia (MFA). Dessa forma, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa florestal no Estado.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar as alterações na composição florística, fitossociologia e danos em floresta submetida à exploração madeireira de impacto reduzido (EIR).

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 1) Caracterizar a composição florística e estrutura da floresta antes e após a exploração e aplicação dos tratamentos silviculturais;
- 2) Avaliar os danos à floresta remanescente em função da exploração;
- 3) Analisar espacialmente as alterações de volume comercial antes e após a exploração e aplicação dos tratamentos silviculturais;
- 4) Gerar índices técnicos de exploração;

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Coleta de dados

#### 4.1.1 Localização e descrição da área experimental

A área experimental está localizada no município de Caracaraí no estado de Roraima (South American Datum 1969; Zona 20N; Coordenadas UTM: E 729975.350 e N 203744.751). Possui sua formação florestal caracterizada como Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme e está completamente inserida no plano de manejo florestal sustentável da empresa Madeireira Vale Verde Ltda. (Figura 2).

Figura 2 – Floresta Ombrófila Densa de terra firme estudada no município de Caracaraí, no estado de Roraima: A) Visão aérea; B) e C) Visão interior.



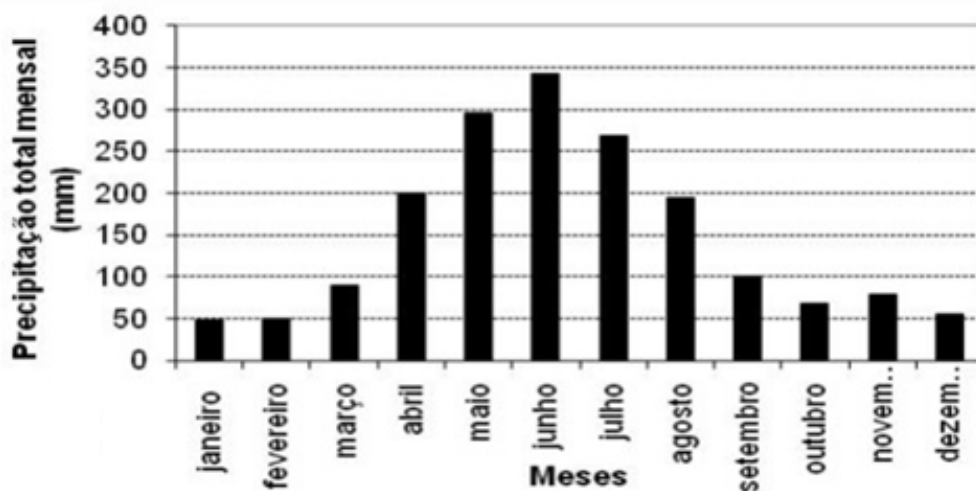
Fontes: A) Vale Verde (2009); B) e C) o Autor.

O município de Caracaraí foi criado pela Lei nº 2.495, de 27 de maio de 1955 e localiza-se em grande parte do sudoeste e do centro-sul do Estado. Sua sede dista 134 km de Boa Vista, pela BR-174. É também denominado de Cidade Porto de

Roraima, devido à existência do porto fluvial de Caracaraí. O Município é parcialmente dividido pelo rio Branco e detém a maior área física de Roraima. O clima, segundo a classificação Koppen é do tipo tropical chuvoso sem estação seca, com os totais anuais de precipitação pluviométrica relativamente elevada, em torno de 1.750 mm (PROGRAMA CALHA NORTE, 2010).

Em relação às chuvas na bacia do rio Branco (Figura 3), o hietograma da cidade de Caracaraí demonstra a variação da precipitação pluviométrica ao longo do ano, durante o período de 1975 a 2007, sendo que o mês mais chuvoso é junho, enquanto as maiores vazões são observadas em julho (EVANGELISTA; SANDER; WANKLER, 2008).

Figura 3 - Hietograma do município de Caracaraí durante o período 1975 a 2007.



Fonte: Evangelista, Sander e Wankler (2008).

A topografia da Área de Manejo Florestal (AMF) da Madeireira Vale Verde Ltda. é suave a ondulada, com altitude variando de 60 a 120 metros na parte oeste e uma região de serra na parte sudoeste, onde a altitude pode chegar a 330 metros. Os solos predominantes da AMF são Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) (VALE VERDE, 2009).

#### 4.1.2 Delineamento amostral e descrição dos tratamentos

Para a coleta de dados utilizou-se como procedimento o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com três repetições e três tratamentos, totalizando nove parcelas permanentes de 1 ha cada (100 x 100 metros), instaladas aleatoriamente na área de manejo florestal (AMF). Os três tratamentos são descritos na tabela abaixo:

Tabela 1 – Descrição dos três tratamentos aplicados no experimento de avaliação dos impactos na vegetação após a exploração madeireira em floresta Ombrófila Densa de terra firme no município de Caracaraí – RR.

Tratamentos	Parcelas	Descrição do Tratamento
T1	P3, P5 e P8	Controle (Floresta não explorada)
T2	P4, P6 e P9	Exploração de impacto reduzido (EIR) das espécies comerciais (DAP $\geq$ 50 cm) + Corte de cipós
T3	P1, P2 e P7	Exploração de impacto reduzido (EIR) das espécies comerciais (DAP $\geq$ 50 cm) + Corte de cipós + Desbaste de Liberação Clássico por Anelagem, com intuito de favorecer as árvores comerciais para colheita futura (ACCF) + Aplicação de arboricida

#### 4.1.3 Manejo Florestal, Exploração de Impacto Reduzido (EIR) e FSC

A Madeireira Vale Verde Ltda – MVV, criada em 2004, é a empresa proprietária da área de manejo florestal (AMF) no município de Caracaraí e da indústria de madeira no município de Cantá no estado de Roraima. A MVV é a primeira empresa de grande escala no setor de manejo florestal que tem aprovado o plano de manejo no estado de Roraima (VALE VERDE, 2009).



A área total da AMF foi subdividida em 25 Unidades de Produção Anual (UPAS). O ciclo de corte é estipulado em 25 anos, respeitando a legislação (BRASIL, 2009a; FEMACT, 2010). O manejo florestal adotado utiliza o sistema de exploração de impacto reduzido (EIR), onde se busca a minimização dos impactos durante a exploração florestal sobre o meio biótico, através de medidas como: planejamento da densidade ótima de pátios, planejamento de trilhas de arraste, planejamento de estradas, treinamento de todos os operadores de máquinas e utilização de técnicas de abate direcional. Além disso, a empresa realiza o Plano de Operação Anual (POA), que compreende procedimentos operacionais que garantem a produção sustentável da floresta considerando as características de cada talhão da AMF.

O diâmetro mínimo de corte (DMC  $\geq$  50 cm) adotado pela empresa é o mesmo utilizado para as florestas da Amazônia Legal, regulamentado pela portaria Nº 048 de 17 de julho de 1995, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Embora, a resolução do Conama nº 406 (BRASIL, 2009a), prevê que o diâmetro mínimo de corte (DMC) para todas as espécies, as quais ainda não se estabeleceram o DMC específico, deve ser de 50 cm. Em Roraima, o IBAMA e a Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (FEMACT), órgãos responsáveis pela fiscalização ambiental, preconizam o DMC  $\geq$  50 para os PMFS do estado.

A empresa possui o certificado da FSC (*Forest Stewardship Council*), estando de acordo com os princípios, critérios e indicadores (FSC, 2011) para manejo florestal em terra firme na Amazônia Brasileira.

#### **4.1.4 Desbaste de liberação clássico por Anelagem**

Após dois meses da exploração de impacto reduzido (EIR) foi realizado o desbaste de liberação clássico por anelagem nas parcelas do tratamento 3 (T3 = P1, P2 e P7), com intuito de favorecer às árvores comerciais para colheita futura (ACCF), sendo aplicado um produto arboricida (Tordon a 50%), para evitar brotamentos e acelerar o processo de senescência das árvores aneladas. A avaliação de T3 foi realizada após 5 meses da aplicação do produto arboricida, contabilizando todas as árvores mortas.

O desbaste de liberação clássico por anelagem foi realizado conforme (WADSWORTH; ZWEEDE, 2006) onde se pretendeu beneficiar 15 árvores por hectare com DAP  $\geq$  35 cm. Os critérios adotados para a eleição de competidores a serem removidos pela liberação foram:

- a) Árvores com copas de mesma altura ou superior e/ou que toquem lateralmente uma ACCF;
- b) Árvores com DAP igual ou superior a 10 cm localizadas a uma distância igual ou inferior a 2 m de uma ACCF;
- c) Árvores de mesma altura ou superior de uma ACCF e localizadas a uma distância mínima inferior, conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Distância mínima para a realização do desbaste de liberação clássico por anelagem.

$\sum$ DAP	$\sum$ CAP	Distância mínima (metros)
20 -39	63 - 124	3
40 - 59	125 - 185	5
60 -79	186 - 250	7
80 - 99	251 - 311	8
> 100	> 311	9

Observação: O somatório de DAP ou CAP da ACCF + árvore competidora devem estar localizados no seguinte intervalo diamétrico (DAP) ou de circunferência (CAP) para ser utilizada determinada distância mínima de desbaste clássico por anelamento.

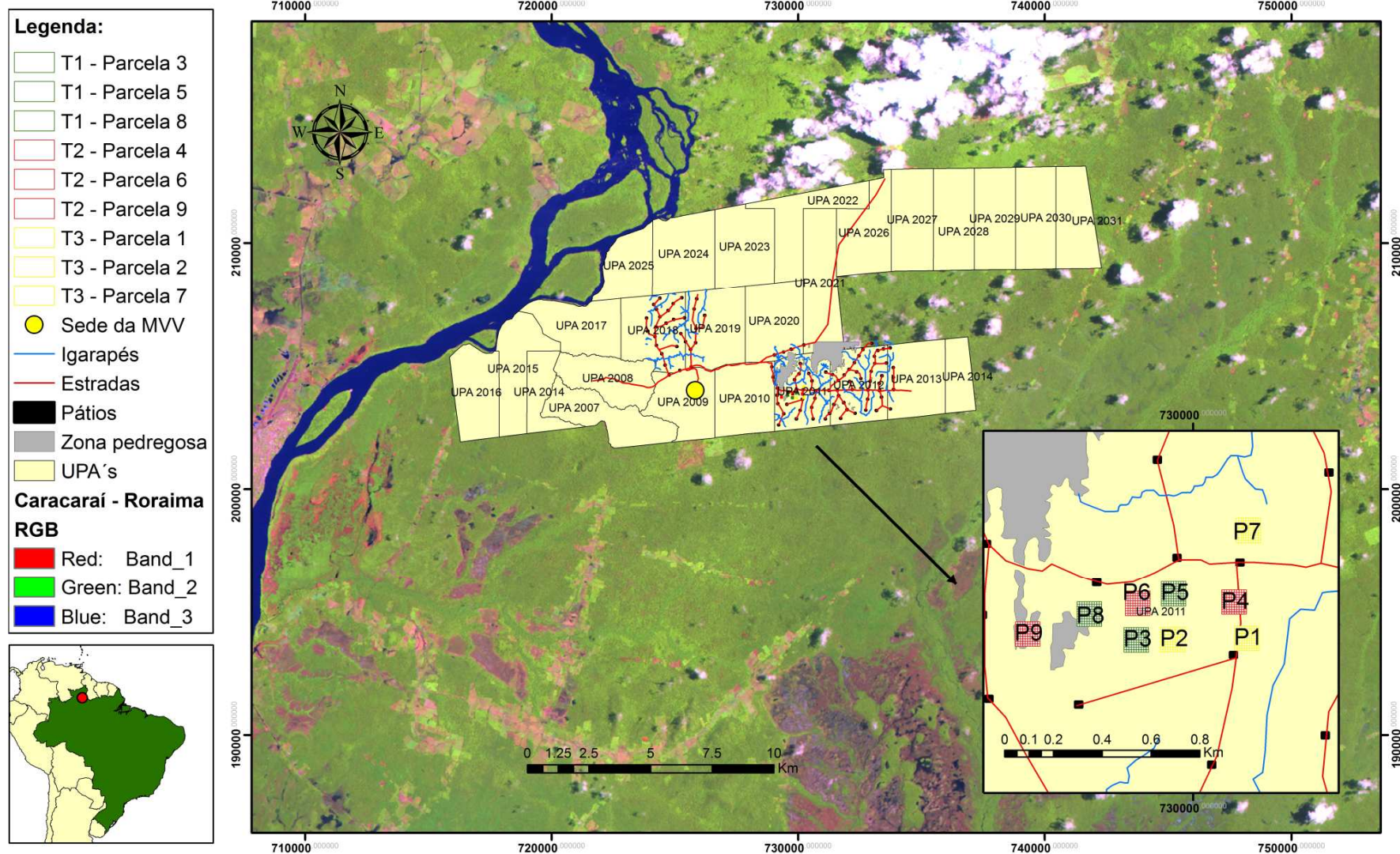
As árvores comerciais potenciais para futura colheita (ACCF) foram selecionadas em função do mercado, a forma da copa segundo a escala de Dawkings (ALDER; SYNNOTT, 1992) e a forma do tronco (troncos retos fornecendo toras comerciais com comprimentos de no mínimo 4 metros).

#### 4.1.5 Mapa de exploração

O mapa de exploração da empresa Madeireira Vale Verde Ltda., demonstrado na figura 4, representa as Unidades de Produção Anual (UPAS) divididas por ano de exploração, totalizando 12.912, 40 hectares de produção líquida. O presente estudo foi realizado na UPA 2011, com área de 817,25 hectares, considerada a população total para efeitos da análise estatística (N).

A instalação do experimento, com três tratamentos (T1, T2 e T3), foi realizada apenas em áreas de reserva legal de produção líquida destinadas ao manejo florestal, sendo instaladas aleatoriamente as nove parcelas quadradas de um hectare cada. Foi respeitado um espaçamento mínimo em torno de 50 metros entre parcelas, com o intuito de minimizar o possível efeito da exploração florestal, presente nas parcelas dos tratamentos (T2 e T3) sobre as parcelas do tratamento 1.

Figura 4 – Mapa de exploração da Madeireira Vale Verde Ltda. com os respectivos tratamentos aplicados neste experimento.

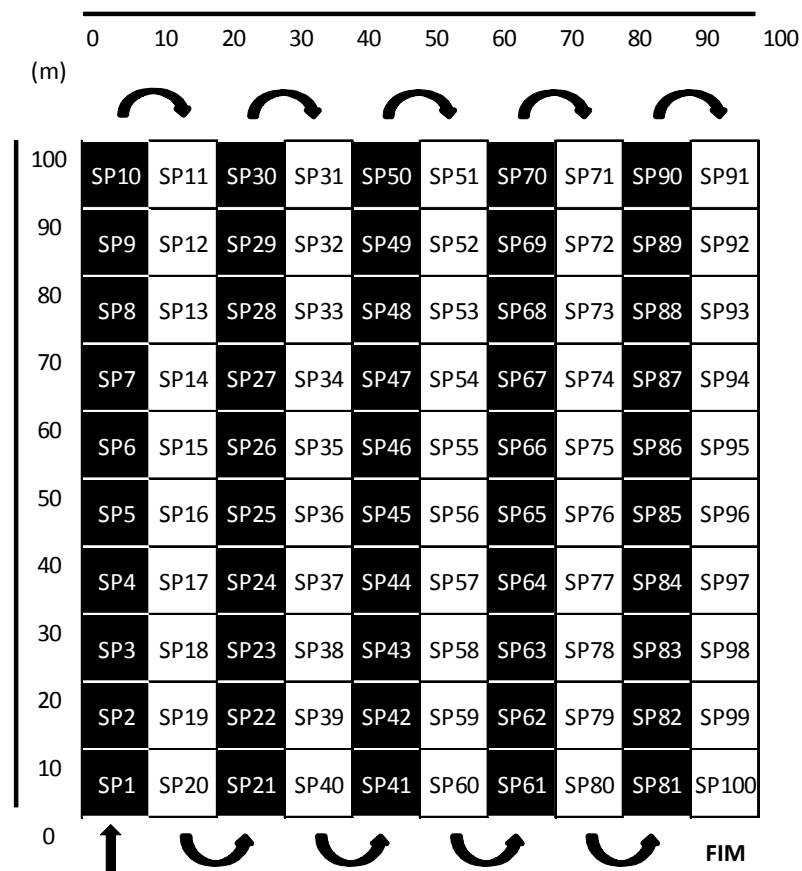


Fonte: o Autor.

#### 4.1.6 Parcelas permanentes

Utilizando o método descrito por Silva et al. (2005), foram instaladas 9 parcelas permanentes de 100 x 100 m (1 ha cada). Cada parcela permanente foi subdividida em 100 subparcelas (SP) de 10 x 10 m, iniciando-se pelo canto sudoeste. Nestas subparcelas foram mensuradas todas as árvores com DAP  $\geq$  10 cm. O esquema de caminhamento e levantamento amostral em uma parcela permanente de 100 x 100 (metros) pode ser observado na figura 5. Todas as subparcelas foram numeradas e todas as árvores com DAP  $\geq$  10 cm foram plaqueteadas e pintadas ao ponto de medição (PMD), estabelecido a 1,30 m do solo (Figura 6), conforme Silva et al. (2005).

Figura 5 – Esquema de caminhamento e levantamento amostral em uma parcela permanente de 100 x 100 (metros), dividida em 100 subparcelas (SP) de 10 x 10 (metros), iniciando-se pelo canto sudoeste.



Fonte: o Autor.

Figura 6 – A) Processo de marcação das subparcelas (SP); B) Pintura do ponto de medição (PMD) e C) Plaqueamento das árvores.



Fonte: o Autor.

#### 4.1.7 Inventário Florestal

A mensuração da floresta foi realizada antes da exploração de impacto reduzido (EIR). As informações coletadas em cada árvore foram:

- Diâmetro do tronco no Ponto de Medição (PMD): que preferivelmente foi mensurado igual ao diâmetro à altura do peito (DAP), à distância de 1,30 metros do solo, salvo em caso de sapopemas ou anormalidades;

- Estimativa das alturas: foi utilizado o equipamento Vertex (HAGLOF, 2011) para medir a altura comercial (HC - distância entre o nível do solo e a ocorrência de bifurcação, tortuosidades ou ao início da copa da árvore) e altura total (HT - distância entre o nível do solo e o final da copa da árvore), com exceção das palmeiras, que não tiveram suas alturas coletadas (HC e HT);

- Aspectos qualitativos: classe de identificação do fuste (CIF), danos à copa (Dc) e danos ao fuste (Df), podridão (Po), iluminação (IL), forma de copa (FC), presença e ausência de cipós no tronco (CT), cipós na copa (CC), conforme os métodos desenvolvidos por Jhons, Barreto e Uhl (1998) e Silva et al. (2005);

- Coordenadas cartesianas: as coordenadas de posição (X,Y) foram coletadas em todas as subparcelas (10 x 10 metros cada) de todas as nove parcelas inventariadas, adotando-se o padrão de zerar as coordenadas (X,Y) a partir de cada

subparcela mensurada, ou seja, os valores de X e Y permaneceram entre 0 a 10 metros, alterando-se apenas o número da subparcela inventariada;

- Coordenadas UTM - Universal Transversa de Mercator: as coordenadas UTM de cada árvore inventariada foram obtidas através de um GPS de alta sensibilidade (GPSMAP 76CSx Garmin), cujo altímetro foi calibrado todos os dias antes da coleta dos pontos (às 6:00 horas), em um ponto único de referência local na sede da Madeireira Vale Verde Ltda. em Caracaraí – RR, próximo ao experimento. Foi utilizado o sistema de referência geodésico regional para a América do Sul, South American Datum (SAD) ou SAD69. A precisão do GPS utilizado é menor do que 10 metros, segundo o fabricante. Em cada ponto coletado também foi registrado automaticamente sua altura, com o intuito de ser utilizada na construção dos Modelos Digitais de Elevação (MDEs) ou Modelos Numéricos de Terreno (MNTs).

Para fins da presente dissertação foram realizadas apenas duas mensurações: antes e após a exploração florestal de impacto reduzido (EIR). Como se trata de um experimento que conta com o apoio financeiro e interesse científico da Embrapa Roraima, Universidade Federal de Roraima e Madeireira Vale Verde Ltda. será realizada a manutenção e o monitoramento dessas parcelas permanentes durante o projeto da Embrapa “Manejo Florestal na Amazônia (MFA)”, que irá propiciar parâmetros necessários à compreensão da dinâmica e modelagem florestal.

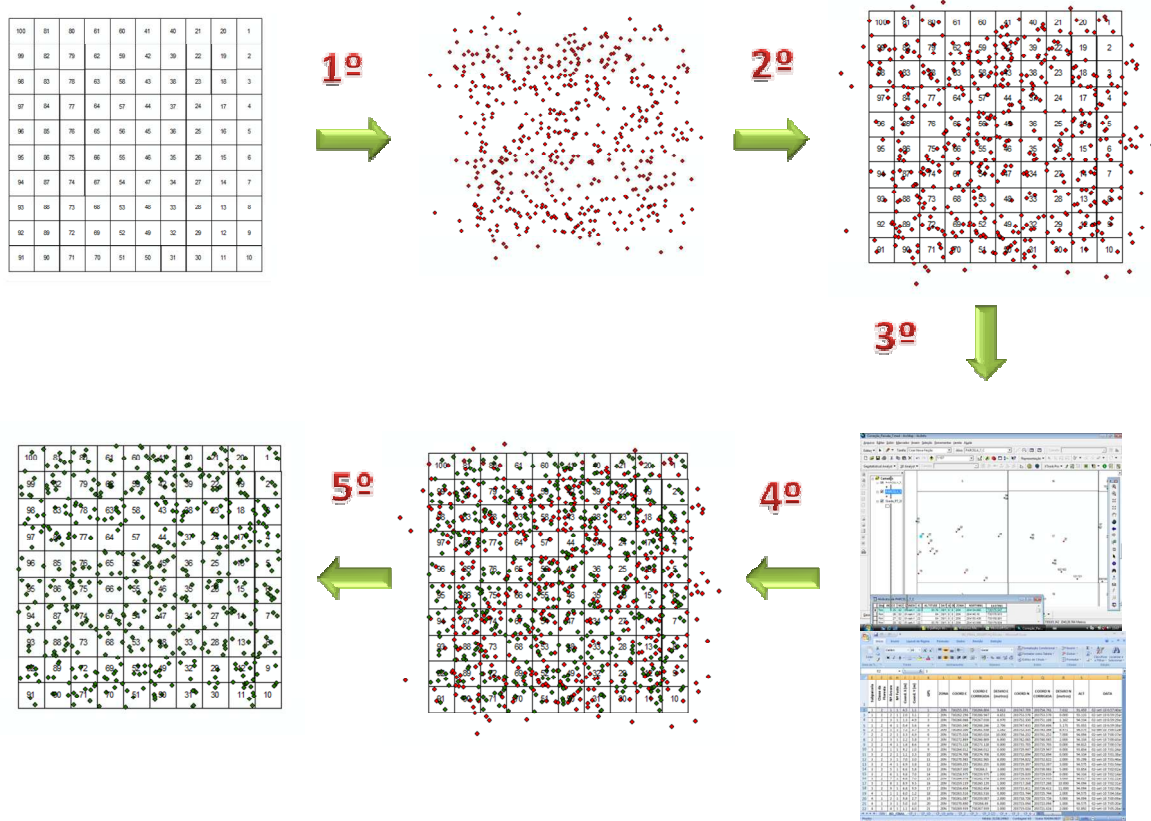
#### **4.1.8 Correção das coordenadas UTM**

A maioria dos métodos existentes de localização de árvores em florestas naturais por georreferenciamento são utilizados para indivíduos comerciais (DAP  $\geq$  50 cm). Indivíduos com DAP  $\geq$  50 cm ocorrem em menor densidade em relação às árvores de menor diâmetro, representando o padrão de “J-invertido” encontrado em florestas naturais. Dessa forma, ao se georreferenciar indivíduos com DAP  $\geq$  50 cm o erro de posicionamento é mínimo, visto que ocorrem em menor número na floresta. Porém, quando precisamos localizar espacialmente árvores com diâmetros inferiores ao comercial (DAP < 50 cm), geralmente teremos um número muito grande de informação aliada ao grande erro de precisão de aparelhos de GPS de alta sensibilidade na localização dessas árvores.

A correção da localização das coordenadas UTM das árvores individuais amostradas foi realizada em cinco passos (Figura 7): 1º) Foi criada para cada parcela, uma grade de 100 x 100 metros, contendo 100 subparcelas de 10 x 10 metros, a partir da criação de um polígono contendo os vértices de cada parcela tomados em campo; 2º) Essa grade foi inserida no centro da malha de pontos amostrados em cada parcela, sendo orientada pelos vértices tomados em campo; 3º) Através da combinação de informações de localização (X,Y) oriundas do inventário florestal (EXCEL) e coordenadas UTM (ArcGIS) foi possível realizar a correção de cada coordenada UTM dentro da grade, gerando uma nova localização espacial coincidente com a localização obtida em campo (X,Y); 4º) Análise dos desvios (metros) de cada coordenada UTM; 5º) Obtenção das coordenadas espaciais (UTM) coincidentes com as coordenadas de campo (X,Y).

Figura 7 – Método desenvolvido para obtenção das coordenadas espaciais (UTM) coincidentes com as coordenadas de campo (X,Y).

### Passos realizados na correção dos pontos de GPS das parcelas amostradas





Com a obtenção das coordenadas espaciais (UTM) coincidentes com as coordenadas de campo (X,Y) foi possível a realização das análises espaciais dos indivíduos amostrados e das variáveis de interesse florestal.

## **4.2 Composição Florística e Fitossociologia**

### **4.2.1 Coleta e Identificação Taxonômica**

A coleta e a identificação taxonômica das espécies florestais foram realizadas na seguinte sequência:

- 1º parte: Foi realizado um Inventário Florístico (Censo 100% - 4724 indivíduos) com auxílio de um mateiro da região (Caracaraí – RR);
- 2º parte: Para confirmação da identificação inicial, um parobotânico do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) visitou, em campo, indivíduos da maioria das espécies inventariadas. Foram obtidas fotos e coletadas amostras botânicas que foram enviadas para o herbário do INPA, em Manaus, para confirmação da identificação;
- 3º parte: Foi realizado o processo final de refinamento da informação botânica, através da comparação das fotos e do material coletado em campo com exsicatas presentes no Herbário do INPA em Manaus. Todas as espécies florestais foram identificadas pelos nomes: popular e científico. Foram utilizados alguns livros e sites para comparação das amostras: *Árvores Brasileiras* (LORENZI, 1992; LORENZI, 1998; LORENZI, 2009); *Trees of Tapajós* (PARROTTA; FRANCIS; ALMEIDA, 1995); *Neotropical Herbarium Specimens* (NHS, 2010); *The New York Botanical Garden* (NYBG, 2010) e *Flora Brasiliensis* (FB, 2010). As conferências e atualizações da nomenclatura botânica foram realizadas mediante consulta ao banco de dados do Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2011).

### **4.2.2 Classificação das espécies**

Todas as espécies foram classificadas em relação ao seu valor de mercado e grupo ecológico. Em relação ao valor de mercado, alguns autores preferem adotar a

distinção entre espécies comerciais e não comerciais (JONKERS, 1987; PINTO et al., 2002; OLIVEIRA, 2005). No presente estudo, as espécies foram classificadas conforme a qualidade da madeira: comercial (espécies com alto valor madeireiro); potencial (espécies que possuem valor madeireiro, mas são pouco utilizadas no mercado); não comercial (espécies com baixo valor madeireiro) e não madeireiro (espécies cujo potencial econômico é oriundo de produtos não madeireiros, como: frutos, casca, folha, raiz, óleo, etc). Essa classificação foi realizada mediante a combinação de informações oriundas da empresa Madeireira Vale Verde Ltda. e consultas bibliográficas (RADAM BRASIL, 1975; LORENZI, 1992; LORENZI, 1998; LORENZI, 2009).

Com relação ao grupo ecológico, todas as espécies foram classificadas conforme a classificação de Budowski (1965): clímax (espécies de crescimento geralmente lento, encontradas em florestas maduras); pioneiras (espécies de crescimento geralmente rápido, encontradas principalmente em clareiras) e secundárias (espécies de crescimento geralmente moderado, encontradas em florestas em fase de regeneração). Desta forma, foram consultadas literaturas relacionadas (LORENZI, 1992; PARROTTA; FRANCIS; ALMEIDA, 1995; LORENZI, 1998; LAURANCE et al., 2004; MIRANDA; RABELO, 2006; LORENZI, 2009).

#### **4.2.3 Análises de Composição Florística e Diversidade**

As análises da composição florística e diversidade incluíram: a listagem de espécies botânicas, a relação espécie-área, a estimativa do índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e a estimativa do índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ) (SCHNEIDER; FINGER, 2000; JESUS; ROLIM, 2005).

##### **4.2.3.1 Suficiência Amostral (Relação Espécie-Área)**

A relação espécie-área ou curva de acumulação de espécies foi calculada para determinar a suficiência amostral do experimento. Foi calculada a rarefação de espécies nas parcelas estudadas através da função "Power" definida por Arrhenius (1921), descrita abaixo:

$$S = cA^z$$

Em que:

S = é o número de espécies;

A = é a área amostral;

c e z = são constantes.

#### 4.2.3.2 Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi calculado com base no número de indivíduos de cada espécie e no total de indivíduos amostrados (BROWER; ZAR, 1984; ZAR, 1999), com o emprego da expressão:

$$H' = \frac{\left[ DT \ln(DT) - \sum_{i=1}^s DA_i \ln(DA_i) \right]}{DT}$$

Em que:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

DT = densidade total;

DA<sub>i</sub> = densidade absoluta da i-ésima espécie;

ln = logaritmo neperiano.

Quanto maior for o valor de H', maior será diversidade florística da população em estudo. Esse valor pode variar entre 1 a 4,5 (SCHNEIDER; FINGER, 2000).

Para compararmos a diferença entre dois índices de diversidade (H'), ou seja, confirmar se duas populações possuem diversidades distintas estatisticamente, é possível usar o teste t proposto por Hutcheson (1970) e recomendado por Zar (1999). O teste t de Hutcheson (1970) foi calculado mediante o emprego das expressões (ZAR, 1999):

$$t = \frac{H_1' - H_2'}{S_{H_1' - H_2'}}$$

$$S_{H_1'-H_2'} = \sqrt{S^2_{H_1'} + S^2_{H_2'}}$$

$$S^2_{H'} = \frac{\sum f_i \ln^2 f_i - (\sum f_i \ln f_i)^2 / n}{n^2}$$

$$v = \frac{(S^2_{H_1'} + S^2_{H_2'})^2}{\frac{(S^2_{H_1'})^2}{n_1} + \frac{(S^2_{H_2'})^2}{n_2}}$$

$$n = \sum f_i$$

Em que:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver de cada população;

t = teste t de Hutcheson (1970);

$S_{H_1'-H_2'}$  = diferença entre as variâncias de diversidade das duas populações;

$S^2_{H'}$  = variância de diversidade de cada população;

v = graus de liberdade associados ao cálculo do teste t de Hutcheson (1970);

ln = logaritmo neperiano;

n = somatório da frequência de indivíduos em cada população.

#### 4.2.3.3 Índice de Equabilidade de Pielou (J)

O Índice de Equabilidade de Pielou (J) foi calculado com o emprego das expressões (MAGURRAN, 1988):

$$J = \frac{H'}{H'_{\text{máx}}} \quad H'_{\text{máx}} = \ln(s)$$

Em que:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

S = número total de espécies amostradas.

Esse índice é derivado do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

#### 4.2.4 Similaridade Florística

##### 4.2.4.1 Índice de Similaridade de Sorensen (ISS)

A comparação entre as parcelas amostradas neste estudo foi realizada através do Índice de Similaridade de Sorensen (ISS), que segundo Brower e Zar (1984) representa as espécies comuns entre duas comunidades, permitindo a avaliação da similaridade florística entre áreas amostradas. A fórmula para o cálculo desse índice é (BROWER; ZAR, 1984; RAYOL; ALVINO; SILVA, 2008):

$$ISS = \frac{2c}{S1 + S2}$$

Em que:

c = número de espécies em comum entre as duas florestas comparadas;

S1 = número de espécies da floresta 1;

S2 = número de espécies da floresta 2.

##### 4.2.4.2 Coeficiente de Similaridade de Jaccard e Matriz de Similaridade

O coeficiente de comunidade ou similaridade de Jaccard (J) relaciona o número de espécies comuns e o número de espécies encontradas em duas áreas que se comparam, sendo calculado por meio da fórmula (JESUS; ROLIM, 2005; FERREIRA et al., 2008):

$$J_{ij} = \frac{a}{a + b + c}$$

Em que:

$J_{ij}$  = coeficiente de similaridade de Jaccard para comparação das áreas i e j;

a = número de espécies comuns as matas i e j;

b = número de espécies exclusivas da mata i;

c = número de espécies exclusivas da mata j.

### **4.3 Análise da Estrutura Paramétrica**

#### **4.3.1 Estatística da Amostragem**

As estatísticas da amostragem dos parâmetros amostrados na Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme no município de Caracaraí – RR abordaram: as estimativas de densidade (n/ha), área basal (m<sup>2</sup>/ha), volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) e volume total (m<sup>3</sup>/ha), por espécie e por classe de diâmetro.

Foram realizadas análises estatísticas visando compreender o efeito dos tratamentos no experimento (BANZATTO; KRONKA, 2006). As análises do Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) aplicado no experimento foram realizadas nos softwares: SPSS, Excel e SYSTAT.

##### **4.3.1.1 Estatística Básica**

A estatística básica foi calculada conforme Banzatto e Kronka (2006) e Soares, Neto e Souza (2006), compreendendo: média, variância, desvio-padrão, coeficiente de variação, erro padrão da média, fator de correção, erro de amostragem e intervalo de confiança.

##### **4.3.1.2 Tamanho da Amostra**

O tamanho da amostra, que indica a necessidade de instalar mais amostras na população total para obter certas precisões requeridas ou probabilidades, foi calculado conforme demonstrado abaixo (SOARES; NETO; SOUZA, 2006):

$$n = \frac{t^2 \times S^2}{E^2}, \text{ para populações infinitas;}$$

$$n = \frac{t^2 \times S^2}{E^2 + \frac{t^2 \times S^2}{N}}, \text{ para populações finitas.}$$

Em que:

n = tamanho da amostra;

E = precisão requerida ou erro admissível em torno da média, em termos absolutos;

$S^2$  = variância da característica analisada nas unidades da amostra;

t = valor tabelado da estatística “t” de Student, a dado nível de significância (alfa) e n-1 graus de liberdade;

N = número total de unidades de amostra na população.

#### 4.3.1.3 Teste de Normalidade e Homocedasticidade de Variância

Para testar a normalidade dos dados das variáveis: densidade (n/ha), área basal (m<sup>2</sup>/ha), volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) e volume total (m<sup>3</sup>/ha), foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para testar a homocedasticidade da variância para essas variáveis, foi utilizado o teste de Levene (1960). Essas análises foram realizadas nos softwares estatísticos SPSS e SYSTAT.

#### 4.3.1.4 Análise da Variância (ANOVA)

A análise de variância (ANOVA) foi aplicada apenas aos dados que preencheram os três requisitos: normalidade dos dados, homocedasticidade da variância e independência dos tratamentos. O teste de significância consistiu na formulação das hipóteses:

(H<sub>0</sub>): Hipótese de nulidade, onde não há diferença entre os valores amostrados nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ );

(H<sub>1</sub>): Hipótese alternativa, onde há diferença entre os valores amostrados nos tratamentos ( $\sigma^2 \neq 0$ );

A análise da variância (ANOVA) foi realizada baseada no Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), conforme relatado por Banzatto e Kronka (2006). Obtidas as estatísticas do teste F, foi buscado o valor crítico de F nas tabelas de “t” Student no nível de probabilidade (5%) e comparado com o valor de F calculado para Tratamentos, conforme relatado por Banzatto e Kronka (2006). A partir desse resultado, foi decidido realizar ou não a aplicação do teste de Tukey às médias de tratamentos.

#### **4.3.1.5 Teste de Kruskal-Wallis**

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado como alternativa não-paramétrica à análise que se faz por recorrência à estatística do teste F (ANOVA). Esse teste foi utilizado para avaliar as variâncias entre os tratamentos, sendo executado pelo software estatístico SPSS.

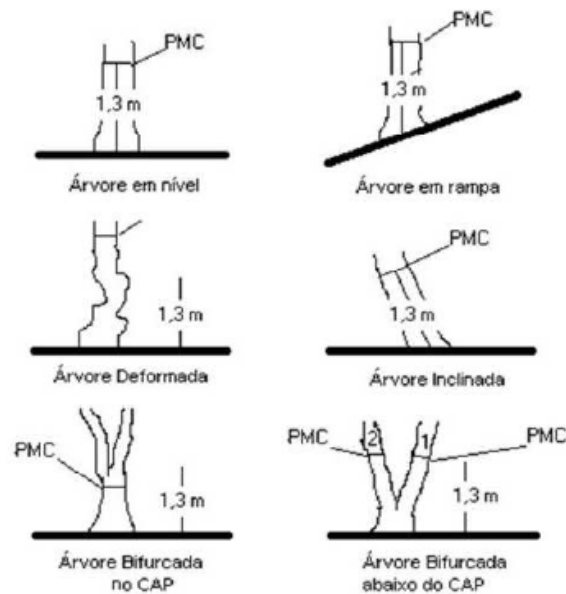
### **4.3.2 Parâmetros analisados na estrutura da floresta**

#### **4.3.2.1 Diâmetro (DAP)**

Essa variável foi mensurada preferivelmente à altura do peito (DAP), que corresponde à distância de 1,30 metros do solo, salvo em caso de sapopemas ou deformidades (figura 8). Foi marcado à tinta ou Spray, no Ponto de Medição do diâmetro (PMD) ou Ponto de Medição da Circunferência (PMC), para facilitar futuras medições com o intuito de gerar dados de crescimento, ingresso e mortalidade da floresta.



Figura 8 – Ponto de Medição da Circunferência (PMC).



Fonte: Soares, Neto e Souza (2006).

#### 4.3.2.2 Altura Comercial (HC) e Altura Total (HT)

A estimativa das alturas foi obtida através do equipamento Vertex (HAGLOF, 2011). Foram mensuradas as alturas: comercial (HC - distância entre o nível do solo e a ocorrência de bifurcação, tortuosidades ou ao início da copa da árvore) e altura total (HT - distância entre o nível do solo e o final da copa da árvore), com exceção das palmeiras, que não tiveram suas alturas mensuradas. O equipamento ou hipsômetro Vertex faz uso do princípio trigonométrico (relação entre ângulos e distâncias), conforme relatado em Soares, Neto e Souza (2006) e Campos e Leite (2006).

#### 4.3.2.3 Área Basal ( $m^2/ha$ )

A estrutura florestal foi avaliada utilizando-se classes de diâmetro com um intervalo de 10 cm por classe diamétrica. A área basal foi calculada mediante o emprego da fórmula:

$$AB = \frac{\pi \times DAP^2}{40.000}$$

Em que:

AB = área basal, em m<sup>2</sup>;

$\pi$  = Pi = 3,14;

DAP = diâmetro à 1,30 metros do nível do solo, em centímetros.

#### 4.3.2.4 Volume (m<sup>3</sup>/ha)

O volume total (VT) e o volume comercial (VC) de todas as árvores foram calculados multiplicando-se a área basal (m<sup>2</sup>) individual de cada árvore pela altura total e altura comercial, respectivamente, e pelo fator de forma (0,7854), determinado pela resolução nº 411 do Conama (BRASIL, 2009b):

$$VT = AB \times HT \times FC$$

$$VC = AB \times HC \times FC$$

Em que:

VT = volume total de todas as árvores, utilizando altura total (HT), em m<sup>3</sup>;

VC = volume comercial de todas as árvores, utilizando altura comercial (HC), em m<sup>3</sup>;

AB = área basal, em m<sup>2</sup>;

HT = altura total (distância entre o nível do solo e o final da copa da árvore), em metros;

HC = altura comercial (distância entre o nível do solo e a ocorrência de bifurcação, tortuosidades ou ao início da copa da árvore), em metros;

FC = Fator de forma = 0,7854 (BRASIL, 2009b).

#### 4.3.2.5 Equação de Meyer

O número de árvores por hectare, por espécie e por classe de diâmetro foi estimado pelo emprego da equação desenvolvida por Meyer (1952), utilizada em alguns trabalhos como o Souza et al. (2006), sendo expressa da seguinte maneira:

$$Y_j = e^{\beta_0 + \beta_1 D_j}$$

Em que:

$Y_j$  = número de árvores por hectare na j-ésima classe de dap;

$\beta_1$  = taxa de decréscimo da frequência com o aumento do diâmetro;

$\beta_0$  = densidade relativa do povoamento;

$D_j$  = diâmetro correspondente ao centro da j-ésima classe de DAP;

$e$  = constante dos logaritmos neperianos.

#### 4.3.2.6 Análise de covariância

Para avaliar as diferenças de inclinação e nível entre as curvas de frequência de árvores por classe diamétrica foi utilizada a análise de covariância, metodologia descrita por Freese (1970) e aplicada por Tonini (2003). Segundo Steel e Torrie (1960), a análise de covariância utiliza conjuntamente os conceitos de análise de variância e regressão e está relacionada a duas ou mais variáveis medidas, chamadas de variáveis independentes, onde não se exerceu um controle exato sobre as mesmas.

Na análise de covariância, primeiramente testa-se a diferença de inclinação, se não existir evidência de diferença de inclinação, a hipótese de não diferença de níveis é testada. Se a diferença não for significativa para inclinação e níveis, uma regressão única pode ser ajustada, ignorando a diferença entre grupos (TONINI, 2003).

#### 4.3.2.7 Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ )

As frequências das classes de diâmetro ou classes diamétricas antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3 foram testadas pelo teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), conforme descrito por Barbetta, Reis e Bornia (2004), cujo cálculo pode ser realizado da seguinte maneira:

$$Q^2 = \sum_{i=1}^K \left[ \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right]$$

Em que:

$Q^2$  = número de árvores por hectare na j-ésima classe de DAP;

$k$  = classes de diâmetro ou classes diamétricas;

$O_i$  = frequência observada antes a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3 na j-ésima classe de DAP;

$E_i$  = frequência observada após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3 na j-ésima classe de DAP.

#### 4.4 Análise da distribuição espacial

A análise da distribuição espacial das árvores, clareiras e trilhas de arraste mensuradas foi realizada mediante a utilização das ferramentas de geoprocessamento aplicado à análise florestal, conforme demonstrado em Cressie (1993), Ortiz (2003) e Figueiredo, Braz e Oliveira (2007). Foi realizada uma análise espacial da variável volume comercial (VC) nas parcelas amostradas utilizando a técnica de interpolação do Vizinho Natural, presente no software ArcGIS 9.3.

## 4.5 Análises da estrutura vertical da floresta

Na análise da estrutura vertical foram consideradas: a Posição Sociológica Absoluta (PSA) e a Posição Sociológica Relativa (PSR) por espécie na comunidade vegetal, visando avaliar o grau de importância ecológica de cada espécie arbórea na floresta, conforme recomendado por Finol (1975), Souza (1989), Scolforo (1997), Schneider e Finger (2000), Jesus e Rolim (2005) e Soares, Neto e Souza (2006).

### 4.5.1 Estratificação das alturas

Embora haja vários critérios de estratificação de alturas, para estimar a posição sociológica absoluta por espécie na comunidade vegetal, foram utilizados três estratos de altura total (HT), conforme recomendado por Souza (1989) e utilizado por outros autores (MARISCAL FLORES, 1993; JESUS; ROLIM, 2005):

- Estrato Inferior (EI): Árvore com  $HT < (\bar{H} - 1S)$ ;
- Estrato Médio (EM): Árvore com  $(\bar{H} - 1S) \leq HT \leq (\bar{H} + 1S)$ ;
- Estrato Superior (ES): Árvore com  $HT > (\bar{H} + 1S)$ .

Em que:

$\bar{H}$  = média das alturas totais (HT) dos indivíduos amostrados;

S = desvio padrão das alturas totais (HT) dos indivíduos amostrados;

HT = altura total da j-ésima árvore individual.

### 4.5.2 Estimativas da Posição Sociológica Absoluta (PSA) e Relativa (PSR)

Após a classificação das alturas das árvores nos respectivos estratos (inferior, médio e superior), as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSAi) e Posição Sociológica Relativa (PSRi), por espécie, foram obtidas mediante o emprego das expressões:

$$PSA_i = \sum_{j=1}^J \left( \frac{N_j}{N} \right) \times N_{ij} \qquad PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i} \times 100$$

Em que:

$PSA_i$  = posição sociológica absoluta da  $i$ -ésima espécie;

$N_j$  = número de indivíduos do  $j$ -ésimo estrato;

$N$  = número total de indivíduos de todas as espécies, em todos os estratos;

$N_{ij}$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie no  $j$ -ésimo estrato de altura;

$PSR_i$  = posição sociológica relativa da  $i$ -ésima espécie, em porcentagem.

#### 4.6 Análises da Estrutura Horizontal da Floresta

Na análise da estrutura horizontal foram considerados os seguintes parâmetros para cada espécie: Densidade Absoluta ( $DA_i$ ) e Densidade Relativa ( $DR_i$ ); Dominâncias Absoluta ( $DoA_i$ ) e Dominância Relativa ( $DoR_i$ ); Frequência Absoluta ( $FA_i$ ) e Frequência Relativa ( $FR_i$ ); Índice de Valor de Importância ( $IVI_i$ ), calculados conforme recomendado por Mueller Dombois e Ellenberg (1974), Scolforo (1997), Schneider e Finger (2000), Jesus e Rolim (2005) e Soares, Neto e Souza (2006). A importância ecológica das famílias no ecossistema florestal também foi estimada a partir do Índice de Valor de Importância Familiar (IVIF), conforme recomendado por Mori e Boom (1983).

##### 4.6.1 Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR)

A Densidade Absoluta (DA) é o número de indivíduos de cada espécie na composição do povoamento. Este parâmetro foi estimado em termos de densidade absoluta ( $DA_i$ ) e relativa ( $DR_i$ ), para a  $i$ -ésima espécie, com o emprego das expressões:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \qquad DR_i = \frac{DA_i}{DTA} \times 100 \qquad DTA = \sum_{i=1}^s DA_i$$

Em que:

$DA_i$  = densidade absoluta da  $i$ -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

$DR_i$  = densidade relativa (%) da  $i$ -ésima espécie;

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

$A$  = área total da amostragem, em hectare;

$DTA$  = densidade total, em número de indivíduos por hectare.

#### 4.6.2 Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR)

A dominância é expressa em termos da Área Basal (AB), devido à alta correlação entre o Diâmetro do Fuste (DF), tomado a 1,30 m do solo (DAP), e o Diâmetro da Copa (DC). A Dominância Absoluta ( $DoA_i$ ) e a Dominância Relativa ( $DoR_i$ ) de cada espécie, foram obtidas mediante o emprego das expressões:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \times 100 \quad DoT = \sum_{i=1}^s DoA_i$$

Em que:

$DoA_i$  = dominância absoluta da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2$ , por hectare;

$DoR_i$  = dominância relativa (%) da  $i$ -ésima espécie;

$A$  = área amostrada, em hectare;

$AB_i$  = área basal da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2$ , na área amostrada;

$DoT$  = dominância total, em  $m^2$ , por hectare.

#### 4.6.3 Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR)

A frequência representa a quantidade de vezes em que cada espécie foi encontrada nas unidades amostrais, sendo utilizada para avaliar a distribuição de cada espécie dentro da área amostral, em termos absolutos e relativos, a partir das expressões:

$$FA_i = \frac{U_i}{UT} \times 100 \quad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \times 100$$

Em que:

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

$FR_i$  = frequência relativa (%) da i-ésima espécie;

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

$UT$  = número total de unidades amostrais.

#### 4.6.4 Índice de Valor de Importância (IVI)

O Índice de Valor de Importância (IVI) é uma estimativa do grau de importância ecológica que uma espécie representa em sua comunidade. Esse índice consiste na somatória dos valores relativos de densidade, dominância e frequência, por espécie, por meio da expressão:

$$IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i \qquad IVI_i(\%) = \frac{IVI_i}{3}$$

Em que:

$IVI_i$  = índice de valor de importância da i-ésima espécie;

$DR_i$  = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

$DoR_i$  = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

$FR_i$  = frequência relativa (%) da i-ésima espécie;

$IVI_i(\%)$  = índice de valor de importância da i-ésima espécie em porcentagem;

#### 4.6.5 Índice de Valor de Importância Familiar (IVIF)

A importância ecológica das famílias no ecossistema florestal foi estimada a partir do Índice de Valor de Importância Familiar (IVIF), que foi obtido através da soma da diversidade ( $n^\circ$  de espécies da família /  $n^\circ$  total de espécies), densidade e dominância relativas (MORI; BOOM, 1983).

$$IVIF_i = DR_i + DoR_i + DIVR_i \qquad IVIF_i(\%) = \frac{IVIF_i}{3}$$

Em que:

$IVI_i$  = índice de valor de importância familiar da i-ésima família botânica;



$DR_i$  = densidade relativa (%) da i-ésima família;

$DoR_i$  = dominância relativa (%) da i-ésima família;

$DIVR_i$  = diversidade relativa (%) da i-ésima espécie;

$IVIF_i$  (%) = índice de valor de importância familiar da i-ésima família em porcentagem;

## 4.7 Análise da Estrutura Interna da Floresta

Na análise da estrutura interna da floresta foram considerados os seguintes parâmetros para cada espécie: classe de identificação do fuste (CIF), podridão, avaliação dos danos naturais à copa e ao fuste, iluminação da copa, forma da copa e presença e efeito de cipós nas árvores.

### 4.7.1 Classe de identificação do fuste (CIF)

Esta variável descreve os diversos estados em que podem ser encontradas as árvores em uma floresta. Segundo Silva et al. (2005), esses estados são resultantes de seu próprio crescimento, ou de alterações provocadas pelo homem ou pela natureza. Os códigos usados para as classes de identificação do fuste de árvores são apresentados a seguir (Figura 9):

1. Árvore viva em pé com o fuste completo;
2. Árvore viva em pé, sem copa, com fuste igual ou maior que 4,0 m de comprimento;
3. Árvore viva em pé, sem copa, com fuste menor que 4,0 m de comprimento;
4. Árvore viva caída;
5. Árvore morta por causa natural;
6. Árvore morta por exploração;
7. Árvore morta por tratamento silvicultural;
8. Árvore colhida (toco de exploração);
9. Árvore não encontrada;
10. Árvore morta por causa antrópica desconhecida;
11. Árvore escorada (macaca) por causa natural: árvore que teve seu fuste inclinado por danos naturais e ficou escorada em árvores vizinhas;
12. Árvore escorada (macaca) por exploração: árvore que teve seu fuste inclinado por causa da exploração e ficou escorada em árvores vizinhas;

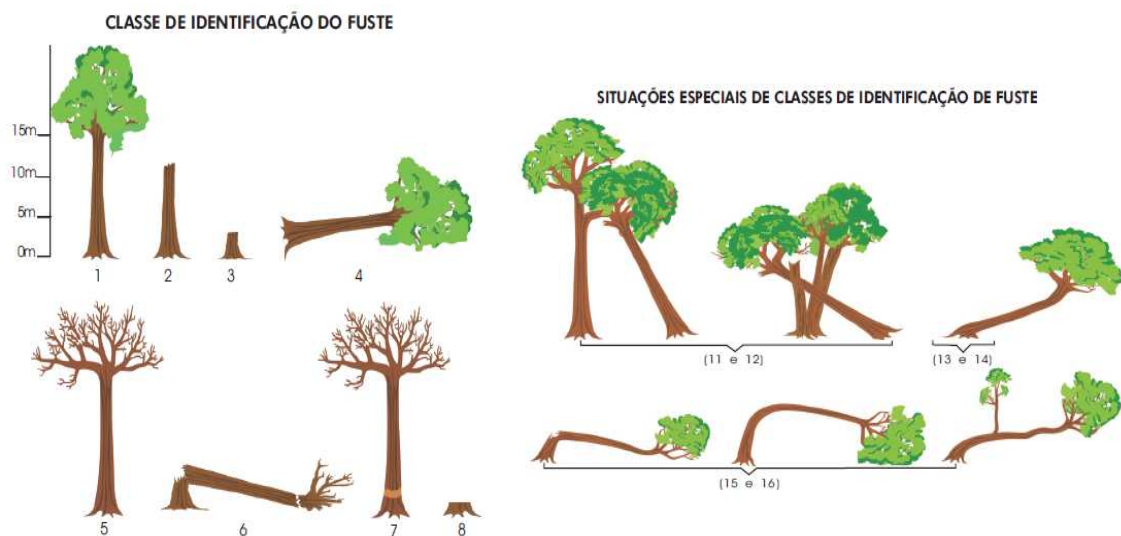
13. Árvore inclinada por causa natural: árvore que está inclinada (inclinação superior a  $45^\circ$ ) por queda natural de outra árvore ou por busca de melhores condições de iluminação;

14. Árvore inclinada por exploração: árvore que está inclinada (inclinação superior a  $45^\circ$ ) por causa das atividades de exploração de madeira;

15. Árvore arqueada por causa natural: árvore que está arqueada em decorrência da presença de cipós ou queda natural de outra árvore;

16. Árvore arqueada por exploração: árvore que está arqueada por causa das atividades de exploração de madeira.

Figura 9 – Classe de identificação do fuste.

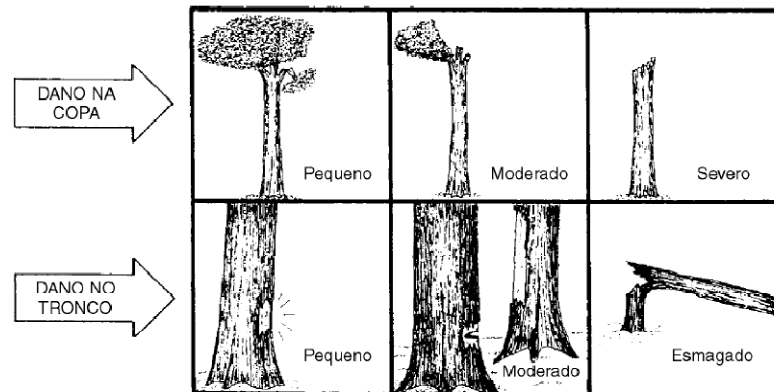


Fonte: Silva et al. (2005).

#### 4.7.2 Avaliação dos danos naturais à copa e ao fuste

Os danos naturais observados na copa e fuste das árvores mensuradas na floresta de Caracaraí – RR foram avaliados conforme a metodologia proposta por Johns, Barreto e Uhl (1998). Embora essa metodologia seja utilizada para avaliar danos após operações de exploração com e sem planejamento na Amazônia Oriental, ela também pode ser utilizada na avaliação de danos naturais da floresta, conforme demonstrado na figura 10.

Figura 10 - Avaliação dos danos nas copas e fustes de árvores.



Fonte: Jonns, Barreto e Uhl (1998).

#### 4.7.3 Podridão

Segundo Silva et al. (2005), a podridão pode ser originada a partir de danos causados pela exploração, tratamentos silviculturais ou por agentes naturais. As observações sobre a podridão são importantes para estimar o grau de sanidade das árvores. Os códigos utilizados na classificação de podridão são descritos a seguir e ilustrados na figura 11:

1. Sem podridão;
2. Podridão decorrente de causa natural;
3. Podridão decorrente da exploração;
4. Podridão decorrente do tratamento silvicultural.

Figura 11 – Códigos utilizados para descrever a podridão.



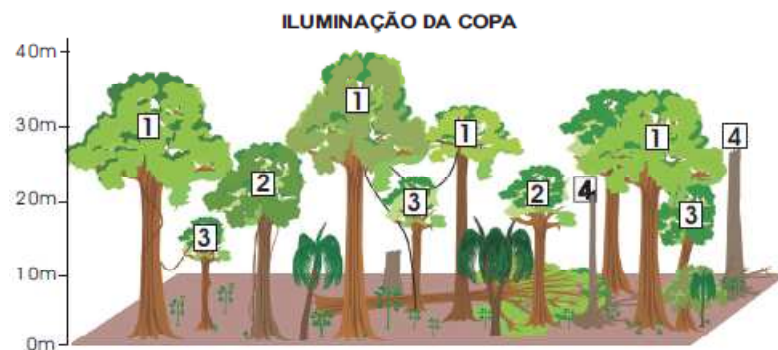
Fonte: Silva et al. (2005).

#### 4.7.4 Iluminação da Copa

A iluminação da copa indica o nível de exposição luminosa que a copa da árvore recebe do sol, assim como o grau de competição existente com copas de árvores vizinhas. Esta variável é importante, pois representa um dos fatores que influenciam significativamente o crescimento (SILVA et al., 2005). Na avaliação da iluminação da copa, somente as árvores vivas e em pé (completas ou quebradas) com DAP  $\geq$  10 cm foram consideradas. São classificadas desta forma (Figura 12):

1. Copa emergente ou completamente exposta à luz;
2. Copa parcialmente iluminada, ou seja, parcialmente coberta por copas de árvores vizinhas;
3. Copa completamente coberta por copas de árvores vizinhas, recebendo apenas luz lateral ou difusa;
4. Sem avaliação (árvore sem copa).

Figura 12 – Categorias de iluminação das copas.



Fonte: Silva et al. (2005).

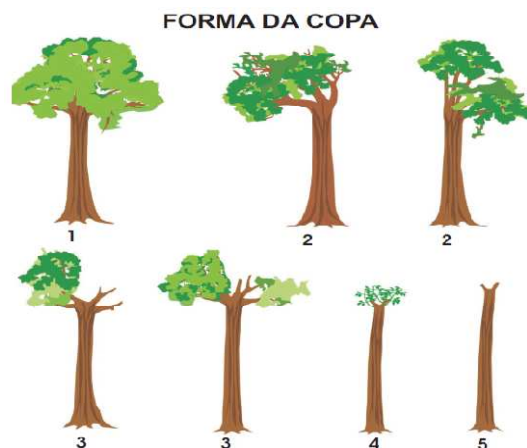
#### 4.7.5 Forma da Copa

Segundo Silva et al. (2005), a forma da copa é uma importante característica relacionada com o crescimento das árvores, sendo que indivíduos com copas bem formadas apresentam, em geral, maior crescimento do que aqueles com copas incompletas ou mal distribuídas. Na avaliação dessa variável, somente as árvores

vivas e em pé (completas ou quebradas) com DAP  $\geq$  10 cm foram consideradas, de acordo com as seguintes categorias (Figura 13):

1. Copa completa normal: árvore que apresenta a copa completa, bem distribuída;
2. Copa completa irregular: árvore que apresenta a copa completa, porém mal distribuída, decorrente de fatores naturais como, por exemplo, crescimento no sentido de áreas com maior incidência de luz;
3. Copa incompleta: árvore que perdeu parte da copa decorrente de causas naturais ou exploração;
4. Rebrotação: copa em processo de regeneração, após dano severo como o descopamento;
5. Sem copa: árvore que perdeu a copa por queda de outras árvores decorrentes da exploração ou de causas naturais.

Figura 13 – Características de formas de copas.



Fonte: Silva et al. (2005).

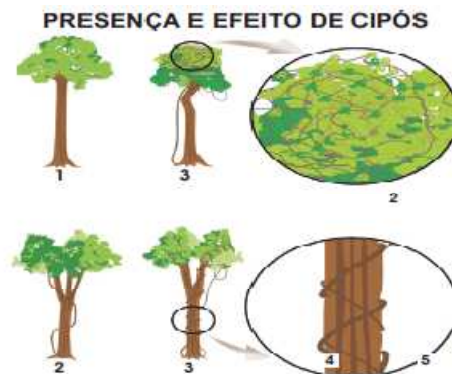
#### 4.7.6 Presença e efeito de cipós na árvore

As informações de presença e efeito dos cipós nas árvores são utilizadas para estimar o grau de infestação dos cipós nas árvores monitoradas na floresta. A infestação de cipós pode ser resultante de grandes aberturas no dossel provocadas por vendavais, pela exploração de impacto reduzido ou sem planejamento, ou ainda,

por desbastes com grande intensidade (SILVA et al., 2005). A seguinte classificação foi utilizada (figura 14):

1. Nenhum cipó na árvore;
2. Cipós presentes, sem causar danos;
3. Cipós presentes, restringindo o crescimento (fortemente atracados no fuste ou cobrindo completamente a copa);
4. Cipós cortados, ainda vivos, porém sem causar danos à árvore;
5. Cipós cortados, ainda vivos, restringindo o crescimento da árvore;
6. Cipós cortados e mortos.

