

DEOCLIDES RICARDO DE SOUZA

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E ECONÔMICA DO MANEJO EM  
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Viçosa  
Minas Gerais – Brasil  
2003

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S729s  
2003

Souza, Deoclides Ricardo de, 1959-  
Sustentabilidade ambiental e econômica do manejo em  
floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental  
/ Deoclides Ricardo de Souza. – Viçosa : UFV, 2003.  
123p. : il.

Orientador: Agostinho Lopes de Souza  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa

1. Florestas tropicais - Amazônia Oriental - Manejo. 2.  
Florestas tropicais - Estratificação - Análise multivariada.  
3. Florestas tropicais - Estrutura. 4. Florestas tropicais -  
Aspectos ambientais. 5. Florestas tropicais - Aspectos  
econômicos. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDO adapt. CDD 634.90913

DEOCLIDES RICARDO DE SOUZA

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E ECONÔMICA DO MANEJO EM  
FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 29 de agosto de 2003.

---

Prof. Helio Garcia Leite  
(Conselheiro)

---

Prof. Márcio Lopes da Silva.  
(Conselheiro)

---

Pesq. Jorge Alberto Gazel Yared

---

Prof. Flávio Lopes Rodrigues

---

Prof. Agostinho Lopes de Souza  
(Orientador)

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, em particular ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade ímpar de realização deste Programa.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

À empresa Nova Era Agroflorestal do Grupo Rosa Madeireira, na pessoa do Diretor Antônio Rosa e de seus funcionários, pelo apoio técnico e financeiro.

Ao Prof. Agostinho Lopes de Souza, pela confiança, pelo prestígio e pela orientação.

Aos conselheiros Helio Garcia Leite e Márcio Lopes da Silva, pelas sugestões e contribuições.

Aos examinadores Jorge Alberto Gazel Yared e Flávio Lopes Rodrigues, pelas sugestões no trabalho.

À minha família, Ricardo, meu tudo, por me dar a honra de lhe pertencer.

À Maria Aparecida de Jesus, pelo despertar, estímulo e impulsos iniciais – toda a minha gratidão e respeito.

À Ritinha e ao Frederico, secretários do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, pelo auxílio e monitoramento acadêmico.

Aos colegas de curso, Chico, João Ricardo, Danilo Coelho, Josuel, Márcio Romarco, Nascimento, Ricardo (estagiário), pelo auxílio e pela convivência.

Aos amigos Ane, Jeferson, Cláudio, Rogério, Vitor, Anselmo, Melckior, Fabrícia, Alan, Antônio Resende e Marinalva, pela grata e fraternal convivência.  
A todos que direta ou indiretamente participaram deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

DEOCLIDES RICARDO DE SOUZA, filho de Cirilo Ricardo da Silva e Francina Maria da Silva, nasceu em Itanhém, Estado da Bahia.

Em julho de 1988, graduou-se em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

Em maio de 1989, foi contratado como professor substituto do Departamento de Fitotecnia e Zooecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Em fevereiro de 1995, obteve o título de *Magister Scientiae* em Ciência Florestal pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP.

Em março de 1995, foi contratado como professor visitante do departamento de Engenharia Florestal da Fundação Universidade do Amazonas.

Em agosto de 1999, iniciou o Programa de Doutorado em Ciência Florestal no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese e adquirindo grau de *Doctor Scientiae* em agosto de 2003.

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>3</b>
<b>ANÁLISE MULTIVARIADA NA ESTRATIFICAÇÃO EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA ORIENTAL .....</b>	<b>4</b>
RESUMO.....	4
ABSTRACT .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	9
4. CONCLUSÕES .....	13
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
<b>ANÁLISE ESTRUTURAL EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME NÃO EXPLORADA, AMAZÔNIA ORIENTAL.....</b>	<b>15</b>
RESUMO .....	15
ABSTRACT .....	16
1. INTRODUÇÃO .....	17
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
3.1. Composição Florística.....	21
3.2. Estrutura Horizontal .....	22
3.3. Estrutura Interna .....	26
3.4. Estrutura Diamétrica.....	27
4. CONCLUSÕES .....	31
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

<b>ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRA FIRME NÃO EXPLORADA, AMAZÔNIA ORIENTAL</b> .....	34
RESUMO .....	34
ABSTRACT .....	35
1. INTRODUÇÃO .....	35
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	38
4. CONCLUSÕES .....	45
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46
<b>EMPREGO DO MÉTODO <i>BDq</i> DE SELEÇÃO APÓS A EXPLO- RAÇÃO FLORESTAL EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA ORIENTAL</b> .....	48
RESUMO .....	48
ABSTRACT .....	49
1. INTRODUÇÃO .....	50
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	55
4. CONCLUSÕES .....	62
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
<b>CICLO DE CORTE ECONÔMICO ÓTIMO EM FLORESTA OM- BRÓFILA Densa DE TERRA FIRME SOB MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, AMAZÔNIA ORIENTAL</b> .....	64
RESUMO .....	64
ABSTRACT .....	65
1. INTRODUÇÃO .....	65
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	67
2.1. Incremento .....	67
2.2. Custos e Receitas .....	68
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	68
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	77
5. CONCLUSÕES .....	77
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
<b>3. CONCLUSÕES</b> .....	<b>80</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>83</b>
<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>84</b>
<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>91</b>
<b>APÊNDICE C</b> .....	<b>97</b>



## RESUMO

SOUZA, Deoclides Ricardo, D.S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003. **Sustentabilidade ambiental e econômica do manejo em floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental.** Orientador: Agostinho Lopes de Souza. Conselheiros: Helio Garcia Leite e Márcio Lopes da Silva.

Este estudo foi conduzido na unidade de manejo florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), pertencente à empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeireira, município de Paragominas, Estado do Pará, e teve como objetivos estratificar a floresta ombrófila densa de terra firme em classes de estoques volumétricos mediante aplicação da estatística multivariada; analisar os parâmetros florísticos, fitosociológicos e paramétricos; estimar o volume do estoque em crescimento; determinar o tamanho ótimo do ciclo de corte; estabelecer regimes de colheita e propor alternativas de manejo de rendimento sustentado; e avaliar economicamente a floresta, considerando taxas de crescimento, custo da atividade de manejo e preço da madeira em tora. Na execução do plano de manejo, destinado a produção de madeira para serraria e laminação, foi realizado um inventário de prospecção (100%), no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com *dap*  $\geq$  45 cm de 55 espécies comerciais, em 49 talhões de

10 hectares cada. Reuniram-se os volumes de fuste comercial estimados das árvores individuais por talhão em ordem crescente e, em seguida, elaborou-se uma matriz  $X$  de dados, em que cada variável  $x_{ij}$  representou o  $i$ -ésimo volume classificado no  $j$ -ésimo talhão. Essa matriz  $X$  foi utilizada como *input* para as análises de agrupamento e discriminante. A função discriminante foi utilizada para testar a consistência dos agrupamentos. A aplicação da análise de agrupamento, método de *Ward*, resultou em agrupamentos hierárquicos dos talhões em classes I, II e III de estoques volumétricos. A análise discriminante, método de *Fisher*, indicou que 100% dos talhões foram corretamente classificados. Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m cada, para medição dos indivíduos com  $dap \geq 15$  cm. No centro de cada parcela de 100 x 100 m, foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m para medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm. A análise da estrutura da floresta em classes de estoque permitiu o conhecimento detalhado da composição de espécies e das estruturas horizontal, vertical e interna, sendo útil em estudos fitossociológicos e, sobretudo, na elaboração e execução de planos de manejo sustentável. O método *BDq* de seleção, utilizado como tratamento silvicultural permitiu remover árvores nas menores classes de tamanhos, visando à obtenção da estrutura balanceada dos diâmetros do estoque remanescente da colheita comercial. Mediante simulação de diferentes cenários de colheita, observou-se que maiores taxas de crescimento resultaram em menores ciclos de corte, independentemente dos níveis de colheita do estoque comercial. No entanto, os talhões com maiores volumes colhidos resultaram em maiores ciclos de corte para uma mesma taxa de crescimento, principalmente para os menores incrementos anuais em volume. A taxa de crescimento da floresta manejada deve ser pelo menos igual ao custo de oportunidade do capital investido no manejo, para que a atividade seja uma alternativa economicamente atrativa.

## ABSTRACT

SOUZA, Deoclides Ricardo de, D.S, Universidade Federal de Viçosa, August 2003. **Environmental and economical sustainability of *terra firme* dense ombrophylous forest management, eastern Amazon.** Adviser: Agostinho Lopes de Souza. Committee Members: Helio Garcia Leite e Márcio Lopes da Silva

This study was carried out at the Forest Management Unit (FMU) on Tracajás Farm (02° 35'53" S/47° 47'10"W), owned by Nova Era Agroforestry, in Paragominas, Pará, Brazil, to study: (i) stratify vertically an unexplored *terra firme* dense ombrophylous forest into classes of volumetric stocks by using multivariate statistics; (ii) analyze the floristic, phytosociological and parametrical parameters; (iii) estimate the volumetric stock of the growing trees; (iv) determine the optimum cutting cycle; (v) establish the harvesting regime and propose sustained management alternatives; and (vi) evaluate the forest economically, considering the growing rates, management costs and the market price of the logs. An inventory (100%) was accomplished on which the volumes of commercial whole-tree with  $dbh \geq 45$  cm were estimated for 55 commercial species in 49 stands 10 ha each. The estimated volumes of individual commercial whole-tree were organized in a decreasing order and an X-matrix was elaborated,

in which each variable  $x_{ij}$  represented the  $i$ -th volume classified in the  $j$ -th stand. This X-matrix was the input for the cluster and discriminant analysis. The discriminant function was used to test the consistency of the groups. The application of the cluster analysis resulted in the hierarchical grouping of the stands in classes of volumetric stock I, II and III. The discriminant analysis indicated that 100% of the stands were correctly classified. In each of the stock class, five plots of 100 x 100 m were randomly installed for measurement of the individuals with  $dbh \geq 15$ cm. In the center of each 100 x 100 m plot, a subplot of 10 x 100 m was installed for measurement of the individuals with  $5\text{cm} \leq dbh < 15$  cm. The analysis of the forest structure in stock classes allowed the detailed study of the species composition and the horizontal, vertical and internal structures, being useful in phytosociological studies, and, specially, in the elaboration and execution of sustainable management plans. The *BDq* selection method, used as a silvicultural treatment, allowed to remove the trees of the lower sized classes, aiming at a balanced diametric structure in the remaining stock of the commercial harvest. Through the simulation of different harvesting scenarios, it was observed that higher growing rates resulted in shorter cutting cycles, independent of the harvest level of the commercial stock. However, the stands with higher harvested volumes resulted in longer cutting cycles for a same growing rate, mostly for the lowest annual volume increment. The growing rate of the managed forest should be at least equal to the opportunity cost of the capital invested in the management, for the activity to become economically attractive.

## 1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais naturais ainda são exploradas de forma insustentável, isto é, sem observância de critérios e indicadores de sustentabilidade. Esse processo pode resultar em perdas irrecuperáveis da cobertura florestal e da diversidade de espécies.

O manejo dessas florestas tem de contemplar a conservação de características importantes, como: a diversidade biológica, a estrutura fitossociológica, as distribuições diamétrica e espacial das espécies, o crescimento e a produção, as interações mutualísticas, a biologia reprodutiva e a estrutura genética das espécies, bem como o valor ecológico, econômico e social das espécies e do ecossistema florestal. Segundo KELLMAN (1975), o conhecimento das estruturas das florestas tropicais naturais fundamenta-se numa base de dados fidedignos que são analisados para gerarem as estimativas dos parâmetros florísticos e fitossociológicos e nas interpretações de critérios qualitativos e quantitativos, para que se possam realizar comparações entre os diferentes tipos de vegetação.

Para assegurar a sustentabilidade do manejo das florestas tropicais naturais, é necessário, no mínimo, conhecer como elas renovam seus recursos, os processos de dinâmica de regeneração natural e os potenciais qualitativo e quantitativo dessas florestas (FERREIRA, 1997). A dinâmica de florestas tropicais deve ser muito bem entendida, para que se possa planejar a utilização sustentada

dos recursos, porém a floresta, com sua alta heterogeneidade, dificulta a determinação de um sistema de manejo silvicultural (CARVALHO, 1999).