Figura 14 – Códigos utilizados na presença e efeito de cipós.



Fonte: Silva et al. (2005).

#### 4.8 Avaliação de danos

As observações sobre os danos à floresta natural são importantes, tanto para avaliar o estado de sanidade das árvores como para determinar a intensidade do impacto oriundo da exploração florestal, dos tratamentos silviculturais e de catástrofes naturais às árvores remanescentes. A avaliação dos danos foi dividida em duas partes: antes da exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3 e após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3.

Antes da exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3 foram avaliadas todas as árvores presentes nas nove parcelas amostradas,

sendo que a metodologia utilizada foi descrita anteriormente no tópico Estrutura Interna.

#### **4.8.1 Avaliação de danos após a exploração madeireira**

Após a exploração de impacto reduzido (EIR) foram avaliadas apenas as árvores presentes nas parcelas dentro dos tratamentos T2 (Parcelas: 4, 6 e 9) e T3 (Parcelas: 1, 2 e 7). As parcelas do tratamento T1 (parcelas: 5, 3 e 8) não foram avaliadas por continuarem intactas, representando o controle do experimento.

Essa avaliação foi realizada mediante a adaptação das seguintes metodologias: Johns, Barreto e Uhl (1998), Martins Filho (2006) e Francez, Carvalho e Jardim (2007). Foram tomadas as seguintes informações de cada árvore: classe de identificação do Fuste (CIF) após EIR, localização dos danos e severidade dos danos. Também foram avaliados: a classe da floresta após EIR e o impacto gerado em função da formação de clareiras e trilhas de arraste.

O registro das fases de desenvolvimento da floresta, conforme descrito em Silva et al. (2005), foi realizado com o intuito de verificar a dinâmica sucessional que ocorre na floresta após a exploração.

##### **4.8.1.1 Classe de identificação do fuste (CIF) após EIR**

A avaliação da classe de identificação do fuste após a exploração de impacto reduzido (EIR) foi realizada mediante a seguinte codificação:

1. Árvore morta por exploração;
2. Árvore colhida (toco de exploração);
3. Árvore morta por causa antrópica desconhecida;
4. Árvore escorada (macaca) por exploração;
5. Árvore inclinada por exploração (maior do que 45 graus);
6. Árvore arqueada por exploração;
7. Árvore descopada viva em pé;
8. Árvore descopada morta pela exploração;

9. Árvore viva caída;
10. Árvore viva com danos.

#### 4.8.1.2 Localização e Severidade dos danos após a EIR

A avaliação da localização e severidade dos danos após a exploração de impacto reduzido (EIR) foi realizada mediante a seguinte codificação, conforme a tabela abaixo (JHONS; BARRETO; UHL , 1998):

Tabela 3 – Codificação da localização e severidade dos danos após EIR.

Código	Localização	Severidade		
		Leve	Médio	Severo
1	Base do tronco	1	2	3
2	Fuste Superior	1	2	3
3	Copa	1	2	3

A severidade dos danos foi avaliada mediante as seguintes considerações:

1. Base do tronco e Fuste Superior: 1 – Leve (sapopemas atingidas sem afetar a estabilidade da árvore ou descascamento inferior a 3 metros); 2 – Médio (base do tronco destruída a ponto de comprometer a estabilidade ou descascamento superior a 3 metros) e 3 – Severo (troncos derrubados, esmagados e inclinados);

2. Copa: 1 – Leve (quando menos de 25% da copa forem danificados ou quando as ramificações principais não forem quebradas); 2 – Médio (quando os danos forem maiores do que 25%) e 3 – Severo (árvore completamente descopada).

#### 4.8.1.3 Avaliação de clareiras e trilhas de arraste após a EIR

As áreas de clareiras e trilhas de arraste geradas pela exploração de impacto reduzido foram determinadas através da coleta de todos os pontos nos perímetros e percursos, respectivamente, através da utilização do GPS de alta sensibilidade (GPSMAP 76CSx Garmin). Os pontos foram descarregados no software *Track Macker* e salvos em formato *shape* (.shp), de modo que foram possíveis de serem



trabalhados no software ArcGIS 9.3, conforme demonstrado em Figueiredo, Braz e Oliveira (2007). Desta forma, foi possível realizar o cálculo das áreas alteradas na floresta em função de trilhas de arraste e clareiras oriundas da queda direcionada de árvores comerciais presentes nas parcelas dos tratamentos T2 e T3.

O cálculo das áreas alteradas na floresta em função das trilhas de arraste foi realizado combinando o comprimento (pontos de GPS) com a largura média (4 metros) observada em campo. Já o cálculo das áreas alteradas na floresta em função das clareiras foi realizado utilizando os pontos coletados em campo (GPS) no perímetro de cada clareira.

#### **4.8.2 Mudanças na estrutura da floresta**

A análise de mudanças na estrutura florestal das parcelas foi realizada mediante comparações entre os dados obtidos antes e após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3, sendo baseada em função das alterações na densidade (n/ha), área basal (m<sup>2</sup>/ha), estoque volumétrico (m<sup>3</sup>/ha), composição florística e distribuição dessas variáveis em classes diamétricas. Para efeito de análise do tratamento 3, todas as árvores que sofreram anelamento e aplicação do produto arboricida (Tordon a 50%), foram consideradas mortas.

Alterações na diversidade das parcelas e tratamentos aplicados foram avaliadas através de comparações entre os índices de diversidade (H') antes e após a exploração de impacto reduzido e aplicação dos tratamentos T2 e T3, ou seja, confirmando se ocorreram mudanças nas diversidades através do teste t proposto por Hutcheson (1970) e recomendado por Zar (1999).

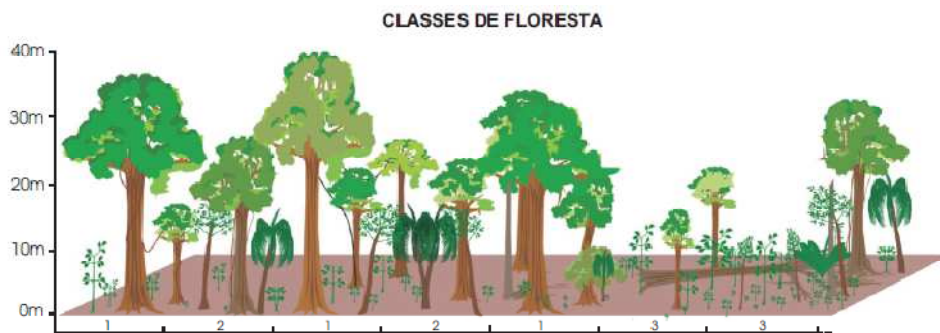
#### **4.8.3 Interferência da exploração nas fases de desenvolvimento da floresta**

Segundo Whitmore (1990), o termo classe da floresta é usado para definir as principais fases de desenvolvimento da floresta, isto é, a fase de clareira, a fase de floresta em construção e a fase de floresta madura. Essa variável foi utilizada para verificar a dinâmica sucessional ocorrida na floresta após a exploração madeireira.

No campo, a avaliação das classes de floresta foi realizada em cada subparcela de 10 x 10 m (Figura 15). Os códigos utilizados para definir as classes de floresta foram (SILVA et al., 2005):

1. Floresta madura: a subparcela apresenta pelo menos uma árvore com diâmetro igual ou maior que 40 cm;
2. Floresta em construção: a subparcela apresenta pelo menos uma árvore com diâmetro igual ou maior que 10 cm e menor que 40 cm;
3. Clareira: há uma abertura no dossel, de pelo menos 50% da área da subparcela, e poucas ou nenhuma árvore com diâmetro maior que 10 cm presentes na subparcela. Quando existirem, as copas se projetam para fora do limite da subparcela.

Figura 15 - Principais fases do desenvolvimento de uma floresta (classes de floresta).



Fonte: Silva et al. (2005), adaptada de Silva e Lopes (1984).

#### 4.8.4 Geração de Índices Técnicos

Foram gerados diversos índices técnicos a partir das mensurações nas seis parcelas dos tratamentos 2 e 3, ou seja, que sofreram exploração de impacto reduzido (EIR), relacionados aos danos gerados através da construção de trilhas de arraste, formação de clareiras devido a queda das árvores comerciais exploradas e impactos gerais oriundos da exploração.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para facilitar a exposição e compreensão dos resultados obtidos através desse estudo optou-se por separá-los em três capítulos: composição florística e diversidade, fitossociologia e avaliação de danos após a exploração madeireira.

### 5.1 Composição Florística e Diversidade

#### 5.1.1 Listagem botânica

Foram encontrados 4.724 indivíduos, distribuídos em 42 famílias botânicas, 111 gêneros e 165 espécies nos 9 hectares de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí, no estado de Roraima (Tabela 4).

As famílias botânicas que apresentaram maior número de indivíduos foram: Fabaceae (1.883), Lecythidaceae (609), Sapotaceae (434), Arecaceae (254), Chrysobalanaceae (225), Myristicaceae (189), Lauraceae (184), Annonaceae (172), Burseraceae (162) e Apocynaceae (95), resultado similar ao encontrado por Oliveira e Amaral (2004) em um ambiente florestal de terra firme ao noroeste da cidade de Manaus, Amazonas.

Fabaceae foi a família que apresentou maior riqueza de espécies (33), sendo 16 delas pertencentes à subfamília Mimosoideae, 12 à subfamília Papilionoideae e 5 à subfamília Caesalpinoideae. Resultado muito similar a esse estudo foi obtido por Alarcón e Peixoto (2007), em 1 hectare de floresta de terra firme localizado também em Caracaraí – RR, sendo que a família com maior riqueza específica também foi Fabaceae, com 32 espécies, 17 delas pertencentes à subfamília Mimosoideae, 8 à subfamília Papilionoideae e 7 à subfamília Caesalpinoideae.

Outras famílias com maior riqueza de espécies foram: Sapotaceae (11), Apocynaceae (9), Lauraceae (8), Moraceae (8), Annonaceae (7), Chrysobalanaceae (7), Lecythidaceae (7) e Urticaceae (7).

Tabela 4 – Lista de espécies botânicas amostradas em 9 hectares de Floresta Ombrófila Densa em Caracaraí-RR e seus respectivos nomes populares, classificação ecológica – CE (PI=Pioneira; SE=Secundária; CL=Clímax), classificação de mercado – CM (CO=Comercial; PT=Potencial; NM=Não-madeireiro; NC=Não-comercial) e número de indivíduos por espécie (N) .

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	CE	CM	N
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	CAJUÍ	CL	PT	10
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	PAU POMBO	PI	PT	8
Anacardiaceae Total				18
<b>Annonaceae</b>				
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	ARATICUM-DO-MATO	PI	NM	1
<i>Annona haematantha</i> Miq.	ARATICUM	PI	NM	1
<i>Bocageopsis multiflora</i> ( Mart. ) R.E. Fr	ENVIRA SURUCUCÚ	SE	PT	35
<i>Guatteria citriodora</i> Ducke	INVIRA AMARELA	SE	PT	1
<i>Guatteria discolor</i> R.E. Fr.	INVIRA BRANCA	SE	PT	5
<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E. Fr.	INVIRA PRETA	SE	PT	7
<i>Xylopia parviflora</i> Spruce	ENVIRA SARARÁ	PI	PT	122
Annonaceae Total				172
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	PEPINO DO MATO	SE	PT	28
<i>Aspidosperma album</i> (Vahl) Benoist ex Pichon	PEQUIÁ MARFIM	CL	CO	4
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll. Arg.	ARARACANGA	CL	CO	1
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth.	CARAPANAÚBA	SE	NM	9
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	PAU MARFIM	SE	PT	3
<i>Geissospermum argenteum</i> Woodson	QUINA-QUINA	SE	NM	1
<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	QUINARANA	SE	NM	45
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	SUCUUBA	SE	NM	2
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Mull. Arg.	PIMENTA DE LONTRA	SE	PT	2
Apocynaceae Total				95
<b>Araliaceae</b>				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	MOROTOTÓ	SE	CO	2
Araliaceae Total				2
<b>Areceaceae</b>				
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	TUCUMÃ	SE	NM	2
<i>Euterpe precatoria</i> Martius	AÇAI SOLTEIRO	SE	NM	89
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	INAJÁ	SE	NM	10
<i>Oenocarpus bacaba</i> Martius	BACABA	SE	NM	146
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	PATUÁ	SE	NM	5
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	PACHIÚBA	CL	NM	2
Areceaceae Total				254
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	CAROBA	PI	PT	33
Bignoniaceae Total				33
<b>Boraginaceae</b>				
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	FREIJÓ BRANCO	SE	CO	14
Boraginaceae Total				14

Continua

## Continuação

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	CE	CM	N
<b>Burseraceae</b>				
<i>Crepidospermum rhoifolium</i> ( Benth. ) Triana & Planch.	BREU	SE	CO	73
<i>Protium apiculatum</i> Swart	BREU VERMELHO	SE	CO	1
<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M. Porter	BREU FOLHA LARGA	SE	CO	2
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	BREU PELUDO	SE	CO	69
<i>Trattinnickia peruviana</i> Loes.	BREU BRANCO	PI	CO	1
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	BREU MANGA	PI	CO	15
Burseraceae Total				161
<b>Caryocaraceae</b>				
<i>Caryocar glabrum</i> Pers.	PEQUIÁ	CL	CO	1
Caryocaraceae Total				1
<b>Celastraceae</b>				
<i>Maytenus guianensis</i> Klotzsch	CHICHUÁ	SE	NM	2
Celastraceae Total				2
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	BATINGA	SE	PT	7
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	CARAIPÉ BRANCO	SE	PT	5
<i>Licania adolphoduckei</i> Prance	MACUCU	CL	PT	1
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch.	CARAIPÉ	CL	PT	145
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	MACACUÍ	SE	PT	64
<i>Licania longistyla</i> ( Hook. f. ) Fritsch.	CARAIPERANA	CL	PT	1
<i>Licania micrantha</i> Miq.	PINTADINHO	SE	PT	2
Chrysobalanaceae Total				225
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Garcinia macrophylla</i> Martius	BACURI	CL	PT	1
Clusiaceae Total				1
<b>Combretaceae</b>				
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	TANIBUCA	SE	CO	6
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	CUIARANA	SE	CO	2
Combretaceae Total				8
<b>Elaeocarpaceae</b>				
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	URUCURANA	SE	PT	9
<i>Sloanea latifolia</i> ( Rich. ) K. Schum.	URUCURANAÇU	SE	PT	2
<i>Sloanea synandra</i> Spruce ex Benth.	URUCURANA BRANCA	SE	PT	1
Elaeocarpaceae Total				12
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.	GAIVOTINHA	SE	NC	1
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	SERINGA DE ARARA	SE	PT	8
<i>Croton lanjouwensis</i> Jabl.	DIMA	PI	PT	42
Euphorbiaceae Total				51
<b>Fabaceae</b>				
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	SABOEIRO	PI	NC	5
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	SUCUPIRA AMARELA	CL	CO	1
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	CEDRORANA	PI	CO	9
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	JUTAÍ	SE	CO	7
<i>Dimorphandra coccinea</i> Ducke	ANGICO	PI	PT	1
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	ANGELIM FERRO	CL	CO	6

Continua

## Continuação

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	CE	CM	N
<b>Fabaceae</b>				
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	SUCUPIRA PRETA	CL	CO	6
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	ORELHA DE MACACO	SE	PT	8
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	JATOBÁ	SE	CO	12
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	ANGELIM PEDRA	CL	CO	7
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	MIRAREMA	SE	CO	14
<i>Hymenolobium sericeum</i> Ducke	ANGELIM RAJADO	CL	CO	1
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	INGÁ BRANCO	SE	PT	62
<i>Inga capitata</i> Desv.	INGÁ-DE-MACACO	SE	NC	49
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	INGÁ CHICHICA	PI	NC	7
<i>Inga longiflora</i> Spruce ex Benth.	INGARANA	PI	NM	18
<i>Inga pezizifera</i> Benth.	INGÁ VERMELHO	PI	NC	1
<i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	IPERANA	SE	NM	1
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	TENTO	SE	PT	1
<i>Ormosia</i> sp.	TENTO PRETO	SE	PT	1
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	ANGELIM SAIA	SE	CO	14
<i>Parkia nitida</i> Miq.	FAVEIRA BRANCA	SE	CO	1
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	FAVA BOLOTA	SE	CO	9
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	PARACAXI	PI	PT	1496
<i>Piptadenia poeppigii</i> (Poepp.) Klotzsch ex Benth.	CAMBARÁ	SE	CO	24
<i>Platymiscium duckei</i> Huber	MACACAÚBA	SE	PT	1
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	ANGICO BRANCO	PI	PT	34
<i>Sclerolobium guianense</i> Benth.	TACHI PRETO	PI	PT	73
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	FAVEIRA CAMUSÉ	PI	PT	4
<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	PIRITÓ	CL	PT	1
<i>Swartzia ingifolia</i> Ducke	CARRAPATINHO	CL	PT	2
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	CORAÇÃO DE NEGRO	CL	CO	1
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	ANGELIM AMARGOSO	CL	CO	6
Fabaceae Total				1883
<b>Goupiaceae</b>				
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	CUPIÚBA	PI	CO	41
Goupiaceae Total				41
<b>Humiriaceae</b>				
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	UICHI LISO	CL	PT	1
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	UICHI DE MORCEGO	SE	PT	3
Humiriaceae Total				4
<b>Icacinaceae</b>				
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	MARI BRAVO	SE	PT	26
Icacinaceae Total				26
<b>Lacistemataceae</b>				
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	APUIZINHO	SE	CO	1
Lacistemataceae Total				1
<b>Lauraceae</b>				
<i>Aniba ferrea</i> Kubitzki	LOURO FERRO	CL	PT	1
<i>Licaria aritu</i> Ducke	LOURO ARITU	SE	PT	39
<i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	LOURO CRAVO	SE	PT	90

Continua

## Continuação

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	CE	CM	N
<b>Lauraceae</b>				
<i>Ocotea matogrossensis</i> Vatt.	LOURO ABACATE	CL	PT	7
<i>Ocotea aciphylla</i> ( Nees ) Mez	CANELINHA	CL	NC	1
<i>Ocotea cinereavan</i> der Werff	LOURO PRETO	CL	PT	41
<i>Ocotea minor</i> Vicentini	CANELA-DA-MATA	CL	PT	1
<i>Ocotea nitida</i> ( Meisn. ) Rohwer	LOURO AMARELO	CL	PT	4
Lauraceae Total				184
<b>Lecythidaceae</b>				
<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	CASTANHEIRA	CL	NM	14
<i>Couratari longipedicellata</i> W.A. Rodrigues	ESTOPEIRO	CL	CO	2
<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.	TAUARI	CL	CO	2
<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	CASTANHARANA	CL	PT	61
<i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	MATA MATÁ AMARELO	CL	CO	528
<i>Gustavia hexapetala</i> ( Aubl. ) Sm.	GENERAL	SE	PT	1
<i>Lecythis prancei</i> S.A. Mori	JARANA AMARELA	CL	PT	1
Lecythidaceae Total				609
<b>Malvaceae</b>				
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	INVIRA PENTE DE MACACO	PI	PT	36
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	PAINEIRA	SE	PT	6
<i>Lueheopsis rosea</i> (Ducke) Burret	AÇOITA CAVALO	SE	PT	3
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	CUPUÍ	CL	NM	1
Malvaceae Total				46
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	BOCHUCHU	PI	PT	1
<i>Mouriri angulicosta</i> Morley	MUIRÁUBA	SE	PT	13
<i>Mouriri duckeana</i> Morley	MURIRI	SE	PT	1
Melastomataceae Total				15
<b>Meliaceae</b>				
<i>Guarea convergens</i> T.D. Penn.	CEDRINHO JITÓ	SE	PT	7
Meliaceae Total				7
<b>Monimiaceae</b>				
<i>Siparuna cuspidata</i> ( Tul. ) A.DC.	CAPITIÚ	SE	NC	15
Monimiaceae Total				15
<b>Moraceae</b>				
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	AMAPÁ	SE	CO	1
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	PAU RAINHA	SE	CO	10
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	GUARIÚBA	CL	CO	9
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	FIGUEIRA APUÍ	SE	NC	6
<i>Ficus trigona</i> L. f.	FIGUEIRA	SE	NC	1
<i>Naucleopsis caloneura</i> ( Huber ) Ducke	MUIRATINGA	SE	PT	51
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	JACA BRAVA	CL	NM	2
<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	LÍNGUA-DE-TUCANO	CL	NM	1
Moraceae Total				81

Continua

## Continuação

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	CE	CM	N
<b>Myristicaceae</b>				
<i>Iryanthera paradoxa</i> ( Schwacke ) Warb.	UCUUBA PUNÃ	CL	PT	61
<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	UCUÚBA VERMELHA	SE	PT	78
<i>Virola michelii</i> Heckel	UCUÚBA PRETA	SE	PT	50
Myristicaceae Total				189
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Calyptranthes crebra</i> McVaugh	ARAÇÁ	SE	NM	3
<i>Calyptranthes cuspidata</i> DC.	ARAÇÁ-DO-MATO	SE	NM	1
<i>Eugenia biflora</i> ( L. ) DC.	MURTINHA	SE	NM	1
<i>Myrcia huallagae</i> McVaugh	GOIABA-DO-MATO	SE	NM	3
<i>Myrcia rufipila</i> McVaugh.	ARAÇÁ BRAVO	SE	NM	1
Myrtaceae Total				9
<b>Ochnaceae</b>				
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	FRUTA-DE-MUTUM	CL	NC	1
<i>Quiina negrensis</i> A.C. Sm.	MOELA DE MUTUM	SE	NC	6
Ochnaceae Total				7
<b>Olacaceae</b>				
<i>Chaunochiton kappleri</i> ( Sagot ex Engl.) Ducke	PAU VERMELHO	CL	NC	2
Olacaceae Total				2
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Duroia eriopila</i> L. f.	APURUÍ	SE	NC	9
Rubiaceae Total				9
<b>Rutaceae</b>				
<i>Nycticalanthus speciosus</i> Ducke	FOLHA-DE-ESPADA	CL	PT	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	TAMANQUEIRA	SE	NC	1
Rutaceae Total				2
<b>Salicaceae</b>				
<i>Casearia javitensis</i> Kunth.	CAFEZEIRO-DO-MATO	SE	PT	1
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler.	PAU JACARÉ	SE	PT	3
Salicaceae Total				4
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.	PITOMBA BRAVA	SE	PT	29
Sapindaceae Total				29
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.	MAÇARANDUBARANA	SE	CO	1
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	ABIURANA BACURI	SE	CO	3
<i>Lucuma speciosa</i> Ducke	ABACATÃO	SE	CO	76
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	MAÇARANDUBA	CL	CO	55
<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	BALATA	SE	PT	73
<i>Micropholis venulosa</i> ( Mart. & Eichler ) Pierre	BALATINHA	SE	PT	5
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D.Penn.	ABIURANA ROXA	SE	PT	1
<i>Pouteria caimito</i> ( Ruiz & Pav. ) Radlk.	ABIURANA VERMELHA	SE	CO	188
<i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni	ABIURANA BRANCA	SE	PT	7
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	ABIU BRANCO	SE	PT	24
<i>Pouteria peruviansis</i> (Aubr.) Bernardi	ABIURANA-FERRO	SE	CO	1
Sapotaceae Total				434

Continua



## Conclusão

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	CE	CM	N
<b>Simaroubaceae</b>				
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	MARUPÁ	SE	CO	6
Simaroubaceae Total				6
<b>Stemonuraceae</b>				
<i>Discophora guianensis</i> Miers	POMBINHO	SE	PT	1
Stemonuraceae Total				1
<b>Ulmaceae</b>				
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms.	AMPELOCERA	SE	NC	3
Ulmaceae Total				3
<b>Urticaceae</b>				
<i>Cecropia purpurascens</i> C.C. Berg.	EMBAÚBA BRANCA	PI	NC	1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Martius	EMBAÚBA BRAVA	PI	NC	7
<i>Coussapoa latifolia</i> Aubl.	MATA-PAU	SE	NC	1
<i>Coussapoa orthoneura</i> Standl.	FIGUEIRINHA	SE	NC	1
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	EMBAÚBA TORÉM	PI	NC	8
<i>Pourouma myrmecophila</i> Ducke	EMBAÚBA-FORMIGA	PI	NC	1
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	EMBAÚBA-DA-MATA	PI	NC	2
Urticaceae Total				21
<b>Violaceae</b>				
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	CATORÉ BRANCO	SE	NC	3
<i>Rinorea macrocarpa</i> (Mart.) Kuntze	CANELA DE VELHO	SE	PT	18
Violaceae Total				21
<b>Vochysiaceae</b>				
<i>Erismia bracteosum</i> Ducke	QUARUBA	CL	CO	3
<i>Erismia fuscum</i> Ducke	CAFERANA	CL	CO	6
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	RABO DE ARRAIA	CL	CO	11
<i>Vochysia biloba</i> Ducke	QUARUBARANA	CL	CO	6
Vochysiaceae Total				26
<b>Total geral</b>				4724

Foram encontradas 52 “espécies raras” ou “localmente raras” (32%), ou seja, espécies com apenas um indivíduo por hectare, parcela ou amostragem, terminologia utilizada em alguns trabalhos realizados na Amazônia (LIMA FILHO et al., 2001; DUQUE et al., 2002; OLIVEIRA; AMARAL, 2004; OLIVEIRA et al., 2008). No estudo de Duque et al. (2002), em 3 hectares de Amazônia colombiana, cerca de 641 espécies (43%) foram consideradas “raras”, apresentando somente um indivíduo por parcela (0,1 ha cada), em um total de 30 parcelas inventariadas com DAP  $\geq$  2,5 cm.

Em estudo realizado por Oliveira e Amaral (2004), em uma floresta de vertente a noroeste de Manaus-AM, 105 espécies foram consideradas “localmente raras” (44%), também com apenas um indivíduo por parcela (0,05 ha cada), em um total de 20 parcelas inventariadas com DAP  $\geq$  10,0 cm.

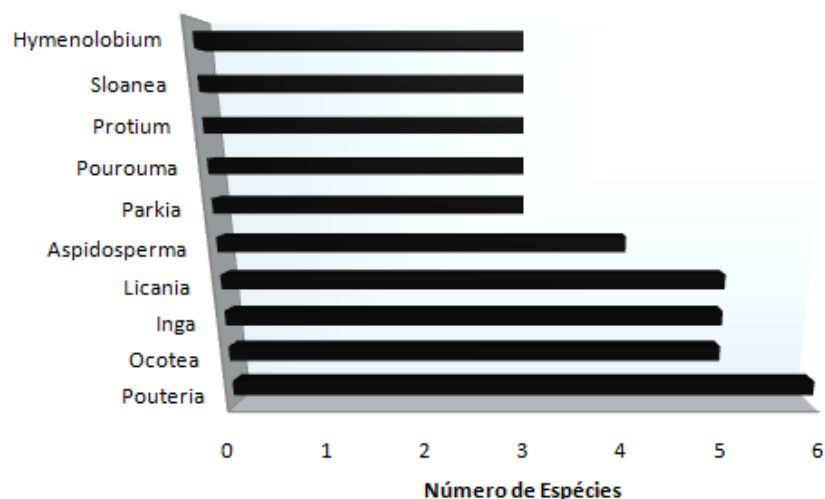
Uma síntese da composição florística encontrada nas 9 parcelas amostradas em Caracaraí pode ser observada na tabela 5. O valor médio de 525 indivíduos mensurados com DAP  $\geq$  10 cm por hectare é similar ao valor encontrado por Alarcón e Peixoto (2007), 544 indivíduos em Caracaraí – RR.

Tabela 5 – Síntese florística das 9 parcelas estudadas em Caracaraí – RR.

Tratamentos	Parcelas	Área (ha)	Indivíduos	Famílias	Gêneros	Espécies
T1	3	1	547	28	58	73
	5	1	478	26	58	70
	8	1	550	31	64	78
T2	4	1	487	28	57	69
	6	1	533	27	63	79
	9	1	497	24	52	67
T3	1	1	533	22	51	65
	2	1	536	33	69	81
	7	1	563	30	68	82
TOTAL		9	4724	42	111	165
MÉDIA		1	525	28	60	74

Os quatro gêneros mais ricos em espécies encontrados na floresta estudada em Caracaraí - RR foram: Pouteria (6), Ocotea (5), Inga (5) e Licania (5), conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 16 – Gêneros mais ricos em espécies da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.



Fonte: o Autor.

A relação do número de espécies (S) amostradas por gênero encontrado na floresta estudada em Caracaraí – RR está demonstrada na tabela 6, onde podemos observar que a maioria dos gêneros (71%) possui apenas uma espécie.

Tabela 6 – Número de espécies (S) amostradas por gênero, em ordem decrescente, da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.

GÊNERO	S	GÊNERO	S	GÊNERO	S
Pouteria	6	Aniba	1	Lacistema	1
Inga	5	Apeiba	1	Lacunaria	1
Licania	5	Astrocaryum	1	Laetia	1
Ocotea	5	Bertholletia	1	Lecythis	1
Aspidosperma	4	Bocageopsis	1	Leonia	1
Guatteria	3	Bowdichia	1	Lucuma	1
Hymenolobium	3	Caryocar	1	Lueheopsis	1
Parkia	3	Casearia	1	Macrolobium	1
Pourouma	3	Cedrelinga	1	Manilkara	1
Protium	3	Chaunochiton	1	Maximiliana	1
Sloanea	3	Clarisia	1	Maytenus	1
Swartzia	3	Conceveiba	1	Miconia	1
Annona	2	Cordia	1	Naucleopsis	1
Brosimum	2	Couepia	1	Nycticalanthus	1
Buchenavia	2	Crepidospermum	1	Pentaclethra	1
Calyptranthes	2	Croton	1	Piptadenia	1
Cecropia	2	Dialium	1	Platymiscium	1
Couratari	2	Dimorphandra	1	Poraqueiba	1
Coussapoa	2	Dinizia	1	Pseudopiptadenia	1
Erisma	2	Diploptropis	1	Qualea	1
Eschweilera	2	Discophora	1	Quiina	1
Ficus	2	Duroia	1	Rinorea	1
Geissospermum	2	Ecclinusa	1	Sacoglottis	1
Licaria	2	Endopleura	1	Schefflera	1
Micropholis	2	Enterolobium	1	Sclerolobium	1
Mouriri	2	Eriotheca	1	Simarouba	1
Myrcia	2	Eugenia	1	Siparuna	1
Oenocarpus	2	Euterpe	1	Socratea	1
Ormosia	2	Garcinia	1	Stryphnodendron	1
Sorocea	2	Goupia	1	Tabernaemontana	1
Trattinnickia	2	Guarea	1	Tapirira	1
Virola	2	Gustavia	1	Theobroma	1
Abarema	1	Himatanthus	1	Toulicia	1
Alchorneopsis	1	Hirtella	1	Vatairea	1
Ambelania	1	Hymenaea	1	Vochysia	1
Ampelocera	1	Iryanthera	1	Xylopia	1
Anacardium	1	Jacaranda	1	Zanthoxylum	1

A quantidade de gêneros (G) e espécies (S) amostrados por família está demonstrada na tabela 7, confirmando a grande superioridade em diversidade de gêneros e espécies da família Fabaceae sobre as demais famílias, resultado similar ao encontrado em diversos inventários amazônicos (OLIVEIRA, 2000; SILVA, 2003; ALARCÓN; PEIXOTO, 2007; SILVA; GAMA, 2008).

Tabela 7 – Número de gêneros (G) e espécies (S) amostrados por família, em ordem decrescente, da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.

FAMÍLIA	G	S	FAMÍLIA	G	S
Fabaceae	22	33	Salicaceae	2	2
Apocynaceae	5	9	Violaceae	2	2
Arecaceae	5	6	Araliaceae	1	1
Lecythidaceae	5	7	Bignoniaceae	1	1
Moraceae	5	8	Boraginaceae	1	1
Sapotaceae	5	11	Caryocaraceae	1	1
Annonaceae	4	7	Celastraceae	1	1
Malvaceae	4	4	Clusiaceae	1	1
Burseraceae	3	6	Combretaceae	1	2
Chrysobalanaceae	3	7	Elaeocarpaceae	1	3
Euphorbiaceae	3	3	Goupiaceae	1	1
Lauraceae	3	8	Icacinaceae	1	1
Myrtaceae	3	5	Lacistemataceae	1	1
Urticaceae	3	7	Meliaceae	1	1
Vochysiaceae	3	4	Monimiaceae	1	1
Anacardiaceae	2	2	Olacaceae	1	1
Humiriaceae	2	2	Rubiaceae	1	1
Melastomataceae	2	3	Sapindaceae	1	1
Myristicaceae	2	3	Simaroubaceae	1	1
Ochnaceae	2	2	Stemonuraceae	1	1
Rutaceae	2	2	Ulmaceae	1	1

Diversos estudos realizados em florestas de terra firme na Amazônia demonstram padrões de ocorrência das principais famílias e espécies botânicas encontradas em inventários florestais. Na tabela 8, podemos observar um grande predomínio da família Fabaceae, atualmente dividida entre subfamílias: Mimosoideae, Papilionoideae e Caesalpinoideae (MOBOT, 2011).

Tabela 8 – Principais famílias e espécies botânicas encontradas em inventários de árvores em floresta de terra firme na Amazônia.

AUTOR	LOCALIDADE	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Este estudo	Caracaraí, Brasil	Fab, Lecy, Sapo, Arec, Chry, Myri, Laur, Anno, Burs, Apoc	<i>Pentaclethra macroloba</i> , <i>Eschweilera bracteosa</i>
SILVA; GAMA, 2008	Porto Velho, Brasil	Mora, Sapo, Burs, Ster, Lecy, Laur, Caes, Papi, Myri	<i>Pseudolmedia multinervi</i> , <i>Peltogyne paniculata</i>
KUNZ et al., 2008	Querência, Brasil	Mimo, Papi, Burs, Euph, Laur	<i>Ocotea leucoxydon</i> , <i>Xylopia amazonica</i>
ALARCÓN; PEIXOTO, 2007	Caracaraí, Brasil	Cecr, Lecy, Anno, Arec, Cela, Mora, Myri, Burs, Chry	<i>Clathrotropis macrocarpa</i> , <i>Bocageopsis multiflora</i>
SILVA, 2003	Cantá, Brasil	Mimo, Chry, Olac, Laur, Cecr, Burs, Voch, Caes, Verb	<i>Goupia glabra</i> , <i>Pouroma minor</i>
ALVARO DUQUE et al., 2002	Colômbia	Anno, Bign, Bomb, Burs, Chry, Euph, Gutt, Laur, Lecy, Legu, Mora	<i>Oxandra polyantha</i> , <i>Licania heteromorpha</i>
MIRANDA, 2000	Pimenta Bueno, Brasil	Mela, Caes, Rubi, Papi, Gutt, Mimo, Anno, Laur, Mora, Sapo, Chry	<i>Qualea paraensis</i> , <i>Maquira guianensis</i>
*OLIVEIRA, 1997	Manaus, Brasil	Sapo, Lecy, Mimo, Burs, Laur, Chry, Mora, Olac, Cecr	<i>Eschweilera coriacea</i> , <i>Pouteria anomala</i>
*VALENCIA et al., 1994	Equador	Mimo, Laur, Sapo, Mora, Burs, Chry, Euph, Myri, Cecr, Meli	<i>Jessenia bataua</i> , <i>Eschweilera aff. Coriacea</i>
*ALMEIDA et al., 1993	Caxiuana, Brasil	Legu, Sapo, Mora, Burs, Chry, Anno, Lecy, Myrt, Apoc	<i>Laetia procera</i> , <i>Astrocaryum aculeatum</i>
*RANKIN-DE-MERONA et al., 1992	Manaus, Brasil	Lecy, Mimo, Sapo, Burs, Viol, Anno, Laur, Mora, Chry, Euph	<i>Micrandropsis scleroloxylon</i> , <i>Protium cf. Ilewelyni</i>
*SILVA et al., 1992	Juruá, Brasil	Mimo, Sapo, Lecy, Chry, Mora, Laur, Myri, Euph, Arec, Burs	<i>Eschweilera alba</i> , <i>Regala sanguinolenta</i>
*FABER-LANGENDOEN; GENTRY, 1991	Chocó, Colombia	Arec, Sapo, Myri, Clus, Faba, Burs, Lecy, Mora	<i>Jessenia bataua</i> , <i>Socratea exorrhiza</i>

Anno=Annonaceae, Apoc=Apocynaceae, Arec=Arecaceae, Bign=Bignoniaceae, Bomb=Bombacaceae, Burs=Burseraceae, Caes=Caesalpinioideae, Cecr=Cecropiaceae, Cela= Celastraceae, Chry=Chrysobalanaceae, Euph=Euphorbiaceae, Fab=Fabaceae, Gutt=Guttiferae Laur=Lauraceae, Lecy=Lecythidaceae, Mela=Melastomataceae, Mimo=Mimosaceae, Mora=Moraceae, Myri=Myristicaceae, Olac=Olacaceae, Papi=Papilionoideae, Rubi=Rubiaceae, Sapo=Sapotaceae, Ster=Sterculiaceae, Verb=Verbenaceae, Viol=Violaceae, Voch=Vochysiaceae.

\*Fonte: Oliveira (2000).

### 5.1.2 Classificação Ecológica

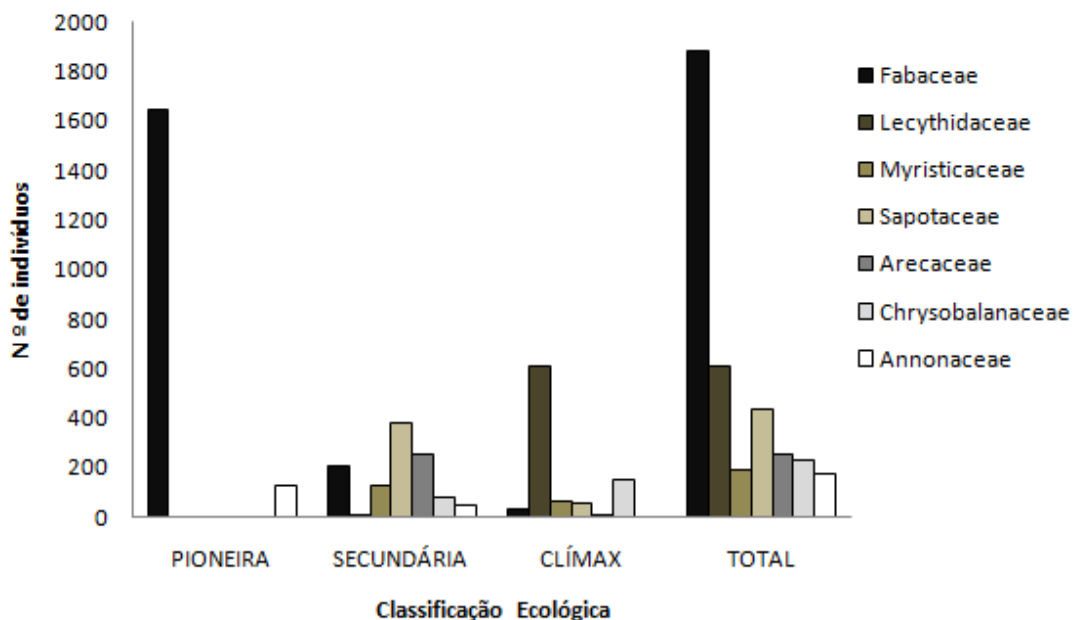
A classificação ecológica das espécies florestais amostradas apresentou uma maior riqueza de indivíduos de origem pioneira, totalizando 1.968 indivíduos, porém os indivíduos de origem secundária obtiveram maior número de espécies (95). Entretanto, podemos observar que os indivíduos de origem clímax também apresentaram alta riqueza de indivíduos (1.020) perfazendo boa parte das espécies encontradas (44), demonstrando que se trata de uma floresta primária em alto nível de conservação (Tabela 9).

Tabela 9 – Número de indivíduos (N), espécies (S), gêneros (G) e famílias (F) por classe ecológica.

Classificação Ecológica	N	S	G	F
PIONEIRA	1968	26	19	10
SECUNDÁRIA	1736	95	66	35
CLÍMAX	1020	44	30	18
TOTAL	4724	165	111	42

As sete famílias com maior riqueza de indivíduos possuem suas classificações ecológicas bastante distintas, com um relativo equilíbrio de indivíduos de origem secundária. Porém, podemos observar que a família Fabaceae apresentou em sua maioria indivíduos de origem pioneira. Já as famílias Lecythidaceae e Chrysobalanaceae apresentaram em sua maioria, indivíduos de origem clímax (Figura 17).

Figura 17 – Classificação ecológica das sete famílias com maior riqueza de indivíduos encontrada na floresta estudada em Caracaraí-RR.



Fonte: o Autor.

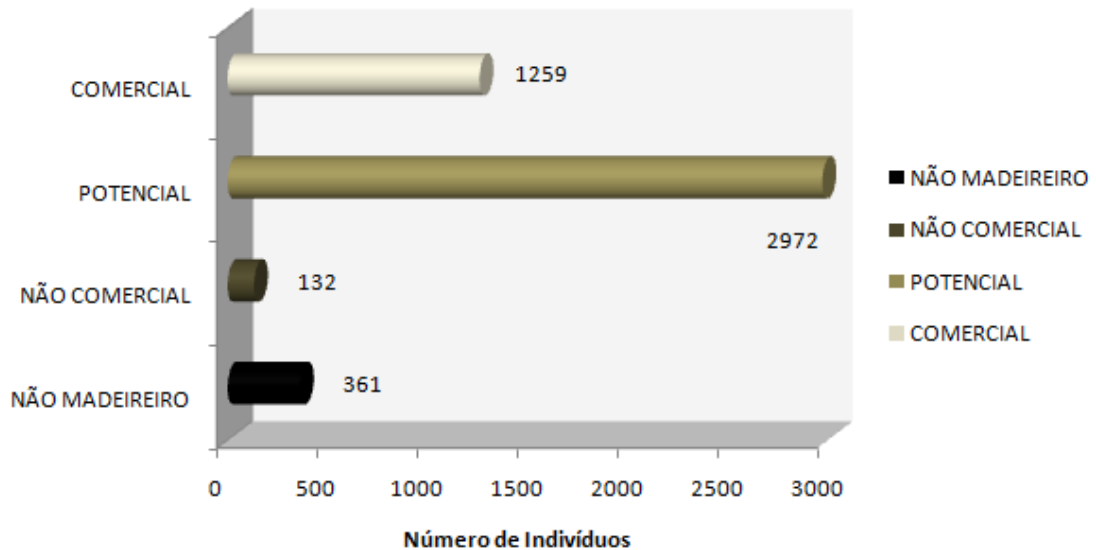
### 5.1.3 Classificação de Mercado

A classificação de mercado demonstrou que a maior parte dos indivíduos amostrados possui potencial madeireiro, embora não sejam considerados comerciais pelo mercado regional. Das 71 espécies consideradas com potencial madeireiro pelas referências consultadas (RADAM BRASIL, 1975; LORENZI, 1992; LORENZI, 1998; LORENZI, 2009), apenas 27 espécies (38%) foram consideradas com potencial madeireiro pela empresa Madeireira Vale Verde Ltda., demonstrando o grande potencial não utilizado nessa floresta (Figura 18). Em estudo realizado por Nascimento, Garcia e Diáz (1997), através da aplicação de análise multivariada em agrupamentos de espécies madeireiras de diferentes regiões da Amazônia em função da densidade básica e propriedades físicas e mecânicas, os autores evidenciaram a existência de espécies, comercialmente desconhecidas, ou seja, potenciais, com densidade básica, propriedades físicas e mecânicas equivalentes às de espécies comerciais tradicionalmente conhecidas.

Na figura 18, também podemos observar que uma quantidade considerável dos indivíduos amostrados possui potencial de utilização para fins não madeireiros, ou seja, extrativismo de frutos, casca, folha, raiz, óleos, etc. Embora, haja esse grande potencial não-madeireiro na floresta estudada, a Madeireira Vale Verde Ltda. extrai muito pouco, se concentrando apenas em espécies comerciais, na extração de madeira.

Em relação às espécies comerciais, podemos dizer que das 47 espécies consideradas comerciais pelas referências consultadas (RADAM BRASIL, 1975; LORENZI, 1992; LORENZI, 1998; LORENZI, 2009), 43 espécies (92%) também foram consideradas comerciais pela empresa Madeireira Vale Verde Ltda. (Figura 18). Podemos dizer que a Madeireira Vale Verde Ltda. poderia expandir sua produtividade comercial, se começar a incorporar em seu plano de manejo as espécies: *Aspidosperma desmanthum*, *Cordia goeldiana*, *Parkia nítida* e *Pouteria peruviana*, juntas totalizam os 8% de espécies consideradas comerciais pelas referências consultadas que não estão sendo manejadas pela Empresa.

Figura 18 – Classificação de mercado dos indivíduos amostrados em Caracaraí – RR.

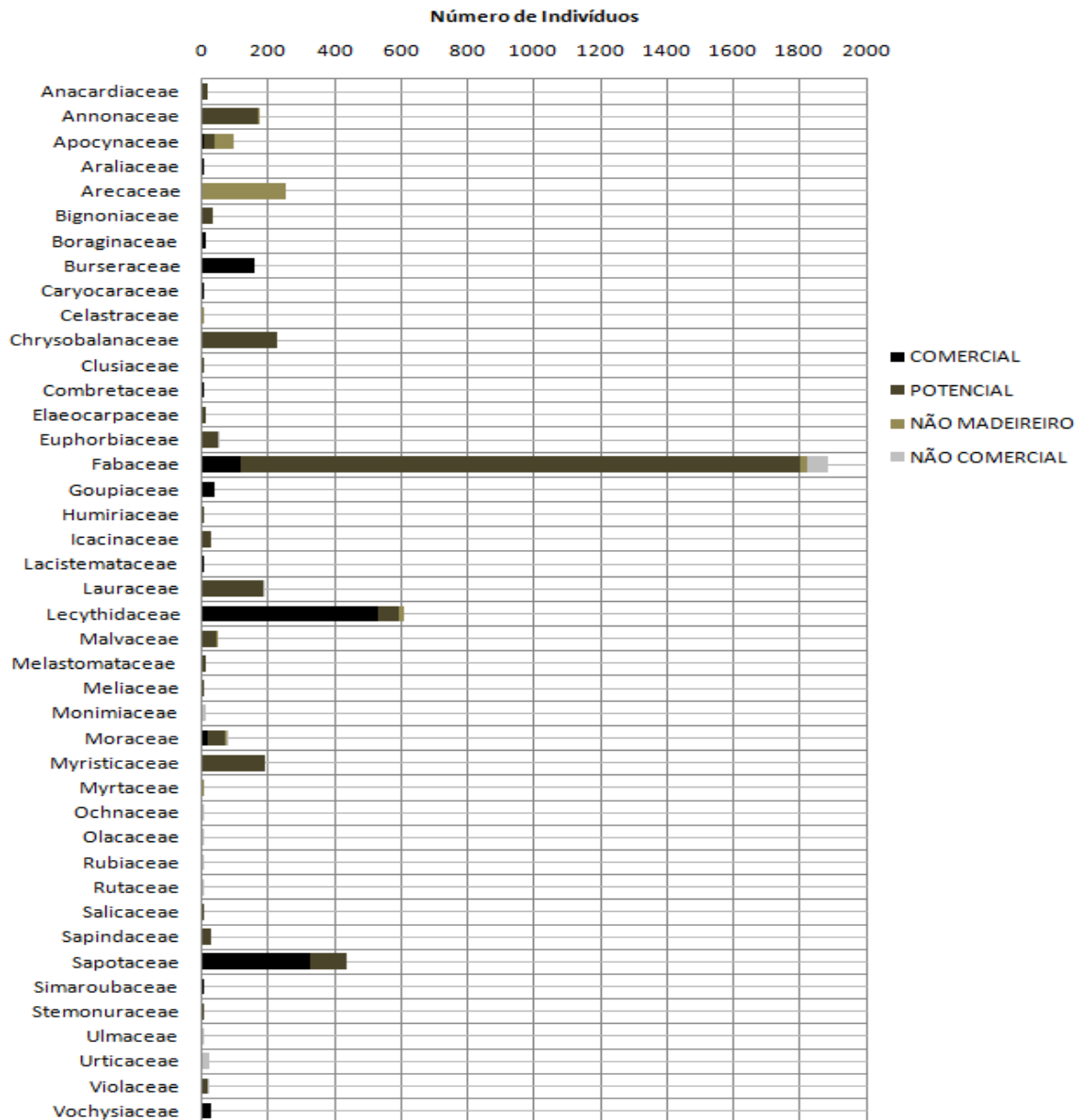


Fonte: o Autor.

Em relação às famílias botânicas, podemos observar as maiores riquezas de indivíduos comerciais (figura 19): Lecythidaceae (532), Sapotaceae (324), Burseraceae (161), Fabaceae (118) e Goupiaceae (41). Na categoria de potenciais, as principais famílias foram: Fabaceae (1.684), Chrysobalanaceae (225), Myristicaceae (189), Lauraceae (183) e Annonaceae (170). Na categoria de não-madeireiros, as principais famílias foram: Arecaceae (254), Apocynaceae (57), Fabaceae (19) e Lecythidaceae (14). Na categoria de não-comercial, as principais famílias foram: Fabaceae (62), Urticaceae (21) e Monimiaceae (15).



Figura 19 – Classificação do potencial madeireiro nas parcelas estudadas em Caracarái – RR.



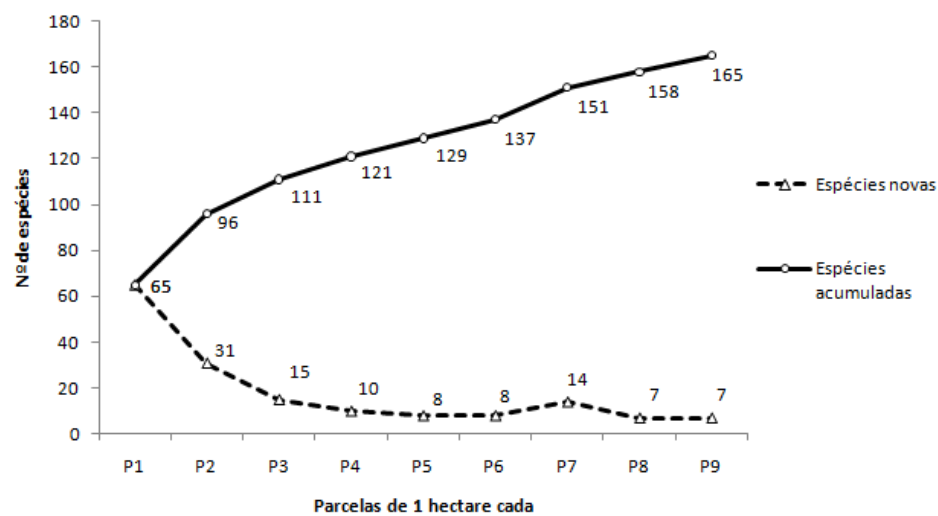
Fonte: o Autor.

#### 5.1.4 Suficiência amostral

Embora o método da curva do coletor ou curva de acumulação de espécies seja bastante criticado por alguns pesquisadores (SCHILLING, 2007; SCHILLING; BATISTA, 2008) para comprovar a suficiência amostral em florestas tropicais, optou-se por este método por ser um dos mais utilizados. Na figura 20, podemos observar

que a partir da terceira parcela ocorreu uma redução no número de espécies novas encontradas, ou seja, a partir de 3 hectares amostrados a quantidade de espécies novas começou a diminuir. Porém, a curva não alcançou um patamar de estabilização, demonstrando que a comunidade vegetal estudada é diversa em espécies e insuficientemente amostrada com apenas 9 hectares, similarmente a outros estudos realizados na Amazônia (OLIVEIRA et al., 2008; SCHILLING; BATISTA, 2008).

Figura 20 – Curva espécie-área das parcelas amostradas em Caracaraí - RR.



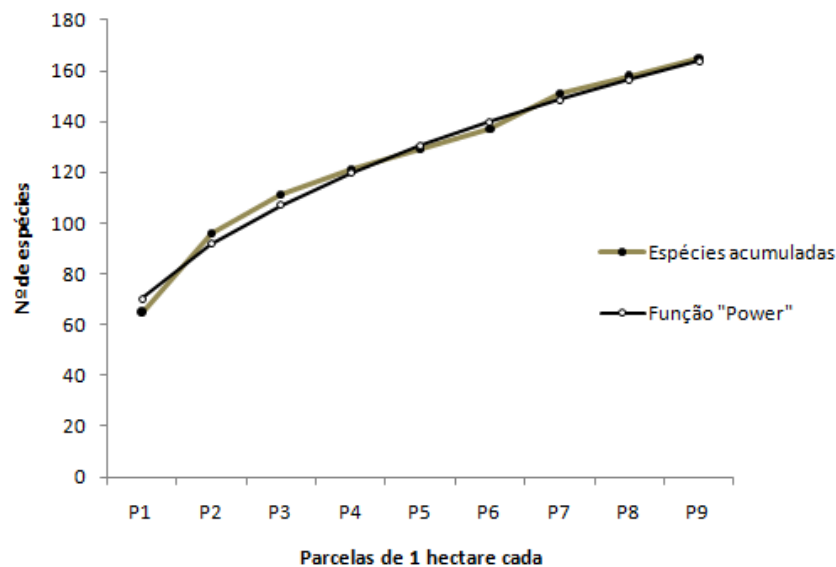
Fonte: o Autor.

Segundo Schilling e Batista (2008), a obtenção de grandes amostras em florestas tropicais confirma o fato de que os patamares observados nas curvas do coletor são fundamentalmente ilusões gráficas. Uma amostragem em uma área de 5,76 ha, utilizando 64 parcelas disjuntas de 900 m<sup>2</sup> em Floresta Ombrófila Densa na Amazônia foram encontradas 9.544 árvores com DAP mínimo de 5 cm e ainda assim não foi possível determinar um patamar para a curva. Já em floresta primária não manejada no município de Prainha-PA, os pesquisadores Yared, Couto, Leite (1998), observaram que o ponto de interseção da retas da curva espécie área ocorreu entre 2 e 2,5 ha.

Os parâmetros obtidos para a função “Power” de Arrhenius, com 95% de confiança foram:  $\beta_0 = 2,004$  ;  $\beta_1 = 0,386$  ;  $R^2 = 0,99$  . Os valores estimados por essa função podem ser observados na figura 21. Embora a função ajustada tenha

demonstrado alta precisão na estimativa do número de espécies por área amostrada, há de se ter cautela na utilização desses parâmetros no nível de população geral, em vista que a amostragem (9 ha) foi considerada insuficiente em nível de espécies, demonstrando a não obtenção de um patamar.

Figura 21 – Estimação da rarefação das espécies encontradas nas parcelas em Caracaraí - RR.



Fonte: o Autor.

### 5.1.5 Diversidade e Equabilidade

Com relação à diversidade, os maiores valores foram encontrados nas parcelas (Tabela 10): P2 (3,27) e P6 (3,25) e P7 (3,21), sendo que o valor total da área amostral (9 ha) correspondeu a 3,27. Com relação à equabilidade, os maiores valores foram encontrados nas parcelas: P9 (0,75) e igualmente em P2 e P6 (0,74), sendo que o valor total da área amostral (9 ha) correspondeu a 0,64.

Tabela 10 – Diversidade ( $H'$ ) e Equabilidade (J) das parcelas amostradas.

Índices / Parcelas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(1 ha)	(9 ha)
Shannon Heaver (H)	2.88	3.27	2.97	3.10	2.85	3.25	3.21	3.04	3.15	3.27
H máximo	4.17	4.39	4.29	4.23	4.25	4.37	4.41	4.36	4.20	5.11
Equabilidade de Pielou (J)	0.69	0.74	0.69	0.73	0.67	0.74	0.73	0.70	0.75	0.64
Equabilidade de Pielou (J) %	69.03	74.50	69.17	73.28	67.16	74.27	72.82	69.84	74.89	64.07

Em relação ao índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), o valor total encontrado ( $H' = 3,27$ ) nas parcelas amostradas em Caracaraí-RR pode ser considerado alto em relação ao padrão médio de diversidade ( $H' = 1,82$ ) relatado por Moreira e Barbosa (2008) avaliando-se apenas as espécies comerciais ( $CAP \geq 100$  cm) no estado de Roraima e áreas adjacentes aos estados do Amazonas e Pará. Entretanto, segundo Knigth (1975), esse valor ( $H' = 3,27$ ) está abaixo dos limites esperados para florestas tropicais, sendo que se o compararmos com outros valores de diversidade encontrados em outros levantamentos florísticos realizados na região amazônica, abordando espécies comerciais e não comerciais, constatamos que trata-se de um valor mediano a relativamente baixo (Tabela 11):

Cabe ressaltar, que o valor encontrado neste estudo ( $H' = 3,27$ ) se atribui grande parte à presença marcante da espécie *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze, que apresentou 1.496 indivíduos, ou seja, representou 31,7% de toda a população, visto que se omitirmos essa espécie ao cálculo do índice de diversidade ( $H'$ ), o valor desse índice passaria de 3,27 para 3,87. Para Malheiros, Higuchi e Santos (2009), a distinção entre florestas tropicais ocorre principalmente pela maior dominância na comunidade por determinadas espécies e por uma baixa semelhança florística ao nível genérico.

Deve-se ressaltar que a riqueza e a diversidade das espécies arbóreas tropicais podem variar conforme a intensidade amostral utilizada. Rolim e Nascimento (1997) ao estudarem as variações no Índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) em uma mesma população em diferentes intensidades amostrais detectaram diferenças significativas para o valor do índice em algumas intensidades, o que indica que estas comparações devem ser realizadas de forma cuidadosa.

Com relação à uniformidade da floresta estudada em Caracaraí-RR, o valor total encontrado para a Equabilidade de Pielou ( $J=0,64$ ) significa que as espécies amostradas apresentam uma distribuição moderadamente uniforme, mas com certa

dominância de uma ou um pequeno número de espécies, uma vez que o valor encontrado também pode ser considerado relativamente baixo, se comparado à diversos estudos realizados na Amazônia (Tabela 11). Nesses estudos, abordando diferentes metodologias de amostragem, os valores estão em torno de 0,81 a 0,92, representando uma distribuição bastante uniforme das espécies, ou seja, diversas espécies ocupando a floresta uniformemente.

Tabela 11 – Diversidade e uniformidade de alguns inventários florísticos realizados na Amazônia. DAP = limite inferior de diâmetro (cm); N = número de indivíduos; H' = Índice de Shannon Weaver; J = Índice de Equabilidade de Pielou.

AUTOR	LOCALIDADE	ÁREA (ha)	DAP	N	H'	J
**Este estudo	Caracarái-RR, Brasil	9,0 p	10,0	4.724	3,27	0,64
***OLIVEIRA et al., 2008	Manaus-AM, Brasil	1,0 t	10,0	670	5,10	0,92
*KUNZ et al., 2008	Querência-MT, Brasil	1,0 q	10,0	728	3,17	0,81
*SILVA; BENTES-GAMA, 2008	Porto Velho-RO, Brasil	3,5 p	15,0	449	3,41	0,81
*ALVES; MIRANDA, 2008	Almeirim-PA, Brasil	1.400,30 p	30,0	77.834	4,25	0,75
****ALARCÓN; PEIXOTO, 2007	Caracarái-RR, Brasil	1,0 p	10,0	544	4,66	0,88
**ESPÍRITO-SANTO et al., 2005	Flona do Tapajós-PA, Brasil	11,65 t	10,0	7.666	4,44	-
***OLIVEIRA; AMARAL, 2004	Manaus-AM, Brasil	1,0 t	10,0	771	5,01	0,91
*SILVA, U.S.V, 2003	Cantá-RR, Brasil	3,6 t	30,0	223	3,39	0,82
*Árvores		q - Método Ponto Quadrante				
**Árvores e Palmeiras		t - Transectos				
***Árvores, Lianas, Palmeiras		p - Parcelas quadradas ou retangulares				
****Árvores, Lianas, Palmeiras e Hemiepífitas						

Com relação à diversidade relacionada aos tratamentos, antes da aplicação dos mesmos, ou seja, com a floresta intacta, podemos observar que o tratamento 2 (T2 = parcelas 4, 6 e 9) obteve o maior valor de diversidade (3,31) em detrimento do tratamento 3 (T3 = parcelas 1, 2 e 7) e tratamento 1 (T1 = parcelas 3, 5 e 8), com os valores 3,25 e 3,09, respectivamente (Tabela 14). Porém, ao compararmos esses tratamentos aos pares, ou seja, entre si pelo teste de Huctcheson (1970) percebemos que a diversidade entre os três tratamentos não diferiu significativamente ao nível de 5% de significância (Tabela 12).





Tabela 16 - Matriz de similaridade obtida por meio do índice de Sorensen (ISS) em porcentagem.

PARCELAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1	68.49	69.57	67.16	72.59	72.22	65.31	68.53	59.09
P2	-	1	67.53	68.00	70.20	68.75	65.03	69.18	55.41
P3	-	-	1	69.01	65.73	71.05	59.35	67.55	61.43
P4	-	-	-	1	70.50	70.27	62.25	69.39	67.65
P5	-	-	-	-	1	71.14	65.79	63.51	58.39
P6	-	-	-	-	-	1	65.84	71.34	63.01
P7	-	-	-	-	-	-	1	66.25	56.38
P8	-	-	-	-	-	-	-	1	70.34
P9	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Podemos observar através das análises dos dois métodos que o Índice de Sorensen (ISS) gerou uma matriz de similaridade com coeficientes maiores do que pelo método do Coeficiente de Jaccard (J), ou seja, o Índice de Sorensen foi menos rigoroso em relação à similaridade florística das parcelas amostradas, entretanto os dois métodos demonstraram a mesma tendência de similaridade entre as parcelas amostradas.

### 5.1.7 Correção das coordenadas UTM

Através da metodologia desenvolvida no presente estudo para a correção da localização das coordenadas UTM obtidas por GPS de alta sensibilidade das árvores individuais amostradas foi possível gerar estimativas dos desvios (em metros) encontrados por parcela inventariada (Tabela 19). Esse método propiciou a obtenção das coordenadas espaciais (UTM) coincidentes com as coordenadas de campo (X,Y), permitindo a geração de simulações precisas das variáveis florestais estudadas, sendo que sem a utilização desse método poderíamos acarretar em falsas análises de distribuição espacial, visto que em alguns casos os pontos distanciaram em até 45 metros de sua localização espacial original, conforme demonstrado na tabela 17.



Tabela 17 – Estimativas dos desvios encontrados nas coordenadas UTM por parcela após a aplicação do método desenvolvido para a correção de pontos de GPS.

Tratamentos	Parcelas	Desvios da Coordenada E (Leste)			Desvios da Coordenada N (Norte)		
		Mínimo (metros)	Médio (metros)	Máximo (metros)	Mínimo (metros)	Médio (metros)	Máximo (metros)
T1	3	0.0	3.3	25.0	0.0	3.5	16.0
	5	0.0	9.3	31.0	0.0	17.6	45.0
	8	0.0	4.4	27.0	0.0	3.4	18.0
T2	4	0.0	4.8	33.0	0.0	3.6	23.0
	6	0.0	2.8	18.0	0.0	2.6	15.0
	9	0.0	4.0	22.0	0.0	4.3	18.0
T3	1	0.0	4.3	26.0	0.0	4.2	16.0
	2	0.0	3.3	14.0	0.0	3.6	15.0
	7	0.0	4.3	29.0	0.0	3.6	20.0
Média Geral		0.0	4.5	25.0	0.0	5.2	20.7

Outra solução para esse problema é utilizar a cara e eficiente tecnologia “Scanner de Laser Aerotransportado – LIDAR”, aplicada por Andersen, Foster e Reutebuch (2003), em um estudo na Reserva Fost Lewis Military, em Washington, EUA. Os resultados desse estudo indicaram que as estimativas de cobertura obtidas por LIDAR se relacionam com as estimativas de campo obtidas no inventário florestal, possibilitando a geração de modelos tridimensionais da floresta e da superfície do terreno.

## 5.2 Fitossociologia

### 5.2.1 Estrutura Horizontal

Segundo Oliveira e Amaral (2004), o Índice de Valor de Importância (IVI) estimado para as espécies vegetais em áreas não perturbadas, pode ser utilizado em planos de manejo como indicador da importância ecológica, devido à influência das espécies mais freqüentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da flora e manutenção da fauna, fornecendo abrigo e alimentação. Nesse estudo, a

espécie *Pentaclethra macroloba* apresentou o maior IVI (52,06%), ou seja, a maior importância fitossociológica.

As vinte espécies com os maiores valores de IVI, em ordem decrescente, foram: *Pentaclethra macroloba* (52,06%), *Eschweilera bracteosa* (23,72%), *Pouteria caimito* (8,10%), *Lucuma speciosa* (7,36%), *Manilkara huberi* (6,96%), *Licania apetala* (6,03%), *Bertholletia excelsa* (5,81%), *Oenocarpus bacaba* (5,68%), *Goupia glabra* (5,41%), *Xylopia parviflora* (5,39%), *Sclerolobium guianense* (5,09%), *Ocotea cinerea* (4,42%), *Licaria chrysophylla* (4,15%), *Eschweilera atropetiola* (4,05%), *Protium trifoliolatum* (3,88%), *Licania heteromorpha* (3,87%), *Micropholis guyanensis* (3,84%), *Croton lanjouwensis* (3,80%), *Geissospermum sericeum* (3,79%) e *Euterpe precatoria* (3,70%), conforme demonstrado na tabela 18. A tabela completa pode ser visualizada no **APÊNDICE A**. Essas espécies representam 73,20% da densidade relativa (DR), 67,40% da dominância relativa (DoR) e 26,51% da frequência relativa (FR) de toda a floresta mensurada (9 ha).

As espécies *Pentaclethra macroloba* e *Eschweilera bracteosa* apresentaram os maiores valores de densidade relativa – DR (31,67% e 11,18%) e Dominância Relativa – DoR (19,04% e 11,19%), respectivamente. Em um estudo realizado por Santos e Jardim (2006), em floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará-PA, a espécie *Pentaclethra macroloba* alcançou o quinto maior valor de IVI (11,62), com 6,79% de densidade relativa e 4,70% de dominância relativa. Enquanto que Oliveira e Amaral (2004), estudando uma floresta de vertente na Amazônia Central, encontraram o mais alto valor de IVI (9,97) para a espécie *Eschweilera bracteosa*, apresentando 3,89% de densidade relativa e 3,78% de dominância relativa.

Tabela 18 – Relação das espécies inventariadas na floresta Ombrófila Densa em Caracará-RR, em ordem decrescente de IVI (Índice de Valor de Importância). N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde a espécie ocorre; AB = área basal (m<sup>2</sup>); DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.

ESPÉCIE	N	P	AB	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	9	42.2088	166.22	31.67	4.69	19.04	100.00	1.36	52.06
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	9	24.8073	58.67	11.18	2.76	11.19	100.00	1.36	23.72
<i>Pouteria caimito</i>	188	9	6.1254	20.89	3.98	0.68	2.76	100.00	1.36	8.10
<i>Lucuma speciosa</i>	76	9	9.7487	8.44	1.61	1.08	4.40	100.00	1.36	7.36
<i>Manilkara huberi</i>	55	9	9.8476	6.11	1.16	1.09	4.44	100.00	1.36	6.96
<i>Licania apetala</i>	145	9	3.5590	16.11	3.07	0.40	1.61	100.00	1.36	6.03
<i>Bertholletia excelsa</i>	14	7	9.8967	1.56	0.30	1.10	4.46	77.78	1.05	5.81
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	9	2.7433	16.22	3.09	0.30	1.24	100.00	1.36	5.68
<i>Goupia glabra</i>	41	9	7.0683	4.56	0.87	0.79	3.19	100.00	1.36	5.41
<i>Xylopia parviflora</i>	122	9	3.2094	13.56	2.58	0.36	1.45	100.00	1.36	5.39
<i>Sclerolobium guianense</i>	73	9	4.8450	8.11	1.55	0.54	2.19	100.00	1.36	5.09
<i>Ocotea cinerea</i>	41	9	4.8792	4.56	0.87	0.54	2.20	100.00	1.36	4.42
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	9	1.9652	10.00	1.91	0.22	0.89	100.00	1.36	4.15
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	61	9	3.1013	6.78	1.29	0.34	1.40	100.00	1.36	4.05
<i>Protium trifoliolatum</i>	69	9	2.3575	7.67	1.46	0.26	1.06	100.00	1.36	3.88
<i>Licania heteromorpha</i>	64	9	2.5709	7.11	1.35	0.29	1.16	100.00	1.36	3.87
<i>Micropholis guyanensis</i>	73	9	2.0815	8.11	1.55	0.23	0.94	100.00	1.36	3.84
<i>Croton lanjouwensis</i>	42	8	3.7727	4.67	0.89	0.42	1.70	88.89	1.20	3.80
<i>Geissospermum sericeum</i>	45	8	3.6090	5.00	0.95	0.40	1.63	88.89	1.20	3.79
<i>Euterpe precatoria</i>	89	9	1.0158	9.89	1.88	0.11	0.46	100.00	1.36	3.70
Sub-Totais	3458	9	149.4129	384.22	73.20	16.60	67.40	1955.56	26.51	167.11
Demais espécies	1266	9	72.2681	140.67	26.80	8.03	32.60	5422.22	73.49	132.89
Total	4724	9	221.6810	524.89	100	24.63	100	7377.78	100	300

Com relação ao Índice de Valor de Importância Familiar - IVIF, os cinco maiores valores foram alcançados pelas famílias: Fabaceae (93,19), Lecythidaceae (34,79), Sapotaceae (29,42), Lauraceae (13,05), Chrysobalanaceae (12,59), conforme demonstrado na tabela 19, sendo que a tabela completa pode ser visualizada no **APÊNDICE B**. O resultado encontrado é bastante similar aos obtidos por Oliveira et al. (2008). A família Fabaceae apresentou a densidade relativa, dominância relativa e diversidade relativa bastante representativa em comparação com as demais famílias, com valores: 39,86%, 33,33% e 20,00%, respectivamente.

Tabela 19 - Relação das famílias botânicas inventariadas e seus respectivos atributos, em ordem decrescente de IVIF. N = número de indivíduos; P = quantidade de parcelas onde a família ocorre; AB = área basal (m<sup>2</sup>); DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DIVA = diversidade absoluta; DIVR = diversidade relativa; IVIF = índice de valor de importância familiar (DR+ DoR+ DIVR).

FAMÍLIA	N	P	AB	Da	DR	DoA	DoR	FA	FR	DIVA	DIVR	IVIF
Fabaceae	1885	9	73.8908	209.44	39.86	8.21	33.33	100.00	3.61	0.20	20.00	93.19
Lecythidaceae	610	9	39.1194	67.78	12.90	4.35	17.65	100.00	3.61	0.04	4.24	34.79
Sapotaceae	435	9	30.0472	48.33	9.20	3.34	13.55	100.00	3.61	0.07	6.67	29.42
Lauraceae	184	9	9.5486	20.44	3.89	1.06	4.31	100.00	3.61	0.05	4.85	13.05
Chrysobalanaceae	225	9	7.9590	25.00	4.76	0.88	3.59	100.00	3.61	0.04	4.24	12.59
Arecaceae	254	9	4.5108	28.22	5.37	0.50	2.03	100.00	3.61	0.04	3.64	11.04
Apocynaceae	96	9	5.7235	10.67	2.03	0.64	2.58	100.00	3.61	0.05	5.45	10.07
Annonaceae	172	9	4.4102	19.11	3.64	0.49	1.99	100.00	3.61	0.04	4.24	9.87
Burseraceae	161	9	4.6321	17.89	3.40	0.51	2.09	100.00	3.61	0.04	3.64	9.13
Moraceae	81	9	4.1730	9.00	1.71	0.46	1.88	100.00	3.61	0.05	4.85	8.44
Sub-Totais	4103	9	184.0144	455.89	86.76	20.45	83.01	1000.00	36.14	0.62	61.82	231.59
Outras famílias	626	9	37.6666	69.556	13.24	4.19	16.99	1766.67	63.9	0.38	38.18	68.41
Total geral	4729	9	221.6810	525.44	100	24.6	100	2766.67	100	1	100	300

## 5.2.2 Estrutura Vertical

A altura média dos indivíduos amostrados em 9 hectares de floresta estudada em Caracaraí-RR foi de  $19,43 \pm 7,03$  metros, com exceção das palmeiras. Desta forma, foi possível definir os três estratos florestais (ES – superior; EM – médio; EI – inferior), conforme demonstrado na tabela 20.

Tabela 20 – Estratificação vertical da floresta estudada em Caracaraí - RR.

ESTRATOS	FÓRMULA	INTERVALO
ES SUPERIOR	$HT > (\bar{H} + 1S)$	HT > 26,46 metros
EM MÉDIO	$(\bar{H} - 1S) \leq HT \leq (\bar{H} + 1S)$	12,41 ≤ HT ≤ 26,46 metros
EI INFERIOR	$HT < (\bar{H} - 1S)$	HT < 12,41 metros

Na floresta estudada, podemos observar a grande predominância de indivíduos amostrados no estrato médio (3.368), em detrimento do estrato inferior (784) e estrato superior (572), conforme demonstrado na tabela 21. O estrato médio (EM) apresentou em média 374 indivíduos por hectare, ou seja, indivíduos apresentando alturas entre 12,41 a 26,46 metros, enquanto que os estratos: inferior e superior apresentaram médias de 87 e 64 indivíduos por hectare, respectivamente.

Tabela 21 – Síntese da estratificação vertical em nove hectares amostrados de floresta em Caracaraí - RR. Estrato inferior (EI = HT < 12,41 m); Estrato médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m); Estrato superior (ES = HT > 26,46 m).

Tratamentos	Parcelas	Estratificação Vertical			Total
		ES	EM	EI	
T1	P3	47	417	83	547
	P5	31	365	82	478
	P8	85	389	76	550
T2	P4	51	356	80	487
	P6	50	388	95	533
	P9	127	307	63	497
T3	P1	83	366	84	533
	P2	49	388	99	536
	P7	49	392	122	563
	Total	572	3368	784	4724
	Média (n/ha)	64	374	87	525
	Desvio Padrão (n/ha)	30	31	17	30

Na floresta estudada em Caracaraí – RR, as alturas comerciais (HC) variaram entre 1,0 a 37 metros, já as alturas totais (HT) variaram entre 3,0 a 58,8 metros. A espécie com maior altura comercial foi *Apeiba echinata* (37,0 metros) e a espécie com maior altura total foi *Couratari stellata* (58,8 metros). Algumas estimativas relacionadas às HC e HT podem ser visualizadas na tabela 22, sendo que a tabela completa se encontra no **APÊNDICE C**.

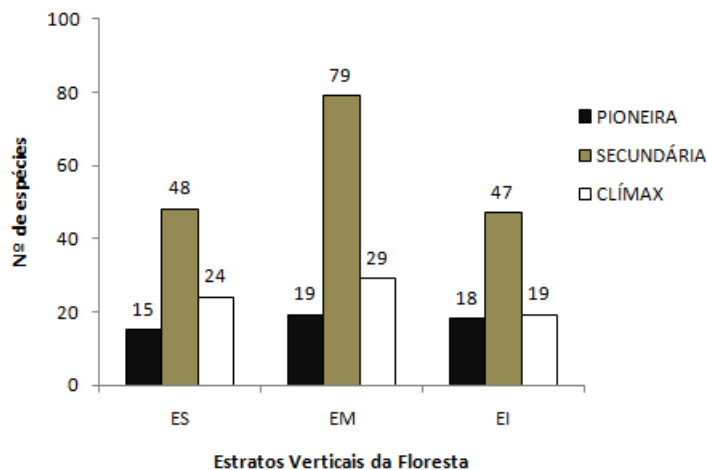
Tabela 22 – Estimativas de altura comercial (HC) e altura total (HT) mínima, média, máxima e coeficiente de variação (CV%) das dez espécies com maior riqueza de indivíduos (N) amostrados na floresta estudada em Caracaraí – RR.

ESPÉCIE	N	HC (m)			CV%	HT (m)			CV%
		Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx	
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	1.0	7.3	23.5	47.1	3.0	17.2	38.0	28.7
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	1.2	10.4	33.0	44.6	5.0	19.9	54.3	34.1
<i>Pouteria caimito</i>	188	2.1	9.9	22.1	37.3	7.5	18.7	38.0	27.8
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146				-				-
<i>Licania apetala</i>	145	1.6	9.4	21.1	38.3	5.0	17.6	29.7	28.1
<i>Xylopia parviflora</i>	122	2.0	13.0	25.2	35.2	10.1	22.8	40.3	23.7
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	1.9	8.0	23.3	45.3	4.0	16.7	35.8	33.5
<i>Euterpe precatoria</i>	89				-				-
<i>Virola calophylla</i>	78	1.5	9.0	16.7	38.0	6.0	16.3	27.3	26.8
<i>Lucuma speciosa</i>	76	4.5	13.3	26.3	38.8	4.8	25.2	45.1	35.5
Total geral	4724	1.0	9.6	37.0	51.1	3.0	19.4	58.8	36.2

Com relação à riqueza ecológica de indivíduos, o estrato inferior (EI) apresentou mais indivíduos de origem secundária (46 n/ha) do que de origem pioneira (30 n/ha) e origem clímax (11 n/ha). No estrato médio (EM), ocorreu um predomínio dos indivíduos de origem pioneira (169 n/ha), em detrimento dos indivíduos de origem secundária (125 n/ha) e de origem clímax (80 n/ha). Porém no estrato superior, ocorreu um leve predomínio dos indivíduos de origem clímax e secundária (22 n/ha), em relação aos de origem pioneira (20 n/ha). Esse predomínio de indivíduos de origem pioneira no estrato médio se deve principalmente a contribuição da espécie *Pentaclethra macroloba*, com 133 indivíduos/ha no estrato médio (EM).

Em estudo realizado por Rolim e Jesus (2005), no bioma Mata Atlântica, foi observada uma predominância de indivíduos de origem secundária (inicial e tardia) em todos os três estratos (EI; EM; ES). O número de espécies nos estratos verticais da floresta estudada em Caracaraí - RR também apresentou um predomínio de espécies secundárias nos três estratos (EI; EM; ES), conforme demonstrado na figura 22.

Figura 22 – Riqueza ecológica de espécies nos estratos verticais: inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta estudada em Caracaraí - RR.

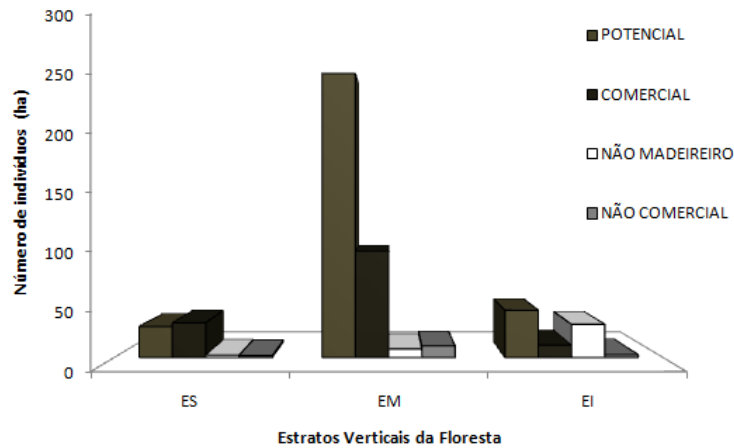


Fonte: o Autor.

Com relação à riqueza de mercado de indivíduos nos estratos verticais, foi encontrado que o estrato inferior (EI) apresentou mais indivíduos com potencial (387) do que não madeireiro (272), comercial (102) e não comercial (23). No estrato médio (EM), ocorreu um predomínio dos indivíduos com potencial (2.331), em detrimento de comercial (873), não comercial (94) e não madeireiro (70). Porém no estrato superior, ocorreu um leve predomínio dos indivíduos comerciais (284), em relação aos indivíduos com potencial (254), não madeireiro (19) e não comercial (15).

Podemos dizer que as práticas de exploração florestal, com a retirada de espécies comerciais do estrato médio e superior irão favorecer ainda mais o crescimento e manutenção de espécies com potencial madeireiro. Dessa forma, torna-se importante para a empresa Madeireira Vale Verde Ltda. buscar ampliar sua cadeia produtiva, inserindo algumas espécies de potencial madeireiro na lista de mercado, como fonte alternativa na produção madeireira da floresta, de forma a equilibrar o impacto à floresta remanescente. Todos esses valores são demonstrados por hectare na figura 23.

Figura 23 – Riqueza de mercado de indivíduos por hectare nos estratos verticais: inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta estudada em Caracaraí-RR.



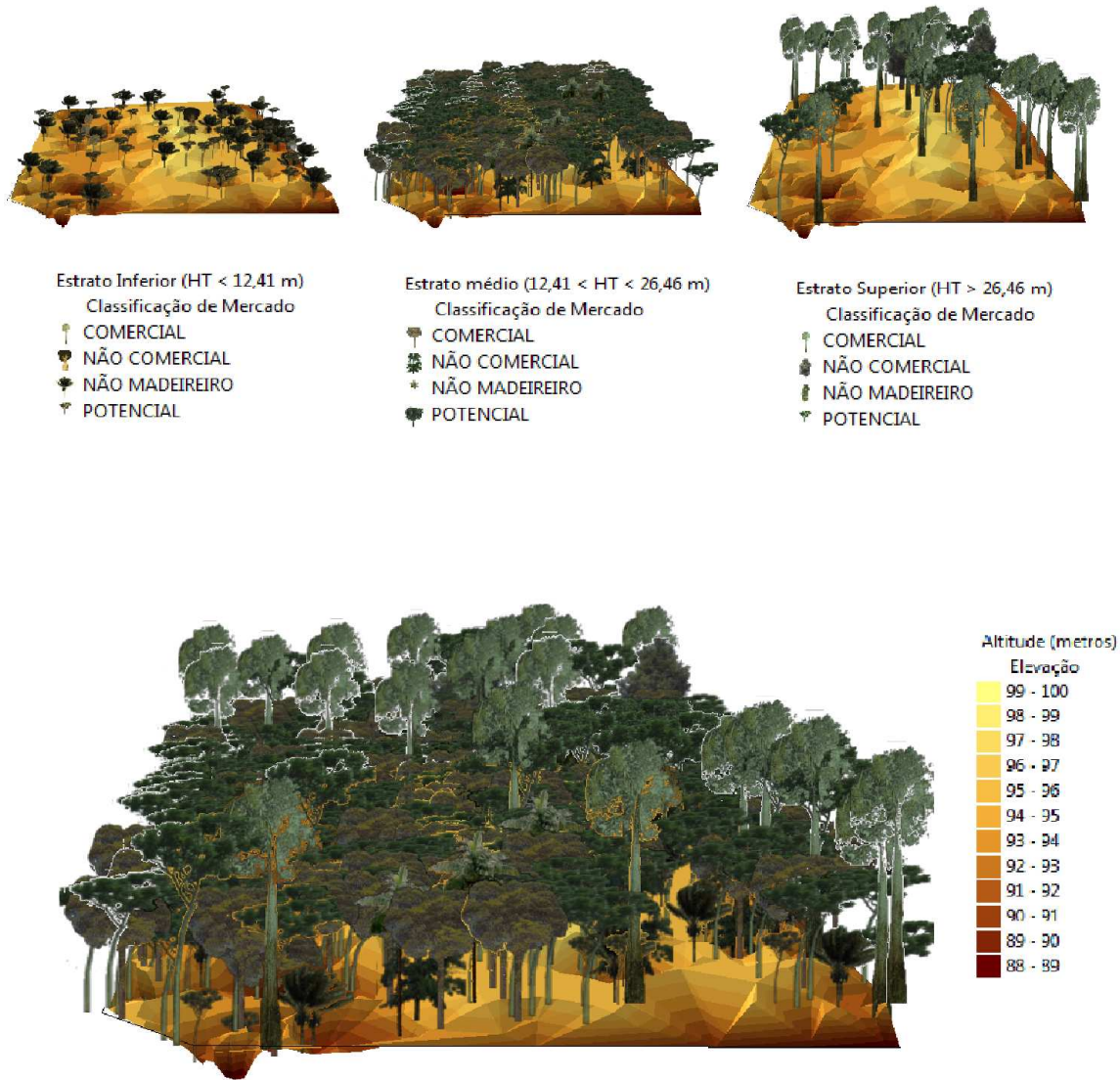
Fonte: o Autor.

A análise espacial tridimensional (3D) da riqueza de indivíduos amostrados na parcela 2 por classificação de mercado nos estratos verticais da floresta, foi demonstrada na figura 24, confirmando o grande predomínio de indivíduos com potencial madeireiro no estrato médio. Essa análise, conhecida como modelo digital de elevação (MDE), também permite observar as variações de relevo na parcela 2, através da escala de altitude (em metros). Regiões mais claras (amareladas) demonstram maior elevação de altitude (em metros) em relação às regiões mais escuras (avermelhadas). A altitude nessa parcela variou entre 88 a 100 metros.

Também podemos observar na figura 24, que o estrato superior (ES = HT > 26,46 m) apresentou maior número de indivíduos comerciais (23) e com potencial madeireiro (23) do que indivíduos não comerciais (3) e não madeireiros (1). Já no estrato médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) ocorreu um grande predomínio de indivíduos com potencial madeireiro (279) em detrimento de indivíduos comerciais (93), não comerciais (11) e não madeireiros (5). No estrato inferior (EI = HT < 12,41 m), também ocorreu um predomínio de indivíduos com potencial madeireiro (54) em detrimento de indivíduos não madeireiros (38), comerciais (5) e não comerciais (2).



Figura 24 – Análise espacial tridimensional (3D) da riqueza de indivíduos amostrados na parcela 2 por classificação de mercado nos estratos verticais: inferior (EI =  $HT < 12,41$  m), médio (EM =  $12,41 \leq HT \leq 26,46$  m) e superior (ES =  $HT > 26,46$  m), da floresta estudada em Caracaraí-RR.



Fonte: o Autor.

As estimativas de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR) foram calculadas para as dez espécies com maior valor de PSR, em ordem decrescente (Tabela 23), sendo que a tabela completa pode ser visualizada no **APÊNDICE D**. Podemos observar, que as espécies *Pentaclethra macroloba* e *Eschweilera bracteosa* obtiveram altos valores de PSR, 34,65% e 11,46%,

respectivamente, em relação às demais espécies, ocupando significativamente os três estratos verticais da floresta estudada em Caracaraí. Porém, podemos observar uma grande dominância dessas duas espécies em relação às demais espécies no estrato médio da floresta, com médias de 176,77 indivíduos por hectare e 5,35 m<sup>2</sup> de área basal por hectare, ou seja, são espécies de grande importância fitossociológica nessa floresta.

Tabela 23 – Estimativa das dez espécies amostradas com maiores valores de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR), em ordem decrescente, nos estratos inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da Floresta Ombrófila Densa em Caracaraí – RR. N = densidade (n/ha); AB = área basal (m<sup>2</sup>/ha).

ESPÉCIE	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			ES	EM	EI		ES	EM	ES	
<i>Pentaclethra macroloba</i>	901.37	34.65	0.3491	3.8332	0.5075	4.6899	6.1111	133.1111	27.0000	166.2222
<i>Eschweilera bracteosa</i>	298.20	11.46	1.1659	1.5168	0.0737	2.7564	9.6667	43.5556	5.4444	58.6667
<i>Pouteria caimito</i>	119.34	4.59	0.1437	0.5087	0.0282	0.6806	1.2222	18.0000	1.6667	20.8889
<i>Licania apetala</i>	90.64	3.48	0.0354	0.3342	0.0258	0.3954	0.4444	13.5556	2.1111	16.1111
<i>Xylopia parviflora</i>	69.91	2.69	0.1080	0.2466	0.0020	0.3566	3.0000	10.3333	0.2222	13.5556
<i>Licaria chrysophylla</i>	51.33	1.97	0.0496	0.1420	0.0267	0.2184	0.6667	7.4444	1.8889	10.0000
<i>Virola calophylla</i>	46.78	1.80	0.0079	0.1230	0.0203	0.1512	0.2222	6.8889	1.5556	8.6667
<i>Micropholis guyanensis</i>	45.67	1.76	0.0592	0.1661	0.0059	0.2313	0.8889	6.8889	0.3333	8.1111
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	44.36	1.71	0.0074	0.1373	0.0178	0.1625	0.1111	6.5556	1.4444	8.1111
<i>Sclerobium guianense</i>	43.31	1.66	0.2283	0.3035	0.0065	0.5383	1.3333	6.4444	0.3333	8.1111
Sub-totais	1710.90	65.77	2.1546	7.3114	0.7145	10.1805	23.6667	252.7778	42.0000	318.4444
Demais espécies	890.54	34.23	9.1711	4.4653	0.8143	14.4507	39.8889	121.4444	45.1111	206.4444
Total geral	2601	100	11.3257	11.7767	1.5289	24.6312	63.5556	374.2222	87.1111	524.8889

Com relação às famílias botânicas amostradas, podemos observar um grande predomínio da Fabaceae (PSR = 42,35%) em relação às demais famílias, apresentando os maiores valores encontrados em todos os estratos verticais da floresta estudada em Caracaraí – RR (Tabela 24). As dez famílias botânicas com maiores valores de PSA e PSR representam 89,61% da PSR de toda população estudada, apresentando as seguintes médias: densidade de 342 (n/ha) e área basal de 10,4347 (m<sup>2</sup>/ha) no estrato médio. A tabela completa pode ser visualizada no **APÊNDICE E**.

Tabela 24 – Estimativa das dez famílias amostradas com maiores valores de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR), em ordem decrescente, nos estratos inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da Floresta Ombrófila Densa em Caracaraí – RR. N = densidade (n/ha); AB = área basal (m<sup>2</sup>/ha).

FAMÍLIA	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			ES	EM	EI		ES	EM	EI	
Fabaceae	1101.38	42.35	2.7279	4.8791	0.6030	73.8908	17	162	30	209
Lecythidaceae	337.18	12.97	2.5877	1.6768	0.0821	39.1194	13	49	6	68
Sapotaceae	244.30	9.39	2.0946	1.1817	0.0622	30.0472	10	36	3	48
Chrysobalanaceae	136.50	5.25	0.3029	0.5519	0.0295	7.9590	2	20	2	25
Myristicaceae	116.16	4.47	0.0850	0.4551	0.0322	5.1517	1	17	2	21
Annonaceae	102.18	3.93	0.1194	0.3641	0.0065	4.4102	3	15	1	19
Lauraceae	100.94	3.88	0.6330	0.3823	0.0457	9.5486	3	15	3	20
Burseraceae	96.83	3.72	0.1014	0.3791	0.0342	4.6321	1	14	2	18
Apocynaceae	51.46	1.98	0.2154	0.3896	0.0310	5.7235	1	7	2	11
Moraceae	43.40	1.67	0.2730	0.1750	0.0156	4.1730	2	6	1	9
Sub-Totais	2330.33	89.61	9.1404	10.4347	0.9422	184.6554	53	342	53	448
Demais famílias	270.27	10.39	2.1853	1.3420	0.5867	37.0257	10	32	34	77
Total geral	2600.61	100.00	11.3257	11.7767	1.5289	221.6810	64	374	87	525

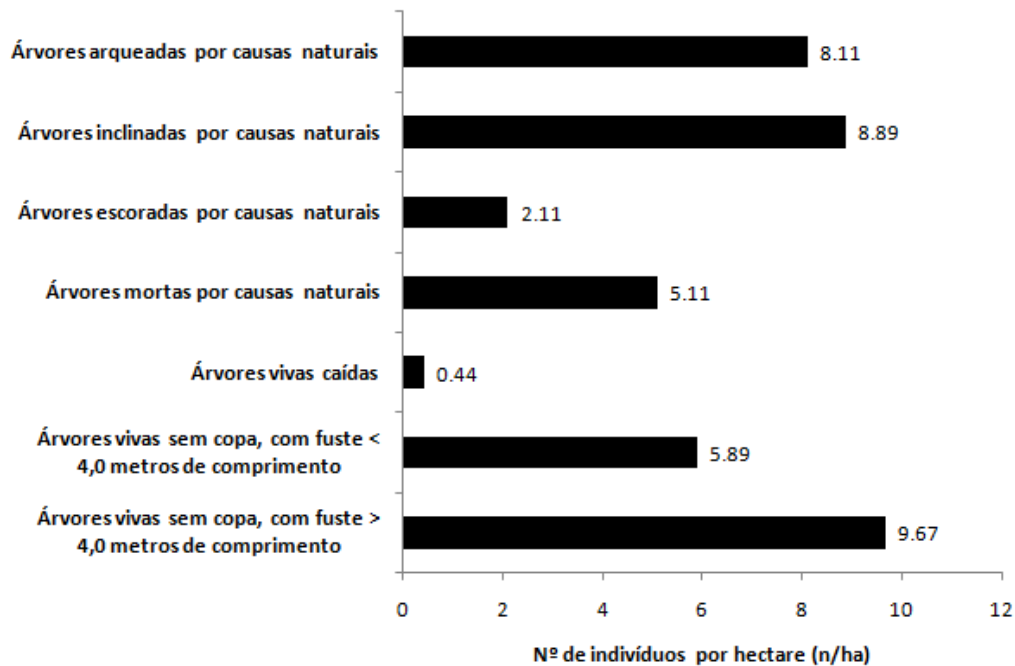
### 5.2.3 Estrutura Interna

A análise da estrutura interna demonstrou que a floresta estudada em Caracaraí – RR pode ser considerada de alta sanidade biológica, apresentando 4.362 (92,34%) dos indivíduos amostrados considerados vivos com fuste completo (CIF = 1), ou seja, perfazendo uma média de 485 ind./ha. Foram amostrados 87 (1,84%) indivíduos vivos sem copa, com fuste ≥ 4,0 metros de comprimento (CIF = 2) e 53 (1,12%) indivíduos vivos sem copa, com fuste < 4,0 metros de comprimento (CIF = 3). Foram amostradas: 4 (0,08%) árvores vivas caídas (CIF = 4); 19 (0,40%) árvores escoradas por causas naturais (CIF = 11); 80 (1,69%) árvores inclinadas por causas naturais (CIF = 13) e 73 (1,55%) árvores arqueadas por causas naturais (CIF = 15). Essa análise também foi realizada por hectare, conforme demonstrado na figura 25.

Em relação à mortalidade, foram amostradas 46 (0,97%) árvores mortas por causas naturais (CIF = 5), sendo que as principais espécies foram: *Pentaclethra macroloba* (16), *Sclerolobium guianense* (3), *Oenocarpus bacaba* (3), *Licaria aritu*

(2), *Mouriri angulicosta* (2), *Qualea paraensis* (2), *Virola michelii* (2) e *Euterpe precatoria* (2).

Figura 25 – Riqueza de indivíduos por hectare nas classes de identificação de fuste (CIF).



Fonte: o Autor.

Na avaliação de danos aos fustes e as copas das árvores amostradas, foram encontrados os seguintes resultados: 96,0% dos indivíduos não apresentaram nenhum dano no fuste e 88,1% não apresentaram nenhum dano na copa. A espécie com maior porcentagem de danos severos ao fuste foi *Cordia goeldiana* (7,1%) e as espécies com maior porcentagem de danos severos a copa com 100%, foram: *Inga pezizifera*, *Sorocea muriculata* e *Trattinnickia peruviana*.

Com relação à podridão decorrente de causa natural, 95,5% dos indivíduos amostrados foram considerados isentos de podridão, confirmando a alta sanidade biológica da floresta estudada, conforme demonstrado na tabela 25, sendo que a lista completa pode ser visualizada no **APÊNDICE F**. Apenas 4,5% de indivíduos amostrados apresentaram algum tipo de podridão, sendo que as principais espécies foram: *Pentaclethra maculosa* (143 ind.), *Eschweilera bracteosa* (15 ind.), *Licaria chrysophylla* (4 ind.) e *Sclerolobium guianense* (4 ind.).

Tabela 25 – Porcentagem de avaliações de danos naturais do fuste, copa e podridão das dez espécies com maior riqueza de indivíduos (N).

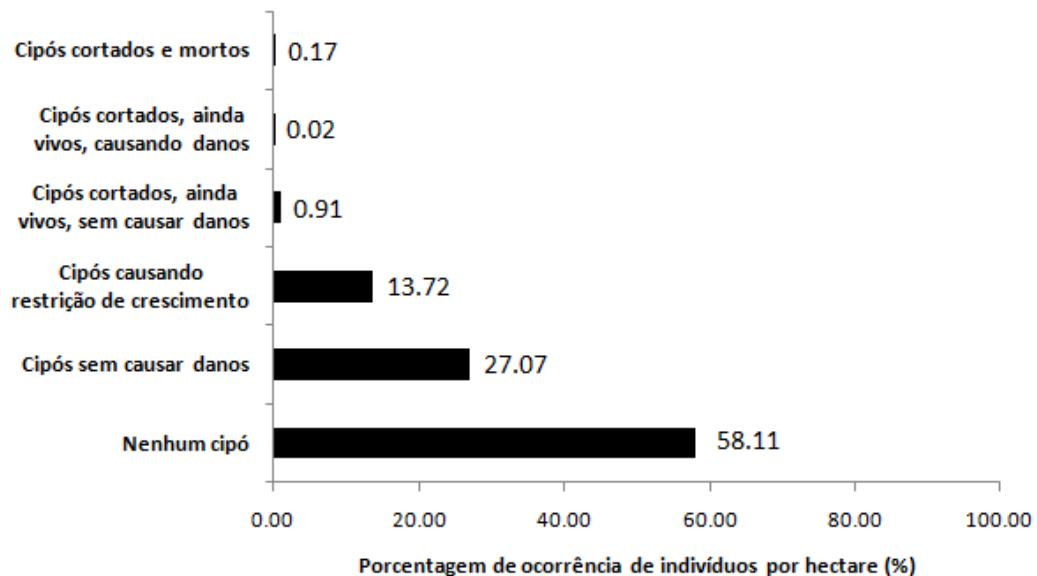
ESPÉCIE	N	Dano do Fuste (%)				Dano da Copa (%)				Podridão (%)	
		Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Presença
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	91.4	3.3	4.9	0.5	76.6	2.9	13.3	7.2	90.4	9.6
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	97.5	0.8	1.7	0.0	93.2	0.6	3.8	2.5	97.2	2.8
<i>Pouteria caimito</i>	188	97.9	1.1	1.1	0.0	94.1	1.6	2.1	2.1	98.4	1.6
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	97.9	2.1
<i>Licania apetala</i>	145	100.0	0.0	0.0	0.0	93.8	0.7	2.1	3.4	98.6	1.4
<i>Xylopia parviflora</i>	122	99.2	0.0	0.8	0.0	96.7	1.6	1.6	0.0	99.2	0.8
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	93.3	3.3	3.3	0.0	85.6	2.2	7.8	4.4	95.6	4.4
<i>Euterpe precataria</i>	89	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	97.8	2.2
<i>Virola calophylla</i>	78	100.0	0.0	0.0	0.0	97.4	1.3	1.3	0.0	100.0	0.0
<i>Lucuma speciosa</i>	76	98.7	1.3	0.0	0.0	89.5	1.3	3.9	5.3	98.7	1.3
Total geral	4724	96.0	1.5	2.3	0.2	88.1	1.7	6.5	3.7	95.5	4.5

Com relação à iluminação de copa, os seguintes resultados foram obtidos para a floresta estudada em Caracaraí – RR: 1.120 indivíduos (23,7%) apresentaram a copa emergente ou completamente exposta à luz; 2.575 indivíduos (54,5%) apresentaram a copa parcialmente iluminada, ou seja, parcialmente coberta por copas de árvores vizinhas; 984 indivíduos (20,8%) apresentaram a copa completamente coberta por copas de árvores vizinhas, recebendo apenas luz lateral ou difusa e 45 indivíduos (0,9%) estavam sem copa ou descopados.

Segundo Silva et al. (2005), a forma da copa é uma importante característica relacionada com o crescimento das árvores, no presente estudo foram obtidos os seguintes resultados: 2.050 indivíduos (43,4%) apresentaram a copa completa normal e bem distribuída; 1.901 indivíduos (40,2%) apresentaram a copa completa irregular, ou seja, mal distribuída devido à fatores naturais; 446 indivíduos (9,4%) apresentaram a copa incompleta devido à fatores naturais; 281 indivíduos (5,9%) apresentaram rebrotação, ou seja, a copa em processo de regeneração, após dano severo natural e 46 indivíduos (1,0%) não apresentaram copa, devido a queda de outras árvores decorrentes de causas naturais.

Com relação à presença e efeito dos cipós em árvores da floresta estudada, variável geralmente utilizada no monitoramento de clareiras e fitossanidade da floresta, foram avaliadas todas as árvores amostradas após a instalação das parcelas permanentes em Caracaraí – RR (período de 3 meses), obtendo os seguintes resultados (Figura 26).

Figura 26 – Avaliação de presença e efeito de cipós nas árvores amostradas após a instalação das parcelas permanentes em Caracaraí – RR.



Fonte: o Autor.

Segundo Vidal, Viana e Batista (2002), ao avaliarem o crescimento em DAP (cm) das árvores que permanecerem na floresta após a exploração madeireira, com e sem manejo florestal, em floresta de terra firme em Paragominas (PA), foi observado que o incremento periódico anual de todas as espécies na área com manejo (EIR) foi 1,9 vezes maior que o da testemunha (floresta natural) e 1,7 vezes maior que o da colheita sem manejo (exploração convencional). As árvores sem cipós em suas copas cresceram 2,2 vezes mais do que aquelas com cipós e, as árvores com danos da colheita tiveram crescimento inferior ao daquelas que não sofreram qualquer dano.

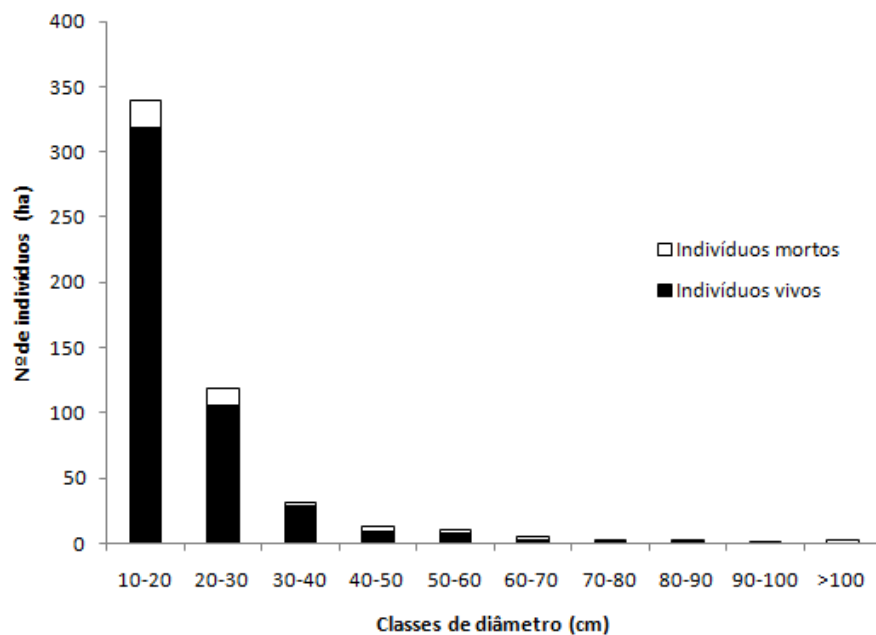
## 5.2.4 Estrutura Paramétrica

### 5.2.4.1 Distribuição diamétrica

A floresta estudada em Caracaraí – RR apresentou uma distribuição diamétrica, ou seja, de indivíduos em classes de diâmetros, em formato de “J – invertido” (Figura 27), padrão geralmente encontrado em florestas nativas, de acordo com alguns pesquisadores (MEYER, 1952; SCOLFORO, 1997; JESUS; ROLIM,

2005; CAMPOS; LEITE, 2006; SOARES; NETO; SOUZA, 2006). Podemos observar uma grande concentração de indivíduos nas quatro primeiras classes diamétricas, reunindo 95,8% do total de indivíduos amostrados, geralmente representados por uma intensa regeneração de espécies presentes nos estratos superiores (com maiores diâmetros), beneficiadas por clareiras ou alterações naturais da floresta.

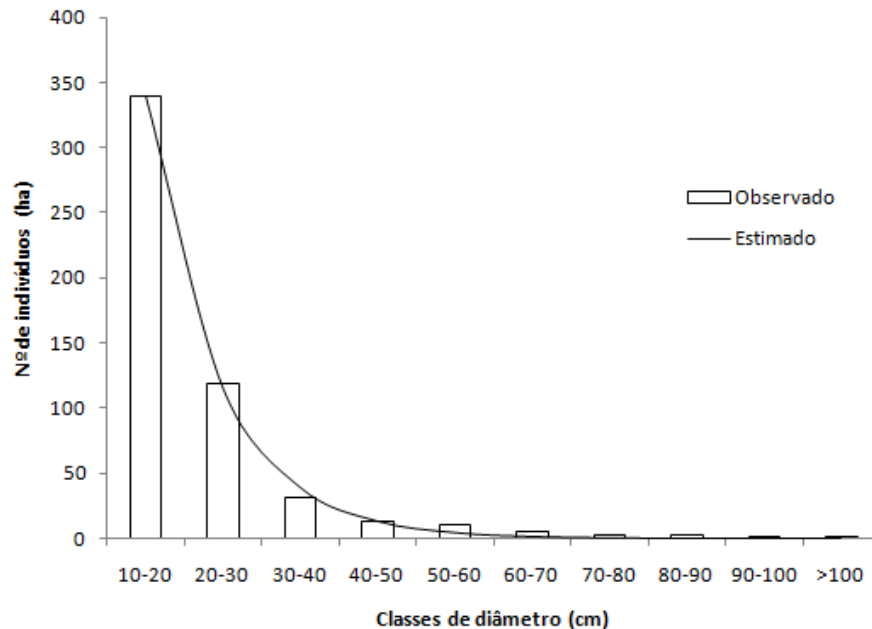
Figura 27 – Distribuição diamétrica de indivíduos vivos e mortos por hectare na Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em Caracaraí – RR.



Fonte: o Autor.

A equação de desenvolvida por Meyer (1952) foi utilizada para efetuar a comparação entre o valor mensurado com o estimado, cujos parâmetros foram ajustados ( $\beta_0 = 7,447$ ;  $\beta_1 = -0,108$ ;  $R^2 = 0,99$ ), conforme demonstrado na figura 28.

Figura 28 – Distribuição diamétrica da floresta estudada em Caracaraí –RR e equação de Meyer ajustada.



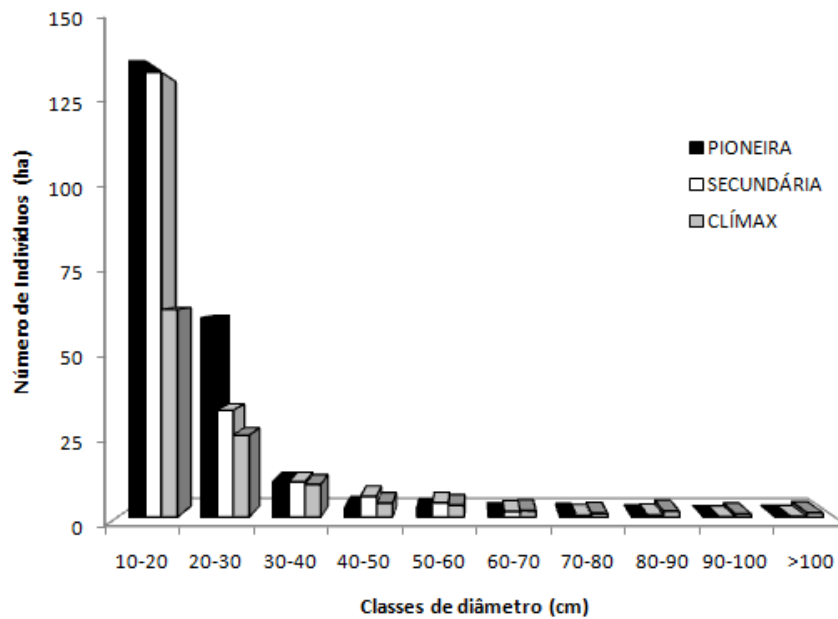
Fonte: o Autor.

A classificação ecológica das espécies amostradas por classe diamétrica demonstrou uma maior riqueza de indivíduos de origem pioneira (219 n/ha), em detrimento de origem secundária (193 n/ha) e de origem clímax (113 n/ha), porém os indivíduos de origem secundária obtiveram maior número de espécies (95), em detrimento de clímax (44) e pioneira (26), conforme demonstrado na figura 30.

Observando a distribuição diamétrica dos indivíduos por classes ecológicas (Figura 29), podemos dizer que ocorreu um predomínio de indivíduos de origens pioneiras e secundárias nas três primeiras classes diamétricas (10-20 cm; 20-30 cm; 30-40 cm) sobre os indivíduos de origem clímax, sendo representado principalmente pela espécie pioneira *Pentaclethra macroloba* (166 árvores/ha) e pelas espécies secundárias *Pouteria caimito* (20 árvores/ha) e *Oenocarpus bacaba* (16 árvores/ha). Foi observado um predomínio de indivíduos de origem clímax em detrimento dos indivíduos de origem pioneira e secundária, a partir da sexta classe diamétrica (60-70 cm) em diante, principalmente pela espécie *Manilkara huberi* (14 árvores/ha).



Figura 29 – Distribuição diamétrica da floresta por grupo ecológico.



Fonte: o Autor.

Os diâmetros mensurados ( $DAP \geq 10$  cm) para as dez espécies com maior riqueza de indivíduos encontrados na floresta estudada podem ser visualizadas na tabela 26, sendo que a tabela completa contendo todas as espécies pode ser visualizada no **APÊNDICE G**. Foi constatado que a média de diâmetro foi de 20,69 cm, com um coeficiente de variação de 62,92%, resultado similar ao encontrado por Jesus e Rolim (2005) em Floresta de Tabuleiro na Reserva Natural da empresa Vale do Rio Doce (ES). A amplitude de DAP variou entre 10,03 a 148,40.

Tabela 26 – Estimativas de DAP (Mín = mínimo; Méd = Médio; Máx = Máximo) em relação às dez espécies amostradas com maior riqueza de indivíduos em Caracaraí – RR. N =Número de Indivíduos e CV%= Coeficiente de Variação.

ESPÉCIE	N	DAP (cm)			CV%
		Mín	Méd	Máx	
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	10.03	17.96	69.58	33.81
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	10.03	21.46	94.86	54.75
<i>Pouteria caimito</i>	188	10.03	18.63	56.75	44.33
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	10.03	15.26	24.99	16.61
<i>Licania apetala</i>	145	10.03	16.63	42.02	36.20
<i>Xylopia parviflora</i>	122	10.03	17.47	30.24	31.45
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	10.03	15.50	42.65	39.94
<i>Euterpe precatoria</i>	89	10.06	11.99	16.04	10.64
<i>Virola calophylla</i>	78	10.03	14.52	23.91	23.32
<i>Lucuma speciosa</i>	76	10.03	35.63	86.99	53.86
Total geral	4724	10.03	20.69	148.40	62.92

Com relação à distribuição diamétrica e levando-se em consideração a classificação de mercado, podemos observar na tabela 27 que o volume comercial de espécies comerciais foi de 130,60 m<sup>3</sup>/ha, sendo que apenas 94,99 m<sup>3</sup>/ha (72,73%) são possíveis de exploração, ou seja, que possuem diâmetro  $\geq$  45 cm, sem considerar 10% que devem ser deixadas como porta-semente (BRASIL, 2009a). O volume comercial de espécies com potencial madeireiro foi de 99,42 m<sup>3</sup>/ha, sendo o permitido apenas 31,17 m<sup>3</sup>/ha (31,35%) com diâmetro  $\geq$  45 cm, também sem considerar as árvores porta-semente.

Com relação à distribuição diamétrica da área basal nas classes de mercado, podemos observar um grande predomínio das árvores com potencial madeireiro nas três primeiras classes diamétricas (10-20; 20-30; 30-40), totalizando 9,06 m<sup>2</sup>/ha, ou seja, 36,79% de toda área basal amostrada (Tabela 27). A partir da quarta classe diamétrica (40-50), onde se pode realizar a exploração florestal, ocorre um predomínio das árvores comerciais, totalizando 6,61 m<sup>2</sup>/ha, ou seja, 26,85% de toda área basal amostrada.

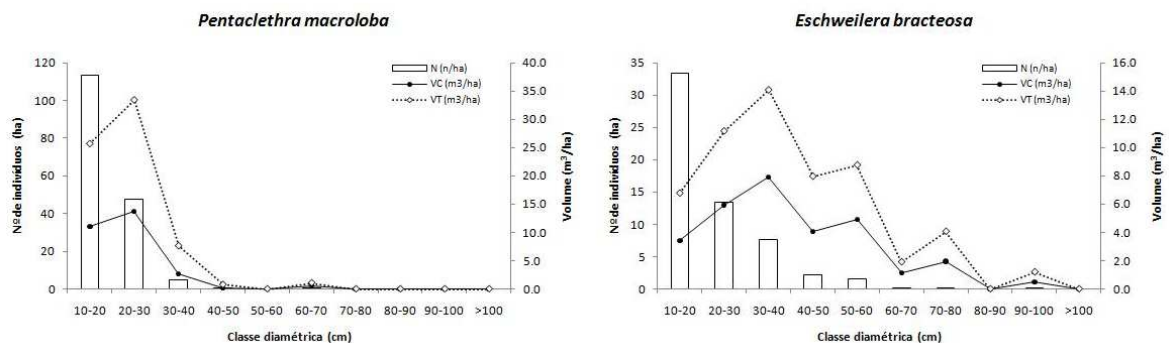
As distribuições diamétricas das variáveis: densidade (N), área basal (AB), volume comercial (VC) e volume total (VT), para todas as espécies amostradas na floresta estudada podem ser visualizadas no **APÊNDICE H**.

Tabela 27 – Distribuição diamétrica por classificação de mercado.

Classificação de Mercado	Variáveis	Classe Diamétrica (cm)										Total
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
COMERCIAL	N (n/ha)	74.33	29.22	13.67	7.78	7.11	3.11	1.78	1.67	0.44	0.78	139.89
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	1.17	1.39	1.25	1.22	1.66	1.02	0.77	0.91	0.31	0.73	10.43
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	8.16	13.13	14.33	15.54	23.19	15.41	11.38	14.86	3.41	11.20	130.60
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	15.98	24.27	26.01	30.35	44.07	30.96	23.96	30.39	8.26	22.03	256.29
NÃO COMERCIAL	N (n/ha)	10.44	2.78	0.78	0.11	0.11	0.11	0.11	0.22	0.00	0.00	14.67
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.15	0.12	0.07	0.02	0.03	0.04	0.04	0.12	0.00	0.00	0.59
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.96	1.04	0.67	0.25	0.20	0.51	0.53	1.27	0.00	0.00	5.43
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.93	1.96	1.31	0.50	0.57	0.98	1.04	2.67	0.00	0.00	10.97
NÃO MADEIREIRO	N (n/ha)	32.67	4.00	1.11	0.56	0.22	0.33	0.00	0.22	0.33	0.67	40.11
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.51	0.19	0.10	0.08	0.06	0.11	0.00	0.12	0.24	0.79	2.21
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.58	0.83	0.79	0.71	0.46	1.44	0.00	1.38	4.08	16.12	26.39
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.28	1.60	1.68	1.22	1.26	2.84	0.00	3.15	7.60	28.99	49.62
POTENCIAL	N (n/ha)	221.56	82.67	16.00	5.11	2.78	1.00	0.44	0.44	0.11	0.11	330.22
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	3.74	3.84	1.49	0.77	0.66	0.34	0.18	0.23	0.07	0.10	11.41
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	24.22	29.25	14.78	9.69	8.49	5.03	2.26	3.33	0.91	1.46	99.42
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	50.70	62.78	29.82	18.25	16.45	10.09	4.81	6.75	2.11	2.86	204.61
TOTAL	N (n/ha)	339.00	118.67	31.56	13.56	10.22	4.56	2.33	2.56	0.89	1.56	524.89
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	5.58	5.54	2.90	2.09	2.40	1.52	0.99	1.38	0.61	1.62	24.63
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	33.91	44.25	30.56	26.19	32.34	22.38	14.17	20.84	8.41	28.78	261.84
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	69.88	90.61	58.82	50.31	62.35	44.87	29.81	42.96	17.97	53.88	521.48

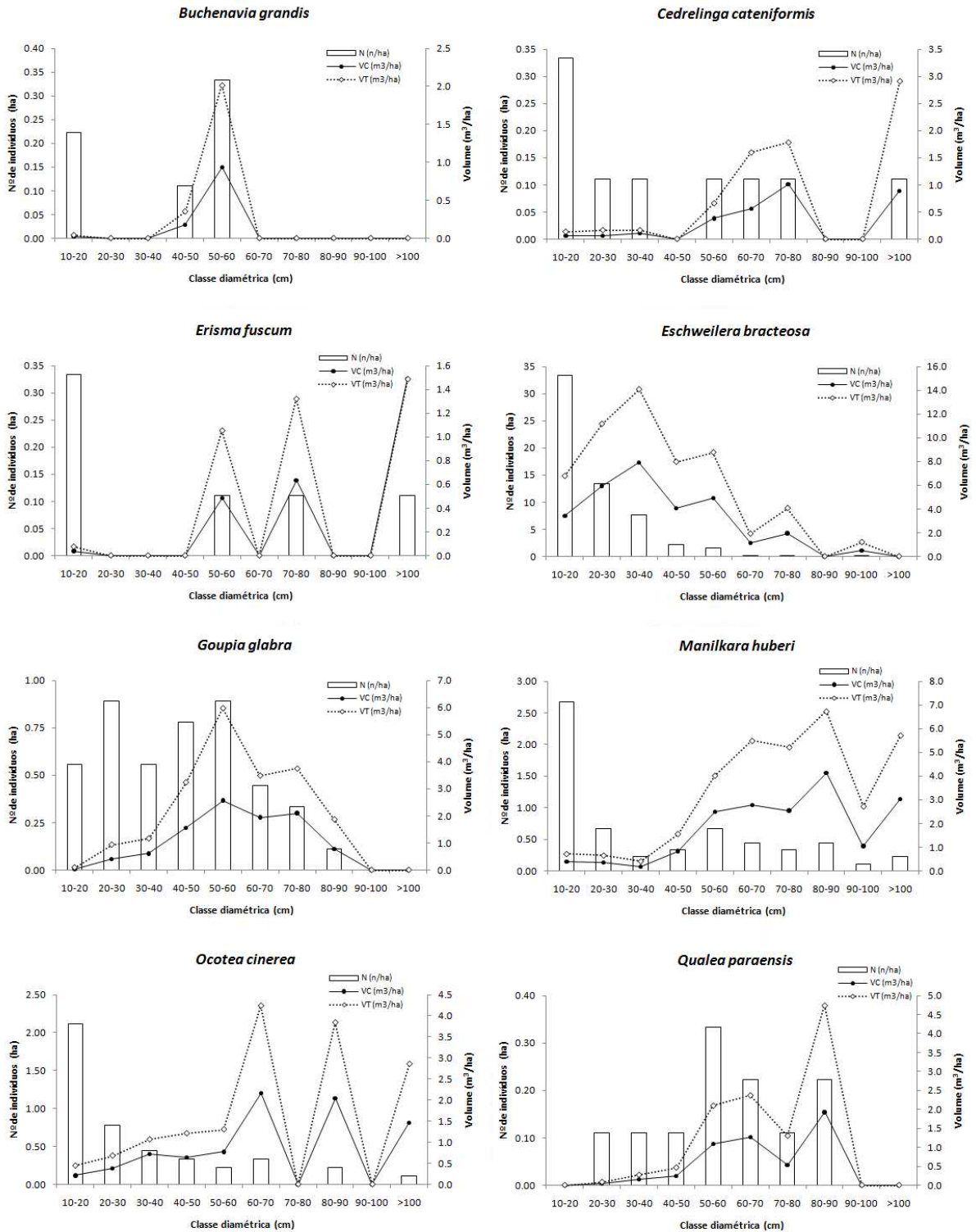
Na figura 30, podem ser visualizadas algumas variáveis da estrutura paramétrica das duas espécies com maiores valores de IVI na floresta estudada em Caracaraí - RR. Já na figura 31, são apresentadas essas variáveis para as espécies comerciais exploradas antes da aplicação dos tratamentos (T2 e T3).