O manejo florestal contribui para a manutenção e utilização da cobertura florestal e favorece o desenvolvimento de técnicas de análises quantitativas para auxiliar nas decisões sobre composição, estrutura e localização de uma floresta, de maneira que esta forneça benefícios ambientais, econômicos e sociais, na quantidade e na qualidade necessária, mantendo sua diversidade e garantindo sua sustentabilidade (MARTINS PINTO, 2000).

A eficiência e sustentabilidade do manejo das florestas tropicais estão associadas à qualidade das operações de colheita florestal e à conservação da base de recursos florestais que lhes dão sustentação ecológica, econômica e social. Pelas características e importância destas florestas, a taxa de colheita de produtos florestais tem de ser compatível com o estoque de crescimento e com a taxa de regeneração, para que possa sustentar a quantidade extraída com o decorrer de sucessivos ciclos de corte.

Para praticar o manejo sustentado das florestas nativas da Amazônia, é necessário desenvolver alternativas de manejo adequadas para cada floresta. Primeiramente, são necessários conhecimentos de suas características ecológicas e estruturais, para que, a partir daí, seja possível elaborar alternativas de manejo ambientalmente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas. As alternativas de manejo devem ser elaboradas com base nas análises da composição florística e das estruturas da floresta, nas análises qualitativas, como nas prescrições dos níveis de intervenções a serem efetuadas, e considerando-se uma estrutura diamétrica balanceada. Em vista disso, o estudo teve como objetivos: estratificar a floresta em classes de estoques volumétricos mediante aplicação da estatística multivariada; analisar os parâmetros florísticos, fitossociológicos e paramétricos; estimar o volume do estoque em crescimento; determinar o tamanho ótimo do ciclo de corte; estabelecer regimes de colheita e propor alternativas de manejo; e avaliar economicamente a floresta, considerando taxas de crescimento, custo da atividade de manejo e preço da madeira em tora.

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, J. O. P. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: SIMPÓSIO SILVICULTURAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém. **Resumos expandidos...** Belém: EMBRAPA-CPATU/DFID, 1999. p. 174-179. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 123).

FERREIRA, R. L. C. **Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, MG.** 1997. 208 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

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

MARTINS PINTO, A. C. **Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal na Amazônia Ocidental.** 2000. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

## ANÁLISE MULTIVARIADA NA ESTRATIFICAÇÃO EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA ORIENTAL

RESUMO - O objetivo deste estudo foi propor um método de estratificação em classes homogêneas de estoque volumétrico da floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, empregando-se as técnicas de análises de agrupamento e discriminante. A pesquisa foi conduzida na Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), pertencente à empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeira, município de Paragominas, Estado do Pará. Foi realizado um inventário de prospecção (100%), no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com *dap*  $\geq$  45 cm de 55 espécies comerciais em 49 talhões de exploração com 10 hectares cada um. Reuniram-se os volumes estimados do fuste comercial das árvores individuais por talhão em ordem crescente. Elaborou-se uma matriz  $X$  de dados desses volumes, em que cada variável  $x_{ij}$  representou o  $i$ -ésimo volume classificado no  $j$ -ésimo talhão. A matriz  $X$  foi utilizada como *input* para as análises de agrupamento e discriminante. A aplicação da análise de agrupamento, método de *Ward*, resultou em agrupamentos hierárquicos dos talhões em classes de estoques. A análise do dendrograma permitiu estratificar o povoamento em três grupos homogêneos e distintos, denominados classes I, II e III de estoques volumétricos. A análise discriminante, método de *Fisher*, indicou que 100% dos talhões foram corretamente classificados. A classificação multivariada da floresta em classes de estoques volumétricos mostrou-se um método eficiente na estratificação de áreas homogêneas de florestas inequiduais, as quais podem se constituir em estratos, compartimentos, classes de sítio e unidades de produção anual.

Palavras-chave: Floresta tropical, estratificação, análise multivariada, classes de estoque



# MULTIVARIATE ANALYSIS ON THE STRATIFICATION OF AN UNEXPLORED *TERRA FIRME* DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, EASTERN AMAZON

ABSTRACT - This study aimed to propose a method for stratification of an unexplored *terra firme* dense ombrophyllous forest into classes of volumetric stocks, by using the techniques of the cluster and discriminant analysis. The research was carried out at the Forest Management Unit (FMU) in Tracajás Farm (02° 35'53" S and 47° 47'10"WGr.), owned by Nova Era Agroflorestal, in Paragominas, Pará, Brazil. An inventory (100%) was accomplished on which the volumes of commercial whole-tree with  $dbh \geq 45$  cm were estimated for 55 commercial species in 49 stands 10 ha each. The estimated volumes of individual commercial whole-tree were organized in a decreasing order. A X-matrix was elaborated, in which each variable  $x_{ij}$  represented the i-th volume classified in the j-th stand. This X-matrix was the input for the cluster and discriminant analysis. The application of the cluster analysis resulted in the hierarchical cluster of the stands in stock classes. The analysis of the dendrogram allowed the stratification of the forest in three homogeneous and distinct groups, denominated classes of volumetric stock I, II and III. The discriminant analysis pointed out that 100% of the stands were classified correctly. The multivariate classification of the forest into homogeneous classes of volumetric stocks showed to be an efficient method for stratification of the uneven-aged forests, which can be constituted by extracts, compartments, site classes and annual production units.

Key words: Tropical forest, stratification, multivariate analysis, stock classes

## 1. INTRODUÇÃO

A floresta equatorial de terra firme apresenta elevada variabilidade, sobretudo de composição de espécies, grupos ecológicos, estruturas de idades, tamanhos e condições gerais de crescimento e produção (sítios), dentro de uma mesma comunidade florestal. Nesse caso, a classificação em áreas homogêneas,

permite inferir sobre a capacidade produtiva de cada zona ou classe de sítio e fundamentar a elaboração e execução dos planos de manejo sustentável.

Dentre os principais métodos usuais de classificação de sítio, podem-se citar: medições de fatores do sítio, como variáveis climáticas, edáficas e da própria vegetação; e medições de características da floresta natural, como o estoque de madeira produzida, as características de árvores e espécies de plantas ocorrentes na área (plantas indicadoras) (Husch et al., 1982).

As técnicas estatísticas multivariadas têm sido amplamente empregadas em estudos envolvendo simultaneamente variáveis de clima, solo, relevo, vegetação e geologia na classificação de áreas com cobertura florestal. Essas técnicas são utilizadas com objetivos básicos de ordenamento, visando determinar a influência de fatores do meio na composição e na produtividade do local, e de agrupamento, com o propósito de classificação (Burton et al., 1991).

Segundo Bowling & Zelazny (1992), a estatística multivariada permite a classificação de sítios em diferentes níveis de intensidade (regional, zonal e local). Para tanto, são definidas chaves individuais para a classificação dos tipos de vegetação, dos tipos e das propriedades dos solos, bem como de produtividade, criando-se uma rede para a classificação dos sítios.

A aplicação da estatística multivariada na área florestal é pouco freqüente, principalmente em estudos que envolvem a classificação multivariada de sítios (Aspiazú, 1979; Souza, 1989; Souza et al., 1990; Braga, 1997; Souza et al., 1997; Solomão, 1998). Dentre as técnicas estatísticas multivariadas, as técnicas de análises de agrupamento e discriminante são as de maior viabilidade para a classificação de sítios homogêneos em florestas naturais inequidâneas (Souza et al., 1990). O autor ainda afirma que essas técnicas de classificação, denominadas análises de agrupamento e discriminante, relacionam-se com a separação de distintos indivíduos (árvores, parcelas e talhões) e com alocação desses em grupos predefinidos, de modo que a análise de agrupamento constrói os agrupamentos a partir das informações contidas na matriz de dados multivariados e a análise discriminante aloca indivíduos em classes ou agrupamentos previamente estabelecidos.

No sentido de identificar diferentes sítios dentro de uma mesma comunidade vegetal, este estudo teve como objetivo propor um método de pós-estratificação da floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, empregando-se as técnicas de análises de agrupamento e discriminante.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na unidade de manejo florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), pertencente à empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeireira, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A tipologia florestal é classificada como floresta ombrófila densa de terra firme em estágio de sucessão primária (clímax).

Considerando que a cobertura florestal da unidade de manejo (UMF) apresenta grande variação em espécies, densidade, diâmetro, altura e volume para diferentes sítios dentro de uma mesma tipologia florestal, procurou-se estratificar o povoamento em classes homogêneas de estoque volumétrico com potencial de exploração comercial.

Na execução do plano de manejo florestal, destinado a produção de madeira para serraria e laminação, foi realizado o inventário de prospecção (100%), no qual estimaram-se os volumes de fuste com casca das árvores individuais com  $dap \geq 45$  cm de 55 espécies comerciais autorizadas para corte pelo IBAMA, em 49 talhões de exploração de 10 hectares cada um, perfazendo um total de 490 hectares.

No inventário 100% das árvores comerciais com  $dap \geq 45$  cm (diâmetro mínimo de corte permissível), foram identificadas e marcadas as árvores matrizes, as árvores localizadas nas áreas de proteção ambiental e as árvores selecionadas para corte. Reuniram-se os volumes estimados de fuste comercial dessas árvores por talhão em ordem crescente. Elaborou-se uma matriz  $X$  de dados desses volumes em que cada variável  $x_{ij}$  representou o  $i$ -ésimo volume classificado no  $j$ -ésimo talhão.

A matriz  $X$  foi utilizada como *input* para as análises de agrupamento e discriminante. Utilizaram-se a distância euclidiana simples e o método de *Ward* com o emprego das expressões:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{h=1}^p (x_{hi} - x_{hj})^2}, \quad h = 1, 2, \dots, P$$

$$d_{ij}^2 = (x_i - x_j)^2,$$

em que:  $d_{ij}$  = distância euclidiana estimada entre os talhões  $i$  e  $j$ ,  $x_{hi}$  = volume no talhão  $i$ ,  $x_{hj}$  = volume no talhão  $j$  e  $d_{ij}^2$  = distância entre as médias das classes de estoque  $I$  e  $J$ .

Para a definição das classes homogêneas de estoque volumétrico, traçou-se a linha de corte ou linha de fenon, que é uma linha paralela ao eixo horizontal do dendrograma obtido da análise de agrupamento (Souza et al., 1990).

A análise discriminante foi utilizada para verificar a distinção e classificação das classes homogêneas de estoque volumétrico obtidas pela análise de agrupamento.

Na análise de agrupamentos, os talhões ou unidades de trabalho formaram grupos homogêneos e distintos, agrupados nas classes I, II e III de estoques volumétricos.

Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1 ha) cada uma, para medição dos indivíduos com  $dap \geq 15$  cm. No centro de cada parcela foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para a medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm.

Nas parcelas, foram feitas as seguintes avaliações para cada árvore: nome científico e vulgar, medição do diâmetro a 1,30 m do solo ( $dap$ ), alturas total ( $ht$ ) e comercial ( $hc$ ), qualidade de fuste ( $QF$ ), iluminação de copa ( $IC$ ), cobertura de copa ( $CC$ ), infestação de cipós ( $C$ ) e danos naturais ( $D$ ).

As espécies foram identificadas no campo, porém os indivíduos não identificados no local tiveram seus materiais botânicos coletados para identificação no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Estado do Pará.

No cálculo do número de parcelas, considerou-se um erro de amostragem máximo de 20% a 95% de probabilidade (Instrução Normativa/IBAMA, Nº 6 de 1998).

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos em espécies (S) e por meio dos índices de diversidade máxima ( $H_{\text{máx}}$ ) e de Shannon-Weaver ( $H'$ ), conforme Brower & Zar (1984).

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram estimados, conforme Muller-Dombois & Elleberg (1974).