Figura 30 – Distribuição diamétrica da densidade – N (ind./ha), volume comercial – VC (m<sup>3</sup>/ha) e volume total – VT (m<sup>3</sup>/ha) das duas espécies com maiores índices de valor de importância – IVI da floresta estudada em Caracaraí – RR.



Fonte: o Autor.

Figura 31 – Distribuição diamétrica da densidade – N (n/ha), volume comercial – VC (m<sup>3</sup>/ha) e volume total – VT (m<sup>3</sup>/ha) das espécies comerciais exploradas antes da aplicação dos tratamentos T2 e T3, na floresta estudada em Caracaraí – RR (9 ha).



Fonte: o Autor.

#### 5.2.4.2 Estatística da amostragem

O teste de Levene (1960) foi utilizado para averiguar a homocedasticidade das variâncias entre os grupos de parcelas presentes nos tratamentos (T1=P3, P5 e P8; T2=P4, P6 e P9; T3=P1, P2 e P7) das variáveis estudadas, no nível de 5% de probabilidade, obtendo-se os seguintes resultados: densidade – N ( $F=2,7030$ ;  $p=0,146$ ); área basal – AB ( $F=2,7770$ ;  $p=0,140$ ); volume comercial – VC ( $F=4,984$ ;  $p=0,053$ ) e volume total – VT ( $F=4,589$ ;  $p=0,062$ ). Podemos concluir, que para todas as variáveis estudadas, as variâncias entre os grupos de parcelas presentes nos tratamentos são iguais, ou seja, não rejeita-se  $H_0$  ao nível de significância  $\alpha=0,05$ .

Após averiguar a homocedasticidade das variâncias, foi realizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, para as nove parcelas, no nível de 5% de probabilidade, obtendo-se os seguintes resultados: densidade – N ( $F=0,273$ ;  $p=0,052$ ); área basal – AB ( $F=0,304$ ;  $p=0,016$ ); volume comercial – VC ( $F=0,293$ ;  $p=0,025$ ) e volume total – VT ( $F=0,262$ ;  $p=0,076$ ). Concluímos que as variáveis N e VT apresentaram distribuição normal dos dados, sendo possível a aplicação do teste de análise de variância (ANOVA). Já as variáveis AB e VC não apresentaram distribuição normal dos dados, sendo utilizado o teste de Kruskal-Wallis como alternativa não-paramétrica à estatística do teste F (ANOVA).

##### 5.2.4.2.1 Densidade (n/ha)

As estatísticas de amostragem relacionadas à densidade de indivíduos por hectare (n/ha) podem ser observadas na tabela 28. A média de 525 indivíduos por hectare (n/ha) encontrada nesse estudo é bastante similar ao valor encontrado por Alarcón e Peixoto (2007), também em Caracaraí – RR, que encontraram 544 indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm, em um hectare amostrado.

Tabela 28 – Estatísticas de amostragem da densidade.

Tratamentos	Parcelas	Densidade (n/ha)	Estatísticas	Valores
T1	P3	547	Média	525.4444 n/ha
	P5	478	Variância	904.8611 (n/ha) <sup>2</sup>
	P8	550	Desvio Padrão	30.0809 n/ha
T2	P4	487	Coeficiente de Variação	5.7309 %
	P6	533	Erro Padrão da média - Sy	10.0270 n/ha
	P9	497	Sy - com Fator de Correção (População finita)	9.9716 n/ha
T3	P1	533	Erro de amostragem	4.3808 %
	P2	536	IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	547.8834 n/ha
	P7	563	IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	501.8944 n/ha
Total (9 ha)		4724	Teste t (8 g.l.; alfa = 0,05)	2.3060
			Teste t (8 g.l.; alfa = 0,10)	1.8600

Com relação ao tamanho da amostra, foram amostrados 9 parcelas de um hectare cada, totalizando 9 hectares de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme presentes em uma área total de 817,25 hectares, correspondente a UPA 03 da Madeireira Vale Verde Ltda.. Dessa forma, a intensidade de amostragem foi de 0,011 (n/N) ou 1,11%. Para sabermos qual o tamanho da amostra necessário para atender determinada precisão requerida, ou seja, quantas parcelas deveriam ter sido instaladas na população total (N), foram simuladas algumas alternativas (Tabela 29).

Tabela 29 – Simulações de tamanho da amostra.

Simulações	Precisão Requerida (E)	Quantidade de parcelas necessárias	Nível de Confiança
1	Precisão de + ou - 5 indivíduos / ha	156	95%
2	Precisão de + ou - 10 indivíduos / ha	45	95%
3	Precisão de + ou - 15 indivíduos / ha	12	95%
4	Precisão de + ou - 20 indivíduos / ha	8	95%
5	Precisão de + ou - 5 indivíduos / ha	109	90%
6	Precisão de + ou - 10 indivíduos / ha	30	90%
7	Precisão de + ou - 15 indivíduos / ha	8	90%
8	Precisão de + ou - 20 indivíduos / ha	5	90%

Podemos observar através da tabela acima, que apenas as simulações 4, 7 e 8 indicam que o presente estudo satisfaz as condições de precisão requerida a certo nível de probabilidade, demonstrando que não há necessidade de instalar mais amostras na população.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) aos dados normais oriundos da variável densidade (n/ha), sendo que os resultados comprovaram a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não há diferença entre os valores de densidade (n/ha) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que antes de ocorrer à exploração de impacto reduzido (EIR) as densidades (n/ha) das nove parcelas permaneceram semelhantes ( $n_{T1}=n_{T2}=n_{T3}$ ), com 95% de confiança (Tabela 30).

Tabela 30 – Análise de variância (ANOVA) para densidade (n/ha).

Fontes de Variação	G.L.	SQ.	Q.M.	F	Probabilidade	F tabelado
Tratamentos	2	2204.222	1102.111	1.313	0.336	5.143
Resíduos	6	5034.667	839.111			
Total	8	7238.889				

#### 5.2.4.2.2 Área basal (m<sup>2</sup>/ha)

As estatísticas de amostragem relacionadas à área basal por hectare (m<sup>2</sup>/ha) podem ser observadas na tabela 31. A média de 24,6312 (m<sup>2</sup>/ha) de área basal por hectare encontrada nesse estudo é considerada um valor mediano em relação aos estudos amazônicos realizados por: Silva (2003) com 13,0972 (m<sup>2</sup>/ha) no município do Cantá em Roraima; Silva, Matos e Ferreira (2008) com 18,7797 (m<sup>2</sup>/ha) em Manaus no estado do Amazonas; Alarcón e Peixoto (2007) com 26,3530 no município de Caracaraí em Roraima e Martins Filho (2006) com 22,75; 21,38 e 26,43 (m<sup>2</sup>/ha), nos municípios de Breu Branco, Novo Repartimento e Paragominas, respectivamente, no estado do Pará.

Tabela 31 – Estatísticas de amostragem: área basal por hectare (m<sup>2</sup>/ha).

Tratamentos	Parcelas	Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)	Estatísticas	Valores	Unidades
T1	P3	22.8784	Média	24.6312	m <sup>2</sup> /ha
	P5	23.9501	Variância	3.7639	(m <sup>2</sup> /ha) <sup>2</sup>
	P8	23.7470	Desvio Padrão	1.9401	m <sup>2</sup> /ha
T2	P4	23.2445	Coeficiente de Variação	7.8765	%
	P6	26.0649	Erro Padrão da média - Sy	0.6467	m <sup>2</sup> /ha
	P9	29.1916	Sy - com Fator de Correção (População finita)	0.6431	m <sup>2</sup> /ha
T3	P1	23.9054	Erro de amostragem%	6.0210	%
	P2	24.7573	IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	26.1143	m <sup>2</sup> /ha
	P7	23.9418	IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	23.1482	m <sup>2</sup> /ha
Total (9 ha)	221.6810	Teste t (8 g.l.; alfa = 0,05)	2.3060		
		Teste t (8 g.l.; alfa = 0,10)	1.8600		

Com relação ao tamanho da amostra, também foram simuladas algumas alternativas em relação à precisão requerida (E) ou erro admissível para a variável área basal (m<sup>2</sup>/ha), conforme apresentado na tabela 32. Apenas alternativas 1 e 4 não atenderam as condições de precisão requerida a certo nível de probabilidade. As demais alternativas (2, 3, 4 e 6) indicaram que o presente estudo satisfaz as condições de precisão requerida a certo nível de probabilidade.

Tabela 32 – Simulações de tamanho da amostra.

Simulações	Precisão Requerida (E)	Quantidade de parcelas necessárias	Nível de Confiança
1	Precisão de + ou - 1 m <sup>2</sup> /ha	20	95%
2	Precisão de + ou - 1.5 m <sup>2</sup> /ha	9	95%
3	Precisão de + ou - 2 m <sup>2</sup> /ha	5	95%
4	Precisão de + ou - 1 m <sup>2</sup> /ha	13	90%
5	Precisão de + ou - 1.5 m <sup>2</sup> /ha	6	90%
6	Precisão de + ou - 2 m <sup>2</sup> /ha	3	90%

Como a variável AB, área basal (m<sup>2</sup>/ha), não apresentou distribuição normal dos dados, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis como alternativa não-paramétrica à estatística do teste F (ANOVA). Foram obtidos os seguintes resultados:  $\chi^2 = 1,867$ ; g.l = 2; p = 0,393, comprovando a não rejeição da hipótese de nulidade (H<sub>0</sub>), onde não há diferença entre os valores de área basal (m<sup>2</sup>/ha) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ).



Portanto, podemos dizer que antes de ocorrer à exploração de impacto reduzido (EIR) nos tratamentos T2 e T3 a área basal ( $m^2/ha$ ) das nove parcelas permaneceram semelhantes ( $AB_{T1}=AB_{T2}=AB_{T3}$ ), com 95% de confiança.

#### 5.2.4.2.3 Volume ( $m^3/ha$ )

As estatísticas de amostragem relacionadas ao volume por hectare ( $m^3/ha$ ) foram divididas entre volume comercial (VC) e volume total (VT), podem ser observadas na tabela 33. O volume total apresentou uma variância muito maior do que o volume comercial, essa tendência foi observada para as demais medidas estatísticas. Isto se deve a menor variação na altura comercial (HC) em relação à altura total (HT).

Tabela 33 – Estatísticas de amostragem: volume comercial (VC) e volume total (VT) por hectare ( $m^3/ha$ )

Tratamentos	Parcelas	Volume Comercial ( $m^3/ha$ )	Volume Total ( $m^3/ha$ )	Estatísticas	Valores (VC)	Valores (VT)	
T1	P3	231.0926	442.1765	Média	262.1141	521.4781	$m^3/ha$
	P5	261.1690	472.1814	Variância - $S^2$	586.0881	6841.4739	$(m^3/ha)^2$
	P8	252.7718	548.3434	Desvio Padrão - S	24.2093	82.7132	$m^3/ha$
T2	P4	258.1043	510.0564	Coeficiente de Variação - CV	9.2362	15.8613	%
	P6	275.6535	503.4884	Erro Padrão da média - $S_y$	8.0698	27.5711	$m^3/ha$
	P9	318.9088	722.3370	$S_y$ - com Fator de Correção (Pop. finita)	8.0252	27.4188	$m^3/ha$
T3	P1	252.3194	538.8150	Erro de amostragem%	7.0603	12.1247	%
	P2	253.6679	492.1513	IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	280.6202	584.7059	$m^3/ha$
	P7	255.3401	463.7533	IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	243.6080	458.2503	$m^3/ha$
Total (9 ha)		2359.0272	4693.3028	Teste t (8 g.l.; alfa = 0,05)	2.3060		
				Teste t (8 g.l.; alfa = 0,10)	1.8600		

Os valores de 262,11 e 521,47 ( $m^3/ha$ ) de volume comercial e volume total por hectare, respectivamente, encontrados nesse estudo são considerados altos, em relação a outros estudos amazônicos porque levam em consideração todas as árvores com  $DAP \geq 10$  cm. No entanto, se comparamos os valores encontrados no presente estudo, levando-se em conta apenas as espécies comerciais de diâmetro considerado legal na Amazônia Legal (BRASIL, 2009a), ou seja, diâmetro  $\geq 50$  cm, foram obtidos os seguintes valores: 79,45  $m^3/ha$  para volume comercial e 159,68  $m^3/ha$  para volume total (Tabela 27). Esses valores são considerados medianos em

relação a alguns estudos amazônicos com espécies comerciais realizados por: Martins Filho (2006), obtendo volume comercial com 93,02, 97,00 e 106,26 (m<sup>3</sup>/ha), nos municípios de Breu Branco, Novo Repartimento e Paragominas, respectivamente, no estado do Pará; RADAMBRASIL (1975) obtendo volume comercial com uma média de 160,95 e 82,30 (m<sup>3</sup>/ha), na sub-região do Planalto Sedimentar de Roraima e na região de contato com formações Pioneiras/Florestas, respectivamente; Souza et al. (2006) obtendo volume total com 358,69; 328,33 e 308,69 (m<sup>3</sup>/ha), em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada e estratificada no município de Paragominas, no estado do Pará.

Com relação ao tamanho da amostra, também foram simuladas algumas alternativas em relação à precisão requerida (E) ou erro admissível para as variáveis: volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) e volume total (m<sup>3</sup>/ha), conforme demonstrado na tabela 34.

Tabela 34 – Simulações de tamanho da amostra para volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) e volume total (m<sup>3</sup>/ha).

Variável	Simulações	Precisão Requerida (E)	Quantidade de parcelas necessárias	Nível de Confiança
Volume comercial (m <sup>3</sup> /ha)	1	Precisão de + ou - 5 m <sup>3</sup> /ha	108	95%
	2	Precisão de + ou - 10 m <sup>3</sup> /ha	30	95%
	3	Precisão de + ou - 15 m <sup>3</sup> /ha	14	95%
	4	Precisão de + ou - 20 m <sup>3</sup> /ha	8	95%
	5	Precisão de + ou - 5 m <sup>3</sup> /ha	74	90%
	6	Precisão de + ou - 10 m <sup>3</sup> /ha	20	90%
	7	Precisão de + ou - 15 m <sup>3</sup> /ha	9	90%
Volume total (m <sup>3</sup> /ha)	1	Precisão de + ou - 5 m <sup>3</sup> /ha	523	95%
	2	Precisão de + ou - 15 m <sup>3</sup> /ha	135	95%
	3	Precisão de + ou - 30 m <sup>3</sup> /ha	39	95%
	4	Precisão de + ou - 65 m <sup>3</sup> /ha	9	95%
	5	Precisão de + ou - 5 m <sup>3</sup> /ha	439	90%
	6	Precisão de + ou - 15 m <sup>3</sup> /ha	93	90%
	7	Precisão de + ou - 30 m <sup>3</sup> /ha	25	90%
	8	Precisão de + ou - 50 m <sup>3</sup> /ha	9	90%

Podemos observar através da tabela 34, que apenas as alternativas 4, 7 atenderam as condições de precisão requerida a certo nível de probabilidade para

volume comercial ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ). Já para volume total ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), as alternativas 4 e 8 atenderam essas condições, sendo que as demais simulações demonstraram haver necessidade de instalação de mais parcelas para atender a valores mais rigorosos de precisão volumétrica na presente floresta.

Como a variável VC, volume comercial ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), não apresentou distribuição normal dos dados, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis como alternativa não-paramétrica à estatística do teste F (ANOVA). Foram obtidos os seguintes resultados:  $\chi^2 = 4,267$ ; g.l = 2; p = 0,118, comprovando a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não há diferença entre os valores de volume comercial ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que antes de ocorrer à exploração de impacto reduzido (EIR) nos tratamentos T2 e T3 o volume comercial ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) das nove parcelas permaneceu semelhante ( $VC_{T1}=VC_{T2}=VC_{T3}$ ), com 95% de confiança.

A análise de variância (ANOVA) foi realizada para dados normais oriundos de volume total ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), comprovando a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não há diferença entre os valores de volume total ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que antes de ocorrer à exploração de impacto reduzido (EIR) nos tratamentos T2 e T3 o volume total ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) das nove parcelas também permaneceu semelhante ( $VT_{T1}=VT_{T2}=VT_{T3}$ ), com 95% de confiança (Tabela 35).

Tabela 35 – Análise de variância (ANOVA) para volume total ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ).

Fonte da variação	G.L.	SQ.	Q.M.	F	Probabilidade	F tabelado
Entre grupos	2	14867.991	7433.996	1.119	0.386	5.143
Dentro dos grupos	6	39863.800	6643.967			
Total	8	54731.791				

### 5.3 Avaliação de danos após a exploração madeireira

#### 5.3.1 Avaliação da sanidade após EIR

A avaliação da sanidade da floresta após a exploração de impacto reduzido (EIR) foi realizada conjuntamente nos tratamentos T2 (EIR + Corte de Cipós) e T3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida), mediante a avaliação das classes de identificação do fuste (CIF). Para a intensidade média de exploração de 3 árvores comerciais extraídas por hectare ( $DAP \geq 50$  cm), correspondendo as médias de  $18,66 \text{ m}^3/\text{ha}$  de volume comercial e  $34,04 \text{ m}^3/\text{ha}$  de volume total, dos 3.149 indivíduos amostrados nesses tratamentos, 2.698 (85,68%) indivíduos permaneceram vivos e intactos de fuste e copa, 244 (7,75%) indivíduos sofreram algum tipo de dano e 191 (6,07%) indivíduos foram mortos (Figura 32).

Em estudo realizado por Francez (2006), em floresta situada em Paragominas, no estado do Pará, foi constatado que antes da exploração 96,82% dos indivíduos possuíam o fuste completo, com copa, e que apenas 3,17% não tinham copa e após a exploração, o percentual de indivíduos com fuste completo baixou para 88,06% e os que tinham fuste sem copa aumentaram para 6,73% do total de indivíduos da comunidade. Segundo a autora, 95 indivíduos (3,17%) foram mortos em decorrência da exploração florestal de impacto reduzido em 6 hectares, sendo ligeiramente maior na área onde foram colhidos os fustes e os resíduos lenhosos (Tratamento 2), em relação à área onde houve apenas a colheita dos fustes (Tratamento 1).

Figura 32 – Avaliação de sanidade nas parcelas dos tratamentos T2 e T3.

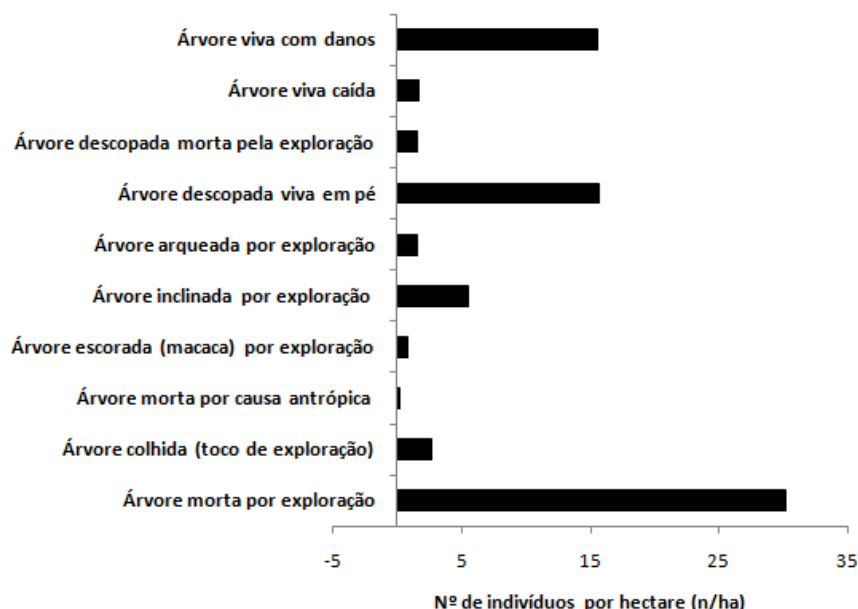


Fonte: o Autor.

Para a intensidade média de exploração de 3 árvores comerciais extraídas por hectare ( $DAP \geq 50$  cm), correspondente as médias de  $18,66 \text{ m}^3/\text{ha}$  de volume comercial e  $34,04 \text{ m}^3/\text{ha}$  de volume total, foi encontrada uma média por hectare de ( $DAP \geq 10$  cm): 30,2 árvores mortas por exploração; 2,7 árvores colhidas ou exploradas; 0,8 árvores escoradas (macaca) por exploração; 5,5 árvores inclinadas por exploração; 1,5 árvores arqueadas por exploração; 15,7 árvores descopadas vivas em pé; 1,5 árvores descopadas mortas pela exploração; 1,7 árvores vivas caídas e 15,5 árvores vivas com danos (Figura 33).

Podemos dizer que para essa intensidade de exploração foi observado um total de 41,0 árvores danificadas/ha e 32,0 árvores mortas por exploração/ha, representando uma redução de 6,07% na densidade da população original, sendo considerado um valor baixo em comparação com alguns estudos amazônicos (MARTINS; OLIVEIRA; SCOLFORO, 1997; MARTINS FILHO, 2006).

Figura 33 – Média da riqueza de indivíduos por hectare na sanidade da floresta após exploração de impacto reduzido (EIR) nos tratamentos T2 e T3.



Fonte: o Autor.

Martins Filho (2006), avaliando danos de exploração à vegetação remanescente em florestas do Pará submetidas à exploração de impacto reduzido encontrou os seguintes resultados: uma intensidade de corte de 4,0 árvores comerciais extraídas/ha em Breu Branco, resultando em uma redução de 19,04%

dos indivíduos; uma intensidade de corte de 1,2 árvores comerciais extraídas/ha em Novo Repartimento, resultando em uma redução de 5,38% dos indivíduos e uma intensidade de corte de 5 árvores comerciais extraídas/ha em Paragominas, resultando em uma redução de 12,77% na densidade da população original.

Para a intensidade média de exploração de 3 árvores comerciais extraídas por hectare ( $DAP \geq 50$  cm), correspondendo as médias de 18,66 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial e 34,04 m<sup>3</sup>/ha de volume total, foram observadas no presente estudo, as seguintes médias: 15,0 árvores danificadas/árvore colhida/ha e 12 árvores mortas/árvore colhida/ha. Segundo Francez (2006), em exploração de impacto reduzido em uma floresta em Paragominas, no estado do Pará, foram observadas as seguintes médias: 7 (2,3 árvores danificadas/árvores colhida/ha) e 9,0 (3,0 árvores danificadas/árvore colhida/ha) para cada árvore extraída nos tratamentos T1 e T2, respectivamente.

Martins, Oliveira e Scolforo (1997), também trabalhando com exploração convencional na região de Jaru – RO, sob intensidade média de exploração de 2,5 árvores comerciais extraídas por hectare ( $DAP \geq 50$  cm), correspondendo a um volume médio de 21,40 m<sup>3</sup>/ha, observaram que foram danificadas em média 98 árvores por hectare, o que corresponde a 22,9% do número total de árvores por hectare. A maior parte dos danos ocorreu durante a queda das árvores, quando foram formadas as clareiras.

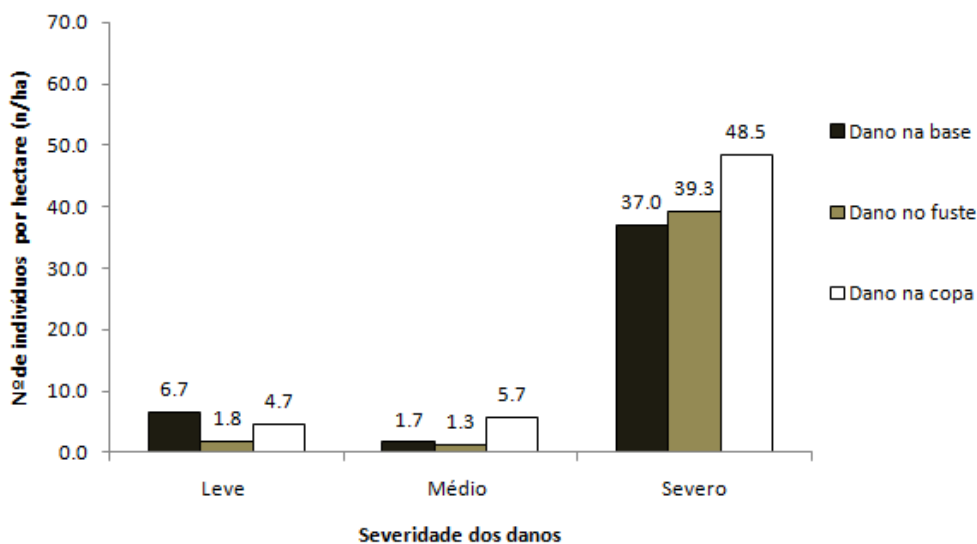
Azevedo (2006), utilizando-se técnicas de exploração de impacto reduzido (EIR), testou 12 tratamentos de diferentes níveis de exploração do volume total de árvores de  $DAP > 60$  cm e diferentes níveis de redução da área basal original, obtendo valores médios dos índices de danos às árvores remanescentes e mortalidade, para as intensidades de exploração considerada leve (14,63 n/ha e 6,69 n/ha, respectivamente), exploração considerada média (10,55 n/ha e 5,10 n/ha, respectivamente) e exploração considerada pesada (4,55 n/ha e 4,67 n/ha, respectivamente), foram inversamente proporcionais ao volume retirado. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (2005).

### 5.3.2 Localização e Severidade dos danos após a EIR

A avaliação da localização e severidade dos danos após a exploração de impacto reduzido (EIR) foi realizada conjuntamente nos tratamentos T2 (EIR + Corte de Cipós) e T3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida), encontrando os seguintes resultados: 8,64% dos indivíduos amostrados apresentaram danos na base do tronco; 8,10% dos indivíduos amostrados apresentaram danos no fuste; 11,21% dos indivíduos amostrados apresentaram danos na copa.

Devido à exploração de impacto reduzido, foi encontrada uma média (por hectare) de: 45,3 árvores com danos na base do tronco; 42,5 árvores com danos no fuste e 58,8 árvores com danos na copa. Na figura 34, podemos observar esses valores separados por severidade e localização dos danos.

Figura 34 – Riqueza de indivíduos por hectare nas classes de severidade e localização dos danos após a exploração de impacto reduzido na floresta estudada.



Fonte: o Autor.

Em 202 hectares de floresta primária explorada, no município de Manicoré, no estado do Amazonas, Pinto et al. (2002) avaliaram os danos à vegetação adulta remanescente ( $DAP \geq 15$  cm), decorrentes das operações de colheita florestal, encontrando 33 (10%) árvores danificadas por hectare, sendo: 9 (3%) com danos ao

tronco, 13 (4%) com danos à copa, 3 (1%) com danos no tronco e na copa e 8 (2%) árvores mortas. O volume de madeira colhido foi de 18 m<sup>3</sup>/ha, ou seja, semelhante ao presente estudo. Jonkers (1987), em um estudo no Suriname, destacou que se a colheita de madeira for menor que 20 m<sup>3</sup>/ha, ocorreram poucos danos a floresta remanescente, sendo preservada a sua estrutura.

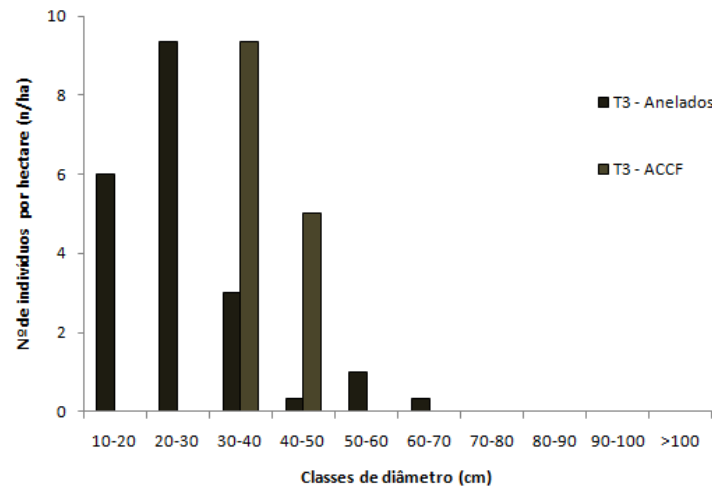
Os danos associados ao fuste e a copa presentes neste estudo poderiam ter sido maiores se a exploração florestal não fosse de impacto reduzido, ou seja, com a utilização de corte de cipós, abate direcionado, etc. Segundo Johns, Barreto e Uhl (1998), a presença de cipós influencia bastante o dano associado à derrubada da árvore. Em área de exploração convencional ou sem planejamento, quando as árvores foram derrubadas a interconexão dos cipós vivos presentes no dossel arrancou os galhos atrás do toco das árvores vizinhas bem como as árvores ao longo da queda do tronco e descopou árvores na zona de queda da copa.

### **5.3.3 Avaliação do desbaste clássico por anelagem**

No desbaste de liberação clássico por anelagem (WADSWORTH; ZWEEDE, 2006) + aplicação de arboricida (Tordon a 50%), realizado no tratamento 3 (T3), foram aneladas 60 árvores (20,0 árvores aneladas/hectare), entre o intervalo diamétrico de 10 a 70 cm. Foram liberadas 43 árvores comerciais potenciais para futura colheita (ACCF), correspondendo a 14,3 árvores liberadas por hectare, selecionadas em função do mercado, a forma da copa segundo a escala de Dawkins (ALDER; SYNNOTT, 1992) e a forma do tronco (troncos retos fornecendo toras comerciais com comprimentos de no mínimo 4 m). Na figura 35, podemos visualizar o predomínio de árvores aneladas na classe diamétrica de 20 a 30 cm e o predomínio de ACCF na classe diamétrica de 30 a 40 cm.



Figura 35 – Riqueza de indivíduos por hectare anelados e liberados (ACCF) no tratamento 3 (T3).



Fonte: o Autor.

Na figura 36 podemos visualizar o processo de anelamento das árvores competidoras com as árvores comerciais de colheita futura (ACCF). Os resultados de produtividade ou favorecimento de fatores bióticos (luz, água, nutrientes, etc) para as ACCF devido ao anelamento de árvores competidoras só poderão ser quantificados em longo prazo, em outras mensurações nessas parcelas permanentes.

Figura 36 – Anelamento das árvores no tratamento T3.



Fonte: o Autor.

### 5.3.4 Análise da estrutura da floresta antes e após a exploração madeireira

#### 5.3.4.1 Estatística de amostragem

O teste de Levene (1960) e o teste de Kolmogorov-Smirnov foram utilizados novamente para averiguar a homocedasticidade das variâncias e normalidade dos dados, respectivamente, entre os grupos de parcelas presentes nos tratamentos (T1=P3, P5 e P8; T2=P4, P6 e P9; T3=P1, P2 e P7) das variáveis estudadas, porém após a aplicação dos tratamentos, no nível de 5% de probabilidade, obtendo os seguintes resultados:

Tabela 36 – Averiguação da Homocedasticidade de variâncias e normalidade dos dados das variáveis: N (densidade), AB (área basal), VC (volume comercial) e VT (volume total), antes e após a aplicação dos tratamentos.

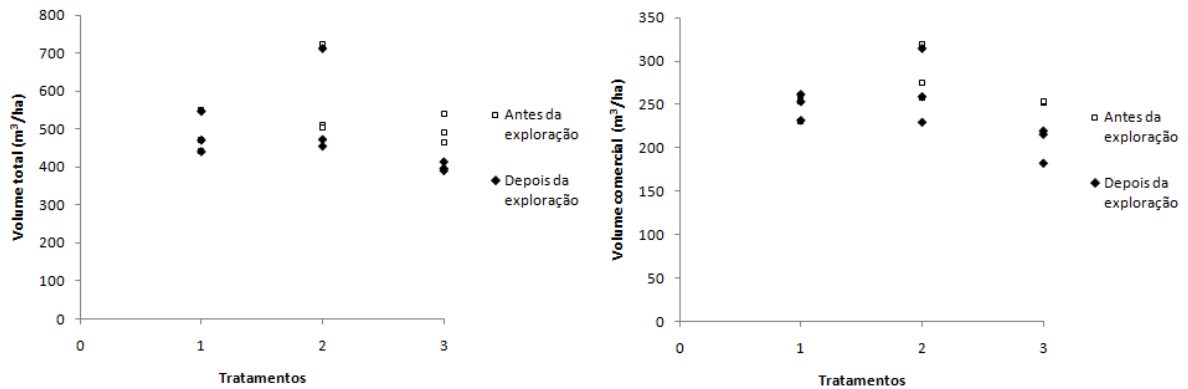
Variáveis	Homocedasticidade de Variâncias				Normalidade dos dados			
	Teste de Levene		Probabilidade		Teste de Kolmogorov-Smirnov		Probabilidade	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
N	2,703	1,005	0,146	0,420	0,273	0,237	0,052	0,155
AB	2,777	2,389	0,140	0,173	0,304	0,164	0,016*	0,200
VC	4,984	1,984	0,053	0,218	0,293	0,177	0,025*	0,200
VT	4,589	8,298	0,062	0,019*	0,262	0,298	0,076	0,020*

\*Significativo a 5% de probabilidade

O teste de Levene (1960) demonstrou que apenas a variável VT (volume total) apresentou heterogeneidade de variâncias após a aplicação dos tratamentos (T1, T2 e T3), podendo ser explicada pela grande variação dos valores oriundos entre os grupos de parcelas presentes nos tratamentos (T2=P4, P6 e P9 e T3=P1, P2 e P7), principalmente em T3, que teve uma redução mais significativa do volume total ( $m^3/ha$ ) devido à exploração de impacto reduzido (EIR) e ao desbaste clássico por anelamento.

Outro fator importante está relacionado à grande variação de valores oriundos das alturas comerciais e totais das espécies exploradas, refletindo diretamente nas variações dos volumes comerciais e volumes totais. Na figura 37, podemos observar essa variação.

Figura 37 – Heterogeneidade e Homocedasticidade de variâncias do volume total ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) e volume comercial ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), respectivamente, nos tratamentos antes e após a exploração.



Fonte: o Autor.

Podemos concluir, para as variáveis: N, AB e VC, que as variâncias entre os grupos de parcelas presentes nos tratamentos após a aplicação dos tratamentos são homogêneas, ou seja, não se rejeita  $H_0$  ao nível de significância  $\alpha = 0,05$ . Em relação a VT, se rejeita  $H_0$  ao nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

Com relação ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, para as nove parcelas, no nível de 5% de probabilidade, concluímos que após a aplicação dos tratamentos, as variáveis: N, AB e VC apresentaram distribuição normal dos dados, sendo possível a aplicação do teste de análise de variância (ANOVA). Já a variável VT não apresentou distribuição normal dos dados após a aplicação dos tratamentos, sendo utilizado o teste de Kruskal-Wallis como alternativa não-paramétrica à estatística do teste F (ANOVA).

#### 5.3.4.2 Estrutura paramétrica: Densidade

A floresta antes da exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 (EIR + Corte de Cipós) e T3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) apresentou densidades médias de:  $525 \pm 100,56$  (n/ha) em T1,  $506 \pm 59,73$  (n/ha) em T2 e  $544 \pm 40,79$  (n/ha) em T3. Porém, após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3 esse

valor passou para  $476 \pm 59,86$  (n/ha) em T2 e  $485 \pm 79,82$  (n/ha) em T3, conforme demonstrado na tabela 37.

Tabela 37 – Estatísticas da densidade (n/ha) antes (N PRÉ) e após (N PÓS) a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + Corte de Cipós; T3 = EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).

Estatísticas da Densidade (n/ha)	T1	T2		T3	
	CONTROLE	N PRÉ	N PÓS	N PRÉ	N PÓS
Média	525.00	505.67	476.00	544.00	484.67
Variância	1659.00	585.33	588.00	273.00	1045.33
Desvio Padrão	40.73	24.19	24.25	16.52	32.33
Coefficiente de Variação	7.76	4.78	5.09	3.04	6.67
Erro Padrão da média - Sy	23.52	13.97	14.00	9.54	18.67
Sy - com Fator de Correção (População finita)	23.39	13.89	13.92	9.49	18.56
Erro de amostragem	19.26	11.88	12.65	7.54	16.56
IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	625.56	565.40	535.87	584.79	564.49
IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	424.44	445.93	416.13	503.21	404.84

Teste t (2 g.l.; alfa = 0,05) = 4,30

Uma síntese da densidade (n/ha) antes e após a aplicação dos tratamentos T2 e T3 pode ser observada na tabela 38. Podemos observar que o valor de densidade (n/ha) após a aplicação dos tratamentos T2 e T3, conhecido como N PÓS ou N Remanescente, oriundo do cálculo:  $N \text{ PÓS} = N \text{ Pré} - (N \text{ Mortos} + N \text{ Explorados} + N \text{ anelados})$ , sendo que os indivíduos que morreram por danos de exploração de impacto reduzido (EIR) foram contabilizados conjuntamente com os mortos (N mortos).

Tabela 38 - Síntese da densidade (n/ha) antes (N PRÉ) e após (N PÓS) a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + Corte de Cipós; T3 = EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).

Densidade (n/ha)	Tratamentos	Classes de diâmetro (cm)										Total
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
N PRÉ	T1	337.3	128.3	26.3	13.7	8.0	5.7	1.7	2.3	0.7	1.0	525.0
	T2	324.0	106.7	36.3	14.3	11.0	3.0	3.0	3.3	1.7	2.3	505.7
	T3	355.7	121.0	32.0	12.7	11.7	5.0	2.3	2.0	0.3	1.3	544.0
N Mortos	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T2	22.0	5.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0
	T3	29.0	4.0	1.7	0.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	35.7
N Danificados	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T2	17.3	8.0	3.3	1.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	30.7
	T3	31.0	15.0	2.7	1.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	50.7
N Explorados	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	0.7	0.0	0.0	1.7
	T3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.3	0.7	0.7	0.0	0.3	3.7
N Anelados	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T3	6.0	9.3	3.0	0.3	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
N ACCF	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T3	0.0	0.0	9.3	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
N PÓS	T1	337.3	128.3	26.3	13.7	8.0	5.7	1.7	2.3	0.7	1.0	525.0
	T2	302.0	101.3	36.0	14.0	11.0	2.7	2.3	2.7	1.7	2.3	476.0
	T3	320.7	107.7	27.3	12.0	10.0	2.7	1.7	1.3	0.3	1.0	484.7

Martins Filho (2006), avaliando os danos da colheita de madeira na vegetação remanescente em três áreas de florestas manejadas situadas nos municípios de Breu Branco, Novo Repartimento e Paragominas, no estado do Pará, chegou a conclusão que a exploração de impacto reduzido provocou poucos danos a densidade inicial da floresta (em comparação à exploração convencional, que pode reduzir a densidade inicial em cerca de 25-35%), e se concentrou, principalmente nas classes de diâmetro de 10-30 cm. A densidade (n/ha) reduziu 2,6% em Breu Branco, 5,4% em Novo Repartimento e 12,8% em Paragominas.

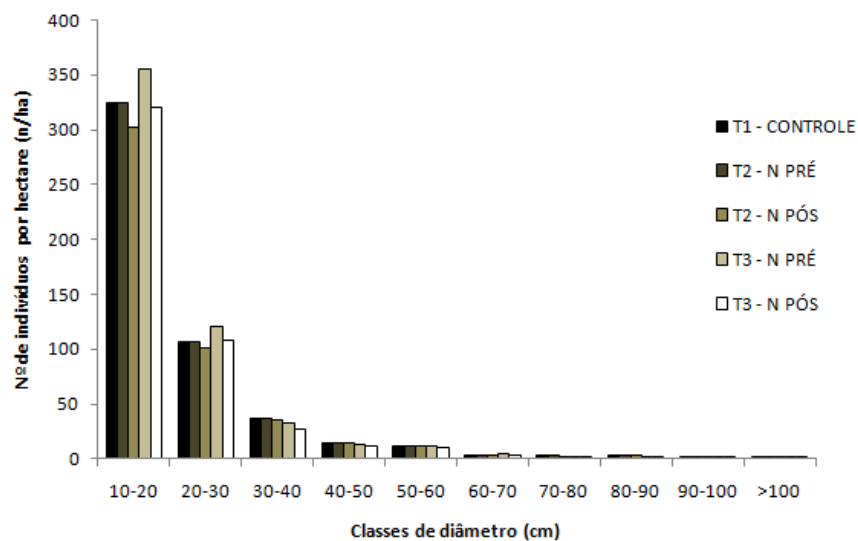
Foi realizada a análise de variância (ANOVA) aos dados normais oriundos da variável densidade (n/ha) após a aplicação dos tratamentos T2 e T3, sendo que os resultados comprovaram a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não ocorreu diferença significativa entre os valores de densidade (n/ha) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3, as densidades (n/ha) das nove parcelas não

diferiram significativamente ( $n_{T1}=n_{T2}=n_{T3}$ ), com 95% de confiança (Tabela 39). A estrutura diamétrica em formato de “J-invertido”, comumente descrita por alguns pesquisadores (MEYER, 1952; SCOLFORO, 1997; JESUS; ROLIM, 2005; CAMPOS; LEITE, 2006; SOARES; NETO; SOUZA, 2006), foi mantida em todos os tratamentos, conforme demonstrado na figura 38.

Tabela 39 - Análise de variância (ANOVA) para densidade (n/ha) após a aplicação dos tratamentos.

Fontes de Variação	G.L.	SQ.	Q.M.	F	Probabilidade	F tabelado
Tratamentos	2	4102.889	2051.444	1.869	0.234	5.143
Resíduos	6	6584.667	1097.444			
Total	8	10687.56				

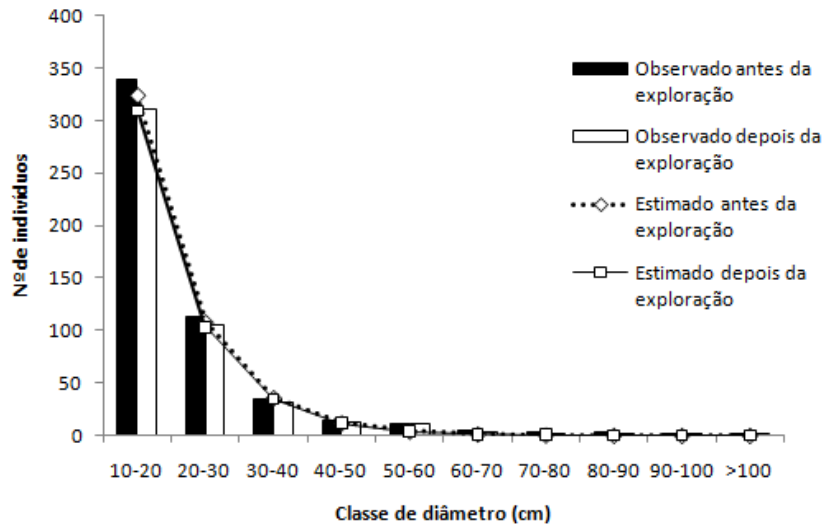
Figura 38 – Frequência diamétrica por hectare antes (N PRÉ) e após (N PÓS) a aplicação dos tratamentos no experimento realizado em Caracaraí – RR.



Fonte: o Autor.

Em relação às classes diamétricas, utilizando a equação desenvolvida por Meyer estimou-se o número de árvores por classe de diâmetro da floresta antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3, somente nesses dois tratamentos, sendo obtidos os seguintes parâmetros: antes ( $\beta_0 = 1.620,219$ ;  $\beta_1 = -0,11$ ) e depois ( $\beta_0 = 1.611,302$ ;  $\beta_1 = -0,11$ ), conforme representados na figura 39.

Figura 39 – Função de Meyer antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3.



Fonte: o Autor.

A partir da função de Meyer linearizada foi realizada a análise de covariância. Primeiramente foi testada a diferença de inclinação, demonstrando não haver evidência de diferença de inclinação no nível de 5% de probabilidade ( $F_{\text{calculado}} = 0,0204$ ;  $F_{\text{tabelado}} = 3,92$ ). Então se partiu para a hipótese de testes de níveis, onde também não ocorreram diferenças no nível de 5% de probabilidade ( $F_{\text{calculado}} = 1,0831$ ;  $F_{\text{tabelado}} = 3,92$ ). Como não ocorreram diferenças significativas na inclinação e nos níveis, podemos dizer que uma regressão única pode ser ajustada, ignorando a diferença entre grupos (antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3).

Também foi realizado o teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para avaliar as frequências das classes de diâmetro ou classes diamétricas antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3, somente nesses dois tratamentos, obtendo os seguintes resultados (Tabela 40):

Tabela 40 – Frequências observadas antes e após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3, e valores de Qui-quadrado ( $\chi^2$  calc.).

Sendo:  $\chi^2$  (1%) = 23,21;  $\chi^2$  (5%) = 18,31.

Classe de diâmetro	Frequência Observada		$\chi^2$ calc.
	Antes	Após	
10-20	340	311	2.61
20-30	114	105	0.83
30-40	34	32	0.20
40-50	14	13	0.02
50-60	11	11	0.07
60-70	4	3	0.67
70-80	3	2	0.22
80-90	3	2	0.22
90-100	1	1	0.00
>100	2	2	0.02
TOTAL	525	480	4.85**

\*\*Não significativo a 1% e 5%.

#### 5.3.4.3 Estrutura paramétrica: Área basal

A floresta antes da exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 (EIR + Corte de Cipós) e T3 (EIR + Corte de Cipós + Anelagem + Aplicação de Arboricida) apresentou a variável AB, área basal ( $m^2/ha$ ), com médias de:  $23,5252 \pm 14,053$  ( $m^2/ha$ ) em T1,  $26,1670 \pm 7,3446$  ( $m^2/ha$ ) em T2 e  $24,2015 \pm 1,1892$  ( $m^2/ha$ ) em T3. Porém, após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3 esse valor passou para  $24,7947 \pm 9,149$  ( $m^2/ha$ ) em T2 e  $20,2886 \pm 3,4872$  ( $m^2/ha$ ) em T3, que correspondeu a uma redução de 5,24% e 16,17%, respectivamente, conforme demonstrado na tabela 41.

No tratamento 2, com a exploração de impacto reduzido observou-se uma redução 5,24% na área basal, valor mediano em relação ao estudo realizado por Martins Filho (2006), comparando três áreas de florestas manejadas também no Pará, encontrando uma redução da área basal em 2,60% em Breu Branco, 2,97% em Novo Repartimento e 8,55% em Paragominas.

No tratamento 3, com a exploração de impacto reduzido observou-se uma redução de 16,17%, valor similar ao encontrado por Vidal, Viana e Batista (2002), avaliando a exploração madeireira, com e sem manejo florestal, em floresta de terra



firme em Paragominas (PA), concluíram que nas áreas sem a adoção das práticas de manejo florestal, a redução da área basal foi de 31% contra 17% na área com exploração de impacto reduzido (EIR). O crescimento em área basal após os três anos de intervenção na área com impacto reduzido foi 44% superior ao da área sem manejo.

Tabela 41 – Estatísticas de área basal ( $m^2/ha$ ) antes e após a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + corte de cipós; T3 = EIR + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida).

Estatísticas da Área Basal ( $m^2/ha$ )	T1		T2		T3	
	CONTROLE	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
Média	23.5252	26.1670	24.7947	24.2015	20.2886	
Variância	0.3240	8.8498	13.7330	0.2320	1.9950	
Desvio Padrão	0.5692	2.9749	3.7058	0.4817	1.4125	
Coefficiente de Variação	2.4196	11.3688	14.9459	1.9903	6.9618	
Erro Padrão da média - Sy	0.3286	1.7175	2.1395	0.2781	0.8155	
Sy - com Fator de Correção (População finita)	0.3268	1.7081	2.1277	0.2766	0.8110	
Erro de amostragem	6.0069	28.2242	37.1049	4.9411	17.2834	
IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	24.9305	33.5116	33.9440	25.3907	23.7758	
IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	22.1198	18.8223	15.6455	23.0123	16.8014	

Teste t (2 g.l.; alfa = 0,05) = 4,30

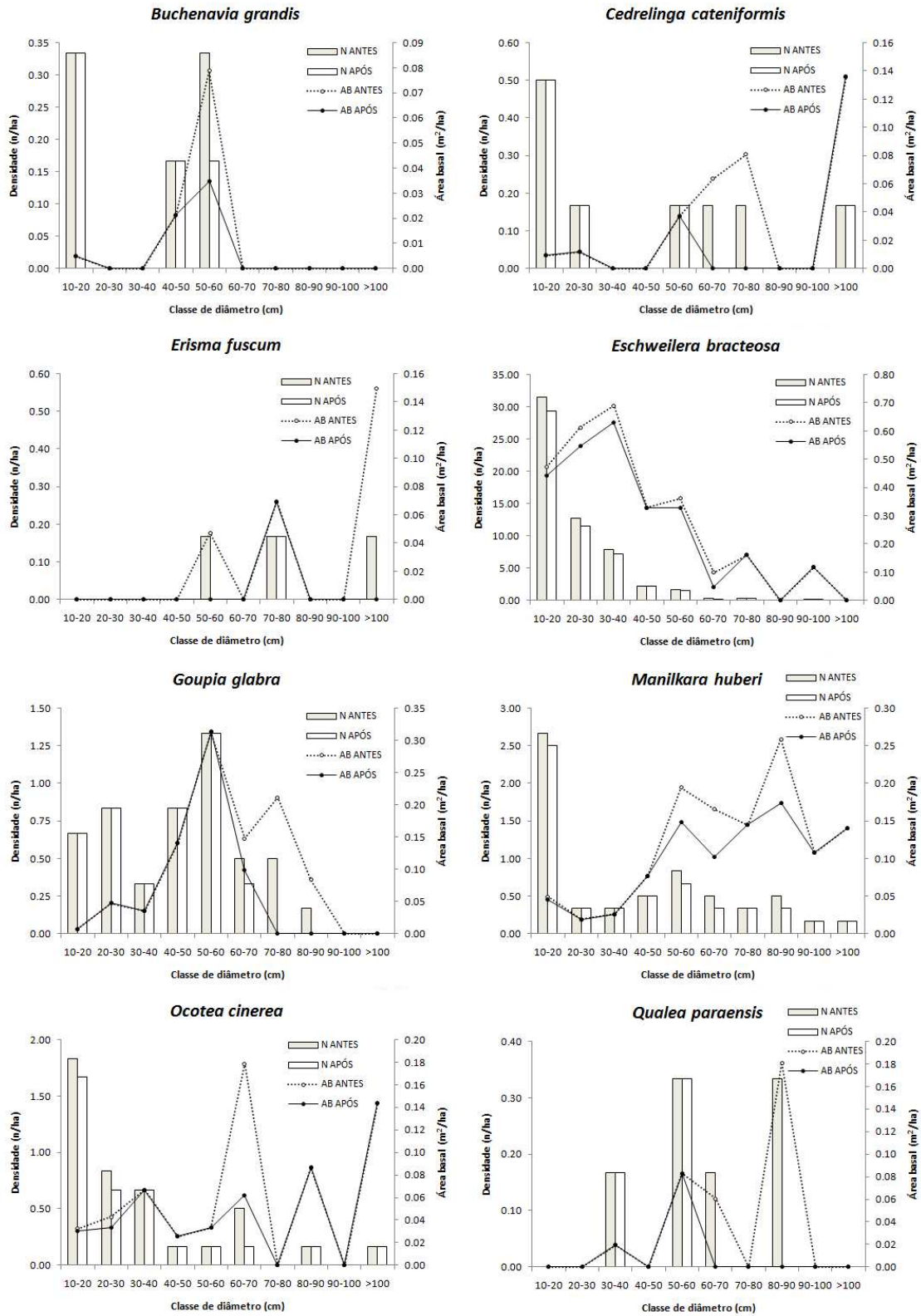
Foi realizada a análise de variância (ANOVA) aos dados normais oriundos da variável área basal ( $m^2/ha$ ) após a aplicação dos tratamentos T2 e T3, sendo que os resultados comprovaram a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não ocorreu diferença entre os valores de área basal ( $m^2/ha$ ) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3, a área basal ( $m^2/ha$ ) das nove parcelas não diferiu significativamente ( $AB_{T1}=AB_{T2}=AB_{T3}$ ), com 95% de confiança (tabela 42).

Tabela 42 - Análise de variância (ANOVA) para área basal ( $m^2/ha$ ) após a aplicação dos tratamentos.

Fontes de Variação	G.L.	SQ.	Q.M.	F	Probabilidade F tabelado
Tratamentos	2	32.392	16.196	3.027	0.123
Resíduos	6	32.104	5.351		
Total	8	64.496			

Na figura 40, podemos observar a redução da densidade (n/ha) e área basal ( $m^2/ha$ ) das espécies comerciais que foram exploradas nos tratamentos T2 e T3, apresentando em sua maioria reduções nas classes diamétricas acima de 50 cm, devido à exploração madeireira, porém também podem ser observadas diminuições dessas variáveis nas classes diamétricas inferiores, devido à presença de danos oriundos da exploração de impacto reduzido (T2 e T3) e ao desbaste clássico de liberação por anelagem (T3).

Figura 40 – Distribuição diamétrica da densidade (n/ha) e área basal (m<sup>2</sup>/ha) das espécies comerciais exploradas antes e após a aplicação dos tratamentos T2 e T3 (6 ha).



Fonte: o Autor.

### 5.3.4.4 Estrutura paramétrica: Volume

A floresta antes da exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3 apresentou as variáveis VC (volume comercial em m<sup>3</sup>/ha) e VT (volume total em m<sup>3</sup>/ha) com médias de: 248,3444 ± 38,3155 (m<sup>3</sup>/ha) e 487,5671 ± 135,1232 (m<sup>3</sup>/ha) em T1, 284,2222 ± 77,2637 (m<sup>3</sup>/ha) e 578,6273 ± 307,3768 (m<sup>3</sup>/ha) em T2 e 252,9393 ± 1,6808 (m<sup>3</sup>/ha) e 498,2399 ± 93,5698 (m<sup>3</sup>/ha) em T3, respectivamente (Tabela 45). Porém, após a exploração madeireira e aplicação dos tratamentos T2 e T3, os valores de volume comercial e volume total obtiveram médias de: 267,2714 ± 107,0410 (m<sup>3</sup>/ha) e 548,0257 ± 354,9189 (m<sup>3</sup>/ha) em T2 e 205,1274 ± 50,6173 (m<sup>3</sup>/ha) e 401,6334 ± 29,9720 (m<sup>3</sup>/ha) em T3, respectivamente, conforme demonstrado na tabela 43.

Tabela 43 – Estatísticas de volume comercial (VC em m<sup>3</sup>/ha) e volume total (VT em m<sup>3</sup>/ha) antes e após a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + corte de cipós; T3 = EIR + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida).

Estatísticas de VC (m <sup>3</sup> /ha)	T1		T2		T3	
	CONTROLE	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
Média	248.3444	284.2222	267.2714	252.9393	205.1274	
Variância	240.8484	979.3654	1879.7215	0.4635	420.3315	
Desvio Padrão	15.5193	31.2948	43.3558	0.6808	20.5020	
Coefficiente de Variação	6.2491	11.0107	16.2216	0.2691	9.9948	
Erro Padrão da média - Sy	8.9601	18.0681	25.0315	0.3930	11.8368	
Sy - com Fator de Correção (População finita)	8.9106	17.9683	24.8932	0.3909	11.7715	
Erro de amostragem	15.5141	27.3352	40.2719	0.6682	24.8131	
IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	286.6600	361.4859	374.3123	254.6201	255.7447	
IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	210.0289	206.9585	160.2304	251.2586	154.5101	

Estatísticas de VT (m <sup>3</sup> /ha)	T1		T2		T3	
	CONTROLE	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
Média	487.5671	578.6273	548.0257	498.2399	401.6334	
Variância	2995.3909	15500.1424	20665.7816	1436.3667	147.3758	
Desvio Padrão	54.7302	124.4996	143.7560	37.8994	12.1398	
Coefficiente de Variação	11.2252	21.5164	26.2316	7.6067	3.0226	
Erro Padrão da média - Sy	31.5985	71.8799	82.9976	21.8812	7.0089	
Sy - com Fator de Correção (População finita)	31.4240	71.4830	82.5393	21.7604	6.9702	
Erro de amostragem	27.8676	53.4167	65.1228	18.8843	7.5040	
IC (alfa = 0,05) - Limite Superior	622.6903	886.0041	902.9446	591.8097	431.6054	
IC (alfa = 0,05) - Limite Inferior	352.4439	271.2505	193.1068	404.6700	371.6613	

Teste t (2 g.l.; alfa = 0,05) = 4,30

Com relação à distribuição diamétrica das variáveis: densidade (N), área basal (AB), volume comercial (VC) e volume total (VT) podemos observar ao analisamos T2, que ocorreram reduções mais significativas no intervalo entre 60-90 cm de diâmetro. Já em T3, ocorreram reduções mais significativas nos valores dessas variáveis no intervalo entre 50-90 cm de diâmetro, mas apresentando valores mais elevados nas demais classes em relação a T2. Apenas em T3, ocorreu redução nos valores dessas variáveis na classe de DAP  $\geq 100$  cm (Tabela 44).

Tabela 44 – Distribuição diamétrica do número de indivíduos (N), área basal (AB), volume comercial (VC) e volume total (VT) antes e após a aplicação dos tratamentos (T1 = floresta natural ou testemunha; T2 = EIR + Corte de Cipós; T3 = EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida), nos 9 hectares de floresta amostrada no município de Caracaraí, no estado de Roraima.