O volume de fuste com casca de árvores individuais foi estimado pelo emprego da equação  $\hat{Y} = 0,0774759688 + 0,517896768(dap^2 \times Hc)$ , desenvolvida por Queiroz (1984).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dendrograma obtido da análise de agrupamento (Figura 1) apresenta no eixo vertical a distância euclidiana simples, em porcentagem, variando de zero a cem e no eixo horizontal os talhões com seus volumes, formando as classes homogêneas de estoque volumétrico.

Na análise do dendrograma (Figura 1) foi traçada uma linha de corte no nível de homogeneidade de 20%, destacando três grupos distintos, denominados classes I, II e III de estoques volumétricos, sendo a classe I de estoque formada pelos talhões I10 a I8, a classe II de estoque pelos talhões J3 a I13 e a classe III de estoque pelos talhões L14 a I5.

As classes I, II e III de estoques volumétricos englobaram talhões com baixo, médio e alto estoques volumétricos, com os respectivos volumes mínimo, médio, máximo e os desvios padrão (Quadro 1).

A análise discriminante apresentou probabilidades de 0,30; 0,37; e 0,33, respectivamente, para as classes I, II e III de estoques volumétricos. O procedimento final de classificação mostrou que 100% dos talhões foram corretamente classificados nas classes de estoque (Quadro 2).

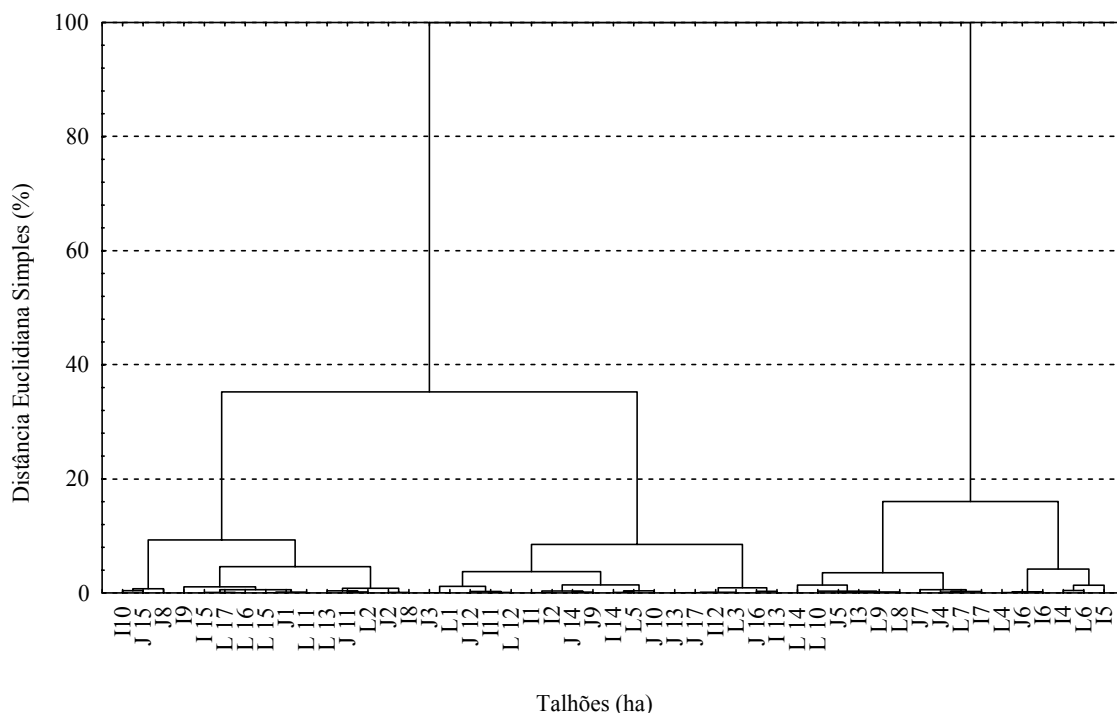


Figura 1 – Dendrograma mostrando os grupos de talhões representando as classes de estoques volumétricos, obtidos da análise de agrupamento utilizando a distância euclidiana simples e o método de *Ward*, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará.

Quadro 1 – Caracterização das classes de estoque volumétrico, mediante os valores dos volumes mínimo, médio, máximo e os desvios padrão

Classe de Estoque	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			
	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
I	35,60	45,16	50,89	4,67
II	52,55	58,11	63,82	3,41
III	69,50	76,77	89,36	6,37

A classificação multivariada da floresta em classes I, II e III de estoques volumétricos mostrou-se um método eficiente na estratificação de áreas homogêneas de florestas inequidêneas; as quais podem se constituir em estratos, compartimentos, classes de sítio e unidades de produção anual (UPA). Este método pode ter aplicação em inventário florestal, na elaboração e execução de planos de manejo, na delimitação de zonas de florestas de produção e proteção e, sobretudo, em estudos fitossociológicos e ambientais, em geral.

Quadro 2 – Número de classes de estoque e porcentagens de classificação correta obtidas da análise discriminante

Classe de Estoque	Classificação em Classes de Estoque			Total	Classificação (%)
	I P = 0,30	II P = 0,37	III P = 0,33		
I	15	0	0	15	100
II	0	18	0	18	100
III	0	0	16	16	100
Total	15	18	16	49	100

A aplicação da classificação multivariada em inventário florestal pode ser constatada pelo método de amostragem aleatória estratificada, no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com  $dap \geq 15$  cm (Quadro 3). Foram inventariadas quinze parcelas de 100 x 100 m (1,0 ha), distribuídas aleatoriamente na área total de 490 hectares.

Quadro 3 – Distribuição dos volumes ( $m^3/ha$ ) das árvores com  $dap \geq 15$  cm por parcela e por classes de estoques volumétricos

Parcela (ha)	Classes de estoques volumétricos			Total
	Classe I	Classe II	Classe III	
	$m^3/ha$	$m^3/ha$	$m^3/ha$	
1	396,657	379,125	261,089	
2	325,496	281,278	360,213	
3	271,891	219,074	348,115	
4	367,719	460,282	231,611	
5	431,675	301,888	342,404	
A <sub>j</sub>	150,00	180,00	160,00	490,00
N <sub>j</sub>	150,00	180,00	160,00	490,00
n <sub>j</sub>	5,00	5,00	5,00	15,00
P <sub>j</sub>	0,30	0,37	0,33	1,00
$\bar{y}_j$	358,69	328,33	308,69	
S <sub>j</sub>	62,22	93,33	58,21	

A<sub>j</sub> = área total da j-ésima classe de estoque, N<sub>j</sub> = número total de parcelas na j-ésima classe de estoque, n<sub>j</sub> = número de parcelas medidas na j-ésima classe de estoque, P<sub>j</sub> = proporção na j-ésima classe de estoque,  $\bar{y}_j$  = média da amostra na j-ésima classe de estoque e S<sub>j</sub> = desvio padrão da j-ésima classe de estoque.

A estratificação de uma população florestal em subpopulações homogêneas (Quadro 3) resultou na redução das variâncias total e das variâncias dentro de cada classe homogênea de estoque, com o aumento da precisão das estimativas e conseqüente redução do tamanho da amostra.

A média estratificada da população foi de 330,98 m<sup>3</sup> e o erro padrão da média de 18,38 m<sup>3</sup>/ha. O erro de amostragem encontrado foi de 12% a 95% de probabilidade e atendeu os critérios estabelecidos para inventariar florestas tropicais (erro inferior a 20%).

No nível I de inclusão ( $dap \geq 15$  cm), os maiores valores de riqueza em espécies (S), densidade absoluta (n/ha), volume de fuste comercial (m<sup>3</sup>/ha), diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e Shannon-Weaver (H') foram para a classe I de estoque (Quadro 4). Os valores de diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) foram praticamente iguais para as classes I, II e III, mostrando que estas áreas homogêneas de florestas diferem muito pouco em riqueza de espécies.

No nível II de inclusão ( $5 \text{ cm} \leq dap < 15 \text{ cm}$ ), a classe III de estoque foi a que apresentou maiores valores de riqueza em espécies (S), densidade absoluta (n/ha), dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), volume de fuste comercial (m<sup>3</sup>/ha), diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e Shannon-Weaver (H') (Quadro 5). Os valores de diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) foram iguais para as classes I e III de estoque, mostrando que estas áreas homogêneas de florestas não diferem em riqueza de espécies.

Quadro 4 – Estimativas do número de espécies (S), densidade absoluta (n/ha), dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e o índice de Shannon-Weaver (H'), por classe de estoque volumétrico, nível I de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Classe de Estoque	S	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	H <sub>máx</sub>	H'
I	163	322,4	27,36	358,69	5,10	3,98
II	153	309,0	27,45	328,33	5,00	3,80
III	141	313,8	25,88	308,69	5,00	3,83
Total	218	315,0	26,90	331,90	5,39	3,97



Quadro 5 – Estimativas do número de espécies (S), densidade absoluta (n/ha), dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e o índice de Shannon-Weaver (H'), por classe de estoque volumétrico, nível II de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Classe de Estoque	S	n/ha	m <sup>2</sup> /há	m <sup>3</sup> /ha	H <sub>máx</sub>	H'
I	112	846	4,80	93,98	4,72	3,93
II	103	854	4,93	91,23	4,63	3,85
III	113	886	5,46	97,61	4,72	4,02
Total	189	862	5,06	94,27	5,24	4,18

#### 4. CONCLUSÕES

- A classificação multivariada dos talhões em classes de estoques volumétricos é um método eficiente na estratificação de florestas tropicais naturais.
- A estratificação dos talhões com baixo, médio e alto estoques volumétricos permite melhor planejamento e controle da produção florestal, bem como a execução das atividades de colheita, de tratamentos silviculturais e de monitoramento ou inventário florestal contínuo.
- O método de estratificação proposto permite também maior precisão das estimativas do inventário florestal e conseqüente redução de tempo e de recursos humanos e financeiros na execução dos levantamentos feitos por amostragem em florestas tropicais naturais.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPIAZÚ, C. Classificação de sítios florestais mediante três métodos de análise da vegetação natural. **Revista Árvore**, v.3, n.1, p. 1-15, 1979.

BOWLING, C.; ZELANZNY, V. Forest site classification in New Brunswick. **For. Chron.**, v.68, n.1, p. 34-41, 1992.

BRAGA, F. A. **Uso da análise discriminante na identificação de características ambientais determinantes da capacidade produtiva de povoamentos de eucalipto**. 1997. 65 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Northern Illinois University, 1984. 226p.

BURTON, A. J., RAMM, C. W., PREGITZER, K. S. Use of multivariate methods in forest research site selection. **Can. J. For. Res.**, v.21, p.1573-1580, 1991.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed. da UFPR, 1998. 162p.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration**. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 1982. 402 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974. 547 p.

QUEIROZ, W. T. **Análise de fatores (“Factor Analysis”) pelo método da máxima verossimilhança: aplicação ao estudo da estrutura de florestas tropicais**. 1984. 109 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

SOLOMÃO, A. L. **Subsídios técnicos para elaboração do plano de manejo da floresta nacional do Rio Preto-ES**. 1998. 151 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

SOUZA, A. L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria**. 1989. 255 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

SOUZA, A. L.; HOSOKAWA, R. T.; KIRCHNER, F. F.; MACHADO, S. A. Análises multivariadas para manejo de floresta natural na Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo: análises de agrupamento e discriminante. **Revista Árvore**, v.14, n.2, p.85-101, 1990.

SOUZA, A. L.; FERREIRA, R. L. C.; XAVIER, A. **Análise de agrupamento aplicada à área florestal**. Viçosa: SIF, 1997. 109 p. (Boletim Técnico SIF, 16).

## ANÁLISE ESTRUTURAL EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME NÃO EXPLORADA, AMAZÔNIA ORIENTAL

RESUMO - O estudo teve como objetivos analisar a composição florística e as estruturas horizontal, interna e diamétrica da floresta. A pesquisa foi conduzida na Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A floresta foi estratificada em três áreas homogêneas, denominadas classes I, II e III de estoques volumétricos, empregando-se análise multivariada: análises de agrupamento e discriminante. Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1,0 ha) cada uma, para medição dos indivíduos com  $dap \geq 15$  cm. No centro de cada parcela de 100 x 100 m foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm. Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com  $dap \geq 15$  cm (nível I de inclusão), respectivamente, estimou-se uma densidade total de 322,4; 309,0; e 313,8 indivíduos por hectare, dominância total de 27,36; 27,45; e 25,88 m<sup>2</sup>/ha e volume de fuste total de 358,69; 328,33; e 308,69 m<sup>3</sup>/ha. Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm (nível II de inclusão), respectivamente, estimaram-se densidade total de 846; 854; e 886 indivíduos por hectare, dominância total de 4,80; 4,93; e 5,46 m<sup>2</sup>/ha e volume de fuste total de 93,98; 91,23; e 97,61 m<sup>3</sup>/ha. As espécies de maior valor de importância relativa, *Lecythis idatimon* (potencial), *Rinorea guianensis* (não comercial) e *Pouteria guianensis* (potencial), ocorreram em todos os níveis de inclusão e classes de estoque. As distribuições de diâmetros de todas as espécies e das espécies comerciais com  $dap \geq 5$  cm, estimadas pela equação de Meyer, confirmaram a tendência exponencial negativa ("J-invertido"). A análise da estrutura da floresta em classes de estoque permitiu melhor conhecimento da composição de espécies e da estrutura fitossociológica, sendo útil na tomada de decisões em planos de manejo de rendimento sustentado.

Palavras-chave: Floresta tropical, diversidade, composição florística, estrutura fitossociológica.

## STRUCTURAL ANALYSIS IN A UNEXPLORED *TERRA FIRME* DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, EASTERN AMAZON

ABSTRACT - The objective of this study was to analyze the floristic composition and the horizontal, internal and diametric structure of an unexplored *terra firme* dense ombrophyllous forest. The research was carried out at the Forest Management Unit (FMU) in Tracajás Farm (02°35'53" S and 47°47'10"W), which owned by Nova Era Agroflorestal, in Paragominas, Pará, Brazil. The forest was stratified in three homogeneous area denominated classes of volumetric stock I, II and III, through multivariate analysis (cluster and discriminant analysis). In each of the stock classes, five plots of 100 x 100 m (1 ha) were randomly set up for measurement of individuals with  $dbh \geq 15$ cm. In the center of each 100 x 100 m plot, a subplot of 10 x 100 m (0,1 ha) was installed for measurement of individuals with  $5\text{cm} \leq dbh < 15$  cm. In classes I, II and III of trees with  $dbh \geq 15$ cm (approach level I), the total density was estimated as 322,4; 309,0 and 313,8 individuals per hectare, respectively. The total dominance was 27,36; 27,45 and 25,88 m<sup>2</sup>/ha and the total volume of commercial whole-tree were 358,69; 328,33 and 408, 69 m<sup>3</sup>/ha. In classes I, II and III of individuals with  $5\text{ cm} \leq dbh < 15\text{ cm}$  (approach level II), the total density was estimated as 846; 854 and 886 individuals per hectare, respectively. The total dominance was 4,8; 4,93 and 5,46 m<sup>2</sup>/ha and the total volume of commercial whole-tree were 93,98; 91,23 and 97,61 m<sup>3</sup>/ha. The species of higher relative importance value, *Lecythis idatimon* (potential), *Rinorea guianensis* (non-commercial) and *Pouteria guianensis* (potential) occurred in all approach levels and all three stock classes. The diametric distribution of all species and of the commercial species with  $dbh \geq 5$  cm estimated by Meyer equation confirmed the negative exponential trend ("inverted J"). The analysis of the forests structure in stock classes allowed the evaluation of the species composition and the forests phytossociologic structure, being useful for the elaboration and execution of sustainable management plans.

Key words: Tropical forest, diversity, floristic composition, phytossociologic structure.

## 1. INTRODUÇÃO

A maioria das florestas tropicais nativas da Amazônia tem sido explorada de forma insustentável, sem aplicação dos critérios de sustentabilidade do manejo florestal, o que caracteriza perda da cobertura florestal e da diversidade de espécies, antes mesmo que se tenha o conhecimento dessa riqueza natural.

Qualquer intervenção planejada em determinada floresta natural tem de ser precedida de um inventário minucioso, que forneça estimativas fidedignas dos parâmetros: diversidade, freqüência, densidade, dominância e as distribuições diamétrica e espacial das espécies, bem como o valor ecológico, econômico e social das espécies. As florestas têm de ser tratadas caso a caso, ou seja, individualmente. Para Souza (2003), a análise da estrutura das florestas nativas deve iniciar-se com uma abordagem da composição florística e das estruturas horizontal, vertical, interna e paramétrica, contemplando as estimativas de distribuição de diâmetros, área basal e volume. Segundo Bourgeron (1983), o conceito de estrutura se relaciona com o de diversidade, principalmente quando se procura uma explicação para o grande número de espécies existentes nas florestas tropicais naturais.

Diversidade abrange dois diferentes conceitos: riqueza e equidade. Riqueza refere-se ao número de espécies em uma comunidade; equidade, à forma pela qual os números de indivíduos são distribuídos entre as espécies (Carvalho et al., 1999). A freqüência mostra a ocorrência de cada espécie no total de unidades de amostra; a densidade mede a participação das diferentes espécies dentro da associação vegetal; a dominância permite medir a potencialidade produtiva da floresta e constitui uma característica útil na determinação da qualidade de sítio (Finol, 1971; Longhi, 1980; Lamprecht, 1990; Souza, 1999); a distribuição diamétrica permite analisar o estado em que se encontra a floresta, assim como fazer inferências sobre a descontinuidade das classes diamétricas; as características ecofisiológicas das espécies e propor alternativas de manejo (Souza & Jesus, 1994); e a distribuição espacial permite determinar quais espécies e, ou, qual o número de indivíduos a serem explorados ou mantidos na

área, de forma que a reprodução seja garantida (Barros, 1980 e Araujo et al., 2000).

A estrutura interna da floresta é outro aspecto de fundamental importância, sendo caracterizada pela qualidade e sanidade do fuste das árvores, especialmente as comercializáveis (Chichorro, 2000). Essas características fazem com que as espécies sejam mais bem valoradas, havendo grande amplitude nos preços, desde espécies ainda desconhecidas no mercado (sem valor comercial) até espécies que atingem altos preços no mercado internacional.

Segundo Kelman (1975), para conhecer essas estruturas, necessita-se de uma base de dados fidedignos a serem analisados, para gerarem as estimativas dos parâmetros florísticos e fitossociológicos, e interpretações de critérios qualitativos e quantitativos, para que se possam realizar comparações entre os diferentes tipos de vegetação.

O conhecimento da composição florística e da estrutura da floresta permite o planejamento e estabelecimento de sistemas de manejo com produção sustentável, condução da floresta a uma estrutura balanceada, bem como práticas silviculturais adequadas. No sentido de viabilizar práticas de manejo em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, este estudo teve como objetivo analisar a composição florística e as estruturas horizontal, interna e diamétrica da floresta.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na unidade de manejo florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeireira, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A tipologia florestal é classificada como floresta ombrófila densa de terra firme em estágio de sucessão primária (clímax).

Na execução do plano de manejo florestal, destinado a produção de madeira para serraria e laminação, foi realizado o inventário de prospecção (100%), no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com *dap* ≥ 45 cm de 55 espécies comerciais em 49 talhões de exploração de 10 hectares cada um, perfazendo uma área total de 490 hectares.

No inventário 100% das árvores comerciais com  $dap \geq 45$  cm (diâmetro mínimo de corte permissível), foram identificadas e marcadas as árvores matrizes, as árvores localizadas nas áreas de proteção ambiental e as árvores selecionadas para corte.

A unidade de manejo florestal, isto é, os 49 talhões de exploração, foi estratificada em áreas homogêneas, com base no estoque de árvores comerciais das 55 espécies autorizadas para corte pelo IBAMA, doravante denominadas classes I, II e III de estoques volumétricos. Foram empregadas as análises de agrupamento (método de *Ward*) e discriminante (método de *Fisher*) na definição das classes de estoque. Na análise de agrupamentos, os talhões ou unidades de trabalho formaram grupos homogêneos e distintos, agrupados nas classes I, II e III de estoques volumétricos, com os respectivos volumes mínimo, médio, máximo e desvios-padrão (Quadro 1).

Quadro 1 – Caracterização das classes de estoque volumétrico, mediante os valores dos volumes mínimo, médio, máximo e os desvios padrão

Classe de Estoque	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			
	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
I	35,60	45,16	50,89	4,67
II	52,55	58,11	63,82	3,41
III	69,50	76,77	89,36	6,37

Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1 ha) cada uma, distribuídas de forma a cobrir todas as variações fisionômicas e estruturais da floresta (Silva & Lopes, 1984).

A coleta dos dados de inventário florestal foi realizada em dois níveis de inclusão de *dap*. No nível I, foram medidos os indivíduos arbóreos dentro de cada parcela de 100 x 100 m (1 ha) com  $dap \geq 15$  cm. No nível II, foi instalada no centro de cada parcela de 100 x 100 m (1 ha) uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15 \text{ cm}$ .

Nos níveis I e II de inclusão, foram feitas as seguintes avaliações de cada árvore: nome vulgar regional e científico, medição do diâmetro a 1,30 m do solo (*dap*), altura comercial (*Hc*) e total (*Ht*), qualidade de fuste (*QF*), iluminação de copa (*IC*), cobertura de copa (*CC*), infestação de cipós (*C*) e danos naturais (*Dn*).

As espécies foram identificadas no campo, porém os indivíduos não identificados no local tiveram seus materiais botânicos coletados para identificação no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Estado do Pará.

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias e no índice de Shannon-Weaver (Brower & Zar, 1984). Foram consideradas como espécies raras ou de baixa densidade aquelas que se apresentaram com até dois indivíduos por hectare (Gomes, 2000).

A classificação das espécies por grupo de uso e qualidade de fuste foi baseada em critérios estabelecidos por Yared (1998) e Amaral et al. (1998), respectivamente.

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram estimados, conforme Muller-Dombois & Elleberg (1974). A estrutura diamétrica foi caracterizada por meio das distribuições do número de árvores, da área basal e do volume de fuste, por hectare, por espécie e por classe de diâmetro. Para executar essa análise, as árvores com *dap* maior ou igual ao nível de inclusão de *dap* foram agrupadas em classes de *dap*, prefixando a amplitude de classe de 10 cm, conforme Barros (1980).

O volume de fuste com casca de árvores individuais foi estimado pelo emprego da equação  $\hat{Y} = 0,0774759688 + 0,517896768(dap^2 \times Hc)$ , desenvolvida por Queiroz (1984).

Por último, estimou-se o número de árvores por hectare, por espécie e por classe de diâmetro utilizando-se a equação de Meyer  $Y_j = \exp(b_0 + b_1 D_j)$ , sendo  $Y_j$  o estimador do número de árvores por hectare na *j*-ésima classe de *dap*,  $b_0$  e  $b_1$  os coeficientes da equação e  $D_j$  o diâmetro correspondente ao centro da *j*-ésima classe de *dap*.



Para comparar as distribuições de árvores (n/ha), de área basal (m<sup>2</sup>/ha) e de volume (m<sup>3</sup>/ha), por espécie e por classe de diâmetro, para as classes I, II e III de estoque, utilizou-se a estatística F de Graybill (FH<sub>0</sub>), a 5% de probabilidade (Graybill, 1976).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Composição Florística

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com *dap* ≥ 15 cm (nível I de inclusão), foram amostrados, respectivamente, 1.612, 1.545 e 1.569 indivíduos, distribuídos em 163, 153 e 141 espécies e 43, 41 e 43 famílias nas três classes de estoque. As estimativas de diversidade de espécies pelo índice de Shannon-Weaver (H') foram de 3,98; 3,80; e 3,82, respectivamente, com H' comum de 3,97.

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com 5 cm ≤ *dap* < 15 cm (nível II de inclusão), foram amostrados, respectivamente, 423, 427 e 443 indivíduos, distribuídos em 112, 103 e 113 espécies e 38 famílias nas três classes de estoque. As estimativas de diversidade de espécies pelo índice de Shannon-Weaver (H') foram de 3,93; 3,85; e 4,02, respectivamente, com H' comum de 4,18.