		Classes de diâmetro (cm)										Total	
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100		
T2	N	PRÉ	972.00	320.00	109.00	43.00	33.00	9.00	9.00	10.00	5.00	7.00	1517.00
		PÓS	906.00	304.00	108.00	42.00	33.00	8.00	7.00	8.00	5.00	7.00	1428.00
		<b>Redução %</b>	<b>6.79</b>	<b>5.00</b>	<b>0.92</b>	<b>2.33</b>	<b>0.00</b>	<b>11.11</b>	<b>22.22</b>	<b>20.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.87</b>
	AB	PRÉ	15.87	15.08	10.07	6.55	7.66	3.06	3.87	5.31	3.45	7.59	78.50
		PÓS	14.93	14.39	9.98	6.40	7.66	2.70	2.99	4.30	3.45	7.59	74.38
		<b>Redução %</b>	<b>5.92</b>	<b>4.52</b>	<b>0.87</b>	<b>2.28</b>	<b>0.00</b>	<b>11.90</b>	<b>22.81</b>	<b>19.04</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.24</b>
	VC	PRÉ	103.26	123.71	105.28	84.76	93.94	40.61	53.44	80.61	41.33	125.73	852.67
		PÓS	98.16	119.41	103.91	82.70	93.94	34.48	40.04	62.12	41.33	125.73	801.81
		<b>Redução %</b>	<b>4.94</b>	<b>3.48</b>	<b>1.30</b>	<b>2.44</b>	<b>0.00</b>	<b>15.08</b>	<b>25.07</b>	<b>22.94</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.96</b>
	VT	PRÉ	203.12	249.12	206.02	168.44	193.88	74.98	114.55	159.14	93.59	273.05	1735.88
		PÓS	193.19	239.97	203.83	165.27	193.88	63.53	92.04	125.74	93.59	273.05	1644.08
		<b>Redução %</b>	<b>4.89</b>	<b>3.67</b>	<b>1.07</b>	<b>1.88</b>	<b>0.00</b>	<b>15.27</b>	<b>19.65</b>	<b>20.98</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.29</b>
T3	N	PRÉ	1067.00	363.00	96.00	38.00	35.00	15.00	7.00	6.00	1.00	4.00	1632.00
		PÓS	962.00	323.00	82.00	36.00	30.00	8.00	5.00	4.00	1.00	3.00	1454.00
		<b>Redução %</b>	<b>9.84</b>	<b>11.02</b>	<b>14.58</b>	<b>5.26</b>	<b>14.29</b>	<b>46.67</b>	<b>28.57</b>	<b>33.33</b>	<b>0.00</b>	<b>25.00</b>	<b>10.91</b>
	AB	PRÉ	17.45	16.87	8.72	5.86	8.19	5.09	2.95	3.21	0.64	3.63	72.60
		PÓS	15.71	14.92	7.48	5.59	6.92	2.67	2.08	2.13	0.64	2.73	60.87
		<b>Redução %</b>	<b>9.93</b>	<b>11.57</b>	<b>14.26</b>	<b>4.56</b>	<b>15.42</b>	<b>47.64</b>	<b>29.51</b>	<b>33.82</b>	<b>0.00</b>	<b>24.75</b>	<b>16.17</b>
	VC	PRÉ	103.63	132.15	92.95	73.16	118.54	79.74	47.65	42.89	8.21	59.90	758.82
		PÓS	94.58	114.96	80.00	71.42	101.38	39.80	32.99	25.53	8.21	46.51	615.38
		<b>Redução %</b>	<b>8.74</b>	<b>13.01</b>	<b>13.94</b>	<b>2.38</b>	<b>14.47</b>	<b>50.08</b>	<b>30.76</b>	<b>40.47</b>	<b>0.00</b>	<b>22.35</b>	<b>18.90</b>
	VT	PRÉ	216.38	274.42	176.47	141.54	213.87	162.39	92.87	101.61	19.02	96.15	1494.72
		PÓS	196.33	238.84	149.83	135.50	177.19	80.86	65.67	58.91	19.02	82.75	1204.90
		<b>Redução %</b>	<b>9.27</b>	<b>12.97</b>	<b>15.09</b>	<b>4.27</b>	<b>17.15</b>	<b>50.20</b>	<b>29.29</b>	<b>42.02</b>	<b>0.00</b>	<b>13.93</b>	<b>19.39</b>

O presente estudo apresentou uma redução de 5,96% em T2 e 18,90% em T3, considerando o volume comercial de todas as árvores amostradas ( $DAP \geq 10$  cm), demonstrado na tabela 44. Porém, se considerarmos o volume comercial somente das espécies comerciais com  $DAP \geq 50$ , foi encontrado uma redução de 13,93% em T2 e 34,36% em T3.

Martins Filho (2006), comparando três áreas de florestas manejadas no Pará, com exploração de impacto reduzido (EIR), encontrou uma redução do volume de 2,45% em Breu Branco, 2,84% em Novo Repartimento e 8,52% em Paragominas. Já para apenas espécies comerciais, o autor observou uma redução de 5,60% em Breu Branco, 2,11% em Novo Repartimento e 3,90% em Paragominas, sendo que as espécies comerciais representaram 42,0% (93,02 m<sup>3</sup>/ha), 45,6% (97,00 m<sup>3</sup>/ha) e 40,8% (260,12 m<sup>3</sup>/ha), respectivamente, em relação a todo volume inventariado.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) aos dados normais oriundos da variável VC (volume comercial) após a aplicação dos tratamentos T2 e T3, sendo que os resultados comprovaram a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não ocorreu diferença entre os valores de volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3, o volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) das nove parcelas não diferiu significativamente ( $VC_{T1}=VC_{T2}=VC_{T3}$ ), com 95% de confiança (tabela 45).

Tabela 45 - Análise de variância (ANOVA) para volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) após a aplicação dos tratamentos.

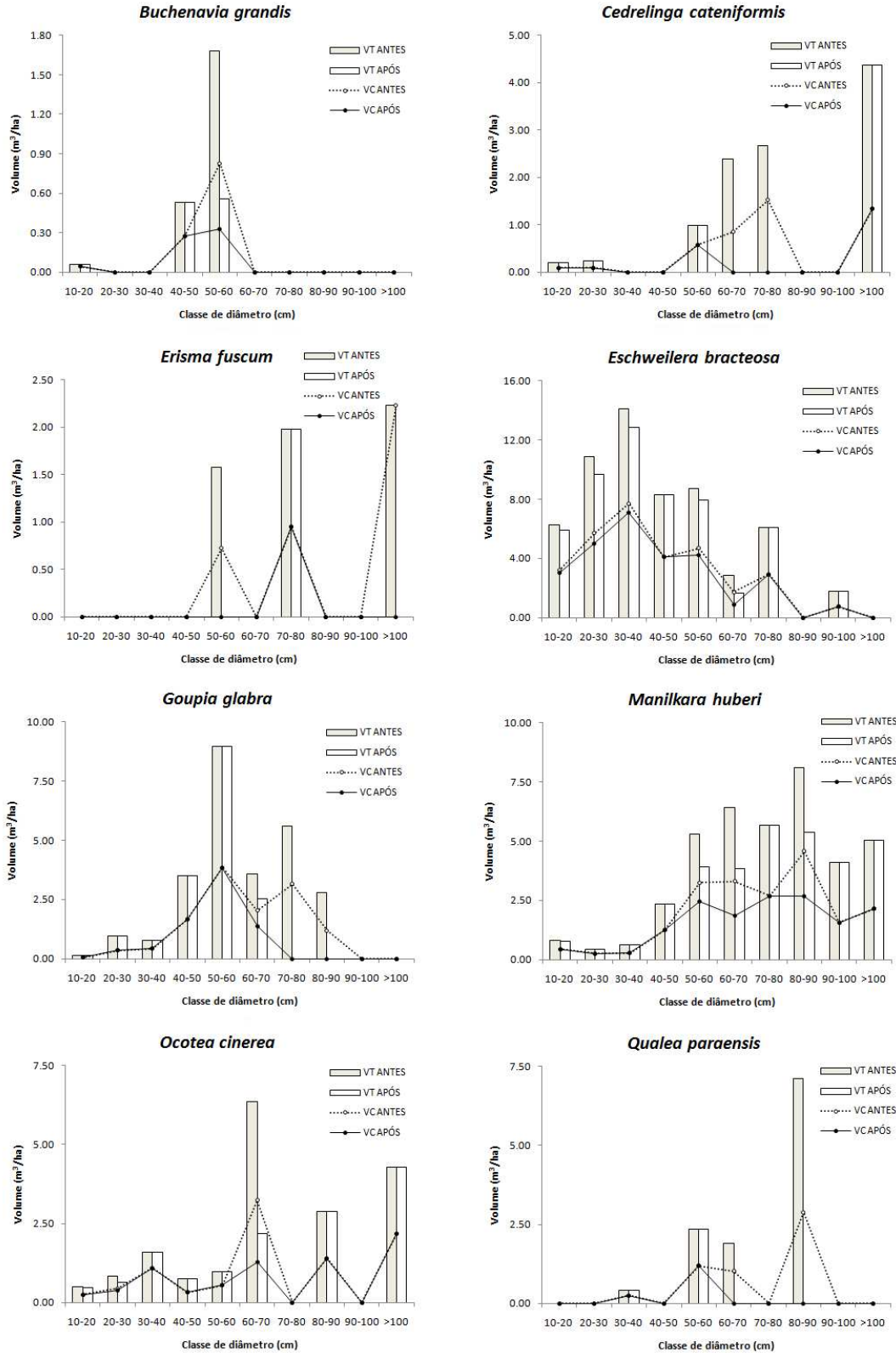
Fontes de Variação	G.L.	SQ.	Q.M.	F	Probabilidade	F tabelado
Tratamentos	2	6087.822	3043.910877	3.593895	0.094175454	5.1432528
Resíduos	6	5081.803	846.9671625			
Total	8	11169.62				

Como a variável VT (volume total) não apresentou distribuição normal dos dados após a aplicação dos tratamentos, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis como alternativa não-paramétrica à estatística do teste F (ANOVA). Foram obtidos os seguintes resultados:  $\chi^2 = 5,600$ ; g.l = 2; p = 0,061, comprovando a não rejeição da hipótese de nulidade ( $H_0$ ), onde não há diferença entre os valores de volume total

(m<sup>3</sup>/ha) nos tratamentos ( $\sigma^2 = 0$ ). Portanto, podemos dizer que após ocorrer à exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos T2 e T3, o volume total (m<sup>3</sup>/ha) ou estoque volumétrico das nove parcelas permaneceu semelhante ( $VT_{T1}=VT_{T2}=VT_{T3}$ ), com 95% de confiança.

Na figura 41, podemos observar a redução do volume comercial (m<sup>3</sup>/ha) e volume total (m<sup>3</sup>/ha) das espécies comerciais que foram exploradas nos tratamentos T2 e T3, em 6 hectares, apresentando em sua maioria reduções nas classes diamétricas acima de 50 cm, respeitando o diâmetro legal para corte (DAP  $\geq$  50 cm). As espécies: *Erismia fuscum* e *Qualea paraensis* reduziram totalmente seus volumes nas últimas classes diamétricas, geralmente árvores desse porte são abatidas por gerarem alto estoque volumétrico, embora apresentem grande potencial de porta-sementes auxiliando na regeneração natural da floresta.

Figura 41 – Distribuição diamétrica do volume comercial ( $m^3/ha$ ) e volume total ( $m^3/ha$ ) das espécies comerciais exploradas antes e após a aplicação dos tratamentos T2 e T3 (6 ha).



Fonte: o Autor.



### 5.3.5 Alterações na composição florística

Antes da exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos silviculturais (T2 e T3) foram encontrados na floresta amostrada 4.724 indivíduos, distribuídos em 42 famílias botânicas, 111 gêneros e 165 espécies. Após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos silviculturais (T2 e T3), esse valor passou para 4.457 indivíduos (redução de 5,65%), distribuídos em 42 famílias botânicas, 109 gêneros e 160 espécies. Os gêneros perdidos foram: *Eugenia sp.* e *Miconia sp.*, porque cada gênero foi representado por apenas um indivíduo. As espécies perdidas foram: *Brosimum parinarioides*, *Chrysophyllum prieurii*, *Eugenia biflora*, *Miconia argyrophylla*, *Swartzia reticulata*, ou seja, foram extintas da área amostral de 9 hectares, também pelo fato de cada espécie perdida ser representada somente por apenas um indivíduo.

Após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos silviculturais não ocorreram reduções na quantidade de famílias botânicas presentes nos tratamentos T2 e T3. Ocorreram leves reduções nesses tratamentos, com perdas variando de apenas um gênero e de até oito espécies por tratamento, conforme demonstrado na tabela 46. Francez, Carvalho e Jardim (2007) também não encontraram reduções nas famílias botânicas estudadas em diferentes tratamentos antes e após a exploração. Porém, esses pesquisadores encontraram perdas variando de até três gêneros e seis espécies por tratamento após a exploração florestal.

Tabela 46 – Síntese da composição florística antes e após a exploração. N = número de indivíduos; F = família; G = gênero; S = espécie.

TRATAMENTOS	Antes da exploração				Após a exploração			
	N	F	G	S	N	F	G	S
T1 - Floresta não explorada (Controle)	1575	36	90	116	-	-	-	-
T2 - Floresta explorada com EIR + Corte de Cipós	1517	34	82	110	1428	34	81	108
T3 - Floresta explorada com EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida	1632	38	88	117	1454	38	87	112

As famílias botânicas presentes no tratamento T2 que apresentaram maior redução na riqueza de indivíduos após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos silviculturais, foram: Boraginaceae (33,3%), Elaeocarpaceae (33,3%), Goupiaceae (27,3%) e Arecaceae (17,4%). Já em T3, essas famílias foram: Vochysiaceae (50,0%), Violaceae (40,0%), Melastomataceae (16,7%), Urticaceae (16,7%).

As espécies botânicas presentes no tratamento T2 que apresentaram maior redução na riqueza de indivíduos após a exploração de impacto reduzido (EIR) e aplicação dos tratamentos silviculturais, foram: *Eugenia biflora* (100,0%), *Euterpe precatoria* (36,4%), *Cordia goeldiana* (33,3%), *Sloanea floribunda* (27,3%) e *Goupia glabra* (27,3%). Já em T3, essas espécies foram: *Brosimum parinarioides* (100,0%), *Chrysophyllum prieurii* (100,0%), *Pourouma tomentosa* (100,0%), *Erismia fuscum* (66,7%) e *Aspidosperma nitidum* (50,0%). Podemos dizer que o tratamento 3 acarretou em maior impacto na biodiversidade da floresta estudada do que o tratamento 2, pelo fato que 3 espécies foram extintas da área amostral em T3 e apenas uma em T2.

Fabaceae continuou sendo a família botânica que apresentou maior riqueza de espécies, considerando todos os tratamentos (T1, T2 e T3), antes (33) e após (32) a exploração de impacto reduzido e aplicação dos tratamentos silviculturais, mantendo o resultado similar de composição florística encontrado por Alarcón e Peixoto (2007), em um hectare de floresta de terra firme localizado também em Caracaraí, no estado de Roraima.

Em um estudo sobre mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de terra firme na região de Paragominas, no estado do Pará, também foi constatado que após a exploração florestal, a composição florística, mesmo com pequenas alterações, não se mostrou significativa entre as comunidades, sugerindo que a intensidade de exploração aplicada, mais a retirada adicional dos resíduos, mantiveram as características da floresta remanescente próximas à floresta original, apesar de menos rica no estoque adulto, em termos econômicos (FRANCEZ; CARVALHO; JARDIM, 2007).

Com relação à classificação de mercado das espécies presentes na floresta estudada, ocorreram as seguintes reduções: 5,96% dos indivíduos de espécies comerciais (CO = Comercial); 4,98% dos indivíduos de espécies potenciais (PT = Potencial), 6,06% dos indivíduos de espécies não-comerciais (NC = Não-comercial)

e 9,97% dos indivíduos de espécies com potencial não-madeireiro (NM = Não-madeireiro). Em relação à classificação ecológica da floresta amostrada, ocorreram as seguintes reduções: 5,25% dos indivíduos de origem pioneira, 6,28% dos indivíduos de origem secundária e 5,29% dos indivíduos de origem clímax. Na tabela 47, podem ser visualizadas as dez espécies com maior redução em densidade (n) e área basal (m<sup>2</sup>) após a aplicação dos tratamentos (T2 e T3).

Tabela 47 – As dez espécies com maior redução na densidade e área basal após a aplicação dos tratamentos. NPRÉ = densidade inicial; N PÓS = densidade remanescente; AB PRÉ = área basal inicial; AB PÓS = área basal remanescente; CM = classificação de mercado (CO = Comercial; PT = Potencial; NM = Não-madeireiro; NC = Não-comercial); CE = classificação ecológica (PI = Pioneira; SE = Secundária; CL = Clímax).

ESPÉCIE	N PRÉ	N PÓS	REDUÇÃO %	AB PRÉ	AB PÓS	REDUÇÃO %	CM	CE
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	-	100.00	0.0127	-	100.00	CO	SE
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	1	-	100.00	0.0121	-	100.00	CO	SE
<i>Eugenia biflora</i>	1	-	100.00	0.0110	-	100.00	NM	SE
<i>Miconia argyrophylla</i>	1	-	100.00	0.0497	-	100.00	PT	PI
<i>Swartzia reticulata</i>	1	-	100.00	0.0088	-	100.00	CO	CL
<i>Licania micrantha</i>	2	1	50.00	0.0802	0.0177	77.89	PT	SE
<i>Pourouma tomentosa</i>	2	1	50.00	0.0302	0.0100	66.96	NC	PI
<i>Erismia bracteosum</i>	3	2	33.33	0.1506	0.1020	32.31	CO	CL
<i>Erismia fuscum</i>	6	4	33.33	1.6401	0.4600	71.95	CO	CL
<i>Sacoglottis guianensis</i>	3	2	33.33	0.1941	0.1783	8.15	PT	SE
Total geral	4724	4457	5.65	221.6810076	205.8255185	7.15		

Em um estudo realizado em florestas de estágio de sucessão secundária e primária, na Amazônia Oriental, visando aumentar a produção de madeira de espécies de interesse econômico mediante a aplicação de sistemas silviculturais, foram analisadas as possíveis mudanças na composição florística dessas florestas após o uso de diferentes sistemas (YARED; COUTO; LEITE, 1998). Neste trabalho, detectou-se que cerca de 70% das espécies presentes na floresta secundária foram encontradas também nos povoamentos manejados, mas o mesmo não ocorreu na floresta primária, onde menos de 50% das espécies estavam presentes nos povoamentos manejados. Em termos relativos, a participação de espécies

comerciais foi maior nos povoamentos manejados, variando de acordo com o tipo de floresta e com o sistema adotado.

Segundo Carvalho, Silva e Lopes (2004), se as mesmas condições de crescimento continuarem sendo proporcionadas às espécies comerciais, como os tratamentos silviculturais, a floresta atingirá um estoque disponível para nova colheita cerca de 30 anos após a exploração. Porém, devido a alta variação na taxa dos incrementos, prognoses com 8 anos podem não ser tão seguras para predizer ciclos de corte ou sistemas de manejo policíclicos para a floresta estudada.

### 5.3.6 Alterações na diversidade e equabilidade

Não ocorreram alterações significativas (no nível de 5% de probabilidade) na diversidade das parcelas amostradas na floresta estudada após a exploração de impacto reduzido e aplicação dos tratamentos T2 e T3, de acordo com o teste t proposto por Hutcheson (1970) e recomendado por Zar (1999). Foram realizadas comparações pareadas (antes e após a exploração) em cada parcela, resultando nos resultados apresentados na tabela 48. Porém, cabe salientar novamente que foram extintas da área amostral (9 hectares), devido a danos de exploração florestal, as espécies: *Brosimum parinarioides*, *Chrysophyllum prieurii*, *Eugenia biflora*, *Miconia argyrophylla*, *Swartzia reticulata*, por serem representadas somente por apenas um indivíduo.

Na maioria das parcelas amostradas ocorreu uma pequena redução nos valores dos índices de diversidade ( $H'$ ) após a exploração florestal, sendo que apenas a parcela número 6 obteve um ligeiro aumento em seu valor de diversidade ( $H'$ ), provocada principalmente pela redução de 17,75% dos indivíduos da espécie *Pentaclethra maculosa*. O valor de diversidade ( $H'$ ) para toda a floresta estudada diminuiu de 3,27 para 3,26, considerado não significativo pelo teste de Hutcheson, com 95% de confiança. A equabilidade da floresta não apresentou mudança, apresentando o mesmo valor (0,64) antes e após a exploração de impacto reduzido e aplicação dos tratamentos silviculturais (Tabela 48).

Tabela 48 – Comparações entre os índices de diversidade e equabilidade das parcelas amostradas antes e após a exploração e aplicação dos tratamentos.

Tratamentos	Parcelas	Shannon-Weaver (H)		Teste de Hutcheson	Equabilidade de Pielou (J)	
		PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS
T1	P3	2.97	-	-	0.69	-
	P5	2.85	-	-	0.67	-
	P8	3.04	-	-	0.70	-
T2	P4	3.10	3.08	0.26	0.73	0.73
	P6	3.25	3.28	-0.36	0.74	0.75
	P9	3.15	3.11	0.41	0.75	0.75
T3	P1	2.88	2.82	-3.28	0.69	0.69
	P2	3.27	3.23	0.45	0.74	0.75
	P7	3.21	3.19	0.18	0.73	0.73
TOTAL		3.27	3.26	0.39	0.64	0.64

$t_{\text{tabelado}} (5\%): 1,972$

Com relação aos tratamentos aplicados, também não ocorreram alterações significativas (ao nível de 5% de probabilidade) na diversidade dos tratamentos após a aplicação dos mesmos. Foram realizadas comparações pareadas entre os três tratamentos, resultando nas análises apresentadas na tabela 49. O índice de diversidade ( $H'$ ) demonstrou uma pequena redução de valores nos tratamentos T2 e T3 após a exploração, sendo que a equabilidade (J) não sofreu alterações em todos tratamentos.

Tabela 49 - Comparações entre os índices de diversidade e equabilidade nos três tratamentos antes e após a exploração florestal e aplicação dos tratamentos silviculturais.

Tratamentos	Shannon-Weaver ( $H'$ )		Equabilidade de Pielou (J)	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
T1	3.09	-	0.65	-
T2	3.31	3.30	0.70	0.70
T3	3.25	3.22	0.68	0.68

Teste de Hutcheson						
PRÉ			PÓS			
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
T1	-	-	-	T1	-	-
T2	-3.3699	-	-	T2	-3.2332	-
T3	-2.5508	0.8429	-	T3	-1.9532	1.2551

$t_{\text{tabelado}} (5\%): 1,972$

### 5.3.7 Influência da exploração nas fases de desenvolvimento da floresta

A floresta estudada antes da exploração florestal apresentava 65,5% de suas subparcelas em estágio de construção ( $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 40 \text{ cm}$ ), 32,8% de subparcelas em estágio de floresta madura ( $\text{DAP} > 40 \text{ cm}$ ) e apenas 1,7% das subparcelas representadas por clareiras (abertura no dossel de pelo menos 50%), que por se tratar de uma floresta primária, certamente foram formadas por quedas naturais de galhos ou árvores inteiras. Após a exploração florestal, a área total ocupada por clareiras passou de 1,7% para 6,9%, representada pelos aumentos dos valores: de 3,3% para 10,7% em T2 e de 0,6% para 8,9% em T3 (Tabela 50).

Tabela 50 – Quantidade de subparcelas em diferentes fases do desenvolvimento da floresta presentes nos tratamentos antes e após a exploração.

Classe da Floresta	T1		T2				T3				Total			
	CONTROLE	%	PRÉ	%	PÓS	%	PRÉ	%	PÓS	%	PRÉ	%	PÓS	%
Floresta madura	467	29.7	542	35.7	504	33.2	542	33.2	469	28.7	1551	32.8	1440	30.5
Floresta em construção	1089	69.1	925	61.0	851	56.1	1081	66.2	1018	62.4	3095	65.5	2958	62.6
Clareira	19	1.2	50	3.3	162	10.7	9	0.6	145	8.9	78	1.7	326	6.9
Total	1575	100	1517	100	1517	100	1632	100	1632	100	4724	100	4724	100

Em estudo realizado por Francez (2006), no município de Paragominas - PA, a floresta estudada antes da exploração florestal encontrava-se com mais de 50% das subparcelas em estágio de construção ( $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} \leq 40 \text{ cm}$ ) se aproximando do estágio de floresta madura ( $\text{DAP} > 40 \text{ cm}$ ), já ocorrendo em 38,9% da área, sendo que as clareiras ocupavam apenas 4,4% da área total, por se tratar também de floresta virgem. Após a exploração, esses valores passaram para: 52,9% em estágio de floresta em construção, 32,8% em estágio de floresta madura e 14,3% representadas por clareiras.

O estudo sobre formação de clareiras naturais ou provenientes da exploração florestal é de suma importância, pois a intensidade de luz que penetra a mata até o solo florestal pode determinar quais espécies irão constituir as fases iniciais de reconstrução da floresta, assim como a abundância e a distribuição dessas espécies na área. A abertura de clareiras irá influenciar na germinação de espécies demandantes de radiação solar, presentes no banco de sementes do solo, podendo

ocasionar o aumento de espécies pioneiras (espécies demandantes de luz para o seu desenvolvimento) na área em estudo (FRANCEZ, 2006).

### **5.3.8 Avaliação de clareiras e trilhas de arraste após a EIR**

#### **5.3.8.1 Avaliação da parcela 1**

Na parcela 1, após a aplicação do tratamento 3 (exploração de impacto reduzido (EIR) + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida), foram mensuradas 6 clareiras, uma trilha de arraste principal e uma trilha de arraste secundária (Figura 42). Nessa parcela, foi obtida uma média de: 0,037 hectares de área impactados por clareira; 8 árvores danificadas/ha por clareira; 0,327 m<sup>2</sup>/ha de área basal danificada por clareira; 3,472 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial danificado por clareira; 6,782 m<sup>3</sup>/ha de volume total danificado por clareira; 5 árvores mortas/ha por clareira; 0,203 m<sup>2</sup>/ha de área basal morta por clareira; 2,085 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial morto por clareira; 4,538 m<sup>3</sup>/ha de volume total morto por clareira.

Para a intensidade de exploração de 4 árvores comerciais extraídas por hectare (DAP  $\geq$  50 cm) nessa parcela, correspondendo a 30,07 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial, foi encontrado uma área de clareira aberta no valor de 2.200,00 m<sup>2</sup>/ha (0,220 ha), valor considerado relativamente alto em relação ao encontrado por Martins, Oliveira e Scolforo (1997), obtendo 890,0 m<sup>2</sup>/ha e 1.152,00 m<sup>2</sup>/ha, em floresta tropical densa e floresta tropical aberta, no município de Jarú, em Rondônia, sob intensidade média de exploração de 2 e 3 árvores comerciais extraídas por hectare (DAP  $\geq$  50 cm), correspondendo as médias de 23,30 m<sup>3</sup>/ha e 19,50 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial, respectivamente.

Para cada árvore extraída nessa parcela (1 ha), 10 foram danificadas e outras 8 foram mortas devido a formação de clareiras, o que corresponde a 0,59 m<sup>3</sup> de árvores danificadas e 0,47 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. Para Jhons, Barreto e Uhl (1998), esses valores foram em torno de 12 árvores severamente danificadas por indivíduo extraído e 0,95 m<sup>3</sup> danificado por m<sup>3</sup> retirado. Também podemos dizer dessa parcela, que para cada metro quadrado

extraído de área basal, foram danificados 0,98 m<sup>2</sup> e mortos 0,73 m<sup>2</sup>. A espécie *Pentaclethra maculoba* foi considerada a espécie com maior número de indivíduos danificados (12) e mortos (5) devido à formação de clareiras.

Em relação às trilhas de arraste (principal e secundária), foi encontrado que para cada árvore extraída nessa parcela, foram encontradas 3 árvores mortas e ausência de árvores danificadas devido a construção de trilhas de arraste, o que corresponde a 0,30 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. A área total ocupada por trilhas de arraste nessa parcela foi de 600 m<sup>2</sup>/ha (0,06 ha).

As espécies comerciais exploradas nessa parcela (1 ha) foram: *Cedrelinga cateniformis* (área basal = 0,486 m<sup>2</sup>; volume comercial = 9,150 m<sup>3</sup>; volume total = 16,010 m<sup>3</sup>); *Ocotea cinerea* (área basal = 0,374 m<sup>2</sup>; volume comercial = 6,080 m<sup>3</sup>; volume total = 14,100 m<sup>3</sup>); *Manilkara huberi* (área basal = 0,273 m<sup>2</sup>; volume comercial = 4,790 m<sup>3</sup>; volume total = 8,380 m<sup>3</sup>); *Qualea paraensis* (área basal = 0,533 m<sup>2</sup>; volume comercial = 10,050 m<sup>3</sup>; volume total = 19,260 m<sup>3</sup>).

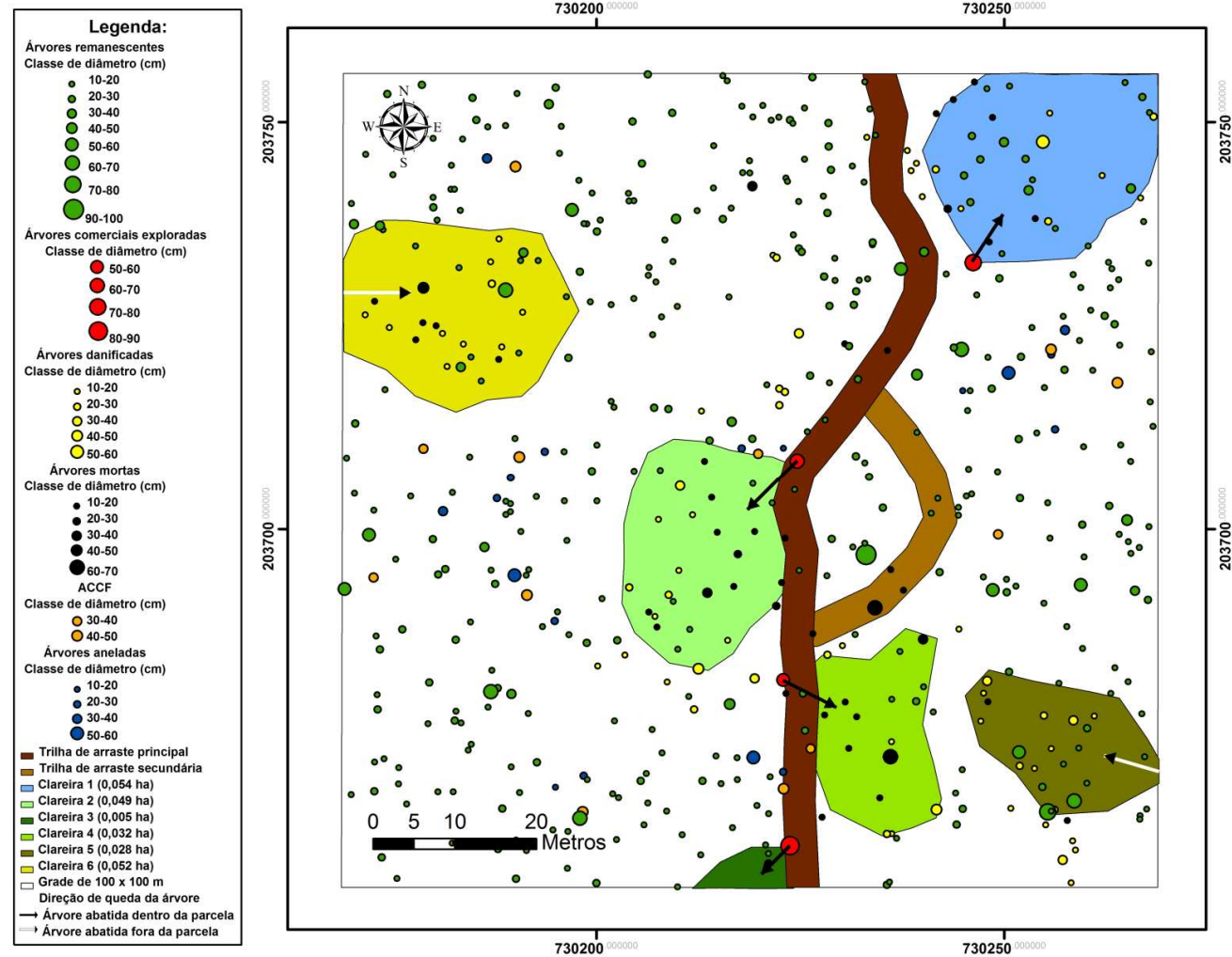
Nessa parcela, foram liberadas 12 árvores comerciais de colheita futura/ha (ACCF). Dessa forma, foram aneladas 19 árvores/ha, correspondendo a 1,61 m<sup>2</sup>/ha de área basal e 16,53 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial.

Foi realizada uma análise espacial do volume comercial (m<sup>3</sup>) das árvores mensuradas na parcela 1, antes e após a aplicação do tratamento 3, pelo método de interpolação do Vizinho Natural (Figura 43). Podemos observar que as setas com base preta correspondem às regiões ocupadas pelas árvores comerciais que foram exploradas. Antes da EIR, essas regiões apresentavam cor azulada, ou seja, um alto volume concentrado nessas áreas, porque essas árvores ainda estavam presentes. Após a EIR, com a retirada dessas árvores comerciais, essas setas pretas demonstraram que essas regiões tornaram-se de cor avermelhadas, representando regiões de baixa concentração volumétrica.

No caso das setas com base branca, antes da EIR, essas regiões apresentavam árvores com médio e alto volume rodeadas por árvores finas de baixo volume. Após a EIR, a maioria dessas árvores finas foram mortas e algumas aneladas, embora as árvores danificadas de volume médio continuaram vivas, sendo que essas regiões passaram a ser ocupadas por árvores de médio a grande volume, tornando essas regiões de cor mais amarelada e azulada, respectivamente (Figura 43).

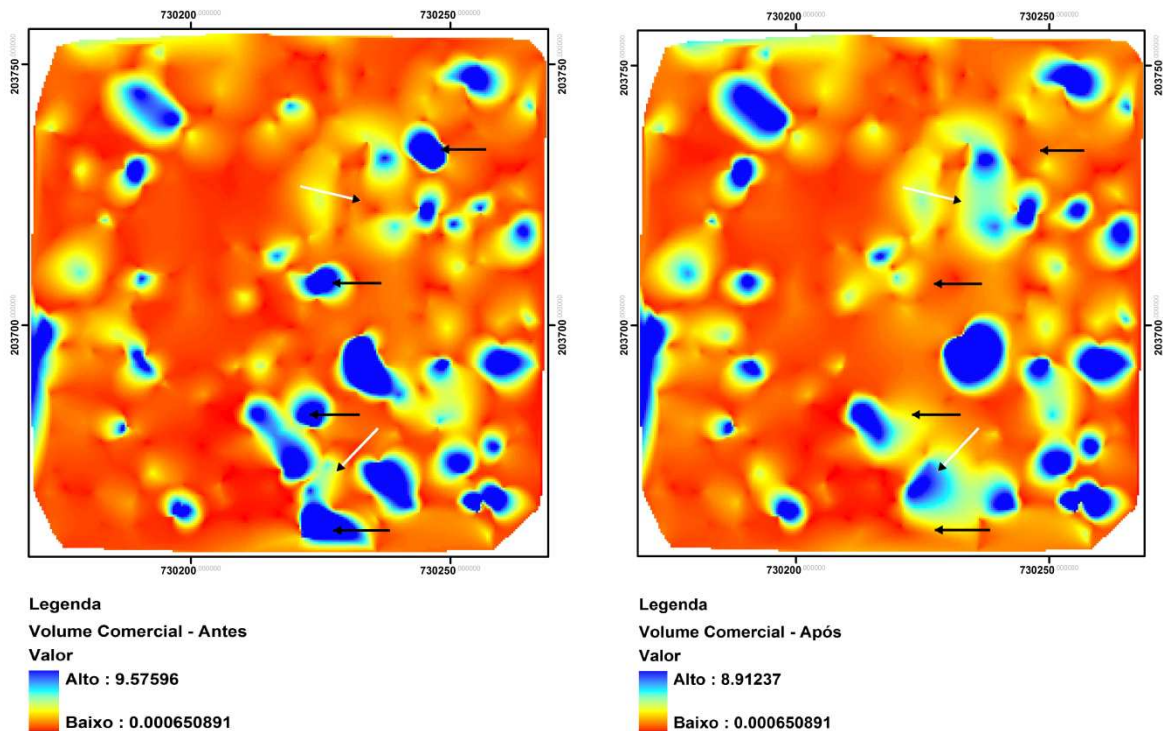


Figura 42 – Mapa da parcela 1 após aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).



Fonte: o Autor.

Figura 43 – Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP  $\geq 10$  cm) na parcela 1, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.



Fonte: o Autor.

### 5.3.8.2 Avaliação da parcela 2

Na parcela 2, após a aplicação do tratamento 3 (exploração de impacto reduzido (EIR) + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida), foram mensuradas 5 clareiras, uma trilha de arraste principal e seis trilhas de arraste secundárias (Figura 44). Nessa parcela, foi obtida uma média de: 0,045 hectares de área impactados por clareira; 9 árvores danificadas/ha por clareira; 0,398 m<sup>2</sup>/ha de área basal danificada por clareira; 3,185 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial danificado por clareira; 7,491 m<sup>3</sup>/ha de volume total danificado por clareira; 5 árvores mortas/ha por clareira; 0,128 m<sup>2</sup>/ha de área basal morta por clareira; 0,867 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial morto por clareira; 1,679 m<sup>3</sup>/ha de volume total morto por clareira.

Para a intensidade de exploração de 4 árvores comerciais extraídas por hectare ( $DAP \geq 50$  cm) nessa parcela, correspondendo a  $21,53 \text{ m}^3/\text{ha}$  de volume comercial, foi encontrado uma área de clareira aberta no valor de  $2.230,00 \text{ m}^2/\text{ha}$  (0,223 ha), valor também considerado relativamente alto em relação aos valores encontrados por Martins, Oliveira e Scolforo (1997), citados anteriormente.

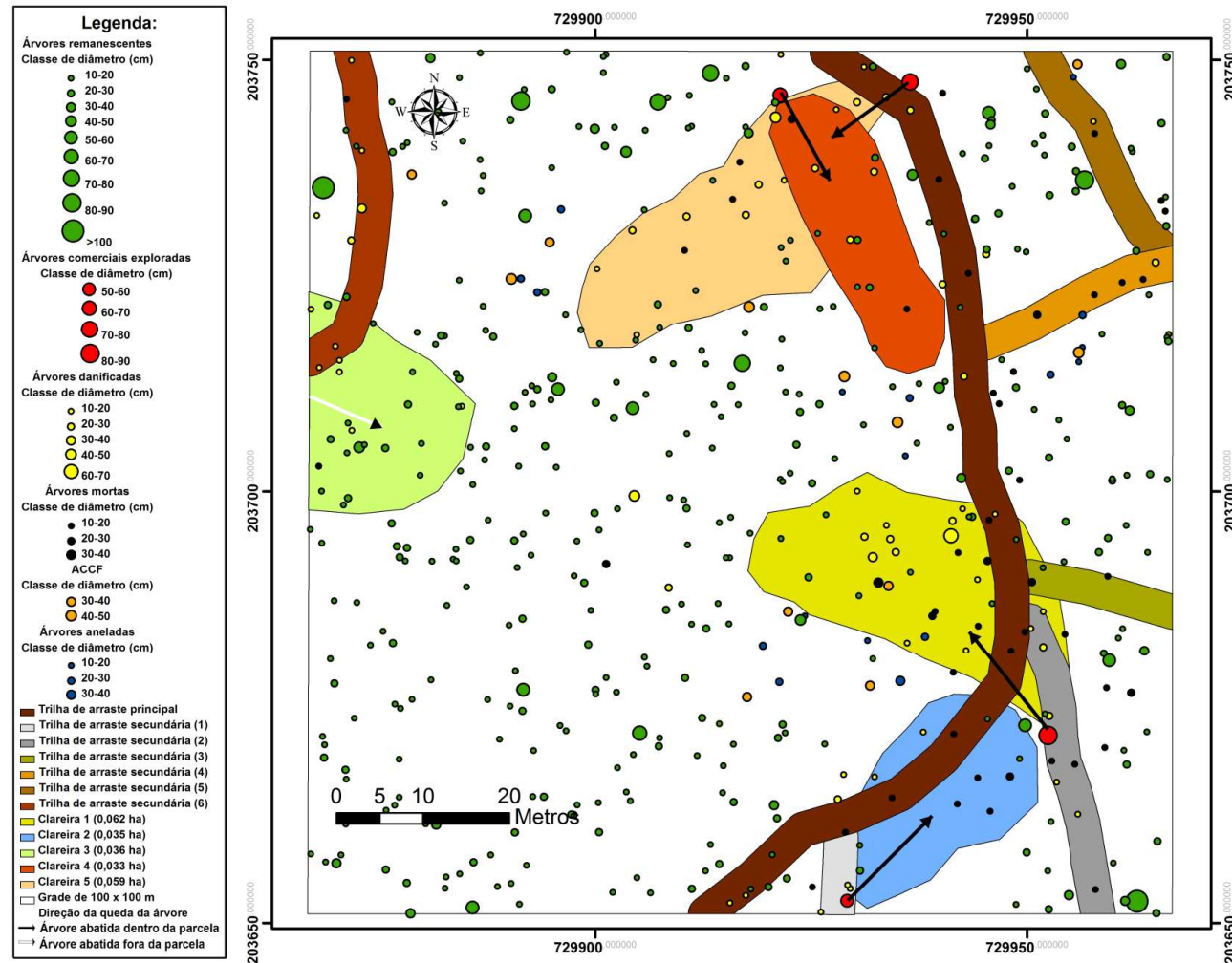
Para cada árvore extraída nessa parcela (1 ha), outras 11 foram danificadas e outras 6 foram mortas devido a formação de clareiras, o que corresponde a  $0,72 \text{ m}^3$  de árvores danificadas e  $0,16 \text{ m}^3$  de árvores mortas por  $\text{m}^3$  retirado de árvores comerciais. Também podemos dizer que para cada metro quadrado extraído de área basal, foram danificados  $1,30 \text{ m}^2$  e mortos  $0,42 \text{ m}^2$ . A espécie *Pentaclethra macroloba* novamente foi considerada a espécie com maior número de indivíduos danificados (16) e mortos (5) pela formação de clareiras. Para Jhons, Barreto e Uhl (1998), a derrubada de árvores na exploração florestal planejada criou aberturas menores no dossel e danificou menos árvores que na exploração florestal sem planejamento, sendo que clareiras com mais de quatro árvores derrubadas foram encontradas somente na área sem planejamento.

Em relação às trilhas de arraste (principal e secundária), foi encontrado que para cada árvore extraída na parcela 2, 6 árvores foram danificadas e outras 6 foram mortas devido a construção de trilhas de arraste, o que corresponde a  $0,16 \text{ m}^3$  de árvores danificadas e  $0,08 \text{ m}^3$  de árvores mortas por  $\text{m}^3$  retirado de árvores comerciais. A área total ocupada por trilhas de arraste nessa parcela foi de  $110 \text{ m}^2/\text{ha}$  (0,11 ha).

As espécies comerciais exploradas nessa parcela (1 ha) foram: *Buchenavia grandis* (área basal =  $0,264 \text{ m}^2$ ; volume comercial =  $3,009 \text{ m}^3$ ; volume total =  $6,765 \text{ m}^3$ ); *Goupia glabra* (área basal =  $0,385 \text{ m}^2$ ; volume comercial =  $5,505 \text{ m}^3$ ; volume total =  $11,193 \text{ m}^3$ ); *Ocotea cinerea* (área basal =  $0,325 \text{ m}^2$ ; volume comercial =  $5,713 \text{ m}^3$ ; volume total =  $10,889 \text{ m}^3$ ); *Qualea paraensis* (área basal =  $0,554 \text{ m}^2$ ; volume comercial =  $7,307 \text{ m}^3$ ; volume total =  $23,443 \text{ m}^3$ ).

Nessa parcela, foram liberadas 13 árvores comerciais de colheita futura/ha (ACCF). Dessa forma, foram aneladas 17 árvores/ha, correspondendo a  $0,64 \text{ m}^2/\text{ha}$  de área basal e  $6,43 \text{ m}^3/\text{ha}$  de volume comercial.

Figura 44 – Mapa da parcela 2 após aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).

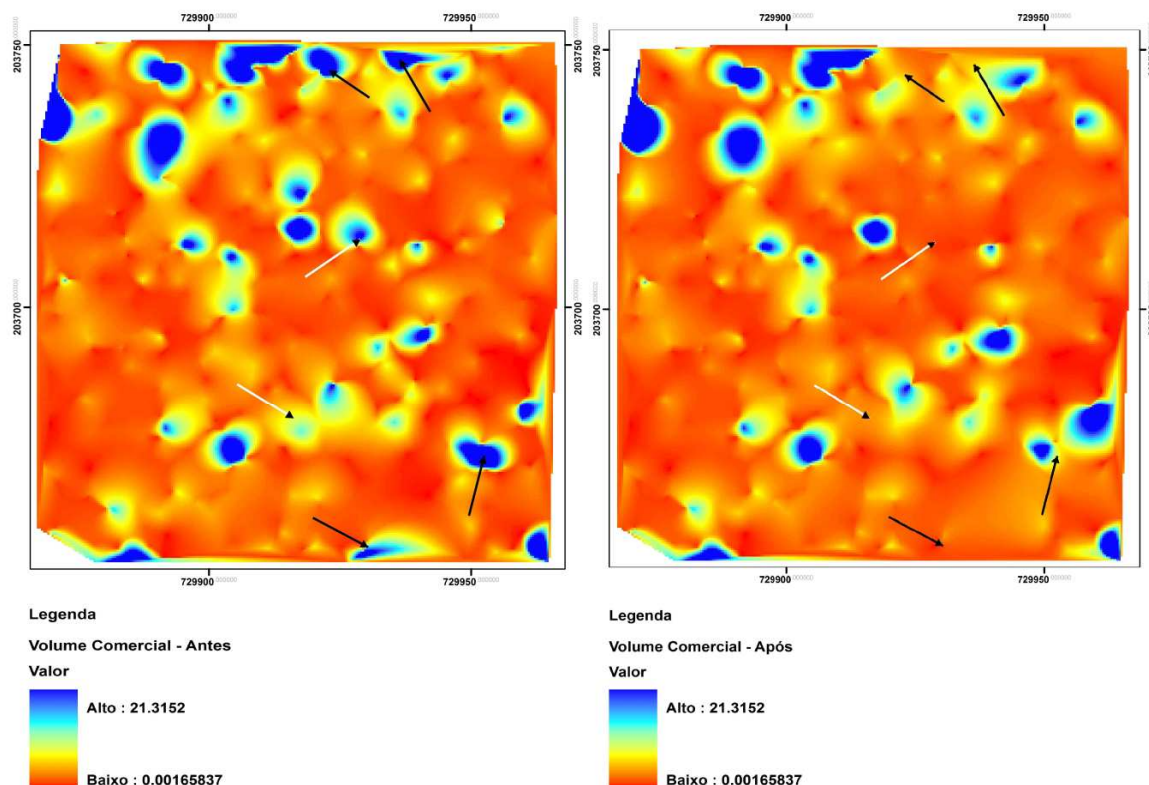


Fonte: o Autor.

A análise espacial do volume comercial ( $m^3$ ) das árvores mensuradas na parcela 2, antes e após a aplicação do tratamento 3, demonstrou maiores alterações na região leste, principalmente nas extremidades Norte e Sul. As setas com base preta correspondem às regiões ocupadas por árvores comerciais que foram exploradas (Figura 45). Antes da EIR, essas regiões apresentavam cor azulada (alta concentração volumétrica) e após a EIR, com a retirada dessas árvores comerciais, essas regiões tornaram-se de cores amareladas e avermelhadas (baixa concentração volumétrica).

Em relação às setas com base branca, antes da EIR, essas regiões apresentavam árvores de médio a alto volume que estavam rodeando árvores comerciais de colheita futura (ACCF). Após a EIR, a maioria dessas árvores foram aneladas, modificando as cores dessas regiões de azulada para amarelada e avermelhada (Figura 45).

Figura 45 – Análise espacial das alterações do volume comercial ( $DAP \geq 10$  cm) na parcela 2, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.



Fonte: o Autor.

### 5.3.8.3 Avaliação da parcela 4

Na parcela 4, após a aplicação do tratamento 2 (exploração de impacto reduzido (EIR) + corte de cipós), foram mensuradas 4 clareiras e uma trilha de arraste principal (Figura 46). Nessa parcela, foi obtida uma média de: 0,019 hectares de área impactados por clareira; 4 árvores danificadas/ha por clareira; 0,218 m<sup>2</sup>/ha de área basal danificada por clareira; 1,893 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial danificado por clareira; 3,502 m<sup>3</sup>/ha de volume total danificado por clareira; 3 árvores mortas/ha por clareira; 0,071 m<sup>2</sup>/ha de área basal morta por clareira; 0,263 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial morto por clareira; 0,697 m<sup>3</sup>/ha de volume total morto por clareira.

Para a intensidade de exploração de 3 árvores comerciais extraídas por hectare (DAP  $\geq$  50 cm) nessa parcela, correspondendo a 24,62 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial, foi encontrado uma área de clareira aberta no valor de 780,00 m<sup>2</sup>/ha (0,078 ha), valor considerado relativamente inferior aos valores encontrados por Martins, Oliveira e Scolforo (1997), citados anteriormente.

Para cada árvore extraída nessa parcela (1 ha), 5 foram danificadas e outras 4 foram mortas devido a formação de clareiras, o que corresponde a 0,31 m<sup>3</sup> de árvores danificadas e 0,06 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. Também podemos dizer que para cada metro quadrado extraído de área basal, foram danificados 0,63 m<sup>2</sup> e mortos 0,21 m<sup>2</sup>, valores considerados baixos em relação aos valores encontrados por Azevedo (2006), avaliando as perdas causadas pela exploração florestal de impacto reduzido (EIR) na Amazônia oriental, para cada árvore explorada foram perdidos 5 indivíduos, para cada metro quadrado extraído de área basal, foram perdidos 1,06 m<sup>2</sup> e, em relação ao volume esse valor foi de 0,89 m<sup>3</sup>.

As espécies com maior número de indivíduos danificados foram: *Eschweilera bracteosa* (3), *Pentaclethra macroloba* (3) e *Pouteria caimito* (3), sendo que a segunda apresentou maior número de mortos (4) pela formação de clareiras.

Em relação às trilhas de arraste (principal e secundária), foi encontrado que para cada árvore extraída na parcela 4, uma árvore foi danificada e outras 3 foram mortas devido a construção de trilhas de arraste, o que corresponde a 0,02 m<sup>3</sup> de

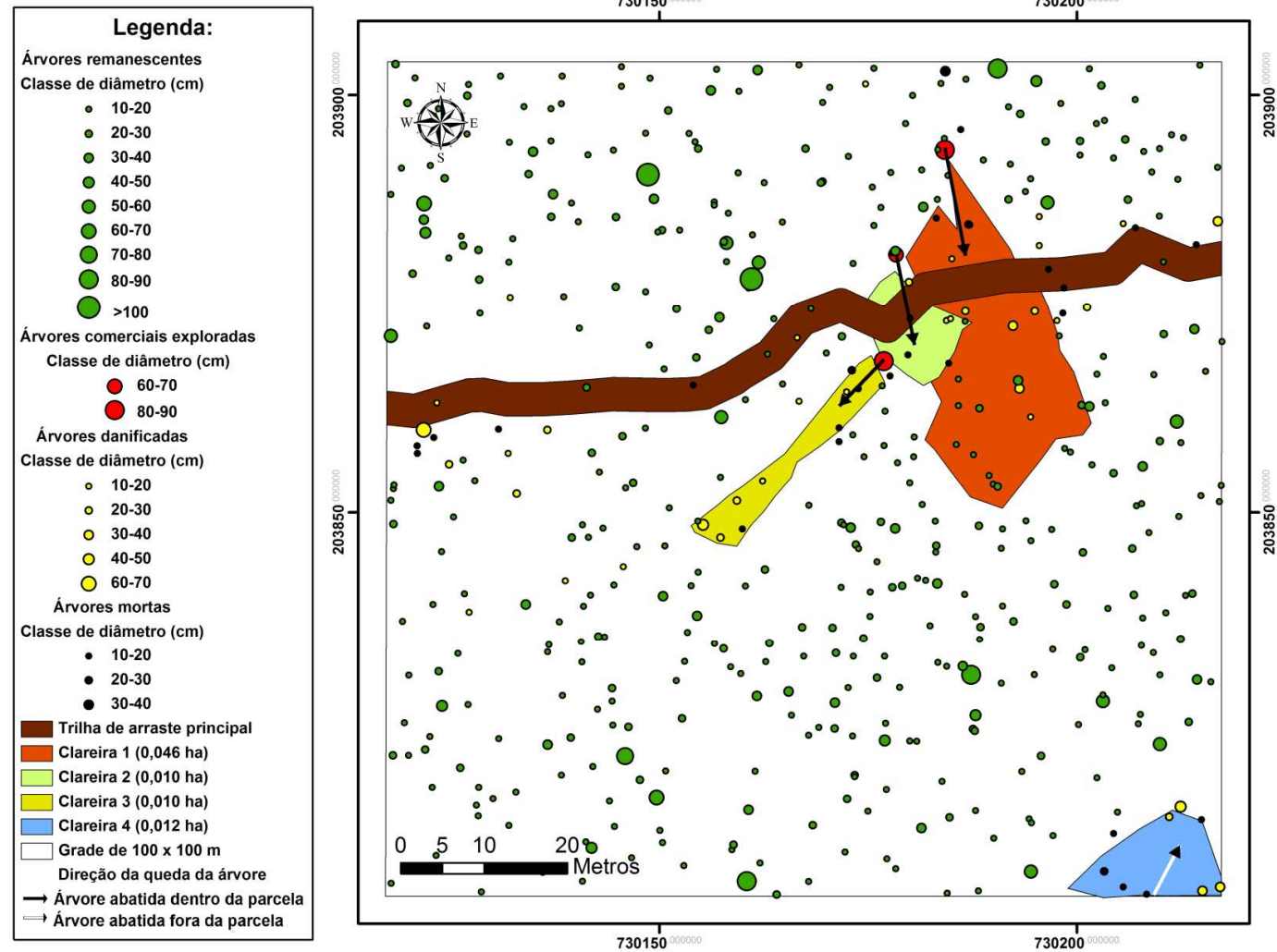
árvore danificada e 0,02 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. A área total ocupada por trilhas de arraste nessa parcela foi de 400 m<sup>2</sup>/ha (0,04 ha).

As espécies comerciais exploradas nessa parcela (1 ha) foram: *Goupia glabra* (área basal = 0,503 m<sup>2</sup>; volume comercial = 7,110 m<sup>3</sup>; volume total = 16,820 m<sup>3</sup>); *Manilkara huberi* (área basal = 0,509 m<sup>2</sup>; volume comercial = 11,380 m<sup>3</sup>; volume total = 16,580 m<sup>3</sup>); *Qualea paraensis* (área basal = 0,364 m<sup>2</sup>; volume comercial = 6,130 m<sup>3</sup>; volume total = 11,450 m<sup>3</sup>).

A análise espacial do volume comercial (m<sup>3</sup>) das árvores mensuradas na parcela 4, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós), demonstrou maiores alterações na região central ao norte (Figura 47). Podemos observar que nessa região, identificada pelas setas com base preta, foram extraídas as árvores comerciais. Antes da EIR, essa região apresentava cor azulada (alto concentração volumétrica), porque essas árvores ainda estavam presentes. Após a EIR, com a retirada dessas árvores comerciais, essas setas pretas demonstraram que essa região tornou-se de cor avermelhada (baixa concentração volumétrica).

Em relação às setas com base branca, antes da EIR, essas regiões apresentavam árvores com médio e alto volume rodeadas por árvores finas de baixo volume. Após a EIR, a maioria dessas árvores finas foram mortas, embora as árvores danificadas de volume médio continuaram vivas, sendo que essas regiões passaram a ser ocupadas por árvores de médio a grande volume, tornando essas regiões de cor mais amarelada e azulada, respectivamente (Figura 47).

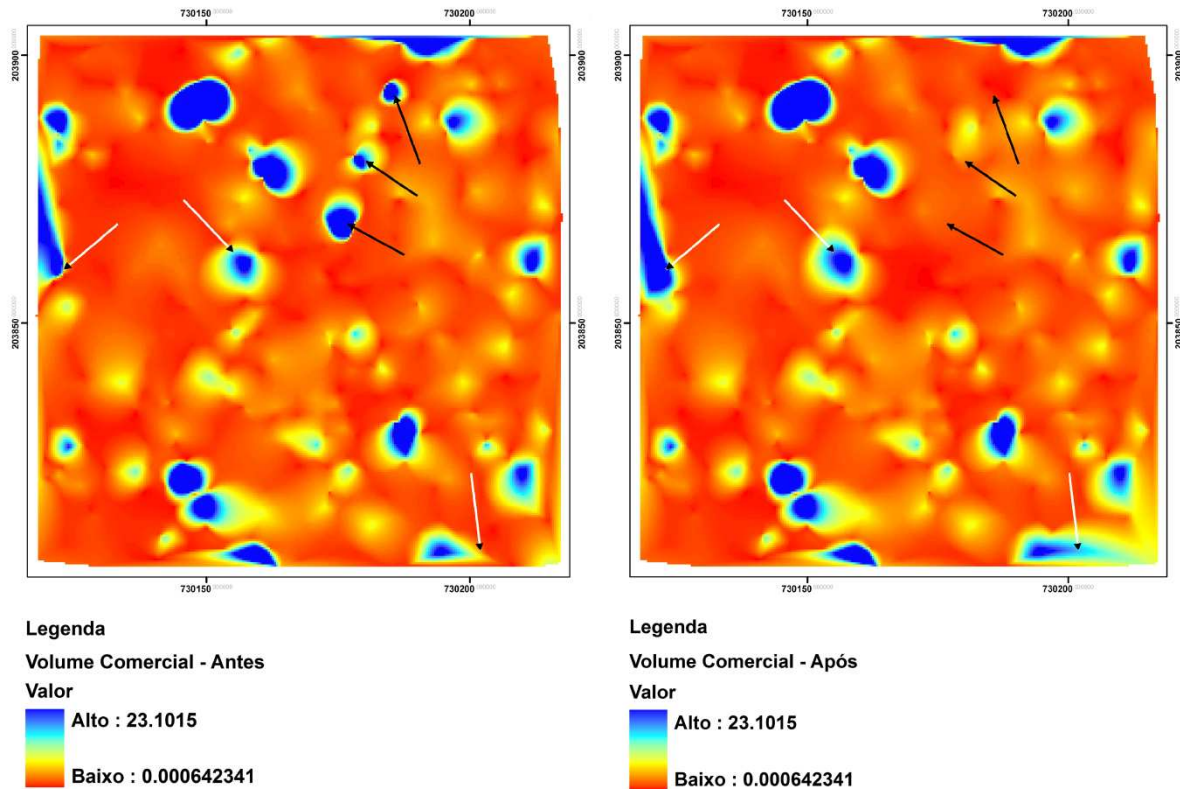
Figura 46 – Mapa da parcela 4 após aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós).



Fonte: o Autor.



Figura 47 – Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP  $\geq$  10 cm) na parcela 4, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.



Fonte: o Autor.

#### 5.3.8.4 Avaliação da parcela 6

Na parcela 6, após a aplicação do tratamento 2 (exploração de impacto reduzido (EIR) + corte de cipós), foram mensuradas 4 clareiras, uma trilha de arraste principal e 3 trilhas de arraste secundárias (Figura 48). Nessa parcela, foi obtida uma média de: 0,027 hectares de área impactados por clareira; 4 árvores danificadas/ha por clareira; 0,150 m<sup>2</sup>/ha de área basal danificada por clareira; 0,882 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial danificado por clareira; 1,930 m<sup>3</sup>/ha de volume total danificado por clareira; 5 árvores mortas/ha por clareira; 0,100 m<sup>2</sup>/ha de área basal morta por clareira; 5,747 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial morto por clareira; 8,270 m<sup>3</sup>/ha de volume total morto por clareira.

Para a intensidade de exploração de 2 árvores comerciais extraídas por hectare (DAP  $\geq$  50 cm) nessa parcela, correspondendo a 13,40 m<sup>3</sup>/ha de volume

comercial, foi encontrado uma área de clareira aberta no valor de 1.070,00 m<sup>2</sup>/ha (0,107 ha), valor considerado similar aos valores encontrados por Martins, Oliveira e Scolforo (1997), citados anteriormente.

Para cada árvore extraída na parcela 6 (1 hectare), 9 foram danificadas e outras 8 foram mortas devido a formação de clareiras, o que corresponde a 0,34 m<sup>3</sup> de árvores danificadas e 1,10 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. Também podemos dizer que para cada metro quadrado extraído de área basal, foram danificados 0,68 m<sup>2</sup> e mortos 0,34 m<sup>2</sup>. A espécie *Pentaclethra maculosa* apresentou o maior número de indivíduos danificados (6) e mortos (5) pela formação de clareiras.