No nível I de inclusão, verificou-se maior riqueza de espécies. Essa variação florística pode ser atribuída ao estabelecimento e desenvolvimento da floresta, associada a posição dos indivíduos adultos nos estratos arbóreos, ao grau de tolerância à sombra entre os indivíduos jovens, à rapidez de crescimento e longevidade desses indivíduos.

Nos níveis I e II de inclusão, destacaram-se as classes I e III, por apresentarem valores de H' de 3,98 e 4,02, respectivamente. Os índices de H' estimados na área inventariada foram superiores aos estimados por Ribeiro et al. (1999), Maciel et al. (2000), Martins Pinto (2000) e Yared et al. (2000), para floresta tropical de terra firme na Amazônia. Entretanto, as espécies com baixos valores de densidade absoluta na área inventariada contribuíram para os altos índices de diversidade de espécies.

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com  $dap \geq 15$  cm (nível I de inclusão), oito famílias botânicas contribuíram com um total de 260,8 (81,0%), 251,6 (81,4%) e 258,6 (82,4%) indivíduos por hectare, respectivamente. Na classe I de estoque volumétrico das árvores com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm (nível II de inclusão), sete famílias representaram um total de 616 (73%) indivíduos por hectare; nas classes II e III de estoque, oito famílias participaram com um total de 628 (73,5%) e 692 (78,1%) indivíduos por hectare, respectivamente. Resultados semelhantes foram evidenciados por Ribeiro et al. (1999), Barros et al. (2000), Maciel et al. (2000), Martins Pinto (2000), Yared (2000) e Lima Filho et al. (2001), onde poucas famílias botânicas apresentaram maior número de indivíduos por hectare, para florestas naturais tropicais de terra firme na Amazônia.

### 3.2. Estrutura Horizontal

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com  $dap \geq 15$  cm (nível I de inclusão), estimou-se, respectivamente, uma densidade total de 322,4; 309,0; e 313,8 indivíduos por hectare, dominância total de 27,36; 27,45; e 25,88  $\text{m}^2/\text{ha}$  e volume de fuste total de 358,69; 328,33; e 308,69  $\text{m}^3/\text{ha}$ . Desse total, as espécies comerciais participaram, respectivamente, com 117,8 (36,5%), 106,6 (34,5%) e 110,4 (35,2%) indivíduos/ha; 13,34 (48,8%), 12,94 (47,1%) e 12,65 (48,9%)  $\text{m}^2/\text{ha}$ ; e 182,17 (50,8%), 156,80 (47,7%) e 156,01 (50,5%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ .

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com  $dap \geq 15$  cm (nível I de inclusão), dez espécies de maior valor de importância relativa contribuíram, respectivamente, com 33,9%, 37,3% e 37,9% do valor de importância relativa.

Dentre as espécies de maior valor de importância relativa, *Lecythis idatimon* (potencial), *Eschweilera coriacea* (potencial), *Pouteria guianensis* (potencial), *Pouteria decorticans* (potencial) e *Rinorea guianensis* (não-comercial) ocorreram em todas as classes de estoque, podendo ser consideradas importantes na composição florística da área inventariada.

Em termos dos valores absolutos de densidade (n/ha), dominância (m<sup>2</sup>/ha) e volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), na classe I de estoque, as dez espécies de maior valor de importância relativa totalizaram 158 (49,0%) indivíduos/ha, 10,64 (38,9%) m<sup>2</sup>/ha e 133,76 (37,3%) m<sup>3</sup>/ha; na classe II de estoque, somaram 161,2 (52,2%) indivíduos/ha, 12,45 (45,3%) m<sup>2</sup>/ha e 148,59 (45,2%) m<sup>3</sup>/ha; e na classe III de estoque, perfizeram 159,4 (50,8%) indivíduos/ha, 12,76 (49,3%) m<sup>2</sup>/ha e 153,03 (49,6%) m<sup>3</sup>/ha.

Das dez espécies de maior valor de importância relativa, na classe I de estoque, as espécies comerciais *Pouteria pachycarpa* e *Micrandra elata* participaram, respectivamente, com 8,6 e 6,0 indivíduos/ha, 0,66 e 0,51 m<sup>2</sup>/ha, 8,44 e 6,60 m<sup>3</sup>/ha. Na classe II de estoque, as espécies comerciais *Pouteria pachycarpa* e *Manilkara huberi* contribuíram, respectivamente, com 8,4 e 4,6 indivíduos/ha, 0,62 e 0,83 m<sup>2</sup>/ha, 7,21 e 11,21 m<sup>3</sup>/ha. Na classe III de estoque, as espécies comerciais *Tachigali myrmecophila*, *Euxylophora paraensis* e *Manilkara huberi* representaram 5,6; 4,8; e 4,2 indivíduos/ha, 1,31; 1,15; e 0,76 m<sup>2</sup>/ha e 16,77; 14,78; e 9,74 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente.

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com 5 cm ≤ *dap* < 15 cm (nível II de inclusão), estimou-se, respectivamente, densidade total de 846, 854 e 886 indivíduos por hectare, dominância total de 4,80; 4,93; e 5,46 m<sup>2</sup>/ha e volume de fuste total de 93,98; 91,23; e 97,61 m<sup>3</sup>/ha. Desse total, as espécies comerciais participaram, respectivamente, com 224 (26,5%), 206 (24,1%) e 242 (27,3%) indivíduos/ha; 1,25 (26,0%), 1,24 (25,1%) e 1,54 (28,2%) m<sup>2</sup>/ha; e 25,16 (26,8%), 22,54 (24,7%) e 27,63 (28,3%) m<sup>3</sup>/ha.

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos das árvores com 5 cm ≤ *dap* < 15 cm (nível II de inclusão), dez espécies de maior valor de importância relativa contribuíram, respectivamente, com 39,3%; 41,2%; e 36,6% do valor de importância relativa.

Dentre as espécies de maior valor de importância relativa, *Lecythis idatimon* (potencial), *Dodecastigma integrifolium* (não-comercial), *Rinorea guianensis* (não-comercial), *Pouteria guianensis* (potencial) e *Inga nobilis* (potencial) ocorreram em todas as classes de estoque, sendo consideradas importantes na composição florística da área inventariada.

*Lecythis idatimon* (potencial), *Rinorea guianensis* (não-comercial) e *Pouteria guianensis* (potencial) ocorreram em todos os níveis de inclusão e classes de estoque.

Em termos dos valores absolutos de densidade (n/ha), dominância (m<sup>2</sup>/ha) e volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), na classe I de estoque, as 10 espécies de maior valor de importância relativa totalizaram 400 (47,3%) indivíduos/ha, 2,32 (48,3%) m<sup>2</sup>/ha e 44,28 (47,1%) m<sup>3</sup>/ha; na classe II de estoque, somaram 426 (49,9%) indivíduos/ha, 2,43 (49,3%) m<sup>2</sup>/ha e 46,21 (50,6%) m<sup>3</sup>/ha; e na classe III de estoque, perfizeram 386 (43,6%) indivíduos/ha, 2,31 (42,3%) m<sup>2</sup>/ha e 42,69 (43,7%) m<sup>3</sup>/ha.

Das dez espécies de maior valor de importância relativa, na classe I de estoque as espécies comerciais *Protium aracouchini* e *Micropholis guyanensis*, participaram, respectivamente, com 40 e 14 indivíduos/ha, 0,20 e 0,09 m<sup>2</sup>/ha, 4,38 e 1,66 m<sup>3</sup>/ha. Na classe II de estoque, as espécies comerciais *Protium spruceanum*, *Sterculia speciosa*, *Protium heptaphyllum* e *Peltogyne leicointei*, contribuíram, respectivamente, com 20, 18, 16 e 14 indivíduos/ha, 0,12; 0,10; 0,10; e 0,09 m<sup>2</sup>/ha, 2,25; 1,98; 1,79; e 1,51 m<sup>3</sup>/há. Na classe III de estoque, as espécies comerciais *Protium aracouchini* e *Pouteria pachycarpa* representaram 14 e 18 indivíduos/ha, 0,12 e 0,11 m<sup>2</sup>/ha, 1,87 e 2,05 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente.

Nos níveis I e II de inclusão, *Astronium urundeuva*, *Bowdichia nitida* e *Euxylophora paraensis* constam na lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Portaria/IBAMA, nº 37-N/1992). Além dessas, *Batesia floribunda*, *Brosimum parinarioides*, *Brosimum rubescens*, *Buchenavia parvifolia*, *Minuartia guianensis*, *Ocotea rubra*, *Parkia pendula* e *Sacoglottis amazonica* foram classificadas como espécies potencialmente ameaçadas pela exploração madeireira na Amazônia (Amaral et. al., 1998). Por conseguinte, as referidas espécies são imunes de corte ou de aproveitamento econômico na área inventariada.

Os valores médios da densidade (n/ha), da dominância (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para os grupos de usos entre as classes I, II e III de estoques volumétricos (nível I de inclusão) encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Valores médios da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para os grupos de usos entre as classes I, II e III de estoques volumétricos, nível I de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Classe de Estoque	Comercial			Potencial			Não-Comercial		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
I	117,8	13,34	182,17	156,4	11,47	145,89	48,2	2,55	30,63
II	106,6	12,94	156,80	167,2	12,50	147,44	35,2	2,01	24,09
III	110,4	12,65	156,01	153,8	10,37	120,33	49,6	2,85	32,35

Em termos de valores médios de densidade absoluta, destacaram-se as espécies potenciais (Quadro 2), porém o grupo de espécies comerciais apresentou maior área basal e volume. Esse fato pode ser atribuído ao número de indivíduos de espécies comerciais com maiores diâmetros e alturas presentes na floresta.

O predomínio do grupo de espécies potenciais em densidade de indivíduos (Quadro 2) confere a perspectiva de ampliação do valor econômico da floresta, pelo fato de essas espécies apresentarem características tecnológicas e de uso que possibilitam seu comércio futuro. Em vista disso, os tratamentos silviculturais devem contemplar tanto as espécies comerciais quanto as potenciais para garantir a produção sustentada de produtos florestais madeireiros.

Os valores médios da densidade (n/ha), da dominância (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para os grupos de usos entre as classes I, II e III de estoques volumétricos (nível II de inclusão) encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3 - Valores médios da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para os grupos de usos entre as classes I, II e III de estoques volumétricos, nível II de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Classe de Estoque	Comercial			Potencial			Não-Comercial		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
I	224	1,25	25,16	230	1,48	27,35	392	2,07	41,47
II	206	1,24	22,54	230	1,31	24,96	418	2,38	43,73
III	242	1,54	27,63	254	1,63	28,76	390	2,29	41,22

Em termos de valores médios, a densidade, a dominância e o volume de fuste das espécies não-comerciais foram superiores aos das comerciais (Quadro 3). Esses dados indicam que os tratamentos silviculturais devem ser aplicados para regular os estoques das espécies comerciais e, sobretudo, deve-se promover espécies não-comerciais no mercado.

### 3.3. Estrutura Interna

Os valores médios da densidade (n/ha), dominância (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para as classes de fuste entre as classes I, II e III de estoques volumétricos (nível I de inclusão) encontram-se no Quadro 4.

Nas classes I, II e III de estoques volumétricos, verificou-se que as árvores com fustes bons representaram 274,0 (85,0%) árvores/ha, 279,2 (90,4%) árvores/ha e 296,2 (94,4%) árvores/ha, respectivamente (Quadro 4). Desse total, as árvores com valor comercial futuro participaram, respectivamente, com 142,4 (52,0%) árvores/ha, 155,4 (55,6%) árvores/ha e 146,8 (49,6%) árvores/ha. Por outro lado, as árvores de valor comercial representaram 92 (33,6%) árvores/ha, 93 (33,3%) árvores/ha e 104,6 (35,3%) árvores/ha, respectivamente. Esses dados indicam que os tratamentos silviculturais devem beneficiar tanto as espécies comerciais quanto as potenciais para melhorar a qualidade e a produtividade da floresta e, sobretudo, promover o crescimento e a produção de árvores de valor comercial.

Quadro 4 – Valores médios da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para as classes de fuste entre as classes I, II e III de estoques volumétricos, nível I de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Classe de Estoque	Fuste Bom (80 a 100 % de aproveitamento)			Fuste Regular (50 a 79 % de aproveitamento)			Fuste Inferior (< 50 % de aproveitamento)		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
I	274,0	24,18	312,79	41,6	2,67	31,31	6,8	0,50	5,59
II	279,2	25,19	304,10	25,6	2,00	21,76	4,2	0,27	2,45
III	296,2	24,60	296,00	14,6	1,05	10,88	3,0	0,19	1,78

Os valores médios da densidade (n/ha), dominância (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para as classes de fuste entre as classes I, II e III de estoques volumétricos (nível II de inclusão) constam no Quadro 5.

Verificou-se, nas classes I, II e III de estoques volumétricos, que as árvores com fustes bons participaram com 532 (63,0%) árvores/ha, 556 (65,0%) árvores/ha, 580 (65,0%) árvores/ha, respectivamente (Quadro 5). Desse total, as árvores com fustes de boa qualidade, 228 (43,0%) árvores/ha, 282 (51,0%) árvores/ha e 232 (40,0%) árvores/ha, respectivamente, são de espécies não-comerciais. Esses dados indicam que tanto as espécies comerciais quanto as potenciais devem receber tratamentos silviculturais para promover o crescimento e a produção de árvores de maior valor econômico, bem como sustentar a produção de produtos florestais madeireiros.

Quadro 5 – Valores médios da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) para as classes de fuste entre as classes I, II e III de estoques volumétricos, nível II de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Classe de Estoque	Fuste Bom (80 a 100 % de aproveitamento)			Fuste Regular (50 a 79 % de aproveitamento)			Fuste Inferior (< 50 % de aproveitamento)		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
I	532	3,12	60,80	246	1,31	26,26	68	0,37	6,85
II	556	3,30	60,25	236	1,26	24,52	62	0,38	6,46
III	580	3,63	64,85	250	1,55	27,41	56	0,28	5,35

### 3.4. Estrutura Diamétrica

A distribuição dos números de árvores por hectare, por espécie e por classe de diâmetro com amplitude de 10 cm das classes I, II e III de estoque (Figura 1) seguiu a distribuição em “J-invertido”, que é típica das florestas naturais inequidâneas.

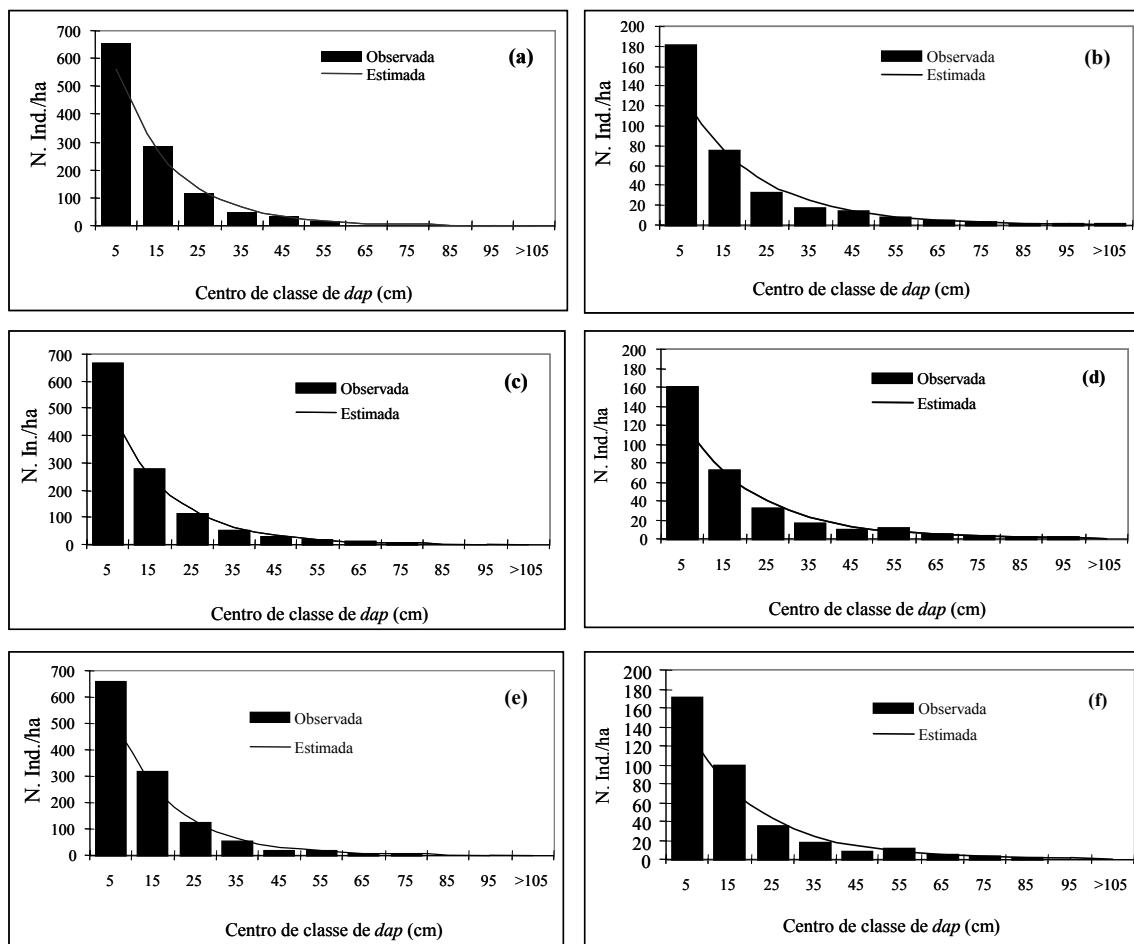


Figura 1 – Distribuição dos número de árvores por classe de diâmetro de todas as espécies (a, c, e) e das espécies comerciais (b, d, f), respectivamente, para as classes I, II e III de estoque, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará.

As distribuições de diâmetros de todas as espécies e das espécies comerciais com  $dap \geq 5$  cm estimadas pela equação de Meyer  $Y_j = \exp(b_0 + b_1 D_j)$  confirmaram a tendência exponencial negativa (Quadro 6) .

Quadro 6 – Coeficientes e parâmetros estatísticos obtidos pela equação de Meyer

Classe de Estoque	Todas as Espécies				Espécies Comerciais			
	$b_0$	$b_1$	$\bar{R}^2$	$S_{yx}$	$b_0$	$b_1$	$\bar{R}^2$	$S_{yx}$
I	6,698	-0,073	0,99	0,18	5,116	-0,056	0,98	0,21
II	6,566	-0,069	0,98	0,26	5,081	-0,055	0,96	0,28
III	6,630	-0,071	0,98	0,26	5,195	-0,057	0,95	0,34



Na classe I de estoque, as árvores com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15 \text{ cm}$  somaram 658 (56,3%) indivíduos/ha, 2,73 (8,5%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 65,05 (14,4%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $15 \text{ cm} \leq dap < 35 \text{ cm}$  totalizaram 399 (34,1%) indivíduos/ha, 9,72 (30,2%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 121,65 (26,9%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $35 \text{ cm} \leq dap < 45 \text{ cm}$  perfizeram 49 (4,2%) indivíduos/ha, 4,48 (13,9%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 55,77 (12,3%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $dap \geq 45 \text{ cm}$  somaram 63 (5,4%) indivíduos/ha, 15,24 (47,4%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 210,18 (46,4%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ , tendo sido o  $dap$  máximo de 127,0 cm e pertencente à espécie comercial *Goupia glabra*.

Nas classes de  $dap$  entre 5 e 15 cm, 15 e 35 cm, 35 e 45 cm e maior ou igual a 45 cm, as espécies comerciais representaram 182 (15,6%), 109 (9,3%), 17,8 (1,5%) e 33 (2,8%) indivíduos/ha; 0,79 (2,5%), 2,82 (8,8%), 1,66 (5,2%) e 9,33 (29,0%)  $\text{m}^2/\text{ha}$ ; e 18,48 (4,1%), 33,52 (7,8%), 21,28 (4,7%) e 132,01 (29,2%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ , respectivamente.

Na classe II de estoque, as árvores com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15 \text{ cm}$  totalizaram 666 (57,3%) indivíduos/ha, 2,81 (8,7%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 63,60 (15,1%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $15 \text{ cm} \leq dap < 35 \text{ cm}$  somaram 386 (33,2%) indivíduos/ha, 9,45 (29,2%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 110,14 (26,2%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $35 \text{ cm} \leq dap < 45 \text{ cm}$  perfizeram 51 (4,4%) indivíduos/ha, 4,68 (14,4%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 53,69 (12,8%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $dap \geq 45 \text{ cm}$  somaram 60 (5,1%) indivíduos/ha, 15,44 (47,7%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 192,15 (45,8%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ , verificando-se o  $dap$  máximo de 118,0 cm e referente à espécie comercial *Caryocar villosum*.

Nas classes de  $dap$  entre 5 e 15 cm, 15 e 35 cm, 35 e 45 cm e maior ou igual a 45 cm, as espécies comerciais participaram com 160 (13,8%), 104 (8,9%), 16,2 (1,4%) e 32,4 (2,8%) indivíduos/ha; 0,71 (2,2%), 2,66 (8,2%), 1,53 (4,7%) e 9,28 (28,6%)  $\text{m}^2/\text{ha}$ ; e 15,59 (3,7%), 29,75 (7,3%), 17,88 (4,3%) e 105,32 (27,5%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ , respectivamente.

Na classe III de estoque, as árvores com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15 \text{ cm}$  somaram 660 (55,0%) indivíduos/ha, 2,83 (9,0%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 63,67 (15,7%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $15 \text{ cm} \leq dap < 35 \text{ cm}$  totalizaram 438 (36,5%) indivíduos/ha, 10,47 (33,4%)  $\text{m}^2/\text{ha}$  e 121,47 (29,9%)  $\text{m}^3/\text{ha}$ ; as árvores com  $35 \text{ cm} \leq dap < 45 \text{ cm}$  perfizeram

51 (4,2%) indivíduos/ha, 4,69 (14,9%) m<sup>2</sup>/ha e 52,77 (13,0%) m<sup>3</sup>/ha; as árvores com *dap* ≥ 45 cm somaram 51 (4,2%) indivíduos/ha, 13,35 (42,6%) m<sup>2</sup>/ha e 168,40 (41,4%) m<sup>3</sup>/ha, tendo sido o *dap* máximo de 131,0 cm e pertencente à espécie comercial *Ocotea rubra*.

Nas classes de *dap* entre 5 e 15 cm, 15 e 35 cm, 35 e 45 cm e maior ou igual a 45 cm, as espécies comerciais representaram 172 (14,3%), 133 (11,1%), 17,8 (1,5%) e 30 (2,5%) indivíduos/ha; 0,74 (2,4%), 3,01 (9,6%), 1,66 (5,3%) e 8,80 (28,1%) m<sup>2</sup>/ha; e 16,91 (4,2%), 36,11 (8,9%), 18,75 (4,6%) e 112,52 (27,7%) m<sup>3</sup>/ha, respectivamente.

Segundo Souza & Jesus (1994), a distribuição de diâmetros permite analisar o estado em que se encontra a floresta, bem como fazer inferências sobre a descontinuidade das classes diamétricas, as características ecofisiológicas das espécies e propor alternativas de manejo. Portanto, a análise da estrutura diamétrica serve como critério de avaliação da sustentabilidade do manejo de florestas inequidâneas.

As comparações feitas para as variáveis número de árvores, área basal e volume comercial por hectare, por espécie e por classe de diâmetro entre as classes de estoque I, II e III (Quadro 7), mostraram efeito não-significativo ( $P > 0,05$ ) pelo teste F de Graybill, exceto para número de árvores das espécies comerciais entre as classes de estoques I x II e II x III.