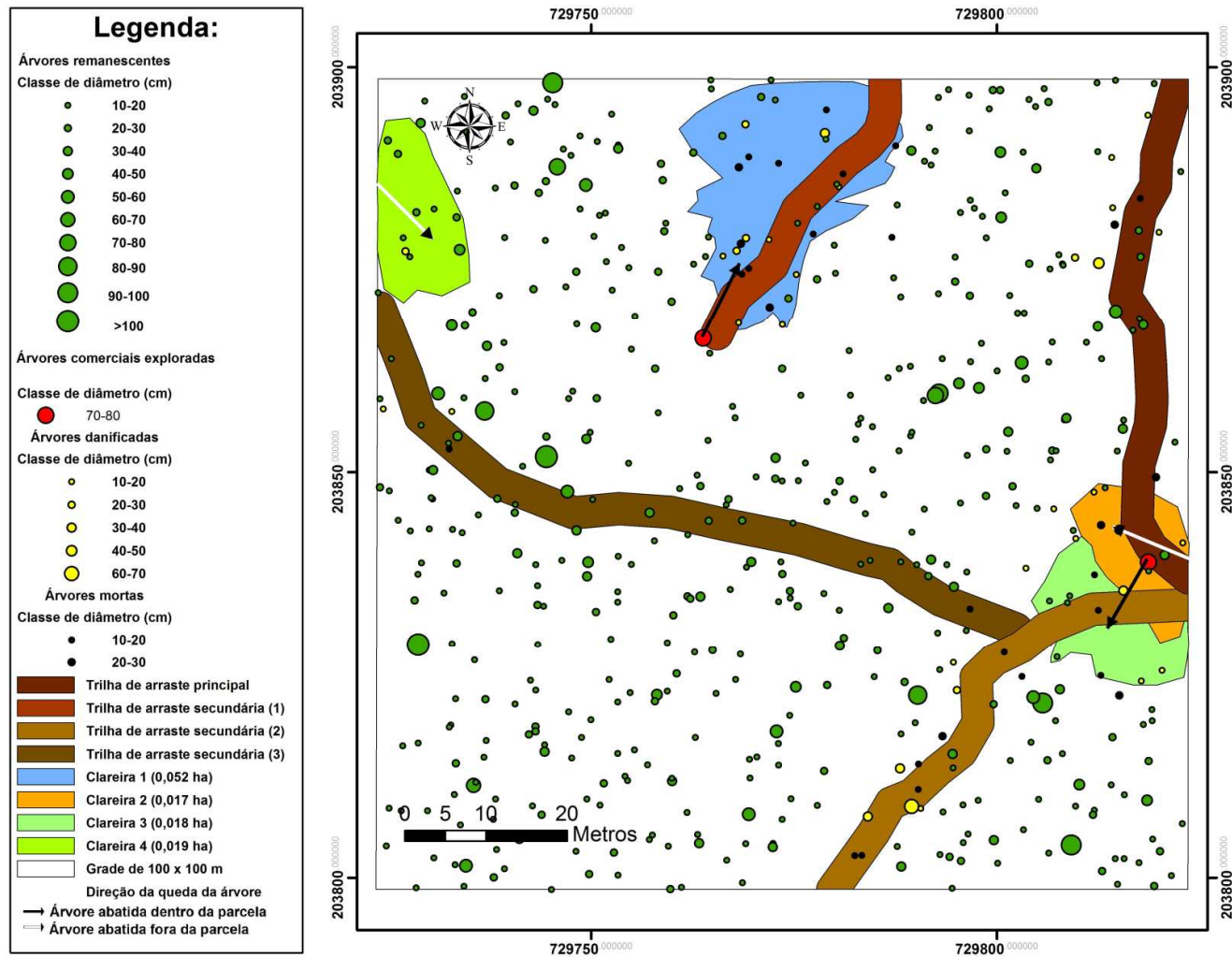
Em relação às trilhas de arraste (principal e secundária), foi encontrado que para cada árvore extraída na parcela 6, 3 árvores foram danificadas e outras 7 foram mortas devido a construção de trilhas de arraste, o que corresponde a 0,33 m<sup>3</sup> de árvore danificada e 0,07 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. A área total ocupada por trilhas de arraste nessa parcela foi de 1.100,00 m<sup>2</sup>/ha (0,11 ha).

A espécie comercial explorada nessa parcela (1 ha) foi a *Goupia glabra*, sendo explorados dois indivíduos: indivíduo 1 (área basal = 0,389 m<sup>2</sup>; volume comercial = 6,410 m<sup>3</sup>; volume total = 10,870 m<sup>3</sup>) e indivíduo 2 (área basal = 0,494 m<sup>2</sup>; volume comercial = 6,990 m<sup>3</sup>; volume total = 11,640 m<sup>3</sup>).

A análise espacial do volume comercial (m<sup>3</sup>) das árvores mensuradas na parcela 6, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós), demonstrou maiores alterações nas regiões identificadas pelas setas com base preta, onde foram extraídas as árvores comerciais (Figura 49). Antes da EIR, essas regiões apresentavam cor azulada (alta concentração volumétrica), porque essas árvores ainda estavam presentes. Após a EIR, com a retirada dessas árvores comerciais, essas regiões passaram a ter de cores amareladas e avermelhadas, representando média e baixa concentração volumétrica, respectivamente.

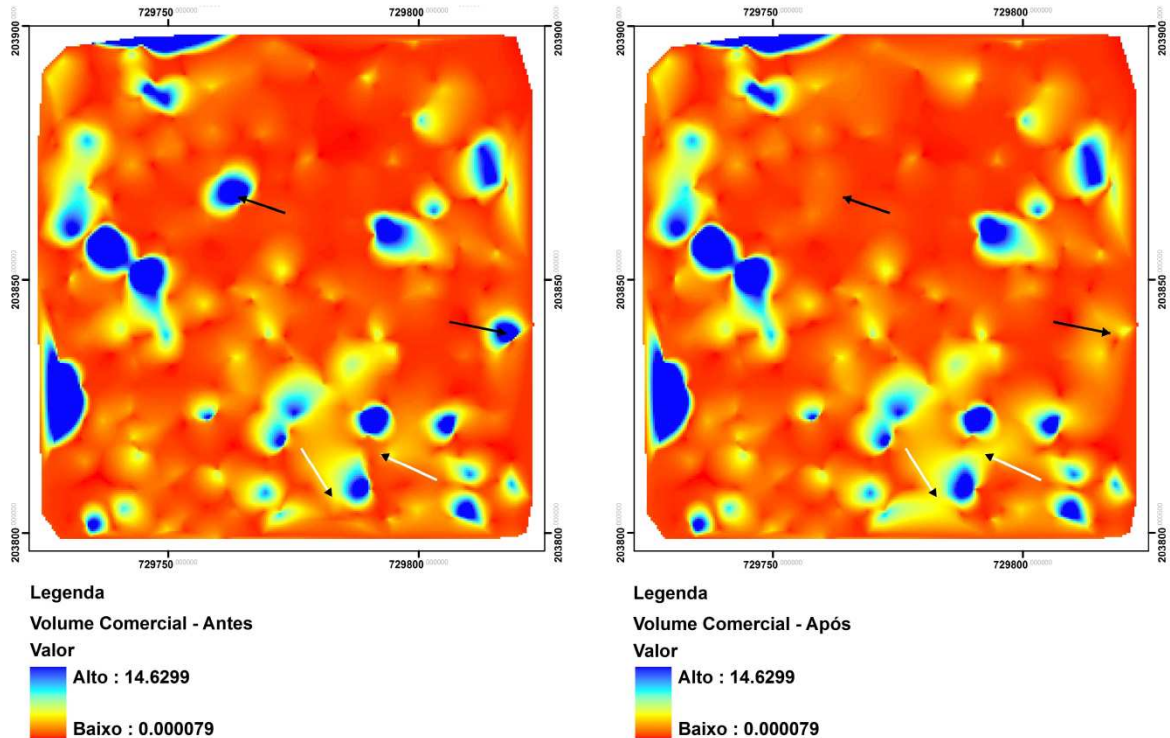
Em relação às setas com base branca, antes da EIR, essas regiões apresentavam árvores de médio volume (cor amarelada) rodeadas por árvores finas de baixo volume (cor avermelhada). Após a EIR, a maioria dessas árvores finas foram mortas, embora as árvores danificadas de volume médio continuaram vivas ocupando essas regiões, tornando essas regiões de cor mais amarelada (Figura 49).

Figura 48 – Mapa da parcela 6 após aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós).



Fonte: o Autor.

Figura 49 – Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP  $\geq$  10 cm) na parcela 6, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.



Fonte: o Autor.

### 5.3.8.5 Avaliação da parcela 7

Na parcela 7, após a aplicação do tratamento 3 (exploração de impacto reduzido (EIR) + corte de cipós + desbaste clássico por anelagem + arboricida), foram mensuradas 3 clareiras e uma trilha de arraste principal (Figura 50). Nessa parcela, foi obtida uma média de: 0,032 hectares de área impactados por clareira; 5 árvores danificadas/ha por clareira; 0,127 m<sup>2</sup>/ha de área basal danificada por clareira; 0,983 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial danificado por clareira; 1,780 m<sup>3</sup>/ha de volume total danificado por clareira; 6 árvores mortas/ha por clareira; 0,146 m<sup>2</sup>/ha de área basal morta por clareira; 0,615 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial morto por clareira; 1,870 m<sup>3</sup>/ha de volume total morto por clareira.

Para a intensidade de exploração de 3 árvores comerciais extraídas por hectare (DAP  $\geq$  50 cm) nessa parcela, correspondendo a 22,33 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial, foi encontrado uma área de clareira aberta no valor de 970,00 m<sup>2</sup>/ha

(0,097 ha), valor considerado similar aos valores encontrados por Martins, Oliveira e Scolforo (1997), citados anteriormente.

Para cada árvore extraída nessa parcela (1 ha), 5 foram danificadas e outras 4 foram mortas devido a formação de clareiras, o que corresponde a 0,19 m<sup>3</sup> de árvores danificadas e 0,14 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. Silva et al. (2001), estudando os impactos da exploração madeireira em floresta de terra firme no município de Moju, no estado do Pará, reportam que para cada árvore extraída, outras 19 foram danificadas, o que corresponde a 0,70 m<sup>3</sup> por m<sup>3</sup> retirado. Também podemos da parcela 7, que para cada metro quadrado extraído de área basal, foram danificados 0,26 m<sup>2</sup> e mortos 0,20 m<sup>2</sup>. A espécie *Pentaclethra macroloba* novamente foi considerada a espécie com maior número de indivíduos danificados (5) e mortos (6) pela formação de clareiras.

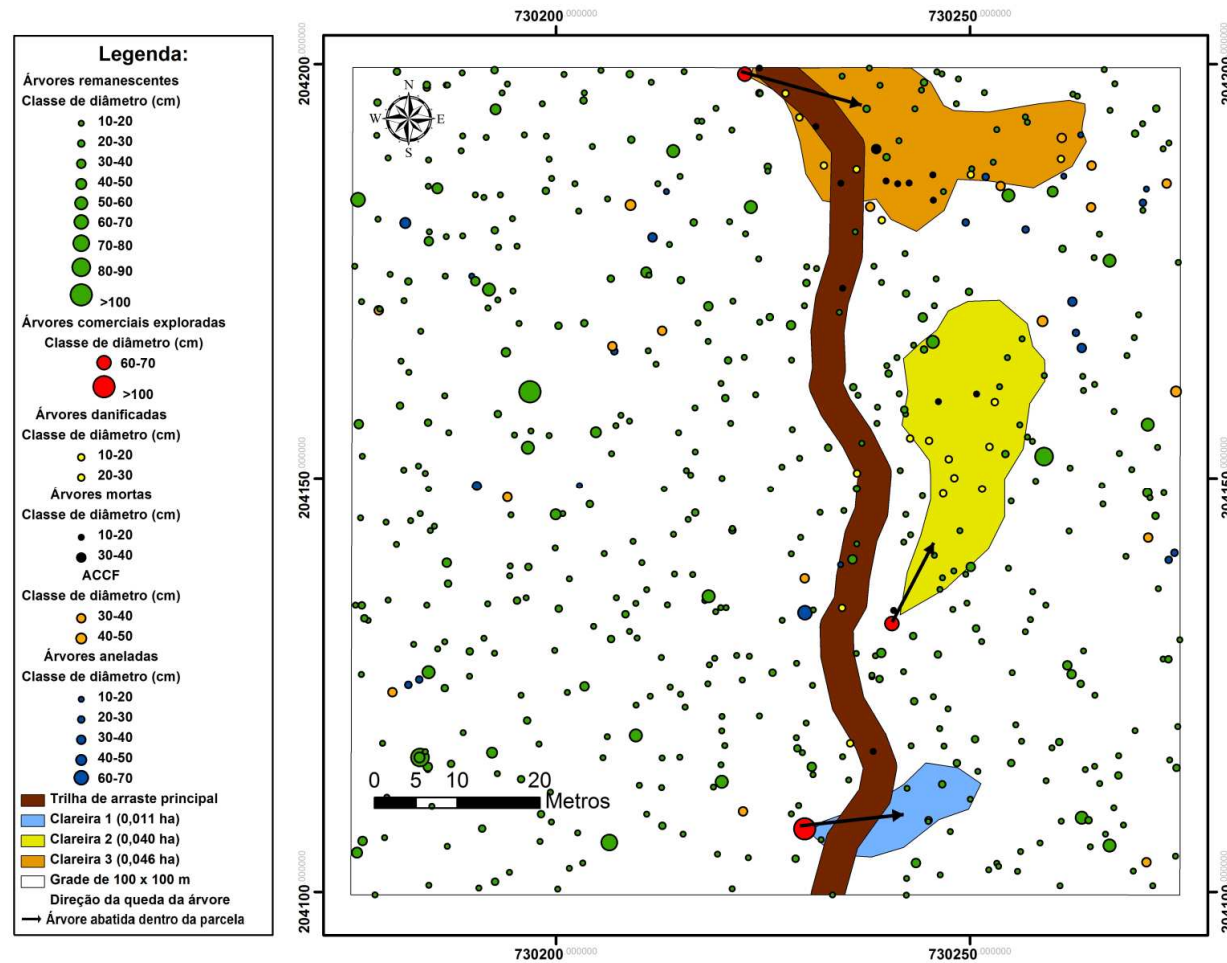
Em relação às trilhas de arraste (principal e secundária), foi encontrado que para cada árvore extraída na parcela 7, 1 árvore foi danificada e outras 3 foram mortas devido a construção de trilhas de arraste, o que corresponde a 0,05 m<sup>3</sup> de árvores danificadas e 0,03 m<sup>3</sup> de árvores mortas por m<sup>3</sup> retirado de árvores comerciais. A área total ocupada por trilhas de arraste nessa parcela foi de 400 m<sup>2</sup>/ha (0,04 ha).

As espécies comerciais exploradas nessa parcela (1 ha) foram: *Erisma fuscum* (área basal = 0,897 m<sup>2</sup>; volume comercial = 13,390 m<sup>3</sup>; volume total = 13,390 m<sup>3</sup>); *Eschweilera bracteosa* (área basal = 0,302 m<sup>2</sup>; volume comercial = 5,050 m<sup>3</sup>; volume total = 7,230 m<sup>3</sup>); *Goupia glabra* (área basal = 0,293 m<sup>2</sup>; volume comercial = 3,890 m<sup>3</sup>; volume total = 6,239 m<sup>3</sup>).

Nessa parcela, foram liberadas 18 árvores comerciais de colheita futura/ha (ACCF). Dessa forma, foram aneladas 24 árvores/ha, correspondendo a 1,47 m<sup>2</sup>/ha de área basal e 14,12 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial.

A análise espacial do volume comercial (m<sup>3</sup>) das árvores mensuradas na parcela 7, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós), demonstrou maiores alterações nas regiões identificadas pelas setas com base preta, onde foram extraídas as árvores comerciais e anelada uma árvore de grande porte na região central (Figura 51). Antes da EIR, essas regiões apresentavam cor azulada (alto concentração volumétrica), porque essas árvores ainda estavam presentes. Após a EIR, com a retirada dessas árvores, essas regiões passaram a ter de cores amareladas e avermelhadas, representando média e baixa

Figura 50 – Mapa da parcela 7 após aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida).

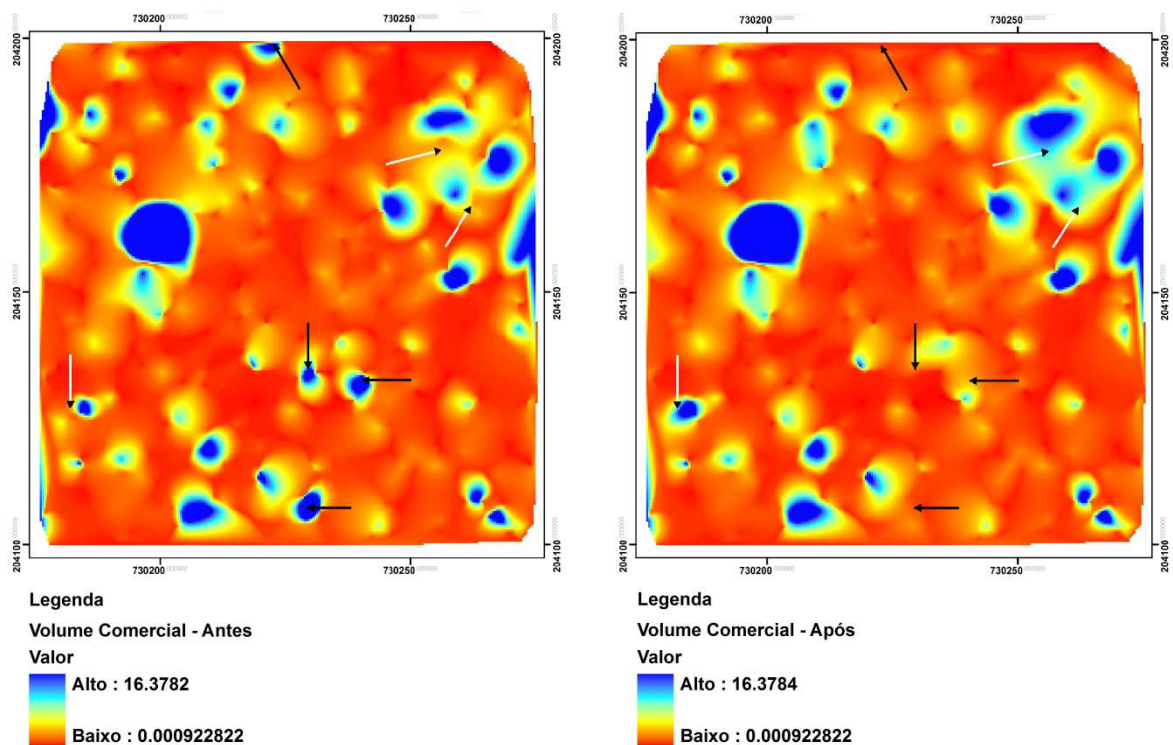


Fonte: o Autor.

concentração volumétrica, respectivamente.

Em relação às setas com base branca, antes da EIR, essas regiões apresentavam árvores de pequeno a médio volume, representadas pelas cores avermelhada e amarelada, respectivamente, sendo rodeadas por árvores de grande volume (cor azulada). Após a EIR, a maioria das árvores de pequeno volume foram aneladas, embora as árvores de médio a grande volume permaneceram nessas regiões, tornando essas regiões de cor mais azulada (Figura 51).

Figura 51 – Análise espacial das alterações do volume comercial ( $DAP \geq 10$  cm) na parcela 7, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós + Desbaste Clássico por Anelagem + Arboricida) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.



Fonte: o Autor.

### 5.3.8.6 Avaliação da parcela 9

Na parcela 9, após a aplicação do tratamento 2 (exploração de impacto reduzido (EIR) + corte de cipós), foram mensuradas 3 clareiras oriundas de árvores abatidas fora da parcela, uma trilha de arraste principal e 2 trilhas de arraste

secundárias (Figura 52). Nessa parcela, foi obtida uma média de: 0,039 hectares de área impactados por clareira; 3 árvores danificadas/ha por clareira; 0,090 m<sup>2</sup>/ha de área basal danificada por clareira; 0,960 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial danificado por clareira; 1,917 m<sup>3</sup>/ha de volume total danificado por clareira; 3 árvores mortas/ha por clareira; 0,036 m<sup>2</sup>/ha de área basal morta por clareira; 0,183 m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste comercial morto por clareira; 0,423 m<sup>3</sup>/ha de volume total morto por clareira. A área de clareira total para essa parcela foi de 1.180 m<sup>2</sup>/ha (0,118 ha).

Não foi possível realizar o cálculo de árvores danificadas e mortas por árvore explorada, pois nessa parcela todas as árvores foram abatidas fora da parcela. As espécies: *Eschweilera bracteosa* e *Pentaclethra macroloba* apresentaram o maior número de indivíduos danificados (2), sendo que a espécie *Euterpe precatoria* apresentou o maior número de mortos (2) devido à formação de clareiras oriundas por árvores abatidas fora da parcela.

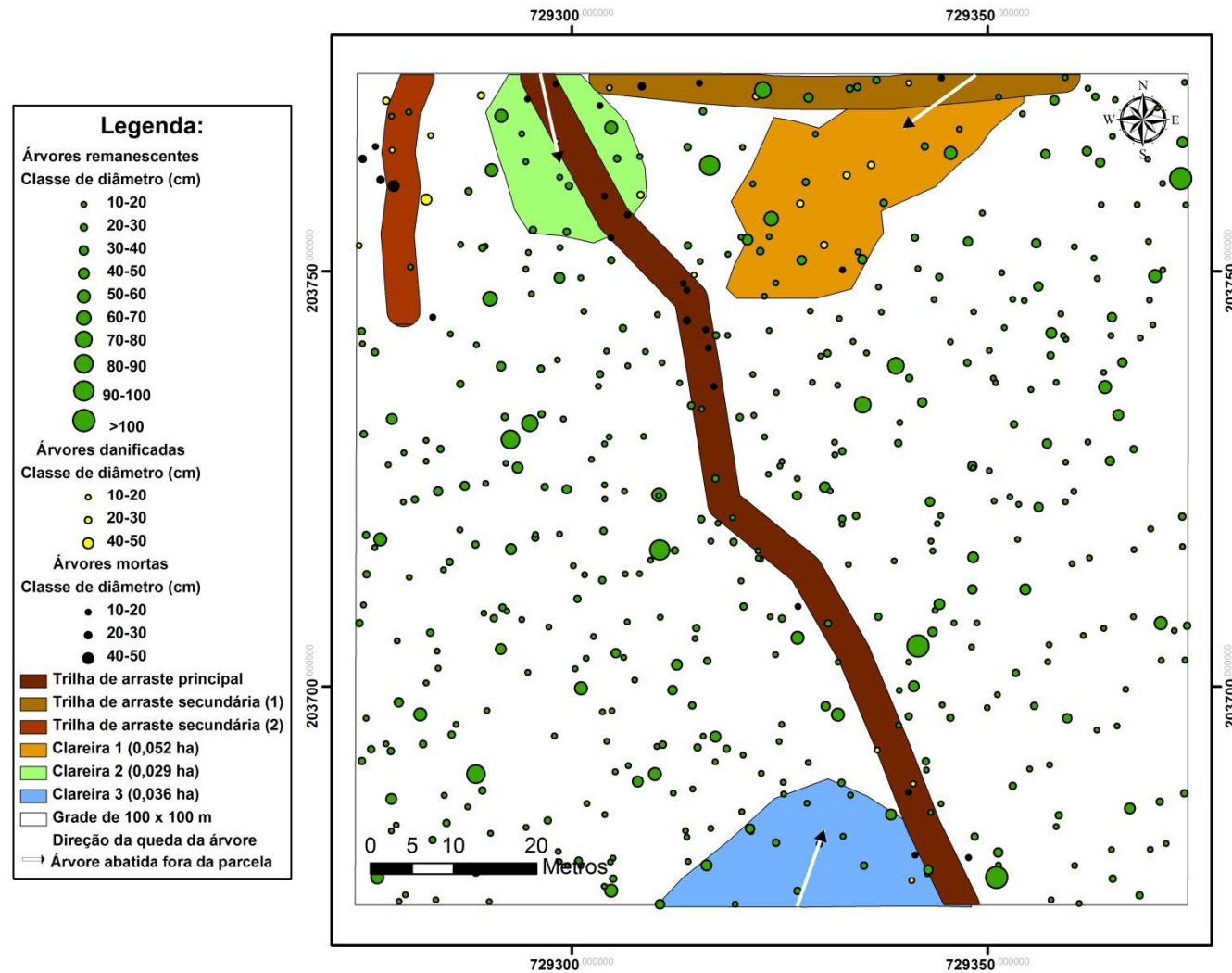
Em relação às trilhas de arraste (principal e secundária), foi encontrado um total de 7 indivíduos danificados e 15 indivíduos mortos pela construção de trilhas de arraste na parcela 9. A área total ocupada por trilhas de arraste nessa parcela foi de 0,08 hectares.

A análise espacial do volume comercial (m<sup>3</sup>) das árvores mensuradas na parcela 9, antes e após a aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós), demonstrou que não ocorram grandes alterações nessa parcela, devido ao impacto ter sido gerado por árvores abatidas fora da parcela e construções de trilhas de arraste dentro da parcela (Figura 53). A região identificada pela seta com base preta representa uma árvore de grande volume (cor azulada) que foi morta após a EIR, tornando essa região com baixa concentração volumétrica (cor avermelhada).

Em relação às setas com base branca, antes da EIR, essas regiões apresentavam árvores de grande volume (cor azulada) rodeadas por árvores finas de baixo volume (cor avermelhada). Após a EIR, a maioria dessas árvores finas foram mortas, embora as árvores de grande volume continuaram vivas ocupando essas regiões, tornando essas regiões de cor mais azulada (Figura 53).

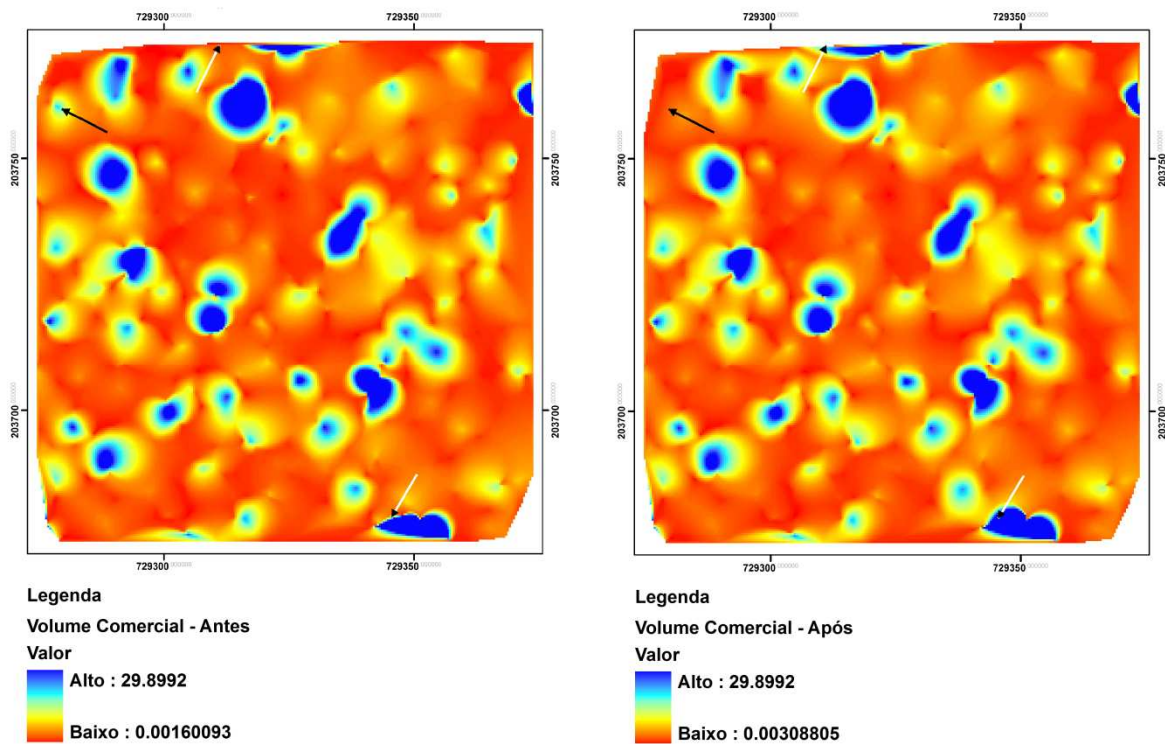


Figura 52 – Mapa da parcela 9 após aplicação do tratamento 2 (EIR + Corte de Cipós).



Fonte: o Autor.

Figura 53 – Análise espacial das alterações do volume comercial (DAP  $\geq 10$  cm) na parcela 9, antes e após a aplicação do tratamento 3 (EIR + Corte de Cipós) pelo método de interpolação do Vizinho Natural.



Fonte: o Autor.

### 5.3.9 Geração de Índices Técnicos

Os índices técnicos foram gerados a partir das mensurações nas seis parcelas (6 ha) dos tratamentos T2 e T3, ou seja, que sofreram exploração de impacto reduzido (EIR). Foi calculada uma média geral por hectare encontrada nessas parcelas, com intuito de representar um padrão técnico encontrado para o manejo florestal realizado pela Madeireira Vale Verde Ltda. em Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme no município de Caracaraí (Tabela 51). Esses índices podem ser utilizados como parâmetros para futuros estudos realizados em florestas dessa tipologia no estado de Roraima, servindo de ferramenta de consulta para órgãos florestais do governo.

Tabela 51 – Índices técnicos gerados a partir da avaliação da exploração de impacto reduzido (EIR) em seis hectares de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme no município de Caracaraí, no estado de Roraima.

Item	Índices Técnicos	Valor	Unidade
1	Número total de árvores exploradas por hectare	3	n/ha
2	Número total de árvores danificadas por hectare	41	n/ha
3	Número total de árvores mortas por hectare	32	n/ha
4	Número total de árvores remanescentes por hectare	480	n/ha
5	Número total de árvores danificadas por árvore extraída por hectare	15	n/ha
6	Número total de árvores mortas por árvore extraída por hectare	12	n/ha
7	Número de árvores danificadas em clareiras por número de árvores exploradas por hectare	9	n/ha
8	Número de árvores mortas em clareiras por número de árvores exploradas por hectare	6	n/ha
9	Número de árvores danificadas por árvore extraída devido a construção de trilhas de arrate por hectare	3	n/ha
10	Número de árvores mortas por árvore extraída devido a construção de trilhas de arrate por hectare	5	n/ha
11	Área basal total danificada por hectare	1.6450	m <sup>2</sup> /ha

Continua

## Continuação

Item	Índices Técnicos	Valor	Unidade
12	Área basal total explorada por hectare	1.1575	m <sup>2</sup> /ha
13	Área basal total morta por hectare	0.8661	m <sup>2</sup> /ha
14	Área basal total remanescente por hectare	22.5417	m <sup>2</sup> /ha
15	Área basal danificada em clareiras por área basal explorada por hectare	0.8277	m <sup>2</sup> /ha
16	Área basal morta em clareiras por área basal explorada por hectare	0.4089	m <sup>2</sup> /ha
17	Área basal danificada na construção de trilhas de arraste por hectare	0.2469	m <sup>2</sup> /ha
18	Área basal morta na construção de trilhas de arraste por hectare	0.2603	m <sup>2</sup> /ha
19	Volume total danificado (fuste comercial; DAP ≥ 10 cm) por hectare	14.6291	m <sup>3</sup> /ha
20	Volume total danificado (fuste total; DAP ≥ 10 cm) por hectare	28.4938	m <sup>3</sup> /ha
21	Volume de espécies comerciais (fuste comercial; DAP ≥ 50 cm) explorado por hectare	18.6590	m <sup>3</sup> /ha
22	Volume de espécies comerciais (fuste total; DAP ≥ 50 cm) explorado por hectare	34.0434	m <sup>3</sup> /ha
23	Volume de espécies comerciais (fuste comercial; DAP ≥ 10 cm) remanescente por hectare	115.8454	m <sup>3</sup> /ha
24	Volume de espécies comerciais (fuste total; DAP ≥ 10 cm) remanescente por hectare	230.1504	m <sup>3</sup> /ha
25	Volume de espécies comerciais (fuste comercial; DAP ≥ 50 cm) remanescente por hectare	66.2692	m <sup>3</sup> /ha
26	Volume de espécies comerciais (fuste total; DAP ≥ 50 cm) remanescente por hectare	135.3305	m <sup>3</sup> /ha
27	Volume total morto (fuste comercial; DAP ≥ 10 cm) por hectare	7.5422	m <sup>3</sup> /ha
28	Volume total morto (fuste total; DAP ≥ 10 cm) por hectare	15.2306	m <sup>3</sup> /ha
29	Volume total remanescente (fuste comercial; DAP ≥ 10 cm) por hectare	236.1994	m <sup>3</sup> /ha
30	Volume total remanescente (fuste total; DAP ≥ 10 cm) por hectare	474.8295	m <sup>3</sup> /ha
31	Volume danificado (fuste comercial; DAP ≥ 10 cm) em clareiras por hectare	8.3692	m <sup>3</sup> /ha
32	Volume danificado (fuste total; DAP ≥ 10 cm) em clareiras por hectare	17.3639	m <sup>3</sup> /ha

Continua

## Conclusão

Item	Índices Técnicos	Valor	Unidade
33	Volume morto (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em clareiras por hectare	6.1527	m <sup>3</sup> /ha
34	Volume morto (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em clareiras por hectare	11.3727	m <sup>3</sup> /ha
35	Volume danificado (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em clareiras por volume (fuste comercial; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.4485	m <sup>3</sup> /ha
36	Volume danificado (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em clareiras por volume (fuste total; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.5101	m <sup>3</sup> /ha
37	Volume morto (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em clareiras por volume (fuste comercial; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.3297	m <sup>3</sup> /ha
38	Volume morto (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em clareiras por volume (fuste total; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.3341	m <sup>3</sup> /ha
39	Volume danificado (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por hectare	2.1326	m <sup>3</sup> /ha
40	Volume danificado (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por hectare	3.3522	m <sup>3</sup> /ha
41	Volume morto (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por hectare	2.8310	m <sup>3</sup> /ha
42	Volume morto (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por hectare	5.1868	m <sup>3</sup> /ha
43	Volume danificado (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por volume (fuste comercial; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.1143	m <sup>3</sup> /ha
44	Volume danificado (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por volume (fuste total; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.0985	m <sup>3</sup> /ha
45	Volume morto (fuste comercial; DAP $\geq$ 10 cm) em trilhas de arraste por volume (fuste comercial; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.1517	m <sup>3</sup> /ha
46	Volume morto (fuste total; DAP $\geq$ 10 cm) em em trilhas de arraste por volume (fuste total; DAP $\geq$ 50 cm) explorado por hectare	0.1524	m <sup>3</sup> /ha
47	Área total de clareiras abertas por hectare	0.1404	ha
48	Área total de trilhas de arraste abertas por hectare	0.0738	ha

## 6 CONCLUSÃO

A composição florística e fitossociologia encontradas nos nove hectares amostrados de floresta Ombrófila Densa de terra firme no município de Caracaraí, no estado de Roraima, demonstraram boa heterogeneidade de espécies com certa predominância da família botânica Fabaceae. A espécie *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze apresentou grande representatividade na população amostrada, perfazendo um total de 1.496 indivíduos, ou seja, 31,70% de todos indivíduos amostrados, obtendo o maior valor de importância entre as espécies (IVI = 52,06%).

A exploração de impacto reduzido realizada na intensidade média de 3 árvores extraídas por hectare, correspondente a 18,66 m<sup>3</sup>/ha de volume comercial, não alterou a estrutura da floresta estudada, mantendo preservada a composição florística e fitossociologia. Embora, quatro espécies foram extintas da área amostral devido à exploração madeireira, devemos considerar que essas espécies podem estar presentes no contexto da população total.

A avaliação da sanidade da floresta após a exploração de impacto reduzido (EIR) demonstrou que dos 3.149 indivíduos amostrados, 2.698 indivíduos permaneceram vivos e intactos de fuste e copa (85,68%). A exploração madeireira gerou uma média de 41 árvores danificadas/ha e 32 árvores mortas/ha, que correspondem a 15 árvores danificadas/árvore extraída/ha e 12 árvores mortas/árvore extraída/ha.

A maior parte dos danos causados à vegetação remanescente resultou da formação de clareiras devido à extração de árvores comerciais da floresta, sendo superior ao impacto causado pela construção de trilhas de arraste. Enquanto que na formação de clareiras foram danificados 0,510 m<sup>3</sup>/ha e mortos 0,334 m<sup>3</sup>/ha por m<sup>3</sup>/ha explorado, na construção de trilhas de arraste foram danificados 0,098 m<sup>3</sup>/ha e mortos 0,152 m<sup>3</sup>/ha por m<sup>3</sup>/ha explorado. A área total de clareiras abertas (1.400 m<sup>2</sup>/ha) foi superior área total de trilhas de arraste (740 m<sup>2</sup>/ha).

A análise espacial do volume comercial nas parcelas que sofreram exploração de impacto reduzido e aplicação dos tratamentos T2 e T3 permitiu a identificação de regiões que sofreram maiores alterações no estoque volumétrico da floresta, demonstrando ser ferramenta eficiente na localização georreferenciada de regiões de alta e baixa concentração volumétrica.

## REFERÊNCIAS

ALARCÓN, J. G. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracaraí, Roraima, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 2, p. 33-60, 2007.

ALDER, D.; SYNNOTT, T. J. **Permanent sample plot techniques for mixed tropical forests**. 1.ed. Oxford: Oxford Forestry Institute. (Tropical Forestry Paper 25). 1992. 124 p.

AMARAL, P. et al. **Floresta para Sempre: um Manual para Produção de Madeira na Amazônia**. 1ed. Belém: IMAZON, 1998. 137 p.

ANDERSEN, H. E.; FOSTER, J. R.; REUTEBUCH, S. E. Estimating Forest Structure Parameters on Fort Lewis Military Reservation using Airborne Laser Scanner (LIDAR) Data. In: **Precision Forestry Proceedings of the Second International**. Seattle, Washington, 2003. 472 p.

ARRHENIUS, O. Species and Area. **The Journal of Ecology**. v. 9, n. 1, p. 95-99, 1921.

AZEVEDO, C. P. **Dinâmica de Florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: Experimentação e Simulação**. 2006. 254 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para cursos de Engenharia e Informática**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2004. 410 p.

BARRETO, P. et al. **Pressão humana na floresta amazônica brasileira**. Belém: WRI; IMAZON, 2005. 84 p

BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 406, de 2 de fevereiro de 2009. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotados na elaboração, apresentação, avaliação técnica e execução de Plano de Manejo Florestal Sustentável-PMFS com fins madeireiros, para florestas nativas e suas formas de sucessão no bioma Amazônia. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso: 6 nov. 2009a.

BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 411, de 6 de maio de 2009. Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso: 6 nov. 2009b.

BRAZ, E.M. **Subsídios para o planejamento do manejo de florestas tropicais da amazônia**. Santa Maria, 2010. 236f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Área de Concentração em Manejo Florestal, Universidade Federal de Santa Maria.

BRAZ, E. M. et al., Planejamento das atividades de exploração florestal em floresta tropical úmida. In: Congresso Internacional de compensado e madeira tropical, 2.; Feira de máquinas e produtos do setor madeireiro, 1, 1994, Belém. **Anais...** Rio de Janeiro: SENAI, 1994.

BRAZ, E. M. et al. **Plano de exploração sob critérios de manejo florestal de baixo impacto**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1998. 20 p. (Embrapa-CPAF/AC. Circular técnica, 27).



BROWER, J.E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Northern Illinois University, 1984. 273 p.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração Florestal: perguntas e respostas**. 2.ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 470 p.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. O. **Manual of vegetation analysis**. New York: Harper & Brothers, 1959. 325 p.

CÂMARA, G. Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: Embrapa, 1993. p.15-37.

CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A. Growth rate of a terra firme rain forest in Brazilian Amazonia over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 2, p. 209-217, 2004.

CRESSIE, N. A. C. **Statistics for Spatial Data**, revised edition. Wiley: New York, 1993. 928 p.

CUNHA, U. S. et al., Método para determinar o diâmetro máximo de corte em florestas tropicais utilizando-se o gráfico “uplot-dap”. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 4, p. 635-645, 2002.

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.

DAWKINS, H. C. The refining of mixed forest, a new objective for tropical silviculture. **Empire Forestry Review**, v. 34, n. 2, p. 188-191, 1955.

DUQUE, A. et al. Different floristic patterns of woody understorey and canopy plants in Colombian Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, p. 499–525, 2002.

EVANGELISTA, R. A .O.; SANDER, C.; WANKLER, F. L. Estudo preliminar da distribuição pluviométrica e do regime fluvial da bacia do rio Branco, estado de Roraima. In: SILVA, P. R. F; OLIVEIRA, R. S. **Roraima 20 anos – As geografias de um novo estado**. Boa Vista, 2008. v. 1, p. 143-167.

FB. **Flora Brasiliensis**. Disponível em: < <http://florabrasiliensis.cria.org.br/>>. Acesso em: 6 nov. 2010.

FEMACT. **Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima**. Disponível em: < <http://www.femact.rr.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2010.

FERREIRA, R. L. C. et al. Comparação de duas metodologias multivariadas no estudo de similaridade entre fragmentos de floresta atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 511-521, 2008.

FERREIRA, R. L. C.; SOUZA, A. L.; REGAZZI, A. J. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição. I – Estrutura Paramétrica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 21-27, 1998.

FIGUEIREDO, E. O.; BRAZ, E. M.; OLIVEIRA, M. V. N. **Manejo de Precisão em Florestas Tropicais: Modelo Digital de Exploração Florestal**. Rio Branco AC: Embrapa Acre, 2007. 183 p.

FINEGAN, B.; CAMACHO, M. Stand dynamics in a logged and silviculturally treated Costa Rican rain forest, 1988-1996. **Forest Ecology and Management**, v. 121, n. 3, p. 177-189, 1999.

FINOL, U. H. La silvicultura en La orinoquia venezolana. **Revista Florestal Venezolana**, v. 18, n. 25, p. 37-114, 1975.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p.

FRANCEZ, L. M. B. **Impacto da exploração florestal na estrutura de uma área de floresta na região de Paragominas, PA, considerando duas intensidades de colheita de madeira**. 2006. 203 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

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**, Manaus, v. 37, n. 2, p. 219-228, 2007.

FREESE, F. **Métodos estadísticos elementales para técnicos forestales**. Buenos Aires: Centro Regional de Ayuda técnica; Agencia para el desarrollo internacional (AID) Mexico, 1970. 105 p.

FSC. **Conselho Brasileiro de Manejo Florestal – FSC Brasil**. Disponível em: <<http://www.fsc.org.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

GUARIGUATA, M. R. Early response of selected tree species to liberation thinning in a young secondary forest in Northeastern Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 124, p. 255-262, 1999.

HAGLOF. **Haglof Company Group**. Disponível em: <<http://www.haglofcg.com/>>. Acesso em: 27 jan. 2011.

HALL, J. S. et al. The effects of selective logging on forests structure and tree species composition in a Central African forests: Implications for management of conservation areas. **Forest Ecology and Management**, v. 183, p. 249-264, 2003.

HIGUCHI, N. et al. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de Terra-Firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, v. 28, n. 2, p. 153-166, 1998.

HOLMES, T.P. et al. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 163, p. 93-110, 2002.

HOPKINS, M. J. G. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon basin. **Journal of Biogeography**, v. 34, n. 8, p. 1400-1411, 2007.

HUTCHESON, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**, v. 29, n. 1, p. 151-154, 1970.

IMAZON/SAD/INPE/PRODES. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia/Sistema de Alerta de Desmatamento/Instituto Nacional de Pesquisas Especiais/Programa de Cálculo do Desmatamento da Amazônia. **Transparência Florestal – Amazônia Legal**. Belém: IMAZON, 2010.

JESUS, R. M.; ROLIM, S. G. **Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro**. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 2005. 136 p. (Boletim Técnico SIF, 19).

JHONS, J. S; BARRETO, P; UHL, C. **Os Danos da exploração de madeira com e sem planejamento na Amazônia Oriental**. Belém: Imazon, 1998. 43 p.

JONKERS, W. B. J. **Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain Forest in Suriname**. Wageningen: Agricultural University, 1987. 172 p.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecological Monographs**, v. 45, p. 259-284, 1975.

KUUSIPALO, J. et al. Effect of gap liberation on the performance and growth of dipterocarp trees in a logged-over rainforest. **Forest Ecology and Management**, v. 92, p. 209-219, 1997.

LAURANCE, W.F. et al. Inferred longevity of Amazonian rainforest trees based on a long-term demographic study. **Forest Ecology and Management**, v. 190, p. 131-143, 2004.

LENTINI, M. et al. **Fatos Florestais da Amazônia 2005**. Belém: IMAZON, 2005. 141 p.

LEVENE, H. **Robust tests for equality of variances**. Ingram Olkin: Stanford University Press. 1960, p. 278–292.

LIMA FILHO, D. A. et al. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu-Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 31, n. 4, p. 565-579, 2001.

LONGHI, S. L. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., no sul do Brasil.** 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil – VOL. 1.** 1.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. 351 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil – VOL. 2.** 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1998. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil – VOL. 3.** 1.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. 384 p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MALHEIROS, A. F.; HIGUCHI, N.; SANTOS, J. Análise estrutural da floresta tropical úmida do município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 3, p. 539-548, 2009.

MARISCAL FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de mata atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais.** 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Curso de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

MARTINS, E. P.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Avaliação dos danos causados pela exploração florestal à vegetação remanescente, em florestas naturais. **Revista Cerne**, v. 3, n. 1, p. 14-24, 1997.

MARTINS FILHO, S. E. C. **Avaliação dos danos e métodos de regulação da floresta submetida à exploração de impacto reduzido na Amazônia Oriental**. 2006. 120p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Curso de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

MDIC. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Secretaria de Comércio Exterior (Secex). Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

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

MIRANDA, E. M; ARAUJO, H. J. B. **Determinação de danos de extração de madeira em área manejadas no projeto de colonização Pedro Peixoto - Acre**. Rio Branco: Embrapa CPAF, 1999, 3 p. (Embrapa-CPAF/AC. Comunicado técnico, n.102).

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A. **Guia de Identificação das Palmeiras de um Fragmento Florestal Urbano**. Manaus: INPA, 2006. 288 p.

MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. W<sup>3</sup> Tropicos. Disponível em: <<http://mobot.mobot.org/W3T/search/vast.html>>. Acesso: 15 jan. 2011.

MOREIRA, J.; BARBOSA, R. I. Composição, riqueza e diversidade de árvores comerciais inventariadas pelo projeto RADAMBRASIL para Roraima e áreas adjacências. **Mens Agitat**, v. 3, n. 2, p. 115-124, 2008.

MORI, A. S.; BOOM, B. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, v. 15, n. 1, p. 68-70, 1983.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation analysis**. New York, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, C. C.; GARCIA, J. N.; DIÁZ, M. D. P. Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia em função da densidade básica e propriedades mecânicas. **Madera y Bosques**, v. 3, n. 1, p. 33-52, 1997.

NHS. **NEOTROPICAL HERBARIUM SPECIMENS**. Disponível em: <<http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/index.php>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

NYBG. **THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN**. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/science2/hcol/abc/abcindex.asp>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

OHLSON-KIEHN, C.; PARIONA, W.; FREDERICKSEN, T. S. Alternative tree girdling and herbicide treatments for liberation and timber stand improvement in Bolivian tropical forests. **Forest Ecology and Management**, v. 225, p. 207-212, 2006.

OLIVEIRA, A. A. Inventários quantitativos de árvores em matas de terra firme: Histórico com enfoque na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 30, n. 4, p. 543-567, 2000.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. 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. et al. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 627-642, 2008.



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**. 2005. 195 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

ORTIZ, J. L. **Emprego do Geoprocessamento no estudo da relação entre o potencial produtivo de um povoamento de Eucalipto e atributos do solo e relevo**. 2003. 220 p. Dissertação (Mestre em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

PARIONA, W.; FREDERICKSEN, T. S.; LICOMA, J. C. Natural regeneration of timber species in logging gaps in two bolivian forests. **Forest Ecology and Management**, v. 181, p. 313-322, 2003.

PARROTTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. **Trees of Tapajós – A Photographic Field Guide**. United States - Department of Agriculture – Forest Service – Internacional Institute of Tropical Forestry – Rio Pedras Puerto Rico – General Technical Report IFFT-1, 1995.

PEREIRA, D. et al. **Fatos florestais da Amazônia 2010**. Belém: IMAZON, 2010.

PEREIRA JÚNIOR, R. et al. Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and conventional selective logging in eastern Para, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 168, p. 77-89, 2002.

PINTO, A. C. M. et al. Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 459-466, 2002.

PROGRAMA CALHA NORTE. Ministério da Defesa. **Plano de Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável (Município de Caracaraí – RR)**. Disponível em: < [https://www.defesa.gov.br/programa\\_calha\\_norte/](https://www.defesa.gov.br/programa_calha_norte/) >. Acesso em: 2 fev. 2010

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia - Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto: Levantamento dos Recursos Naturais (Volume 8)**. Roraima, 1975. 259 p.

RAYOL, B. P.; ALVINO, F. O.; SILVA, M. F. F. Estrutura e composição florística da regeneração natural de duas florestas secundárias em Capitão Poço, Pará, Brasil. **Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 7, 2008.

RIBEIRO, C.A.A.S. Floresta de Precisão. In: MACHADO, C.C. (Ed.). **Colheita Florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2002. p.311-335.

ROLIM, S. G; NASCIMENTO, H. E. M. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. **Scientia Forestalis**, v. 52, p. 7-16, 1997.

ROSA, R.; BRITO, J. L .S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia: EDUFU, 1996. 104 p.

SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 4, p. 437-446, 2006.

SCHILLING, A. C. **Amostragem da diversidade de espécies arbóreas em florestas tropicais: padrões e limitações de algumas medidas**. 2007. 84 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Florestas Inequianes Heterogêneas**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195 p.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 438 p.

SEPLAN. **Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento – Governo de Roraima**. Disponível em: < <http://www.seplan.rr.gov.br/>>. Acesso em: 1 jan. 2010.

SILVA, A. P. F. F.; BENTES-GAMA, M. M. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Aberta em área de assentamento rural no distrito de Jaci Paraná, Porto Velho, Rondônia. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 4, n. 3, p. 435-452, 2008.

SILVA, J. N. M. et al. **Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68 p.

SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 213-222, 2008.

SILVA, S. M. A. et al. Impacto da exploração madeireira em floresta de terra firme no Município de Moju, Estado do Pará. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; YARED, J. A. G. **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa/DFID**. Belém, 2001. p. 309-323.

SILVA, U. S. C. **Fitossociologia do componente arbóreo e não arbóreo de uma Floresta Tropical em Cantá – RR.** 2003. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração Silvicultura e Manejo Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2003.

SMITH, D. M. **The practice of silviculture.** 8 ed. New York: Jhon Wiley, 1986. 527 p.

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

SOUZA, A. L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada para serraria.** 1989. 245 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

SOUZA, D. R. et al. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 75-87, 2006.

SPRING. **Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas.** Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html> >. Acesso em: 1 jan. 2011.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics with special reference to the biological science.** New York: McGraw-Hill, 1960. 481 p.

TONINI, H. **Crescimento e produção de clones de *Eucalyptus saligna* Smith, na Depressão Central e Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul.** 2003. 289 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

VALE VERDE. **Madeira Vale Verde Ltda.** Disponível em: <<http://www.madeira-vale-verde.com/>>. Acesso em: 11 out. 2009.

VAN GARDINGEN, P. R.; VALLE, D.; THOMPSON, I. Evaluation of Yield regulation options for primary Forest in Tapajós National Forest, Brazil. **Forest Ecology and Management**. v. 231, p. 184-195, 2006.

VIDAL, E. et al. **Redução de desperdícios na produção de madeira na Amazônia.** Belém: IMAZON, 1997.

VIDAL, E.; VIANA, V. M.; BATISTA, J. L. F. Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, n. 61, p.133-143, jun. 2002.

WADSWORTH, F. H.; ZWEEDE, J. C. Liberation: Acceptable production of tropical forest timber. **Forest Ecology and Management**, v. 233, p. 45-51, 2006.

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

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Composição Florística de Florestas Secundária e Primária, sob efeito de diferentes Sistemas Silviculturais, na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 463-474, 1998.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 663 p.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A** – Relação das espécies inventariadas na floresta Ombrófila Densa em Caracará - RR, em ordem decrescente de IVI (Índice de Valor de Importância). N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde a espécie ocorre; AB = área basal (m<sup>2</sup>); DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.