Quadro 7 – Comparações das distribuições do número de árvores (n/ha), da área basal (m<sup>2</sup>/ha) e do volume (m<sup>3</sup>/ha), pelo teste F de Graybill (5%), entre as classes I, II e III de estoque, para todas as espécies e para as espécies comerciais

Classe de Estoque	Todas as Espécies			Espécies Comerciais		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
I x II	0,372 <sup>ns</sup>	0,754 <sup>ns</sup>	2,368 <sup>ns</sup>	23,545*	0,134 <sup>ns</sup>	1,133 <sup>ns</sup>
I x III	1,004 <sup>ns</sup>	0,197 <sup>ns</sup>	1,634 <sup>ns</sup>	0,257 <sup>ns</sup>	0,146 <sup>ns</sup>	0,797 <sup>ns</sup>
II x III	0,432 <sup>ns</sup>	0,383 <sup>ns</sup>	0,243 <sup>ns</sup>	10,162*	0,180 <sup>ns</sup>	0,802 <sup>ns</sup>

ns = não-significativo a 95% de probabilidade e \* = significativo a 95% de probabilidade

#### 4. CONCLUSÕES

- A estrutura da floresta caracteriza-se por alta diversidade florística, poucas espécies dominantes e muitas espécies raras.
- As espécies de maior valor de importância relativa sem valor comercial ocuparam as primeiras posições na estrutura da floresta.
- As espécies *Lecythis idatimon*, *Rinorea guianensis* e *Pouteria guianensis* são importantes na estrutura da floresta, pois ocorreram em todos os níveis de inclusão e classes de estoque.
- A análise da estrutura em classes de estoque permite melhor conhecimento da composição de espécies e da estrutura fitossociológica, das distribuições diamétrica e espacial das espécies, sendo útil em estudos fitossociológicos e na elaboração e execução de planos de manejo florestal sustentado.
- O conhecimento da estrutura diamétrica auxilia na condução da floresta a uma estrutura balanceada, na determinação da intensidade de corte, na manutenção da capacidade de sustentação da produção, bem como no estabelecimento do ciclo de corte e na colheita de madeira.
- Com base no estoque comercial remanescente, a área em estudo pode ser sustentável no curto, médio e longo prazo, desde que as prescrições de manejo não sejam violadas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre:** um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, PA: 1998. 155 p.

ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J.; KELLING, M. B.; BORSOI, G. A.; HOPPE, J. M.; MÜLLER, I. Padrões de distribuição espacial de espécies florestais em fragmento de floresta estacional decidual, Santa Maria – RS, Brasil. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 2000, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: 2000. p.345-360.

BARROS, A. V.; BARROS, P. L. C.; SILVA, L. C. B. Análise fitossociológica de uma floresta situada em Curuá-Una – Pará. **Revista Ciências Agrárias**, n. 34, p. 9-36, 2000.

BARROS, P. L. C. **Estudo das distribuições diamétricas de florestas do planalto Tapajós-PA**. 1980. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

BOURGERON, P. S. Spatial aspects of vegetation structure. In: GOLLEY, F. B. (Ed.). **Tropical rain forest ecosystems**. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1983. p.29-47.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Northern Illinois University, 1984. 226 p.

CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. C. A.; SILVA, J. N. M. Dinâmica da diversidade de espécies em uma floresta de terra firme na amazônia brasileira relacionada à intensidade de exploração. In: SIMPÓSIO SILVICULTURAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém. **Resumos expandidos...** Belém: EMBRAPA-CPATU/DFID, 1999. p. 167-173. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 123).

CHICHORRO, J. F. **Análise estrutural e econômica de multiprodutos de madeira em florestas naturais**. 2000. 241 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

FINOL, U. V. H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las Selvas Virgines tropicais. **Revista Florestal Venezolana**, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

GOMES, A. P. C. **Crítérios e indicadores de sustentabilidade para o manejo de florestas tropicais**. 2000. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

GRAYBILL, F. A. **Theory and application of the linear model**. Massa chusetts: Ouxburg Press, 1976. 704 p.

KELMAN, M. C. **Plant geography**. London: 1975. 135 p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: Deustsche Gessells chaft für technisch Zusammenarbeti (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

LIMA FILHO, D. A.; MATOS, F. D. A.; AMARAL, I. L.; REVILLA, J., COÊLHO, L. S.; RAMOS, J. F.; SANTOS, J. L. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio urucu-amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 4, p. 565-579, 2001.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Ber.) O.Ktze, no sul do Brasil.** 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

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

MARTINS PINTO, A. C. **Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal na Amazônia Ocidental.** 2000. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

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

MUELLER-DOMBOIS, D., ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley e Sons, 1974. 547 p.

QUEIROZ, W. T. **Análise de fatores (“Factor Analysis”) pelo método da máxima verossimilhança: aplicação ao estudo da estrutura de florestas tropicais.** 1984. 109 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

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

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A. **Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CPATU na Amazônia brasileira.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 39 p.

SOUZA, A. L. **Estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais.** Viçosa: UFV, 2003. 122 p. (Notas de aula).

SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. **Distribuição diamétrica de espécies arbóreas da floresta atlântica: análise de agrupamento.** Viçosa, SIF, 1994. 30 p.

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Composição florística de florestas secundárias e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais, na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 22, n. 4, p. 463-474, 1998.

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Diversidade de espécies em florestas secundária e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais, na Amazonia Oriental. **Revista Árvore**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2000.

## ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE DE TERRA FIRME NÃO EXPLORADA, AMAZÔNIA ORIENTAL

RESUMO - Este estudo, conduzido na Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil, teve como objetivo a estratificação vertical da floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, empregando-se análises de agrupamento e discriminante. A floresta foi estratificada em três áreas homogêneas, denominadas classes I, II e III de estoques volumétricos. Em cada classe de estoque volumétrico foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1,0 ha), cujas alturas totais de árvores individuais com  $dap \geq 15$  cm foram utilizadas na estratificação vertical da floresta. As árvores individuais foram organizadas em ordem crescente de altura total e classificadas em classes de um metro de amplitude, desde a altura total mínima até a altura total máxima. Elaborou-se uma matriz  $X$  de altura total, em que cada variável  $x_{ij}$  representou a altura total da  $i$ -ésima árvore classificada na  $j$ -ésima classe de altura total. A matriz  $X$  foi utilizada como *input* para as análises de agrupamento e discriminante. A aplicação da análise de agrupamento, método de *Ward*, resultou em agrupamentos hierárquicos e seqüenciais das classes de altura em estratos de altura total (inferior, médio e superior). A análise discriminante, método de *Fisher*, evidenciou que a classificação foi 100% correta. A subdivisão da estrutura vertical de florestas em estratos de altura total com o emprego da análise multivariada mostrou-se um método eficiente e exequível de estratificação vertical de florestas inequidâneas.

Palavras-chave: Floresta tropical, estratificação vertical, análise multivariada.

## **VERTICAL STRATIFICATION OF AN UNEXPLORED *TERRA FIRME* DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, EASTERN AMAZON**

**ABSTRACT** - This study was carried out at the Forest Management Unit (FMU) in Tracajás farm (02°35'53" S and 47°47'10"W), owned by Nova Era Agroflorestal, in Paragominas, Pará, Brazil. The objective was the vertical stratification of an unexplored *terra firme* dense ombrophylous forest using cluster and discriminant analysis. The forest was stratified in homogeneous area, denominated classes of volumetric stock I, II and III. In each class, five plots of 100 x 100 m (1 ha) were randomly set up, on which the total heights of the individual trees with  $dbh \geq 15.0$  cm were used in the vertical stratification of the forest. The trees were organized on increasing order of total height and classified in 1 m amplitude classes, from the minimum to the maximum total height. An X-matrix of total height was elaborated, in which each variable  $x_{ij}$  represented the total height of the *i*-th tree classified into *j*-th class of total height. This X-matrix was the input for the cluster and discriminant analysis. The application of the cluster analysis resulted into hierarchical and sequential clusters of the height classes into strata of total height (inferior, medium, and superior). The discriminant analysis showed that the classification was 100% correct. The subdivision of the vertical structure of forest into strata of total heights, by using multivariate statistics showed to be an efficient method for vertical stratification of the uneven-aged forests.

**Key words:** Tropical forest, vertical stratification, multivariate analysis.

### **1. INTRODUÇÃO**

Na análise estrutural de florestas tropicais inequidâneas, seja para fins de estudos fitossociológicos, seja para fins de manejo florestal, a estrutura vertical é um importante indicador de sustentabilidade do manejo florestal (Souza et al., 2003). Dependendo da região fitoecológica, do estágio de sucessão e do estado

de conservação, a estrutura florestal pode apresentar, por exemplo, sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior, ou pode, na maioria das vezes, não se apresentar estratificada dessa forma.

As florestas heterogêneas inequidâneas bem estratificadas apresentam maior diversidade e diferenciação de nichos ecológicos e suportam maior diversidade de plantas e animais nos distintos estratos verticais, dentro de uma mesma comunidade vegetal (Hunter, 1990). Essa diferenciação pode ser determinada, sobretudo, pela resposta do decréscimo da disponibilidade de luz ao longo do perfil vertical, em direção ao piso da floresta.

O número de estratos é uma peculiaridade de cada floresta associada às diferenças em composição de espécies, relações competitivas, restrições ambientais e perturbações antrópicas ou naturais (Latham et al., 1998).

Embora haja vários métodos de estratificação de alturas de comunidades vegetais arbóreas (Vega, 1966; Longhi, 1980; Lamprecht, 1990; Mariscal Flores, 1993; Calegário, et al., 1994; Sanqueta, 1995), as técnicas estatísticas multivariadas, sobretudo as análises de agrupamento e discriminante são as de maior potencial de aplicação em estudos da estrutura vertical (Souza et al., 2003). Essas técnicas são utilizadas com objetivos básicos de ordenamento e de agrupamento, com o propósito de classificação (Burton et al., 1991).

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo a estratificação vertical de uma floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, empregando-se as técnicas de análises de agrupamento e discriminante.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na unidade de manejo florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeireira, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A tipologia florestal é classificada como floresta ombrófila densa de terra firme em estágio de sucessão primária (clímax).

Na execução do plano de manejo florestal, destinado a produção de madeira para serraria e laminação, foi realizado o inventário de prospecção (100%),



no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com  $dap \geq 45$  cm de 55 espécies comerciais em 49 talhões de exploração de 10 hectares cada um, perfazendo um total de 490 hectares.

No inventário 100% das árvores comerciais com  $dap \geq 45$  cm (diâmetro mínimo de corte permissível), foram identificadas e marcadas as árvores matrizes, as árvores localizadas nas áreas de proteção ambiental e as árvores selecionadas para corte.

A unidade de manejo florestal, isto é, os 49 talhões de exploração, foi estratificada em áreas homogêneas de florestas, com base no estoque de árvores comerciais das 55 espécies autorizadas para corte pelo IBAMA, doravante denominadas classes I, II e III de estoque volumétricos. Foram empregadas as técnicas de análises de agrupamento (método de *Ward*) e discriminante (método de *Fisher*) na definição das referidas classes de estoque.

Na análise de agrupamentos, os talhões ou unidades de trabalho formaram grupos homogêneos e distintos, agrupados nas classes I, II e III de estoques volumétricos, com os respectivos volumes mínimo, médio, máximo e desvios padrão (Quadro 1).

Quadro 1 – Caracterização das classes de estoques volumétricos, mediante os valores dos volumes mínimo, médio, máximo e dos desvios padrão

Classe de Estoque	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			
	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
I	35,60	45,16	50,89	4,67
II	52,55	58,11	63,82	3,41
III	69,50	76,77	89,36	6,37

Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1,0 ha), cujas alturas totais de árvores individuais com  $dap \geq 15$  cm foram utilizadas na estratificação vertical.

Utilizou-se o método de estratificação (Souza et al., 2003), empregando as técnicas de análises de agrupamento (método de *Ward*) e discriminante (método

de *Fisher*), com os seguintes procedimentos: ordenação crescente das alturas das árvores individuais; reunião das alturas totais com classes com amplitudes de um metro; e elaboração de uma matriz  $X$  de dados de classes de altura total, em que a variável  $x_{ij}$  representa a altura total da  $i$ -ésima árvore classificada na  $j$ -ésima classe de altura.