ESPÉCIE	N	P	AB	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Pentaclethra maculosa</i>	1496	9	42.2088	166.22	31.67	4.69	19.04	100	1.36	52.06
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	9	24.8073	58.67	11.18	2.76	11.19	100	1.36	23.72
<i>Pouteria caimito</i>	188	9	6.1254	20.89	3.98	0.68	2.76	100	1.36	8.10
<i>Lucuma speciosa</i>	76	9	9.7487	8.44	1.61	1.08	4.40	100	1.36	7.36
<i>Manilkara huberi</i>	55	9	9.8476	6.11	1.16	1.09	4.44	100	1.36	6.96
<i>Licania apetala</i>	145	9	3.5590	16.11	3.07	0.40	1.61	100	1.36	6.03
<i>Bertholletia excelsa</i>	14	7	9.8967	1.56	0.30	1.10	4.46	78	1.05	5.81
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	9	2.7433	16.22	3.09	0.30	1.24	100	1.36	5.68
<i>Goupia glabra</i>	41	9	7.0683	4.56	0.87	0.79	3.19	100	1.36	5.41
<i>Xylopia parviflora</i>	122	9	3.2094	13.56	2.58	0.36	1.45	100	1.36	5.39
<i>Sclerolobium guianense</i>	73	9	4.8450	8.11	1.55	0.54	2.19	100	1.36	5.09
<i>Ocotea cinerea</i>	41	9	4.8792	4.56	0.87	0.54	2.20	100	1.36	4.42
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	9	1.9652	10.00	1.91	0.22	0.89	100	1.36	4.15
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	61	9	3.1013	6.78	1.29	0.34	1.40	100	1.36	4.05
<i>Protium trifoliolatum</i>	69	9	2.3575	7.67	1.46	0.26	1.06	100	1.36	3.88
<i>Licania heteromorpha</i>	64	9	2.5709	7.11	1.35	0.29	1.16	100	1.36	3.87
<i>Micropholis guyanensis</i>	73	9	2.0815	8.11	1.55	0.23	0.94	100	1.36	3.84
<i>Croton lanjouwensis</i>	42	8	3.7727	4.67	0.89	0.42	1.70	89	1.20	3.80
<i>Geissospermum sericeum</i>	45	8	3.6090	5.00	0.95	0.40	1.63	89	1.20	3.79
<i>Euterpe precatoria</i>	89	9	1.0158	9.89	1.88	0.11	0.46	100	1.36	3.70
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	34	7	4.1600	3.78	0.72	0.46	1.88	78	1.05	3.65
<i>Virola calophylla</i>	78	9	1.3608	8.67	1.65	0.15	0.61	100	1.36	3.62
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	73	9	1.4621	8.11	1.55	0.16	0.66	100	1.36	3.56
<i>Iryanthera paradoxa</i>	61	9	1.8803	6.78	1.29	0.21	0.85	100	1.36	3.49
<i>Inga alba</i>	62	9	1.7669	6.89	1.31	0.20	0.80	100	1.36	3.46
<i>Virola michelii</i>	50	9	1.9106	5.56	1.06	0.21	0.86	100	1.36	3.28
<i>Licaria aritu</i>	39	9	2.4041	4.33	0.83	0.27	1.08	100	1.36	3.27
<i>Naucleopsis caloneura</i>	51	9	1.4350	5.67	1.08	0.16	0.65	100	1.36	3.08
<i>Inga capitata</i>	49	8	1.0237	5.44	1.04	0.11	0.46	89	1.20	2.70
<i>Jacaranda copaia</i>	33	8	1.6823	3.67	0.70	0.19	0.76	89	1.20	2.66
<i>Qualea paraensis</i>	11	6	3.1958	1.22	0.23	0.36	1.44	67	0.90	2.58
<i>Apeiba echinata</i>	36	8	1.2540	4.00	0.76	0.14	0.57	89	1.20	2.53
<i>Bocageopsis multiflora</i>	35	9	0.8659	3.89	0.74	0.10	0.39	100	1.36	2.49
<i>Hymenobium heterocarpum</i>	14	9	1.8236	1.56	0.30	0.20	0.82	100	1.36	2.47
<i>Poraqueiba guianensis</i>	26	9	0.9947	2.89	0.55	0.11	0.45	100	1.36	2.35
<i>Piptadenia poeppigii</i>	24	7	1.6197	2.67	0.51	0.18	0.73	78	1.05	2.29

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	P	AB	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Dinizia excelsa</i>	6	5	3.1252	0.67	0.13	0.35	1.41	56	0.75	2.29
<i>Pouteria hispida</i>	24	7	1.2365	2.67	0.51	0.14	0.56	78	1.05	2.12
<i>Toulicia guianensis</i>	29	8	0.5394	3.22	0.61	0.06	0.24	89	1.20	2.06
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	15	9	0.7366	1.67	0.32	0.08	0.33	100	1.36	2.01
<i>Ambelania acida</i>	28	8	0.3710	3.11	0.59	0.04	0.17	89	1.20	1.96
<i>Hymenaea courbaril</i>	12	8	1.0784	1.33	0.25	0.12	0.49	89	1.20	1.95
<i>Anacardium giganteum</i>	10	7	1.1773	1.11	0.21	0.13	0.53	78	1.05	1.80
<i>Hymenobium excelsum</i>	7	6	1.6510	0.78	0.15	0.18	0.74	67	0.90	1.80
<i>Parkia pendula</i>	9	5	1.8221	1.00	0.19	0.20	0.82	56	0.75	1.77
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	9	4	2.1130	1.00	0.19	0.23	0.95	44	0.60	1.75
<i>Aspidosperma nitidum</i>	9	7	1.0174	1.00	0.19	0.11	0.46	78	1.05	1.70
<i>Vochysia biloba</i>	6	4	2.0654	0.67	0.13	0.23	0.93	44	0.60	1.66
<i>Couepia bracteosa</i>	7	6	1.2207	0.78	0.15	0.14	0.55	67	0.90	1.60
<i>Parkia multijuga</i>	14	5	1.0544	1.56	0.30	0.12	0.48	56	0.75	1.53
<i>Erisma fuscum</i>	6	4	1.6401	0.67	0.13	0.18	0.74	44	0.60	1.47
<i>Ficus obtusifolia</i>	6	4	1.5217	0.67	0.13	0.17	0.69	44	0.60	1.42
<i>Brosimum rubescens</i>	10	6	0.6220	1.11	0.21	0.07	0.28	67	0.90	1.40
<i>Cordia goeldiana</i>	14	6	0.3102	1.56	0.30	0.03	0.14	67	0.90	1.34
<i>Clarisia racemosa</i>	9	6	0.4685	1.00	0.19	0.05	0.21	67	0.90	1.31
<i>Vatairea guianensis</i>	6	4	1.2424	0.67	0.13	0.14	0.56	44	0.60	1.29
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	8	4	1.0589	0.89	0.17	0.12	0.48	44	0.60	1.25
<i>Rinorea macrocarpa</i>	18	5	0.2162	2.00	0.38	0.02	0.10	56	0.75	1.23
<i>Sloanea floribunda</i>	9	6	0.2637	1.00	0.19	0.03	0.12	67	0.90	1.21
<i>Siparuna cuspidata</i>	15	5	0.2884	1.67	0.32	0.03	0.13	56	0.75	1.20
<i>Maximiliana maripa</i>	10	5	0.5170	1.11	0.21	0.06	0.23	56	0.75	1.20
<i>Dialium guianense</i>	7	5	0.5894	0.78	0.15	0.07	0.27	56	0.75	1.17
<i>Inga longiflora</i>	18	4	0.3702	2.00	0.38	0.04	0.17	44	0.60	1.15
<i>Conceveiba guianensis</i>	8	6	0.1487	0.89	0.17	0.02	0.07	67	0.90	1.14
<i>Buchenavia grandis</i>	6	4	0.8948	0.67	0.13	0.10	0.40	44	0.60	1.13
<i>Mouriri angulicosta</i>	13	5	0.1820	1.44	0.28	0.02	0.08	56	0.75	1.11
<i>Simarouba amara</i>	6	5	0.4626	0.67	0.13	0.05	0.21	56	0.75	1.09
<i>Cecropia sciadophylla</i>	7	5	0.2905	0.78	0.15	0.03	0.13	56	0.75	1.03
<i>Tapirira guianensis</i>	8	5	0.2076	0.89	0.17	0.02	0.09	56	0.75	1.02
<i>Buchenavia parvifolia</i>	2	2	1.4731	0.22	0.04	0.16	0.66	22	0.30	1.01
<i>Eriotheca globosa</i>	6	5	0.2270	0.67	0.13	0.03	0.10	56	0.75	0.98
<i>Pouteria elegans</i>	7	5	0.1541	0.78	0.15	0.02	0.07	56	0.75	0.97
<i>Inga laurina</i>	7	5	0.0863	0.78	0.15	0.01	0.04	56	0.75	0.94
<i>Quiina negrensis</i>	6	5	0.1012	0.67	0.13	0.01	0.05	56	0.75	0.93
<i>Micropholis venulosa</i>	5	4	0.3754	0.56	0.11	0.04	0.17	44	0.60	0.88
<i>Ocotea matogrossensis</i>	7	4	0.1861	0.78	0.15	0.02	0.08	44	0.60	0.83
<i>Aspidosperma album</i>	4	4	0.2726	0.44	0.08	0.03	0.12	44	0.60	0.81
<i>Diploporis martiusii</i>	6	4	0.1666	0.67	0.13	0.02	0.08	44	0.60	0.80
<i>Oenocarpus bataua</i>	5	4	0.1522	0.56	0.11	0.02	0.07	44	0.60	0.78
<i>Hirtella racemosa</i>	5	4	0.1299	0.56	0.11	0.01	0.06	44	0.60	0.77

Continua



## Continuação

ESPÉCIE	N	P	AB	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Pourouma guianensis</i>	8	2	0.6107	0.89	0.17	0.07	0.28	22	0.30	0.75
<i>Guatteria discolor</i>	5	4	0.0632	0.56	0.11	0.01	0.03	44	0.60	0.74
<i>Guatteria guianensis</i>	7	3	0.2416	0.78	0.15	0.03	0.11	33	0.45	0.71
<i>Laetia procera</i>	3	3	0.4205	0.33	0.06	0.05	0.19	33	0.45	0.70
<i>Abarema jupunba</i>	5	3	0.2036	0.56	0.11	0.02	0.09	33	0.45	0.65
<i>Guarea convergens</i>	7	3	0.1038	0.78	0.15	0.01	0.05	33	0.45	0.65
<i>Couratari longipedicellata</i>	2	2	0.6592	0.22	0.04	0.07	0.30	22	0.30	0.64
<i>Couratari stellata</i>	2	2	0.6311	0.22	0.04	0.07	0.28	22	0.30	0.63
<i>Lueheopsis rosea</i>	3	3	0.2009	0.33	0.06	0.02	0.09	33	0.45	0.61
<i>Erismia bracteosum</i>	3	3	0.1506	0.33	0.06	0.02	0.07	33	0.45	0.58
<i>Leonia glycyarpa</i>	3	3	0.1159	0.33	0.06	0.01	0.05	33	0.45	0.57
<i>Ampelocera edentula</i>	3	3	0.0855	0.33	0.06	0.01	0.04	33	0.45	0.55
<i>Calyptranthes crebra</i>	3	3	0.0503	0.33	0.06	0.01	0.02	33	0.45	0.54
<i>Myrcia huallagae</i>	3	3	0.0339	0.33	0.06	0.00	0.02	33	0.45	0.53
<i>Schefflera morototoni</i>	2	2	0.3817	0.22	0.04	0.04	0.17	22	0.30	0.52
<i>Caryocar glabrum</i>	1	1	0.7618	0.11	0.02	0.08	0.34	11	0.15	0.52
<i>Sacoglottis guianensis</i>	3	2	0.1941	0.33	0.06	0.02	0.09	22	0.30	0.45
<i>Stryphnodendron guianense</i>	4	2	0.1074	0.44	0.08	0.01	0.05	22	0.30	0.43
<i>Duroia eriopila</i>	9	1	0.1672	1.00	0.19	0.02	0.08	11	0.15	0.42
<i>Ocotea nitida</i>	4	2	0.0489	0.44	0.08	0.01	0.02	22	0.30	0.41
<i>Swartzia corrugata</i>	1	1	0.5053	0.11	0.02	0.06	0.23	11	0.15	0.40
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	3	2	0.0660	0.33	0.06	0.01	0.03	22	0.30	0.39
<i>Ecclinusa guianensis</i>	3	1	0.3956	0.33	0.06	0.04	0.18	11	0.15	0.39
<i>Himatanthus sucuuba</i>	2	2	0.1048	0.22	0.04	0.01	0.05	22	0.30	0.39
<i>Chaunochiton kappleri</i>	2	2	0.0926	0.22	0.04	0.01	0.04	22	0.30	0.39
<i>Maytenus guianensis</i>	2	2	0.0906	0.22	0.04	0.01	0.04	22	0.30	0.38
<i>Licania micrantha</i>	2	2	0.0802	0.22	0.04	0.01	0.04	22	0.30	0.38
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	2	2	0.0641	0.22	0.04	0.01	0.03	22	0.30	0.37
<i>Protium robustum</i>	2	2	0.0465	0.22	0.04	0.01	0.02	22	0.30	0.36
<i>Pourouma tomentosa</i>	2	2	0.0302	0.22	0.04	0.00	0.01	22	0.30	0.36
<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	2	0.0297	0.22	0.04	0.00	0.01	22	0.30	0.36
<i>Tabernaemontana angulata</i>	2	2	0.0200	0.22	0.04	0.00	0.01	22	0.30	0.35
<i>Inga pezizifera</i>	1	1	0.3901	0.11	0.02	0.04	0.18	11	0.15	0.35
<i>Licania adolphoduckei</i>	1	1	0.3880	0.11	0.02	0.04	0.18	11	0.15	0.35
<i>Hymenobium sericeum</i>	1	1	0.3164	0.11	0.02	0.04	0.14	11	0.15	0.31
<i>Bowdichia nitida</i>	1	1	0.2909	0.11	0.02	0.03	0.13	11	0.15	0.30
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	1	1	0.2504	0.11	0.02	0.03	0.11	11	0.15	0.28
<i>Swartzia ingifolia</i>	2	1	0.0685	0.22	0.04	0.01	0.03	11	0.15	0.22
<i>Sloanea latifolia</i>	2	1	0.0380	0.22	0.04	0.00	0.02	11	0.15	0.21
<i>Endopleura uchi</i>	1	1	0.0825	0.11	0.02	0.01	0.04	11	0.15	0.21
<i>Socratea exorrhiza</i>	2	1	0.0184	0.22	0.04	0.00	0.01	11	0.15	0.20
<i>Ficus trigona</i>	1	1	0.0616	0.11	0.02	0.01	0.03	11	0.15	0.20
<i>Ormosia paraensis</i>	1	1	0.0611	0.11	0.02	0.01	0.03	11	0.15	0.20

Continua

## Conclusão

ESPÉCIE	N	P	AB	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Parkia nitida</i>	1	1	0.0520	0.11	0.02	0.01	0.02	11	0.15	0.20
<i>Miconia argyrophylla</i>	1	1	0.0497	0.11	0.02	0.01	0.02	11	0.15	0.19
<i>Aniba ferrea</i>	1	1	0.0489	0.11	0.02	0.01	0.02	11	0.15	0.19
<i>Platymiscium duckei</i>	1	1	0.0485	0.11	0.02	0.01	0.02	11	0.15	0.19
<i>Pouteria anomala</i>	1	1	0.0471	0.11	0.02	0.01	0.02	11	0.15	0.19
<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	1	0.0419	0.11	0.02	0.00	0.02	11	0.15	0.19
<i>Cecropia purpurascens</i>	1	1	0.0396	0.11	0.02	0.00	0.02	11	0.15	0.19
<i>Discophora guianensis</i>	1	1	0.0380	0.11	0.02	0.00	0.02	11	0.15	0.19
<i>Coussapoa latifolia</i>	1	1	0.0370	0.11	0.02	0.00	0.02	11	0.15	0.19
<i>Myrcia rufipila</i>	1	1	0.0365	0.11	0.02	0.00	0.02	11	0.15	0.19
<i>Garcinia macrophylla</i>	1	1	0.0332	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.19
<i>Lacunaria jenmanii</i>	1	1	0.0296	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.19
<i>Pouteria peruviana</i>	1	1	0.0231	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Sorocea muriculata</i>	1	1	0.0219	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	1	1	0.0201	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	0.0193	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Lecythis prancei</i>	1	1	0.0158	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Lacistema aggregatum</i>	1	1	0.0153	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Trattinnickia peruviana</i>	1	1	0.0147	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Protium apiculatum</i>	1	1	0.0146	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Nycticalanthus speciosus</i>	1	1	0.0134	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	1	0.0127	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Theobroma subincanum</i>	1	1	0.0127	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Sloanea synandra</i>	1	1	0.0124	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Annona ambotay</i>	1	1	0.0122	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Geissospermum argenteum</i>	1	1	0.0122	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Macrolobium limbatum</i>	1	1	0.0122	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	1	1	0.0121	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Dimorphandra coccinea</i>	1	1	0.0111	0.11	0.02	0.00	0.01	11	0.15	0.18
<i>Calyptranthes cuspidata</i>	1	1	0.0110	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Eugenia biflora</i>	1	1	0.0110	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Licania longistyla</i>	1	1	0.0103	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Annona haematantha</i>	1	1	0.0099	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Pourouma myrmecophila</i>	1	1	0.0097	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Casearia javitensis</i>	1	1	0.0092	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Ormosia sp.</i>	1	1	0.0091	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Swartzia reticulata</i>	1	1	0.0088	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Mouriri duckeana</i>	1	1	0.0083	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	1	0.0081	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Ocotea minor</i>	1	1	0.0081	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Guatteria citriodora</i>	1	1	0.0079	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
<i>Gustavia hexapetala</i>	1	1	0.0079	0.11	0.02	0.00	0.00	11	0.15	0.18
Total geral	4724	9	221.6810	524.89	100.00	24.63	100.00	7378	100.00	300.00

**APÊNDICE B** - Relação das famílias botânicas inventariadas e seus respectivos atributos, em ordem decrescente de IVIF. N = número de indivíduos; P = quantidade de parcelas onde a família ocorre; AB = área basal (m<sup>2</sup>); DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DIVA = diversidade absoluta; DIVR = diversidade relativa; IVIF = índice de valor de importância familiar (DR+ DoR+ DIVR).

FAMÍLIA	N	P	AB	Da	DR	DoA	DoR	FA	FR	DIVA	DIVR	IVIF
Fabaceae	1885	9	73.89	209.44	39.86	8.21	33.33	100.00	3.61	0.20	20.00	93.19
Lecythidaceae	610	9	39.12	67.78	12.90	4.35	17.65	100.00	3.61	0.04	4.24	34.79
Sapotaceae	435	9	30.05	48.33	9.20	3.34	13.55	100.00	3.61	0.07	6.67	29.42
Lauraceae	184	9	9.55	20.44	3.89	1.06	4.31	100.00	3.61	0.05	4.85	13.05
Chrysobalanaceae	225	9	7.96	25.00	4.76	0.88	3.59	100.00	3.61	0.04	4.24	12.59
Arecaceae	254	9	4.51	28.22	5.37	0.50	2.03	100.00	3.61	0.04	3.64	11.04
Apocynaceae	96	9	5.72	10.67	2.03	0.64	2.58	100.00	3.61	0.05	5.45	10.07
Annonaceae	172	9	4.41	19.11	3.64	0.49	1.99	100.00	3.61	0.04	4.24	9.87
Burseraceae	161	9	4.63	17.89	3.40	0.51	2.09	100.00	3.61	0.04	3.64	9.13
Moraceae	81	9	4.17	9.00	1.71	0.46	1.88	100.00	3.61	0.05	4.85	8.44
Myristicaceae	189	9	5.15	21.00	4.00	0.57	2.32	100.00	3.61	0.02	1.82	8.14
Vochysiaceae	26	8	7.05	2.89	0.55	0.78	3.18	88.89	3.21	0.02	2.42	6.16
Urticaceae	21	6	1.06	2.33	0.44	0.12	0.48	66.67	2.41	0.04	4.24	5.16
Euphorbiaceae	51	8	3.94	5.67	1.08	0.44	1.78	88.89	3.21	0.02	1.82	4.67
Goupiaceae	41	9	7.07	4.56	0.87	0.79	3.19	100.00	3.61	0.01	0.61	4.66
Malvaceae	46	9	1.69	5.11	0.97	0.19	0.76	100.00	3.61	0.02	2.42	4.16
Myrtaceae	9	5	0.14	1.00	0.19	0.02	0.06	55.56	2.01	0.03	3.03	3.28
Combretaceae	8	6	2.37	0.89	0.17	0.26	1.07	66.67	2.41	0.01	1.21	2.45
Melastomataceae	15	5	0.24	1.67	0.32	0.03	0.11	55.56	2.01	0.02	1.82	2.24
Anacardiaceae	18	8	1.38	2.00	0.38	0.15	0.62	88.89	3.21	0.01	1.21	2.22
Elaeocarpaceae	12	6	0.31	1.33	0.25	0.03	0.14	66.67	2.41	0.02	1.82	2.21
Bignoniaceae	33	8	1.68	3.67	0.70	0.19	0.76	88.89	3.21	0.01	0.61	2.06
Violaceae	21	7	0.33	2.33	0.44	0.04	0.15	77.78	2.81	0.01	1.21	1.81
Icacinaceae	26	9	0.99	2.89	0.55	0.11	0.45	100.00	3.61	0.01	0.61	1.60
Salicaceae	4	4	0.43	0.44	0.08	0.05	0.19	44.44	1.61	0.01	1.21	1.49
Sapindaceae	29	8	0.54	3.22	0.61	0.06	0.24	88.89	3.21	0.01	0.61	1.46
Humiriaceae	4	3	0.28	0.44	0.08	0.03	0.12	33.33	1.20	0.01	1.21	1.42
Ochnaceae	7	6	0.13	0.78	0.15	0.01	0.06	66.67	2.41	0.01	1.21	1.42
Rutaceae	2	2	0.03	0.22	0.04	0.00	0.01	22.22	0.80	0.01	1.21	1.27
Monimiaceae	15	5	0.29	1.67	0.32	0.03	0.13	55.56	2.01	0.01	0.61	1.05
Boraginaceae	14	6	0.31	1.56	0.30	0.03	0.14	66.67	2.41	0.01	0.61	1.04
Caryocaraceae	1	1	0.76	0.11	0.02	0.08	0.34	11.11	0.40	0.01	0.61	0.97
Simaroubaceae	6	5	0.46	0.67	0.13	0.05	0.21	55.56	2.01	0.01	0.61	0.94

Continua

## Continuação

FAMÍLIA	N	P	AB	Da	DR	DoA	DoR	FA	FR	DIVA	DIVR	IVIF
Rubiaceae	9	1	0.17	1.00	0.19	0.02	0.08	11.11	0.40	0.01	0.61	0.87
Araliaceae	2	2	0.38	0.22	0.04	0.04	0.17	22.22	0.80	0.01	0.61	0.82
Meliaceae	7	3	0.10	0.78	0.15	0.01	0.05	33.33	1.20	0.01	0.61	0.80
Ulmaceae	3	3	0.09	0.33	0.06	0.01	0.04	33.33	1.20	0.01	0.61	0.71
Olacaceae	2	2	0.09	0.22	0.04	0.01	0.04	22.22	0.80	0.01	0.61	0.69
Celastraceae	2	2	0.09	0.22	0.04	0.01	0.04	22.22	0.80	0.01	0.61	0.69
Stemonuraceae	1	1	0.04	0.11	0.02	0.00	0.02	11.11	0.40	0.01	0.61	0.64
Clusiaceae	1	1	0.03	0.11	0.02	0.00	0.01	11.11	0.40	0.01	0.61	0.64
Lacistemataceae	1	1	0.02	0.11	0.02	0.00	0.01	11.11	0.40	0.01	0.61	0.63
Total geral	4729	9	221.68	525.44	100	24.63	100	2766.67	100	1	100	300

**APÊNDICE C** – Estimativas de altura comercial (HC) e altura total (HT) mínima, média, máxima e coeficiente de variação (CV%) em ordem alfabética das espécies amostradas na floresta estudada em Caracaraí – RR.

Observação: As palmeiras não foram mensuradas.

ESPÉCIE	N	HC (m)			CV%	HT (m)			CV%
		Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx	
<i>Abarema jupunba</i>	5	2.8	6.4	12.7	60.5	6.5	13.5	20.0	46.8
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	1	9.4	9.4	9.4	-	16.0	16.0	16.0	-
<i>Ambelania acida</i>	28	2.3	7.3	18.7	52.3	7.9	14.1	29.5	29.9
<i>Ampelocera edentula</i>	3	4.3	11.3	18.0	60.7	6.5	16.2	22.0	52.2
<i>Anacardium giganteum</i>	10	2.2	10.5	20.6	58.5	7.6	20.3	38.0	45.2
<i>Aniba ferrea</i>	1	12.6	12.6	12.6	-	24.4	24.4	24.4	-
<i>Annona ambotay</i>	1	4.8	4.8	4.8	-	6.5	6.5	6.5	-
<i>Annona haematantha</i>	1	2.2	2.2	2.2	-	11.0	11.0	11.0	-
<i>Apeiba echinata</i>	36	2.3	10.1	37.0	57.3	7.2	18.6	27.7	20.4
<i>Aspidosperma album</i>	4	7.8	14.7	23.1	50.9	14.3	25.0	35.0	45.9
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	1	23.2	23.2	23.2	-	46.2	46.2	46.2	-
<i>Aspidosperma nitidum</i>	9	4.8	12.0	20.2	50.0	12.0	22.0	45.4	46.7
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	3	5.0	10.8	15.6	49.7	19.0	21.2	23.9	11.8
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bertholletia excelsa</i>	14	4.9	20.9	29.9	34.2	16.5	37.4	51.4	32.2
<i>Bocageopsis multiflora</i>	35	5.7	11.0	19.6	27.5	12.0	19.8	26.8	17.3
<i>Bowdichia nitida</i>	1	25.8	25.8	25.8	-	49.3	49.3	49.3	-
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	8.0	8.0	8.0	-	14.5	14.5	14.5	-
<i>Brosimum rubescens</i>	10	5.0	10.8	14.8	28.8	12.5	21.0	29.8	25.9
<i>Buchenavia grandis</i>	6	10.5	13.5	16.6	19.6	15.0	25.8	38.8	38.2
<i>Buchenavia parvifolia</i>	2	14.8	20.2	25.5	37.5	25.5	37.7	49.9	45.8
<i>Calyptranthes crebra</i>	3	7.7	9.3	11.0	17.8	13.4	19.2	25.0	30.3
<i>Calyptranthes cuspidata</i>	1	6.7	6.7	6.7	-	11.5	11.5	11.5	-
<i>Caryocar glabrum</i>	1	16.6	16.6	16.6	-	35.6	35.6	35.6	-
<i>Casearia javitensis</i>	1	4.6	4.6	4.6	-	15.0	15.0	15.0	-
<i>Cecropia purpurascens</i>	1	21.0	21.0	21.0	-	26.0	26.0	26.0	-
<i>Cecropia sciadophylla</i>	7	5.0	10.7	20.6	48.8	15.4	20.4	34.6	32.2
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	9	2.3	15.1	26.4	50.6	17.1	32.7	47.8	35.1
<i>Chaunochiton kappleri</i>	2	8.3	14.2	20.0	58.5	20.3	26.7	33.0	33.7
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	1	4.8	4.8	4.8	-	11.0	11.0	11.0	-
<i>Clarisia racemosa</i>	9	5.3	11.2	18.0	42.3	14.1	21.5	36.0	34.0
<i>Conceveiba guianensis</i>	8	1.5	4.9	11.9	67.2	6.0	12.2	25.0	45.2
<i>Cordia goeldiana</i>	14	4.0	15.1	14.6	22.2	6.5	18.0	24.6	26.5
<i>Couepia bracteosa</i>	7	7.6	14.9	22.1	37.5	15.0	31.4	41.1	26.0
<i>Couratari longipedicellata</i>	2	3.5	12.5	21.5	101.8	8.9	31.8	54.6	101.8
<i>Couratari stellata</i>	2	18.3	23.4	28.4	30.6	41.0	49.9	58.8	25.2
<i>Coussapoa latifolia</i>	1	13.3	13.3	13.3	-	26.8	26.8	26.8	-
<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	12.0	12.0	12.0	-	27.0	27.0	27.0	-

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	HC (m)			CV%	HT (m)			CV%
		Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx	
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	73	1.3	8.1	15.0	34.8	5.0	16.5	29.0	25.3
<i>Croton lanjouwensis</i>	42	7.1	14.3	23.5	27.2	12.0	25.2	38.5	22.0
<i>Dialium guianense</i>	7	12.2	15.1	22.9	24.2	20.0	27.4	34.2	16.5
<i>Dimorphandra coccinea</i>	1	4.5	4.5	4.5	-	7.0	7.0	7.0	-
<i>Dinizia excelsa</i>	6	10.0	20.2	27.4	32.2	22.8	36.7	55.9	34.2
<i>Diploptropis martiusii</i>	6	2.9	7.6	14.9	66.7	10.0	17.2	24.9	35.1
<i>Discophora guianensis</i>	1	7.8	7.8	7.8	-	16.0	16.0	16.0	-
<i>Duroia eriopila</i>	9	5.4	7.4	11.0	25.2	12.6	17.3	23.3	19.7
<i>Ecclinusa guianensis</i>	3	3.7	7.5	9.6	44.0	21.5	28.5	36.2	25.9
<i>Endopleura uchi</i>	1	8.6	8.6	8.6	-	20.0	20.0	20.0	-
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	8	6.0	11.4	17.4	35.0	11.5	24.4	36.5	37.2
<i>Eriotheca globosa</i>	6	7.2	12.6	19.9	40.8	14.6	22.1	28.2	23.6
<i>Erismia bracteosum</i>	3	2.6	11.1	16.5	67.1	15.7	20.4	25.7	24.7
<i>Erismia fuscum</i>	6	6.4	14.2	19.6	40.1	13.0	25.5	42.7	45.8
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	61	1.2	12.1	23.9	42.5	4.3	21.6	41.1	35.9
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	1.2	10.4	33.0	44.6	5.0	19.9	54.3	34.1
<i>Eugenia biflora</i>	1	7.9	7.9	7.9	-	14.2	14.2	14.2	-
<i>Euterpe precatoria</i>	89	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus obtusifolia</i>	6	6.5	12.3	19.0	34.4	18.0	27.6	32.0	18.0
<i>Ficus trigona</i>	1	11.7	11.7	11.7	-	27.1	27.1	27.1	-
<i>Garcinia macrophylla</i>	1	10.6	10.6	10.6	-	19.5	19.5	19.5	-
<i>Geissospermum argenteum</i>	1	1.0	1.0	1.0	-	7.5	7.5	7.5	-
<i>Geissospermum sericeum</i>	45	1.9	8.5	16.9	38.4	8.1	18.5	29.7	28.2
<i>Goupia glabra</i>	41	2.9	14.0	23.7	31.0	13.3	29.3	43.2	27.7
<i>Guarea convergens</i>	7	1.2	6.9	12.6	69.9	6.5	14.0	19.2	34.4
<i>Guatteria citriodora</i>	1	6.5	6.5	6.5	-	11.7	11.7	11.7	-
<i>Guatteria discolor</i>	5	5.2	8.3	12.7	37.3	14.0	18.4	22.5	19.0
<i>Guatteria guianensis</i>	7	8.0	10.7	18.3	33.6	16.0	20.3	33.7	30.2
<i>Gustavia hexapetala</i>	1	9.4	9.4	9.4	-	13.5	13.5	13.5	-
<i>Himatanthus sukuuba</i>	2	5.6	7.0	8.4	28.3	14.2	16.6	18.9	20.1
<i>Hirtella racemosa</i>	5	1.2	6.2	12.0	74.3	7.5	13.4	18.0	30.9
<i>Hymenaea courbaril</i>	12	2.3	16.3	25.0	43.1	18.0	29.1	52.9	35.1
<i>Hymenolobium excelsum</i>	7	9.7	16.3	23.6	29.9	20.0	31.4	54.0	35.8
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	14	1.5	14.8	22.0	39.9	14.3	27.6	38.0	23.3
<i>Hymenolobium sericeum</i>	1	20.4	20.4	20.4	-	39.8	39.8	39.8	-
<i>Inga alba</i>	62	1.6	9.1	19.1	40.6	10.5	18.8	32.8	23.4
<i>Inga capitata</i>	49	1.3	8.8	19.0	35.5	8.5	17.5	35.3	27.2
<i>Inga laurina</i>	7	2.0	5.6	8.8	39.8	4.8	11.1	17.2	41.7
<i>Inga longiflora</i>	18	3.5	9.3	16.1	36.0	7.0	20.7	34.8	27.7
<i>Inga pezizifera</i>	1	15.5	15.5	15.5	-	30.6	30.6	30.6	-
<i>Iryanthera paradoxa</i>	61	1.2	8.1	16.0	45.9	7.0	18.5	30.4	25.2

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	HC (m)			CV%	HT (m)			CV%
		Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx	
<i>Jacaranda copaia</i>	33	2.9	11.5	25.9	42.1	8.6	21.7	38.0	28.0
<i>Lacistema aggregatum</i>	1	4.5	4.5	4.5	-	18.8	18.8	18.8	-
<i>Lacunaria jenmanii</i>	1	6.3	6.3	6.3	-	12.4	12.4	12.4	-
<i>Laetia procera</i>	3	5.5	10.7	16.4	51.3	16.3	26.0	35.0	36.0
<i>Lecythis prancei</i>	1	9.1	9.1	9.1	-	20.7	20.7	20.7	-
<i>Leonia glycyarpa</i>	3	4.0	6.6	8.0	34.4	7.0	13.6	17.3	42.1
<i>Licania adolphoduckei</i>	1	13.9	13.9	13.9	-	30.0	30.0	30.0	-
<i>Licania apetala</i>	145	1.6	9.4	21.1	38.3	5.0	17.6	29.7	28.1
<i>Licania heteromorpha</i>	64	1.0	11.1	20.0	37.0	12.9	21.3	33.3	22.2
<i>Licania longistyla</i>	1	7.7	7.7	7.7	-	13.5	13.5	13.5	-
<i>Licania micrantha</i>	2	10.7	11.0	11.2	3.2	17.7	19.3	20.9	11.7
<i>Licaria aritu</i>	39	3.9	13.0	22.5	34.6	12.0	23.1	42.2	26.8
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	1.9	8.0	23.3	45.3	4.0	16.7	35.8	33.5
<i>Lucuma speciosa</i>	76	4.5	13.3	26.3	38.8	4.8	25.2	45.1	35.5
<i>Lueheopsis rosea</i>	3	14.9	16.5	17.3	8.2	18.4	24.1	28.9	22.0
<i>Macrolobium limbatum</i>	1	5.3	5.3	5.3	-	16.7	16.7	16.7	-
<i>Manilkara huberi</i>	55	3.5	15.4	28.9	42.0	5.0	28.6	54.3	41.1
<i>Maximiliana maripa</i>	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maytenus guianensis</i>	2	1.5	4.0	6.4	87.7	10.2	13.2	16.1	31.7
<i>Miconia argyrophylla</i>	1	15.2	15.2	15.2	-	29.0	29.0	29.0	-
<i>Micropholis guyanensis</i>	73	1.3	10.5	16.9	30.0	7.5	20.1	40.7	28.1
<i>Micropholis venulosa</i>	5	3.9	11.0	15.0	39.2	7.0	20.9	30.0	42.0
<i>Mouriri angulicosta</i>	13	1.2	5.6	8.3	35.9	5.0	12.5	17.5	34.0
<i>Mouriri duckeana</i>	1	1.3	1.3	1.3	-	10.0	10.0	10.0	-
<i>Myrcia huallagae</i>	3	5.0	6.2	6.8	16.8	12.0	14.5	17.0	17.2
<i>Myrcia rufipila</i>	1	15.8	15.8	15.8	-	24.7	24.7	24.7	-
<i>Naucleopsis caloneura</i>	51	1.4	9.0	19.2	47.9	5.4	17.6	33.0	32.7
<i>Nycticalanthus speciosus</i>	1	5.2	5.2	5.2	-	15.5	15.5	15.5	-
<i>Ocotea matogrossensis</i>	7	3.0	8.3	12.7	43.8	7.5	14.5	20.3	33.5
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	7.3	7.3	7.3	-	10.8	10.8	10.8	-
<i>Ocotea cinerea</i>	41	3.9	13.4	27.9	49.6	6.1	25.0	48.0	42.0
<i>Ocotea minor</i>	1	7.4	7.4	7.4	-	11.5	11.5	11.5	-
<i>Ocotea nitida</i>	4	5.0	6.9	8.5	20.9	13.5	15.2	18.0	13.7
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oenocarpus bataua</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ormosia paraensis</i>	1	20.4	20.4	20.4	-	33.9	33.9	33.9	-
<i>Ormosia sp.</i>	1	7.2	7.2	7.2	-	18.0	18.0	18.0	-
<i>Parkia multijuga</i>	14	4.3	11.6	17.6	34.3	16.0	23.9	40.0	28.1
<i>Parkia nitida</i>	1	13.2	13.2	13.2	-	23.0	23.0	23.0	-
<i>Parkia pendula</i>	9	12.1	16.1	19.2	14.2	17.6	30.2	52.8	35.2
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	1.0	7.3	23.5	47.1	3.0	17.2	38.0	28.7
<i>Piptadenia poeppigii</i>	24	1.3	12.6	22.8	46.8	12.0	24.0	44.3	34.7

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	HC (m)			CV%	HT (m)			CV%
		Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx	
<i>Platymiscium duckei</i>	1	16.6	16.6	16.6	-	28.0	28.0	28.0	-
<i>Poraqueiba guianensis</i>	26	4.0	11.2	19.9	37.1	13.5	21.1	31.3	21.3
<i>Pourouma guianensis</i>	8	4.8	12.1	17.5	32.0	15.6	21.5	34.0	34.6
<i>Pourouma myrmecophila</i>	1	7.2	7.2	7.2	-	11.5	11.5	11.5	-
<i>Pourouma tomentosa</i>	2	6.0	8.3	10.5	38.6	6.0	11.9	17.8	70.1
<i>Pouteria anomala</i>	1	12.4	12.4	12.4	-	23.0	23.0	23.0	-
<i>Pouteria caimito</i>	188	2.1	9.9	22.1	37.3	7.5	18.7	38.0	27.8
<i>Pouteria elegans</i>	7	5.6	10.8	19.2	46.5	10.5	21.5	36.9	40.3
<i>Pouteria hispida</i>	24	6.9	12.7	20.7	30.3	16.4	22.6	33.8	19.4
<i>Pouteria peruviana</i>	1	8.1	8.1	8.1	-	14.0	14.0	14.0	-
<i>Protium apiculatum</i>	1	10.9	10.9	10.9	-	19.7	19.7	19.7	-
<i>Protium robustum</i>	2	7.9	9.9	11.9	28.6	13.0	16.5	20.0	30.0
<i>Protium trifoliolatum</i>	69	1.6	10.3	33.0	44.0	8.0	19.5	42.5	33.8
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	34	4.2	14.2	22.3	29.7	16.9	28.5	42.0	26.7
<i>Qualea paraensis</i>	11	14.1	18.3	24.0	18.3	21.9	36.7	53.9	24.4
<i>Quiina negrensis</i>	6	6.5	8.2	10.0	14.2	8.0	14.2	20.5	31.0
<i>Rinorea macrocarpa</i>	18	3.7	6.8	9.1	22.1	10.0	12.7	15.7	13.8
<i>Sacoglottis guianensis</i>	3	8.2	12.2	18.3	44.3	14.5	21.5	29.1	34.0
<i>Schefflera morototoni</i>	2	18.4	19.7	21.0	9.3	24.3	30.6	36.9	29.1
<i>Sclerolobium guianense</i>	73	1.4	10.6	23.0	41.0	5.0	21.2	40.0	32.7
<i>Simarouba amara</i>	6	3.8	10.4	15.6	49.6	7.0	22.1	37.0	57.2
<i>Siparuna cuspidata</i>	15	2.2	7.0	11.1	38.6	8.6	15.3	20.8	23.8
<i>Sloanea floribunda</i>	9	1.3	6.6	9.9	42.1	8.5	16.1	33.0	46.9
<i>Sloanea latifolia</i>	2	3.0	5.4	7.8	62.9	7.5	11.5	15.5	49.2
<i>Sloanea synandra</i>	1	8.0	8.0	8.0	-	17.7	17.7	17.7	-
<i>Socratea exorrhiza</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	4.0	5.7	7.3	41.3	9.7	9.9	10.0	2.2
<i>Sorocea muriculata</i>	1	2.8	2.8	2.8	-	5.5	5.5	5.5	-
<i>Stryphnodendron guianense</i>	4	6.1	11.4	16.5	43.5	11.1	16.9	21.1	27.6
<i>Swartzia corrugata</i>	1	6.0	6.0	6.0	-	26.0	26.0	26.0	-
<i>Swartzia ingifolia</i>	2	5.1	5.3	5.5	5.3	12.0	14.2	16.3	21.5
<i>Swartzia reticulata</i>	1	2.2	2.2	2.2	-	12.0	12.0	12.0	-
<i>Tabernaemontana angulata</i>	2	2.2	2.9	3.5	32.3	9.9	10.7	11.5	10.6
<i>Tapirira guianensis</i>	8	4.5	7.9	12.4	38.1	6.5	14.8	25.5	38.5
<i>Theobroma subincanum</i>	1	7.7	7.7	7.7	-	14.5	14.5	14.5	-
<i>Toulicia guianensis</i>	29	1.2	9.0	18.0	39.6	11.0	18.3	27.9	21.1
<i>Trattinnickia peruviana</i>	1	4.5	4.5	4.5	-	8.0	8.0	8.0	-
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	15	4.5	10.6	20.2	36.7	11.0	19.1	30.2	26.9
<i>Vatairea guianensis</i>	6	5.9	13.2	29.0	72.3	12.5	25.2	45.0	63.3
<i>Virola calophylla</i>	78	1.5	9.0	16.7	38.0	6.0	16.3	27.3	26.8
<i>Virola michelii</i>	50	1.3	11.7	21.3	42.3	13.8	21.1	41.7	27.5
<i>Vochysia biloba</i>	6	11.5	14.9	19.4	22.5	31.0	37.3	49.3	17.8

Continua



## Conclusão

ESPÉCIE	N	HC (m)			CV%	HT (m)			CV%
		Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx	
<i>Xylopia parviflora</i>	122	2.0	13.0	25.2	35.2	10.1	22.8	40.3	23.7
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	6.5	6.5	6.5	-	19.5	19.5	19.5	-
Total geral	4724	1.0	9.6	37.0	51.1	3.0	19.4	58.8	36.2

**APÊNDICE D** – Estimativas das espécies amostradas em ordem decrescente de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR), nos estratos inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta Ombrófila Densa em Caracaraí – RR. N = densidade (n/ha); AB = área basal (m<sup>2</sup>/ha).

ESPÉCIE	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			E1	E2	E3		E1	E2	E3	
<i>Pentaclethra maculosa</i>	901.37	34.65	0.35	3.83	0.51	4.69	6.11	133.11	27.00	166.22
<i>Eschweilera bracteosa</i>	298.20	11.46	1.17	1.52	0.07	2.76	9.67	43.56	5.44	58.67
<i>Pouteria caimito</i>	119.34	4.59	0.14	0.51	0.03	0.68	1.22	18.00	1.67	20.89
<i>Licania apetala</i>	90.64	3.48	0.04	0.33	0.03	0.40	0.44	13.56	2.11	16.11
<i>Xylopia parviflora</i>	69.91	2.69	0.11	0.25	0.00	0.36	3.00	10.33	0.22	13.56
<i>Licaria chrysophylla</i>	51.33	1.97	0.05	0.14	0.03	0.22	0.67	7.44	1.89	10.00
<i>Virola calophylla</i>	46.78	1.80	0.01	0.12	0.02	0.15	0.22	6.89	1.56	8.67
<i>Micropholis guyanensis</i>	45.67	1.76	0.06	0.17	0.01	0.23	0.89	6.89	0.33	8.11
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	44.36	1.71	0.01	0.14	0.02	0.16	0.11	6.56	1.44	8.11
<i>Sclerolobium guianense</i>	43.31	1.66	0.23	0.30	0.01	0.54	1.33	6.44	0.33	8.11
<i>Protium trifoliolatum</i>	40.64	1.56	0.09	0.16	0.01	0.26	0.89	6.00	0.78	7.67
<i>Licania heteromorpha</i>	39.71	1.53	0.09	0.19	0.00	0.29	1.11	6.00	0.00	7.11
<i>Inga alba</i>	39.65	1.52	0.05	0.14	0.01	0.20	0.44	6.00	0.44	6.89
<i>Iryanthera paradoxa</i>	38.44	1.48	0.02	0.18	0.01	0.21	0.33	5.78	0.67	6.78
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	33.61	1.29	0.19	0.15	0.01	0.34	1.44	4.89	0.44	6.78
<i>Lucuma speciosa</i>	33.61	1.29	0.83	0.23	0.02	1.08	3.56	4.56	0.33	8.44
<i>Virola michelii</i>	30.96	1.19	0.06	0.15	0.00	0.21	0.78	4.67	0.11	5.56
<i>Inga capitata</i>	30.48	1.17	0.01	0.09	0.01	0.11	0.22	4.56	0.67	5.44
<i>Naucleopsis caloneura</i>	29.58	1.14	0.04	0.11	0.01	0.16	0.56	4.33	0.78	5.67
<i>Geissospermum sericeum</i>	27.03	1.04	0.11	0.28	0.01	0.40	0.33	4.00	0.67	5.00
<i>Apeiba echinata</i>	24.53	0.94	0.01	0.12	0.01	0.14	0.11	3.78	0.11	4.00
<i>Oenocarpus bacaba</i>	24.38	0.94	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00	0.00	16.22	16.22
<i>Bocageopsis multiflora</i>	23.82	0.92	0.00	0.09	0.00	0.10	0.11	3.67	0.11	3.89
<i>Manilkara huberi</i>	22.73	0.87	0.93	0.16	0.00	1.09	2.89	3.00	0.22	6.11
<i>Licaria aritu</i>	21.93	0.84	0.14	0.13	0.00	0.27	1.00	3.22	0.11	4.33
<i>Croton lanjouwensis</i>	21.11	0.81	0.17	0.25	0.00	0.42	1.56	3.00	0.11	4.67
<i>Ocotea cinerea</i>	19.90	0.76	0.44	0.09	0.01	0.54	1.44	2.78	0.33	4.56
<i>Toulicia guianensis</i>	19.54	0.75	0.00	0.06	0.00	0.06	0.11	3.00	0.11	3.22
<i>Jacaranda copaia</i>	18.88	0.73	0.04	0.14	0.00	0.19	0.67	2.78	0.22	3.67
<i>Poraqueiba guianensis</i>	16.76	0.64	0.02	0.09	0.00	0.11	0.33	2.56	0.00	2.89
<i>Euterpe precatoria</i>	14.86	0.57	0.00	0.00	0.11	0.11	0.00	0.00	9.89	9.89
<i>Pouteria hispida</i>	14.74	0.57	0.05	0.08	0.00	0.14	0.44	2.22	0.00	2.67
<i>Ambelania acida</i>	14.46	0.56	0.00	0.03	0.01	0.04	0.11	2.00	1.00	3.11
<i>Goupia glabra</i>	13.84	0.53	0.66	0.13	0.00	0.79	2.89	1.67	0.00	4.56
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	12.40	0.48	0.41	0.05	0.00	0.46	2.22	1.56	0.00	3.78
<i>Piptadenia poeppigii</i>	11.83	0.45	0.14	0.04	0.00	0.18	0.89	1.67	0.11	2.67
<i>Inga longiflora</i>	10.51	0.40	0.01	0.03	0.00	0.04	0.33	1.56	0.11	2.00

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)				TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			E1	E2	E3	E1		E2	E3		
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	9.56	0.37	0.00	0.07	0.01	0.08	0.11	1.44	0.11	1.67	
<i>Siparuna cuspidata</i>	9.06	0.35	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	1.33	0.33	1.67	
<i>Cordia goeldiana</i>	8.89	0.34	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	1.33	0.22	1.56	
<i>Rinorea macrocarpa</i>	7.92	0.30	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	1.00	1.00	2.00	
<i>Parkia multijuga</i>	7.61	0.29	0.07	0.05	0.00	0.12	0.44	1.11	0.00	1.56	
<i>Mouriri angulicosta</i>	6.54	0.25	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.89	0.56	1.44	
<i>Duroia eriopila</i>	6.42	0.25	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	1.00	0.00	1.00	
<i>Brosimum rubescens</i>	5.95	0.23	0.03	0.04	0.00	0.07	0.22	0.89	0.00	1.11	
<i>Anacardium giganteum</i>	5.40	0.21	0.09	0.04	0.00	0.13	0.22	0.78	0.11	1.11	
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	5.25	0.20	0.15	0.05	0.00	0.20	0.89	0.67	0.00	1.56	
<i>Clarisia racemosa</i>	5.23	0.20	0.03	0.03	0.00	0.05	0.22	0.78	0.00	1.00	
<i>Hymenaea courbaril</i>	5.00	0.19	0.10	0.02	0.00	0.12	0.67	0.67	0.00	1.33	
<i>Tapirira guianensis</i>	4.61	0.18	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.67	0.22	0.89	
<i>Pourouma guianensis</i>	4.52	0.17	0.06	0.01	0.00	0.07	0.22	0.67	0.00	0.89	
<i>Cecropia sciadophylla</i>	4.40	0.17	0.00	0.03	0.00	0.03	0.11	0.67	0.00	0.78	
<i>Guatteria guianensis</i>	4.40	0.17	0.01	0.02	0.00	0.03	0.11	0.67	0.00	0.78	
<i>Sloanea floribunda</i>	4.19	0.16	0.02	0.01	0.00	0.03	0.11	0.56	0.33	1.00	
<i>Aspidosperma nitidum</i>	4.14	0.16	0.05	0.05	0.00	0.11	0.22	0.56	0.22	1.00	
<i>Guarea convergens</i>	3.90	0.15	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.56	0.22	0.78	
<i>Ocotea matogrossensis</i>	3.90	0.15	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.56	0.22	0.78	
<i>Eriotheca globosa</i>	3.69	0.14	0.01	0.02	0.00	0.03	0.11	0.56	0.00	0.67	
<i>Guatteria discolor</i>	3.56	0.14	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.56	0.00	0.56	
<i>Bertholletia excelsa</i>	3.47	0.13	1.09	0.01	0.00	1.10	1.22	0.33	0.00	1.56	
<i>Parkia pendula</i>	3.46	0.13	0.14	0.06	0.00	0.20	0.56	0.44	0.00	1.00	
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	3.38	0.13	0.10	0.02	0.00	0.12	0.33	0.44	0.11	0.89	
<i>Pouteria elegans</i>	3.26	0.13	0.01	0.01	0.00	0.02	0.22	0.44	0.11	0.78	
<i>Diploptropis martiusii</i>	3.19	0.12	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.44	0.22	0.67	
<i>Quiina negrensis</i>	3.19	0.12	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.44	0.22	0.67	
<i>Erisma fuscum</i>	3.09	0.12	0.08	0.10	0.00	0.18	0.22	0.44	0.00	0.67	
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	2.87	0.11	0.22	0.01	0.00	0.23	0.67	0.33	0.00	1.00	
<i>Ocotea nitida</i>	2.85	0.11	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.44	0.00	0.44	
<i>Inga laurina</i>	2.81	0.11	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.33	0.44	0.78	
<i>Dialium guianense</i>	2.62	0.10	0.05	0.02	0.00	0.07	0.44	0.33	0.00	0.78	
<i>Vatairea guianensis</i>	2.55	0.10	0.09	0.01	0.04	0.14	0.22	0.33	0.11	0.67	
<i>Buchenavia grandis</i>	2.50	0.10	0.07	0.03	0.00	0.10	0.33	0.33	0.00	0.67	
<i>Abarema jupunba</i>	2.47	0.10	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.33	0.22	0.56	
<i>Hirtella racemosa</i>	2.47	0.10	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.33	0.22	0.56	
<i>Micropholis venulosa</i>	2.43	0.09	0.03	0.02	0.00	0.04	0.11	0.33	0.11	0.56	
<i>Stryphnodendron guianense</i>	2.31	0.09	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.33	0.11	0.44	
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	2.14	0.08	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.33	0.00	0.33	
<i>Calyptranthes crebra</i>	2.14	0.08	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.33	0.00	0.33	
<i>Erisma bracteosum</i>	2.14	0.08	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.33	0.00	0.33	
<i>Hymenolobium excelsum</i>	2.03	0.08	0.18	0.01	0.00	0.18	0.56	0.22	0.00	0.78	

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			E1	E2	E3		E1	E2	E3	
<i>Simarouba amara</i>	2.00	0.08	0.03	0.02	0.00	0.05	0.22	0.22	0.22	0.67
<i>Qualea paraensis</i>	1.92	0.07	0.35	0.00	0.00	0.36	1.11	0.11	0.00	1.22
<i>Dinizia excelsa</i>	1.91	0.07	0.32	0.02	0.00	0.35	0.44	0.22	0.00	0.67
<i>Conceveiba guianensis</i>	1.88	0.07	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.11	0.78	0.89
<i>Maximiliana maripa</i>	1.67	0.06	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	1.11	1.11
<i>Aspidosperma album</i>	1.67	0.06	0.02	0.01	0.00	0.03	0.22	0.22	0.00	0.44
<i>Ampelocera edentula</i>	1.59	0.06	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.22	0.11	0.33
<i>Leonia glycyarpa</i>	1.59	0.06	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.22	0.11	0.33
<i>Myrcia huallagae</i>	1.59	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.11	0.33
<i>Lueheopsis rosea</i>	1.55	0.06	0.01	0.01	0.00	0.02	0.11	0.22	0.00	0.33
<i>Sacoglottis guianensis</i>	1.55	0.06	0.02	0.00	0.00	0.02	0.11	0.22	0.00	0.33
<i>Couepia bracteosa</i>	1.44	0.06	0.13	0.00	0.00	0.14	0.67	0.11	0.00	0.78
<i>Himatanthus sucuuba</i>	1.43	0.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.22	0.00	0.22
<i>Licania micrantha</i>	1.43	0.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.22	0.00	0.22
<i>Protium robustum</i>	1.43	0.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.22	0.00	0.22
<i>Ficus obtusifolia</i>	1.32	0.05	0.16	0.00	0.00	0.17	0.56	0.11	0.00	0.67
<i>Ecclinusa guianensis</i>	0.96	0.04	0.04	0.00	0.00	0.04	0.22	0.11	0.00	0.33
<i>Laetia procera</i>	0.96	0.04	0.04	0.00	0.00	0.05	0.22	0.11	0.00	0.33
<i>Maytenus guianensis</i>	0.88	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.11	0.11	0.22
<i>Pourouma tomentosa</i>	0.88	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.22
<i>Sloanea latifolia</i>	0.88	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.22
<i>Swartzia ingifolia</i>	0.88	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.11	0.11	0.22
<i>Oenocarpus bataua</i>	0.84	0.03	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.56	0.56
<i>Buchenavia parvifolia</i>	0.83	0.03	0.14	0.02	0.00	0.16	0.11	0.11	0.00	0.22
<i>Chaunochiton kappleri</i>	0.83	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.11	0.11	0.00	0.22
<i>Schefflera morototoni</i>	0.83	0.03	0.02	0.02	0.00	0.04	0.11	0.11	0.00	0.22
<i>Vochysia biloba</i>	0.73	0.03	0.23	0.00	0.00	0.23	0.67	0.00	0.00	0.67
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Aniba ferrea</i>	0.71	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Brosimum parinarioides</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Casearia javitensis</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Cecropia purpurascens</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Discophora guianensis</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Endopleura uchi</i>	0.71	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Eugenia biflora</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Garcinia macrophylla</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Gustavia hexapetala</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Lacistema aggregatum</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Lecythis prancei</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Licania longistyla</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Macrobium limbatum</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Myrcia rufipila</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Nycticalanthus speciosus</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11

Continua

## Conclusão

ESPÉCIE	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			E1	E2	E3		E1	E2	E3	
<i>Ormosia sp.</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Parkia nitida</i>	0.71	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Pouteria anomala</i>	0.71	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Pouteria peruviana</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Protium apiculatum</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Sloanea synandra</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Swartzia corrugata</i>	0.71	0.03	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Theobroma subincanum</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0.71	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	0.33	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.22	0.22
<i>Socratea exorrhiza</i>	0.33	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
<i>Sorocea guilleminiana</i>	0.33	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
<i>Tabernaemontana angulata</i>	0.33	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
<i>Couratari longipedicellata</i>	0.29	0.01	0.07	0.00	0.00	0.07	0.11	0.00	0.11	0.22
<i>Couratari stellata</i>	0.24	0.01	0.07	0.00	0.00	0.07	0.22	0.00	0.00	0.22
<i>Annona ambotay</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Annona haematantha</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Calyptanthus cuspidata</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Chrysophyllum pruri</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Dimorphandra coccinea</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Geissospermum argenteum</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Guatteria citriodora</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Lacunaria jenmanii</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Mouriri duckeana</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Ocotea aciphylla</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Ocotea minor</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Pourouma myrmecophila</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Sorocea muriculata</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Swartzia reticulata</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Trattinnickia peruviana</i>	0.17	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Bowdichia nitida</i>	0.12	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Caryocar glabrum</i>	0.12	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Coussapoa latifolia</i>	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Coussapoa orthoneura</i>	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Ficus trigona</i>	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Hymenobium sericeum</i>	0.12	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Inga pezizifera</i>	0.12	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Licania adolphoduckei</i>	0.12	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Miconia argyrophylla</i>	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Ormosia paraensis</i>	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Platymiscium duckei</i>	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	0.00	0.11
Total geral	2601.44	100.00	11.33	11.78	1.53	24.63	63.56	374.22	87.11	524.89

**APÊNDICE E** – Estimativa das famílias botânicas amostradas em ordem decrescente de valor de posição sociológica absoluta (PSA) e posição sociológica relativa (PSR), nos estratos inferior (EI = HT < 12,41 m), médio (EM = 12,41 ≤ HT ≤ 26,46 m) e superior (ES = HT > 26,46 m), da floresta Ombrófila Densa em Caracaraí, no estado de Roraima. N = densidade (n/ha); AB = área basal (m<sup>2</sup>/ha).

FAMÍLIA	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			ES	EM	EI		ES	EM	EI	
Fabaceae	1101.380	42.351	2.728	4.879	0.603	73.891	17.333	161.667	30.222	209.222
Lecythidaceae	337.179	12.965	2.588	1.677	0.082	39.119	12.667	49.000	6.000	67.667
Sapotaceae	244.300	9.394	2.095	1.182	0.062	30.047	9.556	35.778	2.889	48.222
Chrysobalanaceae	136.499	5.249	0.303	0.552	0.030	7.959	2.333	20.333	2.333	25.000
Myristicaceae	116.159	4.467	0.085	0.455	0.032	5.152	1.333	17.333	2.333	21.000
Annonaceae	102.182	3.929	0.119	0.364	0.007	4.410	3.222	15.222	0.667	19.111
Lauraceae	100.936	3.881	0.633	0.382	0.046	9.549	3.111	14.556	2.778	20.444
Burseraceae	96.833	3.723	0.101	0.379	0.034	4.632	1.111	14.333	2.444	17.889
Apocynaceae	51.464	1.979	0.215	0.390	0.031	5.724	1.000	7.333	2.222	10.556
Moraceae	43.401	1.669	0.273	0.175	0.016	4.173	1.667	6.222	1.111	9.000
Arecaceae	42.154	1.621	0.000	0.000	0.501	4.511	0.000	0.000	28.222	28.222
Malvaceae	30.473	1.172	0.031	0.151	0.006	1.695	0.333	4.667	0.111	5.111
Euphorbiaceae	23.699	0.911	0.170	0.254	0.013	3.941	1.556	3.222	0.889	5.667
Sapindaceae	19.537	0.751	0.003	0.055	0.001	0.539	0.111	3.000	0.111	3.222
Bignoniaceae	18.882	0.726	0.045	0.138	0.005	1.682	0.667	2.778	0.222	3.667
Icacinaceae	16.761	0.645	0.022	0.089	0.000	0.995	0.333	2.556	0.000	2.889
Goupiaceae	13.843	0.532	0.659	0.127	0.000	7.068	2.889	1.667	0.000	4.556
Urticaceae	10.919	0.420	0.070	0.044	0.003	1.060	0.556	1.556	0.222	2.333
Anacardiaceae	10.008	0.385	0.094	0.057	0.003	1.385	0.222	1.444	0.333	2.000
Violaceae	9.502	0.365	0.000	0.024	0.013	0.332	0.000	1.222	1.111	2.333
Monimiaceae	9.053	0.348	0.000	0.029	0.003	0.288	0.000	1.333	0.333	1.667
Boraginaceae	8.887	0.342	0.000	0.030	0.004	0.310	0.000	1.333	0.222	1.556
Vochysiaceae	7.883	0.303	0.658	0.126	0.000	7.052	2.000	0.889	0.000	2.889
Melastomataceae	6.820	0.262	0.006	0.012	0.009	0.240	0.111	0.889	0.667	1.667
Rubiaceae	6.417	0.247	0.000	0.019	0.000	0.167	0.000	1.000	0.000	1.000
Elaeocarpaceae	5.776	0.222	0.017	0.013	0.004	0.314	0.111	0.778	0.444	1.333
Myrtaceae	5.323	0.205	0.000	0.014	0.002	0.143	0.000	0.778	0.222	1.000
Meliaceae	3.897	0.150	0.000	0.010	0.002	0.104	0.000	0.556	0.222	0.778
Ochnaceae	3.350	0.129	0.000	0.006	0.009	0.131	0.000	0.444	0.333	0.778
Combretaceae	3.336	0.128	0.212	0.051	0.000	2.368	0.444	0.444	0.000	0.889
Humiriaceae	2.260	0.087	0.017	0.014	0.000	0.277	0.111	0.333	0.000	0.444
Simaroubaceae	2.000	0.077	0.028	0.019	0.005	0.463	0.222	0.222	0.222	0.667
Salicaceae	1.668	0.064	0.044	0.003	0.000	0.430	0.222	0.222	0.000	0.444
Ulmaceae	1.592	0.061	0.000	0.009	0.001	0.086	0.000	0.222	0.111	0.333
Rutaceae	1.426	0.055	0.000	0.004	0.000	0.033	0.000	0.222	0.000	0.222
Celastraceae	0.879	0.034	0.000	0.009	0.001	0.091	0.000	0.111	0.111	0.222

Continua

## Conclusão

FAMÍLIA	PSA	PSR	AB (m <sup>2</sup> /ha)			TOTAL	N (n/ha)			TOTAL
			ES	EM	EI		ES	EM	EI	
Araliaceae	0.834	0.032	0.017	0.025	0.000	0.382	0.111	0.111	0.000	0.222
Olacaceae	0.834	0.032	0.008	0.002	0.000	0.093	0.111	0.111	0.000	0.222
Clusiaceae	0.713	0.027	0.000	0.004	0.000	0.033	0.000	0.111	0.000	0.111
Lacistemataceae	0.713	0.027	0.000	0.002	0.000	0.015	0.000	0.111	0.000	0.111
Stemonuraceae	0.713	0.027	0.000	0.004	0.000	0.038	0.000	0.111	0.000	0.111
Caryocaraceae	0.121	0.005	0.085	0.000	0.000	0.762	0.111	0.000	0.000	0.111
Total geral	2600.606	100.000	11.326	11.777	1.529	221.681	63.556	374.222	87.111	524.889

**APÊNDICE F** – Porcentagem de avaliações de danos naturais do fuste, copa e podridão das espécies amostradas, em ordem alfabética, na floresta estudada em Caracaraí, no estado de Roraima.

ESPÉCIE	N	Dano do Fuste (%)				Dano da Copa (%)				Podridão (%)	
		Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Presença
<i>Abarema jupunba</i>	5	100.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	40.0	100.0	0.0
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ambelania acida</i>	28	100.0	0.0	0.0	0.0	89.3	3.6	3.6	3.6	100.0	0.0
<i>Ampelocera edentula</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	33.3	0.0	100.0	0.0
<i>Anacardium giganteum</i>	10	100.0	0.0	0.0	0.0	90.0	10.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Aniba ferrea</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Annona ambotay</i>	1	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
<i>Annona haematantha</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Apeiba echinata</i>	36	94.4	0.0	5.6	0.0	88.9	0.0	8.3	2.8	100.0	0.0
<i>Aspidosperma album</i>	4	100.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	25.0	0.0	100.0	0.0
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Aspidosperma nitidum</i>	9	88.9	0.0	11.1	0.0	88.9	0.0	11.1	0.0	100.0	0.0
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Bertholletia excelsa</i>	14	100.0	0.0	0.0	0.0	92.9	7.1	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Bocageopsis multiflora</i>	35	97.1	2.9	0.0	0.0	97.1	2.9	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Bowdichia nitida</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Brosimum rubescens</i>	10	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Buchenavia grandis</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Buchenavia parvifolia</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0	100.0	0.0
<i>Calyptranthes crebra</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Calyptranthes cuspidata</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Caryocar glabrum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
<i>Casearia javitensis</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Cecropia purpurascens</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Cecropia sciadophylla</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	9	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Chaunochiton kappleri</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Clarisia racemosa</i>	9	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Conceveiba guianensis</i>	8	87.5	0.0	12.5	0.0	50.0	0.0	25.0	25.0	75.0	25.0
<i>Cordia goeldiana</i>	14	92.9	0.0	0.0	7.1	78.6	0.0	14.3	7.1	92.9	7.1
<i>Couepia bracteosa</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Couratari longipedicellata</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	100.0	0.0
<i>Couratari stellata</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Coussapoa latifolia</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Crepidosperrum rhoifolium</i>	73	100.0	0.0	0.0	0.0	95.9	1.4	2.7	0.0	100.0	0.0
<i>Croton lanjouwensis</i>	42	97.6	0.0	2.4	0.0	92.9	2.4	4.8	0.0	97.6	2.4
<i>Dialium guianense</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Dimorphandra coccinea</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
<i>Dinizia excelsa</i>	6	83.3	16.7	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Diploptropis martiusii</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	83.3	0.0	0.0	16.7	100.0	0.0
<i>Discochloa guianensis</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Duroia eriopila</i>	9	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ecclinusa guianensis</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Endopleura uchi</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	8	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0

Continua



## Continuação

ESPÉCIE	N	Dano do Fuste (%)				Dano da Copa (%)				Podridão (%)	
		Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Presença
<i>Eriotheca globosa</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Erisma bracteosum</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Erisma fuscum</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	83.3	0.0	0.0	16.7	66.7	33.3
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	61	100.0	0.0	0.0	0.0	93.4	0.0	3.3	3.3	98.4	1.6
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	97.5	0.8	1.7	0.0	93.2	0.6	3.8	2.5	97.2	2.8
<i>Eugenia biflora</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Euterpe precatoria</i>	89	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	97.8	2.2
<i>Ficus obtusifolia</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ficus trigona</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Garcinia macrophylla</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Geissospermum argenteum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Geissospermum sericeum</i>	45	91.1	4.4	4.4	0.0	84.4	6.7	8.9	0.0	95.6	4.4
<i>Goupia glabra</i>	41	100.0	0.0	0.0	0.0	97.6	0.0	2.4	0.0	100.0	0.0
<i>Guarea convergens</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	85.7	0.0	14.3	0.0	100.0	0.0
<i>Guatteria citriodora</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Guatteria discolor</i>	5	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Guatteria guianensis</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Gustavia hexapetala</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Himatanthus sucuuba</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Hirtella racemosa</i>	5	100.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	40.0	0.0	100.0	0.0
<i>Hymenaea courbaril</i>	12	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Hymenolobium excelsum</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	14	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	92.9	7.1
<i>Hymenolobium sericeum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Inga alba</i>	62	98.4	0.0	1.6	0.0	91.9	1.6	6.5	0.0	98.4	1.6
<i>Inga capitata</i>	49	98.0	2.0	0.0	0.0	89.8	6.1	4.1	0.0	98.0	2.0
<i>Inga laurina</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	85.7	0.0	0.0	14.3	100.0	0.0
<i>Inga longiflora</i>	18	83.3	0.0	16.7	0.0	88.9	5.6	0.0	5.6	94.4	5.6
<i>Inga pezizifera</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0
<i>Iryanthera paradoxa</i>	61	100.0	0.0	0.0	0.0	96.7	1.6	1.6	0.0	100.0	0.0
<i>Jacaranda copaia</i>	33	97.0	3.0	0.0	0.0	97.0	0.0	0.0	3.0	100.0	0.0
<i>Lacistema aggregatum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Lacunaria jenmanii</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Laetia procera</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Lecythis prancei</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Leonia glycyarpa</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Licania adolphoduckei</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Licania apetala</i>	145	100.0	0.0	0.0	0.0	93.8	0.7	2.1	3.4	98.6	1.4
<i>Licania heteromorpha</i>	64	98.4	0.0	1.6	0.0	96.9	0.0	1.6	1.6	96.9	3.1
<i>Licania longistyla</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Licania micrantha</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Licaria aritu</i>	39	100.0	0.0	0.0	0.0	89.7	0.0	7.7	2.6	92.3	7.7
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	93.3	3.3	3.3	0.0	85.6	2.2	7.8	4.4	95.6	4.4
<i>Lucuma speciosa</i>	76	98.7	1.3	0.0	0.0	89.5	1.3	3.9	5.3	98.7	1.3
<i>Lueheopsis rosea</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Macrolobium limbatum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Manilkara huberi</i>	55	98.2	0.0	1.8	0.0	83.6	3.6	9.1	3.6	96.4	3.6
<i>Maximiliana maripa</i>	10	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Maytenus guianensis</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0	50.0	50.0
<i>Miconia argyrophylla</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Micropholis guyanensis</i>	73	98.6	0.0	1.4	0.0	97.3	1.4	1.4	0.0	98.6	1.4
<i>Micropholis venulosa</i>	5	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	Dano do Fuste (%)				Dano da Copa (%)				Podridão (%)	
		Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Presença
<i>Mouriri angulicosta</i>	13	92.3	7.7	0.0	0.0	84.6	0.0	0.0	15.4	84.6	15.4
<i>Mouriri duckeana</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Myrcia huallagae</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Myrcia rufipila</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Naucleopsis caloneura</i>	51	92.2	5.9	2.0	0.0	86.3	2.0	5.9	5.9	98.0	2.0
<i>Nycticalanthus speciosus</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ocotea matogrossensis</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ocotea cinerea</i>	41	100.0	0.0	0.0	0.0	92.7	0.0	4.9	2.4	100.0	0.0
<i>Ocotea minor</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ocotea nitida</i>	4	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	97.9	2.1
<i>Oenocarpus bataua</i>	5	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ormosia paraensis</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Ormosia sp.</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Parkia multijuga</i>	14	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Parkia nitida</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Parkia pendula</i>	9	100.0	0.0	0.0	0.0	77.8	0.0	22.2	0.0	100.0	0.0
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	91.4	3.3	4.9	0.5	76.6	2.9	13.3	7.2	90.4	9.6
<i>Piptadenia poeppigii</i>	24	100.0	0.0	0.0	0.0	95.8	4.2	0.0	0.0	95.8	4.2
<i>Platymiscium duckei</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Poraqueiba guianensis</i>	26	100.0	0.0	0.0	0.0	96.2	0.0	3.8	0.0	96.2	3.8
<i>Pourouma guianensis</i>	8	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Pourouma myrmecophila</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Pourouma tomentosa</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	100.0	0.0
<i>Pouteria anomala</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Pouteria caimito</i>	188	97.9	1.1	1.1	0.0	94.1	1.6	2.1	2.1	98.4	1.6
<i>Pouteria elegans</i>	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Pouteria hispida</i>	24	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Pouteria peruviana</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Protium apiculatum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Protium robustum</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Protium trifoliolatum</i>	69	98.6	0.0	1.4	0.0	95.7	0.0	1.4	2.9	98.6	1.4
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	34	100.0	0.0	0.0	0.0	97.1	0.0	2.9	0.0	100.0	0.0
<i>Qualea paraensis</i>	11	100.0	0.0	0.0	0.0	81.8	0.0	18.2	0.0	81.8	18.2
<i>Quiina negrensis</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	16.7	16.7	100.0	0.0
<i>Rinorea macrocarpa</i>	18	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Sacoglottis guianensis</i>	3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Schefflera morototoni</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Sclerolobium guianense</i>	73	95.9	2.7	1.4	0.0	94.5	1.4	1.4	2.7	94.5	5.5
<i>Simarouba amara</i>	6	83.3	16.7	0.0	0.0	66.7	0.0	16.7	16.7	83.3	16.7
<i>Siparuna cuspidata</i>	15	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Sloanea floribunda</i>	9	100.0	0.0	0.0	0.0	88.9	0.0	11.1	0.0	100.0	0.0
<i>Sloanea latifolia</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Sloanea synandra</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Socratea exorrhiza</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	100.0	0.0
<i>Sorocea muriculata</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0
<i>Stryphnodendron guianense</i>	4	100.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	25.0	100.0	0.0
<i>Swartzia corrugata</i>	1	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Swartzia ingifolia</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Swartzia reticulata</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
<i>Tabernaemontana angulata</i>	2	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0

Continua

## Conclusão

ESPÉCIE	N	Dano do Fuste (%)				Dano da Copa (%)				Podridão (%)	
		Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Leve	Médio	Severo	Ausência	Presença
<i>Tapirira guianensis</i>	8	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Theobroma subincanum</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Toulicia guianensis</i>	29	100.0	0.0	0.0	0.0	96.6	0.0	3.4	0.0	100.0	0.0
<i>Trattinnickia peruviana</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	15	100.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	13.3	6.7	100.0	0.0
<i>Vatairea guianensis</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	83.3	16.7
<i>Virola calophylla</i>	78	100.0	0.0	0.0	0.0	97.4	1.3	1.3	0.0	100.0	0.0
<i>Virola michelii</i>	50	98.0	0.0	2.0	0.0	98.0	0.0	0.0	2.0	96.0	4.0
<i>Vochysia biloba</i>	6	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
<i>Xylopia parviflora</i>	122	99.2	0.0	0.8	0.0	96.7	1.6	1.6	0.0	99.2	0.8
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
Total geral	4724	96.0	1.5	2.3	0.2	88.1	1.7	6.5	3.7	95.5	4.5

**APÊNDICE G** – Estimativas de diâmetro (Mín = mínimo; Méd = Médio; Máx = Máximo) das espécies amostradas, em ordem alfabética, na floresta estudada em Caracarái, no estado de Roraima. N =Número de Indivíduos e CV%= Coeficiente de Variação.

ESPÉCIE	N	Diâmetro (cm)			CV%
		Mín	Méd	Máx	
<i>Abarema jupunba</i>	5	11.52	20.87	33.74	48.73
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	1	15.98	15.98	15.98	-
<i>Ambelania acida</i>	28	10.03	12.75	21.26	19.82
<i>Ampelocera edentula</i>	3	10.38	18.07	25.11	40.90
<i>Anacardium giganteum</i>	10	10.03	29.75	90.08	87.82
<i>Aniba ferrea</i>	1	24.96	24.96	24.96	-
<i>Annona ambotay</i>	1	12.48	12.48	12.48	-
<i>Annona haematantha</i>	1	11.20	11.20	11.20	-
<i>Apeiba echinata</i>	36	14.13	20.30	35.14	28.02
<i>Aspidosperma album</i>	4	11.59	27.42	41.22	45.32
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	1	56.47	56.47	56.47	-
<i>Aspidosperma nitidum</i>	9	10.95	32.28	68.44	65.50
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	3	12.19	16.05	22.73	36.15
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	2	19.42	20.18	20.94	5.35
<i>Bertholletia excelsa</i>	14	13.69	83.53	148.40	55.87
<i>Bocageopsis multiflora</i>	35	10.89	17.00	33.45	30.34
<i>Bowdichia nitida</i>	1	60.86	60.86	60.86	-
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	12.73	12.73	12.73	-
<i>Brosimum rubescens</i>	10	10.70	24.90	47.24	55.55
<i>Buchenavia grandis</i>	6	10.63	39.14	58.00	53.59
<i>Buchenavia parvifolia</i>	2	53.09	89.67	126.24	57.68
<i>Calyptranthes crebra</i>	3	11.97	14.42	17.60	20.03
<i>Calyptranthes cuspidata</i>	1	11.84	11.84	11.84	-
<i>Caryocar glabrum</i>	1	98.49	98.49	98.49	-
<i>Casearia javitensis</i>	1	10.82	10.82	10.82	-
<i>Cecropia purpurascens</i>	1	22.44	22.44	22.44	-
<i>Cecropia sciadophylla</i>	7	11.36	22.06	31.93	31.58
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	9	14.71	45.77	101.86	69.32
<i>Chaunochiton kappleri</i>	2	14.71	22.87	31.04	50.49
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	1	12.41	12.41	12.41	-
<i>Clarisia racemosa</i>	9	11.01	22.71	42.72	56.67
<i>Conceveiba guianensis</i>	8	10.19	14.93	22.03	26.43
<i>Cordia goeldiana</i>	14	10.89	16.31	24.70	25.52
<i>Couepia bracteosa</i>	7	15.50	44.44	68.91	38.11
<i>Couratari longipedicellata</i>	2	17.19	53.59	89.99	96.06
<i>Couratari stellata</i>	2	40.01	60.11	80.21	47.29
<i>Coussapoa latifolia</i>	1	21.71	21.71	21.71	-
<i>Coussapoa orthoneura</i>	1	23.11	23.11	23.11	-
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	73	10.03	15.14	31.48	33.72

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	Diâmetro (cm)			CV%
		Mín	Méd	Máx	
<i>Croton lanjouwensis</i>	42	11.33	31.15	60.73	42.77
<i>Dialium guianense</i>	7	17.06	31.19	47.75	34.57
<i>Dimorphandra coccinea</i>	1	11.90	11.90	11.90	-
<i>Dinizia excelsa</i>	6	22.70	74.42	113.99	48.67
<i>Diploporis martiusii</i>	6	11.78	18.36	24.83	24.34
<i>Discophora guianensis</i>	1	22.00	22.00	22.00	-
<i>Duroia eriopila</i>	9	11.78	15.04	22.03	22.77
<i>Ecclinusa guianensis</i>	3	19.80	38.49	53.67	44.70
<i>Endopleura uchi</i>	1	32.40	32.40	32.40	-
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	8	10.89	35.26	66.91	63.71
<i>Eriotheca globosa</i>	6	13.05	21.31	27.69	26.95
<i>Erismia bracteosum</i>	3	22.35	25.17	28.27	11.80
<i>Erismia fuscum</i>	6	10.63	46.64	106.89	84.84
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	61	10.03	22.73	56.63	50.76
<i>Eschweilera bracteosa</i>	528	10.03	21.46	94.86	54.75
<i>Eugenia biflora</i>	1	11.84	11.84	11.84	-
<i>Euterpe precatoria</i>	89	10.06	11.99	16.04	10.64
<i>Ficus obtusifolia</i>	6	23.24	51.73	83.00	49.82
<i>Ficus trigona</i>	1	28.00	28.00	28.00	-
<i>Garcinia macrophylla</i>	1	20.56	20.56	20.56	-
<i>Geissospermum argenteum</i>	1	12.48	12.48	12.48	-
<i>Geissospermum sericeum</i>	45	10.03	27.59	86.45	59.10
<i>Goupia glabra</i>	41	11.43	42.91	80.00	44.41
<i>Guarea convergens</i>	7	10.06	13.16	22.28	32.34
<i>Guatteria citriodora</i>	1	10.06	10.06	10.06	-
<i>Guatteria discolor</i>	5	11.08	12.62	14.90	11.46
<i>Guatteria guianensis</i>	7	10.35	19.42	30.97	43.90
<i>Gustavia hexapetala</i>	1	10.03	10.03	10.03	-
<i>Himatanthus sucuuba</i>	2	12.29	23.35	34.41	67.00
<i>Hirtella racemosa</i>	5	13.43	17.63	26.29	28.40
<i>Hymenaea courbaril</i>	12	11.59	29.75	62.64	56.55
<i>Hymenolobium excelsum</i>	7	16.81	44.68	90.00	76.71
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	14	11.27	37.17	71.00	46.45
<i>Hymenolobium sericeum</i>	1	63.47	63.47	63.47	-
<i>Inga alba</i>	62	10.03	17.45	59.65	44.17
<i>Inga capitata</i>	49	10.12	15.47	33.10	33.67
<i>Inga laurina</i>	7	10.44	12.49	14.01	9.05
<i>Inga longiflora</i>	18	10.03	15.34	27.18	34.56
<i>Inga pezizifera</i>	1	70.47	70.47	70.47	-
<i>Iryanthera paradoxa</i>	61	10.44	18.80	34.76	33.52
<i>Jacaranda copaia</i>	33	10.25	23.87	44.02	37.90
<i>Lacistema aggregatum</i>	1	13.94	13.94	13.94	-
<i>Lacunaria jenmanii</i>	1	19.42	19.42	19.42	-

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	N	Diâmetro (cm)			CV%
		Mín	Méd	Máx	
<i>Laetia procera</i>	3	16.55	37.20	64.30	65.91
<i>Lecythis prancei</i>	1	14.20	14.20	14.20	-
<i>Leonia glycyarpa</i>	3	11.08	20.88	29.22	43.87
<i>Licania adolphoduckei</i>	1	70.28	70.28	70.28	-
<i>Licania apetala</i>	145	10.03	16.63	42.02	36.20
<i>Licania heteromorpha</i>	64	10.03	20.51	51.44	46.80
<i>Licania longistyla</i>	1	11.46	11.46	11.46	-
<i>Licania micrantha</i>	2	15.02	21.61	28.20	43.11
<i>Licaria aritu</i>	39	10.38	24.76	71.01	53.60
<i>Licaria chrysophylla</i>	90	10.03	15.50	42.65	39.94
<i>Lucuma speciosa</i>	76	10.03	35.63	86.99	53.86
<i>Lueheopsis rosea</i>	3	21.77	27.92	40.01	37.53
<i>Macrobium limbatum</i>	1	12.48	12.48	12.48	-
<i>Manilkara huberi</i>	55	10.12	38.74	103.71	72.68
<i>Maximiliana maripa</i>	10	22.19	25.61	28.65	6.58
<i>Maytenus guianensis</i>	2	12.35	22.00	31.64	62.01
<i>Miconia argyrophylla</i>	1	25.15	25.15	25.15	-
<i>Micropholis guyanensis</i>	73	10.19	18.06	41.57	33.86
<i>Micropholis venulosa</i>	5	10.70	26.36	54.21	68.50
<i>Mouriri angulicosta</i>	13	10.12	13.06	20.37	22.12
<i>Mouriri duckeana</i>	1	10.25	10.25	10.25	-
<i>Myrcia huallagae</i>	3	10.19	11.87	14.26	17.90
<i>Myrcia rufipila</i>	1	21.55	21.55	21.55	-
<i>Naucleopsis caloneura</i>	51	10.15	17.52	38.90	41.25
<i>Nycticalanthus speciosus</i>	1	13.05	13.05	13.05	-
<i>Ocotea matogrossensis</i>	7	10.03	17.32	24.48	38.70
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	10.19	10.19	10.19	-
<i>Ocotea cinerea</i>	41	10.12	31.18	104.72	75.66
<i>Ocotea minor</i>	1	10.15	10.15	10.15	-
<i>Ocotea nitida</i>	4	10.85	12.33	15.41	17.21
<i>Oenocarpus bacaba</i>	146	10.03	15.26	24.99	16.61
<i>Oenocarpus bataua</i>	5	16.62	19.58	22.57	11.44
<i>Ormosia paraensis</i>	1	27.88	27.88	27.88	-
<i>Ormosia sp.</i>	1	10.79	10.79	10.79	-
<i>Parkia multijuga</i>	14	14.01	28.50	55.13	44.05
<i>Parkia nitida</i>	1	25.72	25.72	25.72	-
<i>Parkia pendula</i>	9	22.79	47.50	70.35	40.05
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1496	10.03	17.96	69.58	33.81
<i>Piptadenia poeppigii</i>	24	10.22	25.51	54.37	57.80
<i>Platymiscium duckei</i>	1	24.86	24.86	24.86	-
<i>Poraqueiba guianensis</i>	26	10.63	20.44	46.63	41.53
<i>Pourouma guianensis</i>	8	10.31	24.76	64.97	81.83
<i>Pourouma myrmecophila</i>	1	11.14	11.14	11.14	-

Continua

## Conclusão

ESPÉCIE	N	Diâmetro (cm)			CV%
		Mín	Méd	Máx	
<i>Pourouma tomentosa</i>	2	11.27	13.66	16.04	24.72
<i>Pouteria anomala</i>	1	24.48	24.48	24.48	-
<i>Pouteria caimito</i>	188	10.03	18.63	56.75	44.33
<i>Pouteria elegans</i>	7	10.06	15.68	29.44	40.48
<i>Pouteria hispida</i>	24	11.27	23.96	46.15	38.53
<i>Pouteria peruviana</i>	1	17.16	17.16	17.16	-
<i>Protium apiculatum</i>	1	13.62	13.62	13.62	-
<i>Protium robustum</i>	2	10.82	16.31	21.80	47.60
<i>Protium trifoliolatum</i>	69	10.38	18.50	58.00	52.50
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	34	12.64	35.32	74.99	50.66
<i>Qualea paraensis</i>	11	23.17	58.10	83.97	32.45
<i>Quiina negrensis</i>	6	12.16	14.38	20.37	21.42
<i>Rinorea macrocarpa</i>	18	10.38	12.32	14.32	9.53
<i>Sacoglottis guianensis</i>	3	14.20	25.61	43.74	61.96
<i>Schefflera morototoni</i>	2	44.72	49.10	53.48	12.61
<i>Sclerolobium guianense</i>	73	10.19	25.74	80.21	52.86
<i>Simarouba amara</i>	6	10.47	29.20	45.65	42.57
<i>Siparuna cuspidata</i>	15	10.50	14.95	25.15	31.88
<i>Sloanea floribunda</i>	9	10.25	16.38	44.63	66.30
<i>Sloanea latifolia</i>	2	10.82	14.99	19.16	39.33
<i>Sloanea synandra</i>	1	12.57	12.57	12.57	-
<i>Socratea exorrhiza</i>	2	10.50	10.82	11.14	4.16
<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	12.35	13.69	15.02	13.81
<i>Sorocea muriculata</i>	1	16.68	16.68	16.68	-
<i>Stryphnodendron guianense</i>	4	12.41	17.62	26.36	36.69
<i>Swartzia corrugata</i>	1	80.21	80.21	80.21	-
<i>Swartzia ingifolia</i>	2	15.28	20.28	25.27	34.86
<i>Swartzia reticulata</i>	1	10.57	10.57	10.57	-
<i>Tabernaemontana angulata</i>	2	11.08	11.27	11.46	2.40
<i>Tapirira guianensis</i>	8	10.92	17.26	28.71	35.29
<i>Theobroma subincanum</i>	1	12.73	12.73	12.73	-
<i>Toulicia guianensis</i>	29	10.03	14.94	23.40	25.20
<i>Trattinnickia peruviana</i>	1	13.69	13.69	13.69	-
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	15	16.42	24.56	33.36	19.78
<i>Vatairea guianensis</i>	6	11.52	43.25	81.17	70.10
<i>Virola calophylla</i>	78	10.03	14.52	23.91	23.32
<i>Virola michelii</i>	50	10.50	20.46	43.39	40.67
<i>Vochysia biloba</i>	6	46.95	65.17	82.19	19.55
<i>Xylopia parviflora</i>	122	10.03	17.47	30.24	31.45
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	15.69	15.69	15.69	-
Total geral	4724	10.03	20.69	148.40	62.92

APÊNDICE H - Distribuições diamétricas das variáveis: densidade (N), área basal (AB), volume comercial (VC) e volume total (VT), para todas as espécies amostradas, em ordem alfabética, na floresta estudada em Caracaraí, no estado de Roraima.

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Abarema jupunba</i>	N (n/ha)	0.3333	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0049	0.0077	0.0099	-	-	-	-	-	-	-	0.0226
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0335	0.0237	0.0437	-	-	-	-	-	-	-	0.1009
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0604	0.0426	0.1405	-	-	-	-	-	-	-	0.2435
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0022
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0165
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0280
<i>Ambelania acida</i>	N (n/ha)	3.0000	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0373	0.0039	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0412
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.2057	0.0579	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2636
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.4016	0.0914	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4931
<i>Ampelocera edentula</i>	N (n/ha)	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0040	0.0055	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0095
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0464	0.0501	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0965
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0576	0.0865	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1441
<i>Anacardium giganteum</i>	N (n/ha)	0.6667	0.1111	-	0.1111	0.1111	-	-	-	0.1111	-	1.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0096	0.0063	-	0.0213	0.0228	-	-	-	0.0708	-	0.1308
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0582	0.0433	-	0.3095	0.3685	-	-	-	0.9121	-	1.6916
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1202	0.0960	-	0.4215	0.5725	-	-	-	2.1135	-	3.3236
<i>Aniba ferrea</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0054	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0054
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0538	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0538
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1042	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1042

Continua



## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Annona ambotay</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0014
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0051
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0069
<i>Annona haematantha</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0011
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0019
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0095	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0095
<i>Apeiba echinata</i>	N (n/ha)	2.3333	1.2222	0.4444	-	-	-	-	-	-	-	4.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0506	0.0506	0.0382	-	-	-	-	-	-	-	0.1393
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.3948	0.3896	0.3125	-	-	-	-	-	-	-	1.0968
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.7072	0.7047	0.7316	-	-	-	-	-	-	-	2.1435
<i>Aspidosperma album</i>	N (n/ha)	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	0.4444
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0012	0.0056	0.0087	0.0148	-	-	-	-	-	-	0.0303
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0072	0.0394	0.1280	0.2690	-	-	-	-	-	-	0.4437
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0146	0.0626	0.2397	0.4064	-	-	-	-	-	-	0.7233
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	0.1111	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	0.0278	-	-	-	-	-	0.0278
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	0.5070	-	-	-	-	-	0.5070
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	1.0097	-	-	-	-	-	1.0097
<i>Aspidosperma nitidum</i>	N (n/ha)	0.4444	0.1111	0.1111	0.1111	-	0.2222	-	-	-	-	1.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0085	0.0049	0.0102	0.0140	-	0.0755	-	-	-	-	0.1130
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0596	0.0233	0.0803	0.1975	-	1.1567	-	-	-	-	1.5174
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1154	0.0707	0.1445	0.3017	-	2.0427	-	-	-	-	2.6751

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	N (n/ha)	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0028	0.0045	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0073
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0181	0.0552	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0734
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0438	0.0846	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1284
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	N (n/ha)	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0033	0.0038	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0071
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
<i>Bertholletia excelsa</i>	N (n/ha)	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	0.1111	0.3333	0.6667	1.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0069	0.0059	-	-	-	-	-	0.0570	0.2365	0.7934	1.0996
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0583	0.0893	-	-	-	-	-	0.8961	4.0791	16.1230	21.2458
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1042	0.1247	-	-	-	-	-	1.6308	7.5964	28.9867	38.4428
<i>Bocageopsis multiflora</i>	N (n/ha)	3.1111	0.6667	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	3.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0563	0.0301	0.0098	-	-	-	-	-	-	-	0.0962
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4996	0.2870	0.0575	-	-	-	-	-	-	-	0.8441
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.8701	0.5191	0.1611	-	-	-	-	-	-	-	1.5503
<i>Bowdichia nitida</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	-	0.1111	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	-	0.0323	-	-	-	-	0.0323
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	0.6550	-	-	-	-	0.6550
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	1.2516	-	-	-	-	1.2516
<i>Brosimum parinarioides</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0014
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0089	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0089
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0161

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Brosimum rubescens</i>	N (n/ha)	0.6667	-	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	1.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0117	-	0.0379	0.0195	-	-	-	-	-	-	0.0691
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0972	-	0.3587	0.2263	-	-	-	-	-	-	0.6822
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1742	-	0.7606	0.4053	-	-	-	-	-	-	1.3400
<i>Buchenavia grandis</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	0.1111	0.3333	-	-	-	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0033	-	-	0.0143	0.0819	-	-	-	-	-	0.0994
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0276	-	-	0.1803	0.9352	-	-	-	-	-	1.1431
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0399	-	-	0.3528	2.0170	-	-	-	-	-	2.4097
<i>Buchenavia parvifolia</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	0.1111	-	-	-	-	0.1111	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	0.0246	-	-	-	-	0.1391	0.1637
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	0.4927	-	-	-	-	1.6166	2.1093
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	0.4927	-	-	-	-	5.4517	5.9444
<i>Calyptanthes crebra</i>	N (n/ha)	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0056
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0402	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0402
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0890	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0890
<i>Calyptanthes cuspidata</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0064
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0111
<i>Caryocar glabrum</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0846	-	0.0846
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1035	-	1.1035
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3666	-	2.3666

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Casearia javitensis</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0010
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0037
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0120
<i>Cecropia purpurascens</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0044	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0044
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0725	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0725
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0897	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0897
<i>Cecropia sciadophylla</i>	N (n/ha)	0.3333	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0068	0.0166	0.0089	-	-	-	-	-	-	-	0.0323
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0356	0.1863	0.0768	-	-	-	-	-	-	-	0.2987
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0922	0.3146	0.1188	-	-	-	-	-	-	-	0.5255
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	N (n/ha)	0.3333	0.1111	0.1111	-	0.1111	0.1111	0.1111	-	-	0.1111	1.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0062	0.0077	0.0092	-	0.0247	0.0425	0.0539	-	-	0.0905	0.2348
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0616	0.0633	0.1058	-	0.3835	0.5639	1.0168	-	-	0.8889	3.0838
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1338	0.1631	0.1612	-	0.6585	1.5950	1.7794	-	-	2.9085	7.3994
<i>Chaunochiton kappleri</i>	N (n/ha)	0.1111	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0019	-	0.0084	-	-	-	-	-	-	-	0.0103
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0123	-	0.1320	-	-	-	-	-	-	-	0.1443
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0301	-	0.2179	-	-	-	-	-	-	-	0.2479
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0013
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0051
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0116

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Clarisia racemosa</i>	N (n/ha)	0.5556	0.1111	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	1.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0075	0.0041	0.0244	0.0159	-	-	-	-	-	-	0.0521
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0460	0.0491	0.3205	0.1826	-	-	-	-	-	-	0.5982
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1005	0.0838	0.5460	0.3339	-	-	-	-	-	-	1.0643
<i>Conceveiba guianensis</i>	N (n/ha)	0.7778	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0123	0.0042	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0165
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0330	0.0396	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0726
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1032	0.0831	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1863
<i>Cordia goeldiana</i>	N (n/ha)	1.3333	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0247	0.0098	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0345
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1790	0.0920	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2711
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.3461	0.1463	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4924
<i>Couepia bracteosa</i>	N (n/ha)	0.1111	-	0.1111	0.2222	0.2222	0.1111	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0021	-	0.0104	0.0316	0.0502	0.0414	-	-	-	-	0.1356
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0125	-	0.0715	0.4638	0.7290	0.4297	-	-	-	-	1.7066
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0247	-	0.2537	0.8571	1.3313	1.1653	-	-	-	-	3.6321
<i>Couratari longipedicellata</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	0.1111	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0026	-	-	-	-	-	-	0.0707	-	-	0.0732
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0071	-	-	-	-	-	-	1.1932	-	-	1.2003
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0180	-	-	-	-	-	-	3.0303	-	-	3.0483
<i>Couratari stellata</i>	N (n/ha)	-	-	-	0.1111	-	-	-	0.1111	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	0.0140	-	-	-	0.0561	-	-	0.0701
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	0.3116	-	-	-	0.8070	-	-	1.1187
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	0.6452	-	-	-	1.8081	-	-	2.4533

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Coussapoa latifolia</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0041	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0041
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0430	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0430
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0866	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0866
<i>Coussapoa orthoneura</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0047	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0047
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0439	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0439
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0988	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0988
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	N (n/ha)	6.8889	1.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	8.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0994	0.0544	0.0086	-	-	-	-	-	-	-	0.1625
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.5974	0.5226	0.0815	-	-	-	-	-	-	-	1.2016
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.2416	1.0161	0.1359	-	-	-	-	-	-	-	2.3936
<i>Croton lanjouwensis</i>	N (n/ha)	1.4444	1.0000	1.1111	0.6667	0.3333	0.1111	-	-	-	-	4.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0324	0.0533	0.1164	0.1027	0.0822	0.0322	-	-	-	-	0.4192
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.3109	0.5752	1.3746	1.3279	1.0575	0.5031	-	-	-	-	5.1491
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.5506	1.0476	2.5833	2.3135	1.8095	0.6396	-	-	-	-	8.9441
<i>Dialium guianense</i>	N (n/ha)	0.2222	0.1111	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0057	0.0074	0.0325	0.0199	-	-	-	-	-	-	0.0655
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0608	0.1323	0.3416	0.2500	-	-	-	-	-	-	0.7847
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1027	0.1715	0.7477	0.4406	-	-	-	-	-	-	1.4625
<i>Dimorphandra coccinea</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0044
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0068

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Dinizia excelsa</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	0.1111	-	0.1111	-	0.1111	-	0.2222	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0045	-	0.0196	-	0.0369	-	0.0646	-	0.2217	0.3472
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0353	-	0.2528	-	0.7702	-	1.0292	-	4.1840	6.2716
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0805	-	0.3623	-	1.6187	-	2.2308	-	6.4591	10.7514
<i>Diploptropis martiusii</i>	N (n/ha)	0.4444	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0093	0.0092	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0185
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0520	0.0660	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1180
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1204	0.1420	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2624
<i>Discophora guianensis</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0042	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0042
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0259	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0259
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0531	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0531
<i>Duroia eriopila</i>	N (n/ha)	0.8889	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0143	0.0042	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0186
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0803	0.0333	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1136
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1938	0.0775	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2713
<i>Ecclinusa guianensis</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0034	-	-	0.0154	0.0251	-	-	-	-	-	0.0440
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0099	-	-	0.1162	0.1816	-	-	-	-	-	0.3077
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0578	-	-	0.3352	0.7146	-	-	-	-	-	1.1075
<i>Endopleura uchi</i>	N (n/ha)	-	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	0.0092	-	-	-	-	-	-	-	0.0092
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	0.0619	-	-	-	-	-	-	-	0.0619
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	0.1439	-	-	-	-	-	-	-	0.1439

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	N (n/ha)	0.3333	0.1111	0.1111	-	0.2222	0.1111	-	-	-	-	0.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0045	0.0071	0.0093	-	0.0576	0.0391	-	-	-	-	0.1177
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0253	0.0650	0.0807	-	0.6415	0.5339	-	-	-	-	1.3463
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0502	0.1266	0.1908	-	1.5452	1.0126	-	-	-	-	2.9253
<i>Eriotheca globosa</i>	N (n/ha)	0.3333	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0076	0.0176	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0252
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0787	0.1946	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2733
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1181	0.3578	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4759
<i>Erisma bracteosum</i>	N (n/ha)	-	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0167	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0167
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1562	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1562
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.2707	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2707
<i>Erisma fuscum</i>	N (n/ha)	0.3333	-	-	-	0.1111	-	0.1111	-	-	0.1111	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0048	-	-	-	0.0314	-	0.0463	-	-	0.0997	0.1822
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0390	-	-	-	0.4836	-	0.6331	-	-	1.4878	2.6435
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0742	-	-	-	1.0536	-	1.3208	-	-	1.4878	3.9364
<i>Eschweilera atropetiolata</i>	N (n/ha)	3.3333	2.3333	0.3333	0.5556	0.2222	-	-	-	-	-	6.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0564	0.1138	0.0297	0.0931	0.0516	-	-	-	-	-	0.3446
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4322	1.2498	0.3712	1.4319	0.7064	-	-	-	-	-	4.1916
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.8082	2.0723	0.6081	2.7398	1.3187	-	-	-	-	-	7.5471
<i>Eschweilera bracteosa</i>	N (n/ha)	33.3333	13.4444	7.6667	2.1111	1.5556	0.2222	0.2222	-	0.1111	-	58.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.5112	0.6342	0.6858	0.3291	0.3444	0.0656	0.1075	-	0.0785	-	2.7564
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	3.4015	5.9509	7.9272	4.0538	4.9375	1.1504	1.9569	-	0.4872	-	29.8654
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	6.7735	11.1656	14.0716	7.9584	8.7626	1.9114	4.0622	-	1.1964	-	55.9018

Continua



## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Eugenia biflora</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0076
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0136
<i>Euterpe precatoria</i>	N (n/ha)	9.8889	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.1129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1129
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
<i>Ficus obtusifolia</i>	N (n/ha)	-	0.1111	0.2222	-	0.1111	-	-	0.2222	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0047	0.0203	-	0.0260	-	-	0.1181	-	-	0.1691
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0407	0.2164	-	0.2043	-	-	1.2707	-	-	1.7321
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0666	0.4963	-	0.5719	-	-	2.6681	-	-	3.8029
<i>Ficus trigona</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0068	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0068
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0629	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0629
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1456	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1456
<i>Garcinia macrophylla</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0037	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0037
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0307	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0307
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0565	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0565
<i>Geissospermum argenteum</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0014
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0011
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0080

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Geissospermum sericeum</i>	N (n/ha)	1.8889	1.4444	0.7778	0.4444	0.2222	0.1111	-	0.1111	-	-	5.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0317	0.0700	0.0693	0.0667	0.0590	0.0390	-	0.0652	-	-	0.4010
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1671	0.5227	0.5961	0.5110	0.4585	0.2818	-	0.4867	-	-	3.0238
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.3907	0.9980	1.2752	0.9168	1.2622	0.7963	-	1.5214	-	-	7.1606
<i>Goupia glabra</i>	N (n/ha)	0.5556	0.8889	0.5556	0.7778	0.8889	0.4444	0.3333	0.1111	-	-	4.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0063	0.0473	0.0571	0.1290	0.2087	0.1403	0.1409	0.0559	-	-	0.7854
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0450	0.3976	0.6105	1.5535	2.5722	1.9464	2.1002	0.7896	-	-	10.0150
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0923	0.9332	1.1629	3.2367	5.9791	3.4876	3.7448	1.8686	-	-	20.5053
<i>Guarea convergens</i>	N (n/ha)	0.6667	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0072	0.0043	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0115
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0361	0.0429	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0790
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0812	0.0595	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1408
<i>Guatteria citriodora</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0009
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0045	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0045
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0081
<i>Guatteria discolor</i>	N (n/ha)	0.5556	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0070
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0455	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0455
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1040
<i>Guatteria guianensis</i>	N (n/ha)	0.4444	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0066	0.0119	0.0084	-	-	-	-	-	-	-	0.0268
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0514	0.1407	0.0526	-	-	-	-	-	-	-	0.2447
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0977	0.2514	0.1249	-	-	-	-	-	-	-	0.4740

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Gustavia hexapetala</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0009
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0065
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0093	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0093
<i>Himatanthus sucuuba</i>	N (n/ha)	0.1111	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0013	-	0.0103	-	-	-	-	-	-	-	0.0116
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0058	-	0.0682	-	-	-	-	-	-	-	0.0740
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0147	-	0.1534	-	-	-	-	-	-	-	0.1681
<i>Hirtella racemosa</i>	N (n/ha)	0.4444	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0084	0.0060	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0144
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0338	0.0569	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0907
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0841	0.0853	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1694
<i>Hymenaea courbaril</i>	N (n/ha)	0.4444	0.4444	0.1111	0.1111	0.1111	0.1111	-	-	-	-	1.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0090	0.0186	0.0126	0.0157	0.0296	0.0342	-	-	-	-	0.1198
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0786	0.2472	0.2026	0.3080	0.5163	0.6455	-	-	-	-	1.9984
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1516	0.3921	0.3636	0.3450	1.2303	1.1135	-	-	-	-	3.5961
<i>Hymenolobium excelsum</i>	N (n/ha)	0.4444	-	-	-	-	0.1111	-	0.1111	0.1111	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0111	-	-	-	-	0.0386	-	0.0630	0.0707	-	0.1834
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1261	-	-	-	-	0.5521	-	1.1684	0.7772	-	2.6238
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.2203	-	-	-	-	0.8858	-	2.6733	1.9708	-	5.7502
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>	N (n/ha)	0.2222	0.3333	0.3333	0.3333	0.2222	-	0.1111	-	-	-	1.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0042	0.0136	0.0279	0.0578	0.0550	-	0.0440	-	-	-	0.2026
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0466	0.1460	0.3442	0.6778	0.8161	-	0.5113	-	-	-	2.5420
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0811	0.2556	0.5467	1.4056	1.5123	-	1.1402	-	-	-	4.9415

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Hymenolobium sericeum</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	-	0.1111	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	-	0.0352	-	-	-	-	0.0352
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	0.5633	-	-	-	-	0.5633
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	1.0989	-	-	-	-	1.0989
<i>Inga alba</i>	N (n/ha)	5.3333	1.2222	0.2222	-	0.1111	-	-	-	-	-	6.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0903	0.0553	0.0196	-	0.0311	-	-	-	-	-	0.1963
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.6217	0.4208	0.1596	-	0.2195	-	-	-	-	-	1.4217
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.2691	0.9843	0.3245	-	0.6560	-	-	-	-	-	3.2339
<i>Inga capitata</i>	N (n/ha)	4.4444	0.7778	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	5.4444
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0658	0.0302	0.0177	-	-	-	-	-	-	-	0.1137
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4349	0.2447	0.1965	-	-	-	-	-	-	-	0.8760
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.8733	0.4975	0.3358	-	-	-	-	-	-	-	1.7066
<i>Inga laurina</i>	N (n/ha)	0.7778	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0096	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0096
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0422	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0422
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0842	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0842
<i>Inga longiflora</i>	N (n/ha)	1.6667	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0244	0.0168	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0411
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1696	0.1484	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3180
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.3950	0.3288	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7238
<i>Inga pezizifera</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	-	-	0.1111	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	0.0433	-	-	-	0.0433
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	0.5276	-	-	-	0.5276
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	1.0416	-	-	-	1.0416

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Iryanthera paradoxa</i>	N (n/ha)	4.2222	2.3333	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	6.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0723	0.1166	0.0201	-	-	-	-	-	-	-	0.2089
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4566	0.8790	0.1481	-	-	-	-	-	-	-	1.4837
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.9591	2.0720	0.3340	-	-	-	-	-	-	-	3.3652
<i>Jacaranda copaia</i>	N (n/ha)	1.4444	1.1111	1.0000	0.1111	-	-	-	-	-	-	3.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0262	0.0512	0.0926	0.0169	-	-	-	-	-	-	0.1869
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1509	0.4963	1.0758	0.2404	-	-	-	-	-	-	1.9634
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.3388	0.9604	1.8802	0.3440	-	-	-	-	-	-	3.5234
<i>Lacistema aggregatum</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0017
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0060
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0250
<i>Lacunaria jenmanii</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0033
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0163
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0320
<i>Laetia procera</i>	N (n/ha)	0.1111	-	0.1111	-	-	0.1111	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0024	-	0.0083	-	-	0.0361	-	-	-	-	0.0467
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0103	-	0.1063	-	-	0.2862	-	-	-	-	0.4028
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0306	-	0.1730	-	-	0.9918	-	-	-	-	1.1954
<i>Lecythis prancei</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0018
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0126
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0286

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Leonia glycyarpa</i>	N (n/ha)	0.1111	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0011	0.0118	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0129
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0034	0.0736	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0770
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0059	0.1577	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1636
<i>Licania adolphoduckei</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	-	-	0.1111	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	0.0431	-	-	-	0.0431
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	0.4706	-	-	-	0.4706
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	1.0157	-	-	-	1.0157
<i>Licania apetala</i>	N (n/ha)	12.1111	3.4444	0.4444	0.1111	-	-	-	-	-	-	16.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.1931	0.1420	0.0449	0.0154	-	-	-	-	-	-	0.3954
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	1.4187	1.0802	0.6327	0.2057	-	-	-	-	-	-	3.3374
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	2.6014	2.2684	0.9379	0.3025	-	-	-	-	-	-	6.1102
<i>Licania heteromorpha</i>	N (n/ha)	4.1111	1.8889	0.7778	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	7.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0647	0.0909	0.0747	0.0322	0.0231	-	-	-	-	-	0.2857
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4882	0.9130	0.9021	0.4816	0.2339	-	-	-	-	-	3.0188
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.0036	1.7031	1.4357	0.8008	0.4588	-	-	-	-	-	5.4020
<i>Licania longistyla</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0011
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0069
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0122
<i>Licania micrantha</i>	N (n/ha)	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0020	0.0069	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0089
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0166	0.0611	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0776
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0274	0.1139	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1413

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Licaria aritu</i>	N (n/ha)	2.1111	0.8889	0.6667	0.4444	0.1111	-	0.1111	-	-	-	4.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0378	0.0409	0.0592	0.0627	0.0226	-	0.0440	-	-	-	0.2671
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.3003	0.4448	0.7595	0.8943	0.2642	-	0.7777	-	-	-	3.4409
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.5844	0.6981	1.3591	1.5782	0.3547	-	1.1061	-	-	-	5.6805
<i>Licaria chrysophylla</i>	N (n/ha)	8.6667	0.8889	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	10.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.1301	0.0413	0.0310	0.0159	-	-	-	-	-	-	0.2184
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.8194	0.3105	0.3299	0.2905	-	-	-	-	-	-	1.7503
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.6867	0.6503	0.7209	0.4277	-	-	-	-	-	-	3.4856
<i>Lucuma speciosa</i>	N (n/ha)	2.4444	1.5556	0.7778	1.3333	1.4444	0.5556	0.1111	0.2222	-	-	8.4444
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0419	0.0716	0.0778	0.2147	0.3260	0.1804	0.0482	0.1225	-	-	1.0832
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.2857	0.6514	0.9957	2.5478	4.6300	2.4846	0.6355	1.8498	-	-	14.0804
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.5611	1.1932	1.6009	5.2414	7.9019	5.5925	1.6040	3.6220	-	-	27.3170
<i>Lueheopsis rosea</i>	N (n/ha)	-	0.2222	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0083	-	0.0140	-	-	-	-	-	-	0.0223
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1056	-	0.1887	-	-	-	-	-	-	0.2943
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1424	-	0.3171	-	-	-	-	-	-	0.4595
<i>Macrolobium limbatum</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0014
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0057	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0057
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0178
<i>Manilkara huberi</i>	N (n/ha)	2.6667	0.6667	0.2222	0.3333	0.6667	0.4444	0.3333	0.4444	0.1111	0.2222	6.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0454	0.0324	0.0175	0.0513	0.1560	0.1512	0.1462	0.2404	0.0716	0.1821	1.0942
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.3827	0.3665	0.1886	0.8324	2.4960	2.7734	2.5436	4.1450	1.0462	3.0180	17.7925
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.7182	0.6523	0.4073	1.5633	4.0259	5.4991	5.2255	6.7398	2.7280	5.7251	33.2844

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Maximiliana maripa</i>	N (n/ha)	-	1.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0574	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0574
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
<i>Maytenus guianensis</i>	N (n/ha)	0.1111	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0013	-	0.0087	-	-	-	-	-	-	-	0.0101
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0016	-	0.0439	-	-	-	-	-	-	-	0.0455
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0107	-	0.1105	-	-	-	-	-	-	-	0.1211
<i>Miconia argyrophylla</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0055	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0055
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0659	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0659
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1257	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1257
<i>Micropholis guyanensis</i>	N (n/ha)	5.7778	2.0000	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	8.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.1050	0.0933	0.0179	0.0151	-	-	-	-	-	-	0.2313
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.8474	0.8518	0.2015	0.1670	-	-	-	-	-	-	2.0677
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.5697	1.7649	0.3802	0.4821	-	-	-	-	-	-	4.1968
<i>Micropholis venulosa</i>	N (n/ha)	0.3333	-	0.1111	-	0.1111	-	-	-	-	-	0.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0056	-	0.0105	-	0.0256	-	-	-	-	-	0.0417
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0475	-	0.0974	-	0.3021	-	-	-	-	-	0.4469
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0926	-	0.1526	-	0.6042	-	-	-	-	-	0.8494
<i>Mouriri angulicosta</i>	N (n/ha)	1.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4444
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0166	0.0036	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0202
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0734	0.0142	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0876
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1698	0.0313	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2011

Continua



## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Mouriri duckeana</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0009
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0009
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0072	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0072
<i>Myrcia huallagae</i>	N (n/ha)	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0038
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0176
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0443	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0443
<i>Myrcia rufipila</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0041	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0041
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0503	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0503
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0786	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0786
<i>Naucleopsis caloneura</i>	N (n/ha)	4.3333	0.8889	0.4444	-	-	-	-	-	-	-	5.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0705	0.0433	0.0456	-	-	-	-	-	-	-	0.1594
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4774	0.3472	0.5608	-	-	-	-	-	-	-	1.3854
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.9137	0.7151	0.9809	-	-	-	-	-	-	-	2.6098
<i>Nycticalanthus speciosus</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0015
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0061
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0181
<i>Ocotea matogrossensis</i>	N (n/ha)	0.4444	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0054	0.0152	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0207
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0348	0.1157	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1505
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0588	0.1884	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2472

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Ocotea aciphylla</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0009
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0052
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0077	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0077
<i>Ocotea cinerea</i>	N (n/ha)	2.1111	0.7778	0.4444	0.3333	0.2222	0.3333	-	0.2222	-	0.1111	4.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0310	0.0407	0.0445	0.0470	0.0483	0.1190	-	0.1160	-	0.0957	0.5421
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.2116	0.3847	0.7241	0.6432	0.7728	2.1608	-	2.0506	-	1.4583	8.4060
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.4419	0.6793	1.0653	1.2096	1.3029	4.2374	-	3.8395	-	2.8564	15.6323
<i>Ocotea minor</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0009
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0052
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0081
<i>Ocotea nitida</i>	N (n/ha)	0.4444	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4444
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0054
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0298	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0298
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0640
<i>Oenocarpus bacaba</i>	N (n/ha)	15.7778	0.4444	-	-	-	-	-	-	-	-	16.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.2862	0.0186	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3048
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
<i>Oenocarpus bataua</i>	N (n/ha)	0.3333	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0087	0.0082	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0169
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Ormosia paraensis</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0068	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0068
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1087	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1087
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1807	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1807
<i>Ormosia sp.</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0010
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0057	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0057
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0144
<i>Parkia multijuga</i>	N (n/ha)	0.3333	0.6667	0.3333	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	1.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0056	0.0326	0.0309	0.0216	0.0265	-	-	-	-	-	0.1172
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0263	0.2926	0.3399	0.2361	0.3666	-	-	-	-	-	1.2615
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0764	0.5422	0.6739	0.5130	0.8333	-	-	-	-	-	2.6388
<i>Parkia nitida</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0058	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0058
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0598	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0598
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1043	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1043
<i>Parkia pendula</i>	N (n/ha)	-	0.2222	0.2222	0.1111	-	0.3333	0.1111	-	-	-	1.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0110	0.0207	0.0155	-	0.1122	0.0432	-	-	-	0.2025
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1167	0.2710	0.2112	-	1.4936	0.5223	-	-	-	2.6148
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1693	0.4671	0.3398	-	3.1619	1.3567	-	-	-	5.4948
<i>Pentaclethra macroloba</i>	N (n/ha)	113.2222	47.6667	4.8889	0.3333	-	0.1111	-	-	-	-	166.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	1.9634	2.1972	0.4399	0.0471	-	0.0423	-	-	-	-	4.6899
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	11.0920	13.6963	2.6876	0.1668	-	0.6239	-	-	-	-	28.2667
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	25.7079	33.4557	7.6287	0.7658	-	1.0619	-	-	-	-	68.6200

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Piptadenia poeppigii</i>	N (n/ha)	1.3333	0.5556	0.1111	0.4444	0.2222	-	-	-	-	-	2.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0204	0.0298	0.0095	0.0689	0.0513	-	-	-	-	-	0.1800
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1325	0.3769	0.1207	0.9294	0.8587	-	-	-	-	-	2.4182
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.2927	0.6022	0.2646	1.8325	1.3157	-	-	-	-	-	4.3077
<i>Platymiscium duckei</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0054	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0054
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0703	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0703
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.1186	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1186
<i>Poraqueiba guianensis</i>	N (n/ha)	1.7778	0.6667	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	2.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0342	0.0297	0.0277	0.0190	-	-	-	-	-	-	0.1105
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.2665	0.3182	0.2967	0.2265	-	-	-	-	-	-	1.1079
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.5127	0.6077	0.5476	0.3249	-	-	-	-	-	-	1.9930
<i>Pourouma guianensis</i>	N (n/ha)	0.5556	0.1111	-	0.1111	-	0.1111	-	-	-	-	0.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0072	0.0041	-	0.0197	-	0.0368	-	-	-	-	0.0679
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0558	0.0403	-	0.2542	-	0.5062	-	-	-	-	0.8566
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1002	0.0512	-	0.5007	-	0.9836	-	-	-	-	1.6357
<i>Pourouma myrmecophila</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0011
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0061
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0098	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0098
<i>Pourouma tomentosa</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0034
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0197	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0197
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0261	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0261

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Pouteria anomala</i>	N (n/ha)	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0052	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0052
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0509	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0509
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0945	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0945
<i>Pouteria caimito</i>	N (n/ha)	13.8889	5.0000	1.3333	0.5556	0.1111	-	-	-	-	-	20.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.2209	0.2273	0.1210	0.0833	0.0281	-	-	-	-	-	0.6806
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	1.5919	2.0033	1.2670	0.9843	0.3775	-	-	-	-	-	6.2241
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	2.9634	3.7365	2.4017	1.9487	0.7197	-	-	-	-	-	11.7699
<i>Pouteria elegans</i>	N (n/ha)	0.6667	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0096	0.0076	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0171
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0692	0.1141	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1832
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1536	0.1717	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3253
<i>Pouteria hispida</i>	N (n/ha)	0.8889	1.2222	0.3333	0.2222	-	-	-	-	-	-	2.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0161	0.0558	0.0292	0.0364	-	-	-	-	-	-	0.1374
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1281	0.5561	0.3824	0.5446	-	-	-	-	-	-	1.6111
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.2447	1.0055	0.5823	0.9129	-	-	-	-	-	-	2.7455
<i>Pouteria peruviana</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0026
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0163
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0282	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0282
<i>Protium apiculatum</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0016
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0139
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0251	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0251

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Protium robustum</i>	N (n/ha)	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0010	0.0041	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0052
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0063	0.0388	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0451
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0104	0.0652	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0756
<i>Protium trifoliolatum</i>	N (n/ha)	5.7778	1.1111	0.3333	0.2222	0.2222	-	-	-	-	-	7.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0920	0.0594	0.0272	0.0291	0.0542	-	-	-	-	-	0.2619
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.6983	0.6429	0.2818	0.3906	0.5856	-	-	-	-	-	2.5993
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.3239	1.0766	0.5776	0.7166	1.5284	-	-	-	-	-	5.2232
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	N (n/ha)	0.8889	0.8889	0.7778	0.2222	0.6667	0.1111	0.2222	-	-	-	3.7778
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0181	0.0370	0.0827	0.0352	0.1647	0.0314	0.0931	-	-	-	0.4622
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1625	0.3766	1.0041	0.5228	2.0809	0.4886	1.0160	-	-	-	5.6514
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.3109	0.6443	2.1499	1.0136	4.3232	0.9771	2.6918	-	-	-	12.1108
<i>Qualea paraensis</i>	N (n/ha)	-	0.1111	0.1111	0.1111	0.3333	0.2222	0.1111	0.2222	-	-	1.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	0.0047	0.0128	0.0150	0.0795	0.0764	0.0460	0.1208	-	-	0.3551
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0519	0.1613	0.2390	1.0970	1.2721	0.5388	1.9282	-	-	5.2883
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	0.0806	0.2715	0.4638	2.0985	2.3707	1.3019	4.7444	-	-	11.3313
<i>Quiina negrensis</i>	N (n/ha)	0.5556	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0076	0.0036	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0112
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0517	0.0185	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0702
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0907	0.0228	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1134
<i>Rinorea macrocarpa</i>	N (n/ha)	2.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0240
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.1286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1286
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.2408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2408

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Sacoglottis guianensis</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	0.3333
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0049	-	-	0.0167	-	-	-	-	-	-	0.0216
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0339	-	-	0.2399	-	-	-	-	-	-	0.2738
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0645	-	-	0.3815	-	-	-	-	-	-	0.4460
<i>Schefflera morototoni</i>	N (n/ha)	-	-	-	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	0.0175	0.0250	-	-	-	-	-	0.0424
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	0.2879	0.3606	-	-	-	-	-	0.6485
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	0.5058	0.4763	-	-	-	-	-	0.9821
<i>Sclerobium guianense</i>	N (n/ha)	3.5556	1.8889	1.4444	0.7778	0.3333	-	-	0.1111	-	-	8.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0613	0.0915	0.1360	0.1103	0.0831	-	-	0.0561	-	-	0.5383
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.4200	0.7841	1.4558	1.0316	1.1142	-	-	1.0143	-	-	5.8200
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.8533	1.5434	2.9052	2.0642	2.1681	-	-	1.7640	-	-	11.2982
<i>Simarouba amara</i>	N (n/ha)	0.1111	0.2222	0.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0010	0.0108	0.0215	0.0182	-	-	-	-	-	-	0.0514
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0037	0.0937	0.1919	0.2228	-	-	-	-	-	-	0.5121
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0055	0.1618	0.4633	0.5284	-	-	-	-	-	-	1.1590
<i>Siparuna cuspidata</i>	N (n/ha)	1.3333	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0176	0.0145	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0320
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0905	0.1047	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1952
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.2026	0.2248	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4275
<i>Sloanea floribunda</i>	N (n/ha)	0.8889	-	-	0.1111	-	-	-	-	-	-	1.0000
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0119	-	-	0.0174	-	-	-	-	-	-	0.0293
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0639	-	-	0.1092	-	-	-	-	-	-	0.1731
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1413	-	-	0.4505	-	-	-	-	-	-	0.5917

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Sloanea latifolia</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0042	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0042
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0220
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0450
<i>Sloanea synandra</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0014
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0087	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0087
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0192
<i>Socratea exorrhiza</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0020
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000
<i>Sorocea guilleminiana</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0033
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0155
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0255
<i>Sorocea muriculata</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0024
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0053
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0105
<i>Stryphnodendron guianense</i>	N (n/ha)	0.3333	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4444
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0059	0.0061	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0119
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0556	0.0700	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1256
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0793	0.0962	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1755

Continua



## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Swartzia corrugata</i>	N (n/ha)	-	-	-	-	-	-	-	0.1111	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	0.0561	-	-	0.0561
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	0.2646	-	-	0.2646
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	-	-	-	-	1.1466	-	-	1.1466
<i>Swartzia ingifolia</i>	N (n/ha)	0.1111	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0020	0.0056	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0076
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0088	0.0223	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0311
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0192	0.0714	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0906
<i>Swartzia reticulata</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0010
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0017
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0092
<i>Tabernaemontana angulata</i>	N (n/ha)	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0022
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0049	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0049
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0187
<i>Tapirira guianensis</i>	N (n/ha)	0.6667	0.2222	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0113	0.0118	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0231
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0647	0.1104	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1751
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1206	0.2096	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3302
<i>Theobroma subincanum</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0014
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0086
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0161

Continua

## Continuação

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Toulicia guianensis</i>	N (n/ha)	2.8889	0.3333	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2222
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0476	0.0123	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0599
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.3563	0.1177	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4740
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.6971	0.2011	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8981
<i>Trattinnickia peruviana</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0016
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0058	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0058
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0103
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	N (n/ha)	0.3333	1.2222	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	1.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0086	0.0636	0.0097	-	-	-	-	-	-	-	0.0818
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0741	0.4968	0.0869	-	-	-	-	-	-	-	0.6578
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.1262	0.9511	0.1449	-	-	-	-	-	-	-	1.2223
<i>Vatairea guianensis</i>	N (n/ha)	0.2222	0.1111	-	-	0.1111	0.1111	-	0.1111	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0030	0.0050	-	-	0.0298	0.0428	-	0.0575	-	-	0.1380
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0141	0.0395	-	-	0.3511	0.0000	-	1.3095	-	-	1.7143
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0311	0.0537	-	-	0.9364	0.0000	-	2.0320	-	-	3.0532
<i>Virola calophylla</i>	N (n/ha)	8.1111	0.5556	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.1290	0.0222	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1512
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.9421	0.1949	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1370
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	1.6964	0.3489	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0453
<i>Virola michelii</i>	N (n/ha)	3.0000	1.7778	0.6667	0.1111	-	-	-	-	-	-	5.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0497	0.0832	0.0630	0.0164	-	-	-	-	-	-	0.2123
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.3397	0.8943	0.8218	0.2025	-	-	-	-	-	-	2.2583
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.6917	1.5030	1.3215	0.5380	-	-	-	-	-	-	4.0542

Continua

## Conclusão

ESPÉCIE	VARIÁVEL	Classe Diamétrica (cm)										TOTAL
		10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	
<i>Vochysia biloba</i>	N (n/ha)	-	-	-	0.1111	0.1111	0.1111	0.2222	0.1111	-	-	0.6667
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	-	-	-	0.0192	0.0263	0.0356	0.0894	0.0589	-	-	0.2295
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	0.2780	0.2400	0.5421	0.9195	0.6389	-	-	2.6185
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	0.4684	0.8027	1.3777	2.4226	1.6435	-	-	6.7149
<i>Xylopia parviflora</i>	N (n/ha)	9.8889	3.5556	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	13.5556
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.1724	0.1763	0.0080	-	-	-	-	-	-	-	0.3566
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	1.7530	1.9705	0.0483	-	-	-	-	-	-	-	3.7717
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	2.9780	3.6351	0.1441	-	-	-	-	-	-	-	6.7572
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	N (n/ha)	0.1111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1111
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	0.0021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0021
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	0.0110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0110
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	0.0329	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0329
TOTAL GERAL	N (n/ha)	339.0000	118.6667	31.5556	13.5556	10.2222	4.5556	2.3333	2.5556	0.8889	1.5556	524.8889
	AB (m <sup>2</sup> /ha)	5.5778	5.5396	2.9041	2.0859	2.4040	1.5168	0.9891	1.3790	0.6127	1.6222	24.6312
	VC (m <sup>3</sup> /ha)	33.9118	44.2550	30.5562	26.1927	32.3421	22.3835	14.1702	20.8418	8.4054	28.7766	261.8353
	VT (m <sup>3</sup> /ha)	69.8841	90.6136	58.8222	50.3137	62.3482	44.8725	29.8134	42.9634	17.9717	53.8753	521.4781