A matriz  $X$  foi utilizada como *input* para as análises de agrupamento e de discriminante. Utilizaram-se a distância euclidiana simples e o método de *Ward* pelo emprego das expressões:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{h=1}^p (x_{hi} - x_{hj})^2}, \quad h = 1, 2, \dots, P$$

$$d_{ij}^2 = (x_i - x_j)^2,$$

em que:  $d_{ij}$  = distância euclidiana estimada entre as classes  $i$  e  $j$ ,  $x_{hi}$  = altura total da  $h$ -ésima árvore na  $i$ -ésima classe de altura,  $x_{hj}$  = altura total da  $h$ -ésima árvore na  $j$ -ésima classe de altura total e  $d_{ij}^2$  = distância entre as médias dos grupos  $I$  e  $J$ .

A análise discriminante foi utilizada para verificar a distinção e a classificação dos estratos de altura total obtidos pela análise de agrupamento.

A composição florística foi analisada com base na riqueza ou no número de espécies ( $S$ ), na diversidade máxima ( $H_{\text{máx}}$ ) e no índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) (Brower & Zar, 1984).

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, como a densidade absoluta e a dominância absoluta, foram estimados, conforme Muller-Dombois & Elleberg (1974).

O volume de fuste com casca de árvores individuais foi estimado pelo emprego da equação  $\hat{Y} = 0,0774759688 + 0,517896768(dap^2 \times Hc)$ , desenvolvida por Queiroz (1984).

### 3. RESULTADOS E DICUSSÃO

Os dendrogramas obtidos da análise de agrupamento (Figuras 1, 2 e 3) apresentaram, no eixo vertical, a distância euclidiana simples em porcentagem e,

no eixo horizontal, as classes de altura total em metros, para as classes I, II e III de estoques volumétricos, respectivamente.

Na análise dos dendrogramas (Figuras 1, 2 e 3), foram traçadas linhas de corte no nível de homogeneidade de 20%, indicando três grupos homogêneos e distintos de classes de altura total, denominados estratos de altura total (**I**, **II**, **III**). O arranjo das árvores individuais em amplitudes de um metro permitiu agrupar sequencialmente em ordem crescente as classes de altura total, por meio do emprego da distância euclidiana simples e do método de *Ward* (Figuras 1, 2 e 3).

A análise de agrupamento executada para a classe I de estoque (Figura 1) mostrou que as classes de altura total de 1 a 7 formam o estrato inferior (**I**), as classes de altura total de 8 a 15, o estrato médio (**II**) e as classes de altura total de 16 a 26, o estrato superior (**III**).

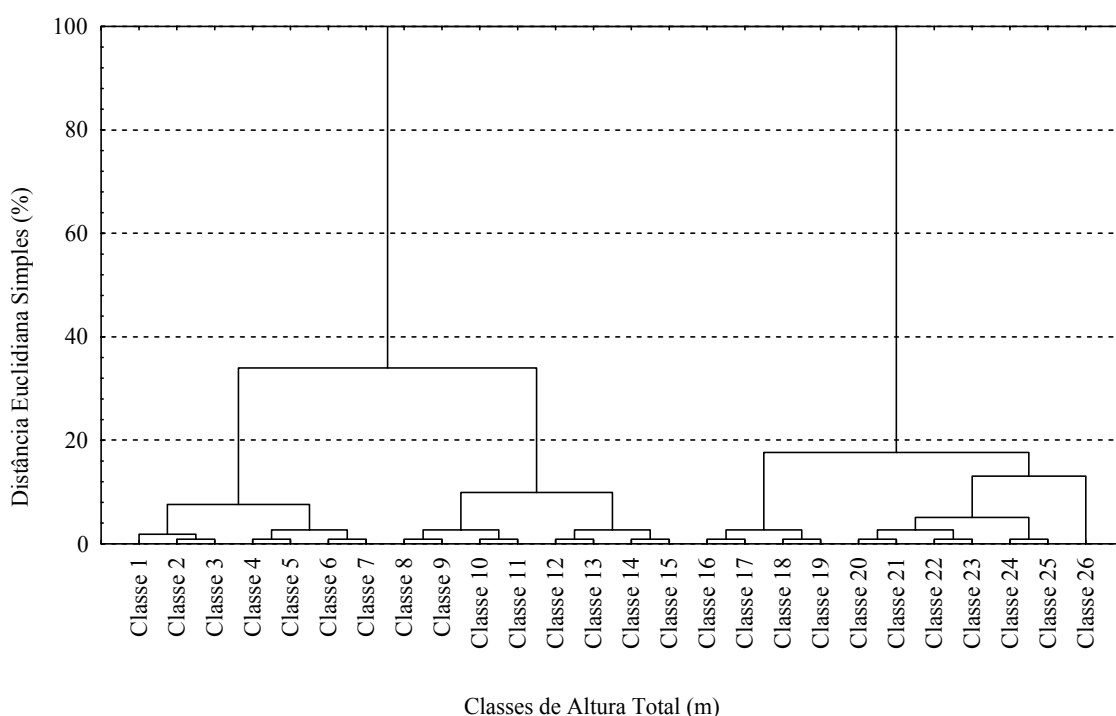


Figura 1 – Dendrograma mostrando o agrupamento das classes de altura total, classe I de estoque, obtido da análise de agrupamento utilizando a distância euclidiana simples e o método de *Ward*, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará.

A análise discriminante apresentou probabilidades de 0,27; 0,31; e 0,42, respectivamente, para os estratos inferior, médio e superior (Quadro 2). O procedimento final de classificação mostrou que 100% das classes de altura total foram corretamente classificadas nos estratos de altura total (Quadro 2).

Quadro 2 – Número de classes de altura total e porcentagens de classificação correta obtidas da análise discriminante

Estrato	Classificação em Estratos de Altura			Total	Classificação (%)
	Inferior (I) P = 0,27	Médio (II) P = 0,31	Superior (III) P = 0,42		
Inferior (I)	7	0	0	7	100
Médio (II)	0	8	0	8	100
Superior (III)	0	0	11	11	100
Total	7	8	11	26	100

Na classe I de estoque, as espécies de maior valor de posição sociológica (%) e ocorrentes simultaneamente nos estratos inferior, médio e superior foram *Lecythis idatimon* Aubl. (59,2%), *Rinorea guianensis* Aubl. (17,5%) e *Eschweilera coriacea* (DC.) Mart. & Berg. (8,3%).

Em média, na classe I de estoque (Quadro 3), foram observadas 25,4 árvores/ha (8,4%) com altura total entre 8,0 e 15,0 metros no estrato inferior (I); 208,6 árvores/ha (68,7%) com altura total entre 15,1 e 23,0 metros no estrato médio (II); e 69,6 árvores/ha (22,9%) com altura total entre 23,1 e 40 metros no estrato superior (III) (Quadro 3). Em geral, maiores valores de densidade absoluta (n/ha) e de número de espécies (S) foram observados no estrato médio (II). Porém, a diversidade de espécies (H') foi maior para o estrato superior (III), que mais contribuiu para elevar o valor do índice de diversidade da comunidade ( $H' = 3,98$ ).

O estrato superior (III) apresentou uma densidade de 69,6 árvores/ha, com uma área basal de 13,89 m<sup>2</sup>/ha e volume de 201,40 m<sup>3</sup>/ha (Quadro 3). Isso pode ser explicado pelo fato de o referido estrato englobar os indivíduos com maiores diâmetros e alturas.

Quadro 3 – Estimativas da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), do número de espécies (S), da diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e do índice de Shannon-Weaver (H') por estrato de altura total, classe I de estoque, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Estrato	Amplitude (m)	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	S	H <sub>máx</sub>	H'
I	8,0-15,0	25,4	0,75	7,23	51	3,93	3,40
II	15,1-23,0	208,6	11,79	140,22	135	4,91	3,80
III	23,1-40,0	69,6	13,89	201,40	90	4,50	3,99
Total		303,6	26,43	348,85	157	5,10	3,98

A análise de agrupamento efetuada para a classe de estoque II (Figura 2) mostrou que as classes de altura total de 1 a 7 formam o estrato inferior (**I**), as classes de altura total de 8 a 15, o estrato médio (**II**) e as classes de altura total de 16 a 25, o estrato superior (**III**).

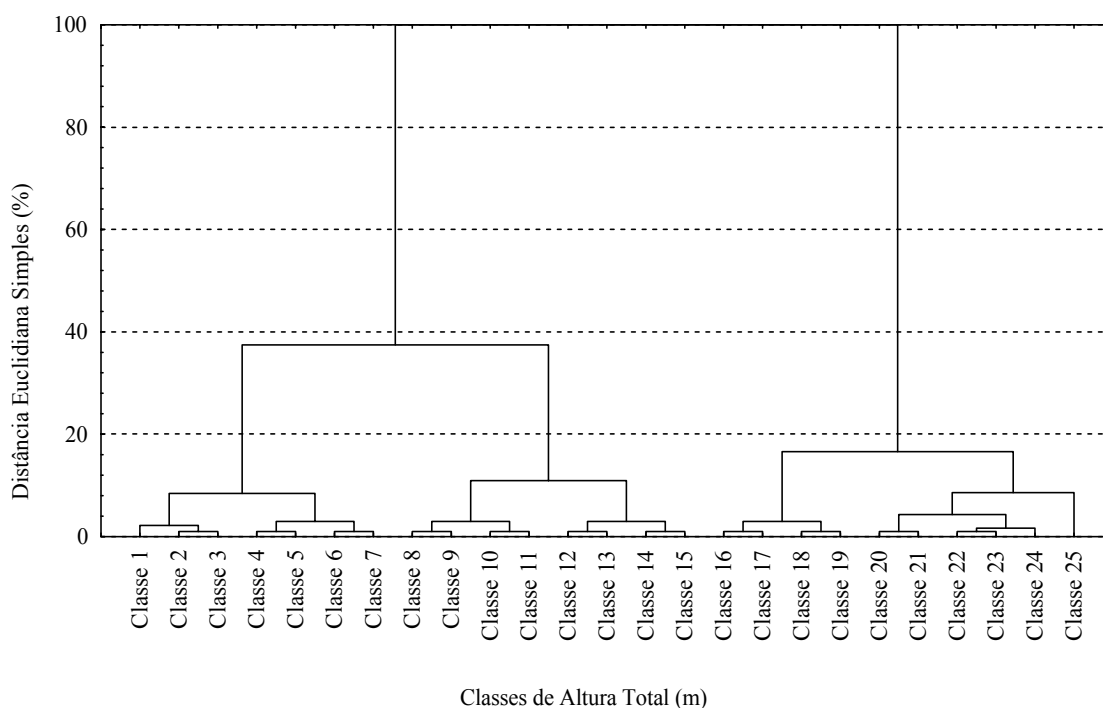


Figura 2 – Dendrograma mostrando o agrupamento das classes de altura total, classe II de estoque, obtido da análise de agrupamento utilizando a distância euclidiana e o método de *Ward*, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará.

A análise discriminante apresentou probabilidades de 0,28; 0,32; e 0,40, respectivamente, para os estratos inferior, médio e superior (Quadro 4). O procedimento final de classificação mostrou que 100% das classes de altura total foram corretamente classificadas nos estratos de altura total (Quadro 4).

Quadro 4 - Número de classes de altura total e porcentagens de classificação correta obtida da análise discriminante

Estrato	Classificação em Estratos de Altura			Total	Classificação (%)
	Inferior (I) P = 0,28	Médio (II) P = 0,32	Superior (III) P = 0,40		
Inferior (I)	7	0	0	7	100
Médio (II)	0	8	0	8	100
Superior (III)	0	0	10	10	100
Total	7	8	10	25	100

Na classe II de estoque, as espécies de maior valor de posição sociológica (%) e ocorrentes simultaneamente nos estratos inferior, médio e superior da floresta foram *Lecythis idatimon* Aubl. (67,6%) e *Eschweilera coriacea* (DC.) Mart. & Berg. (14,8%).

Em média, na classe II de estoque, foram observadas 52,8 árvores/ha (17,7%) com altura total entre 8,0 e 15,0 metros no estrato inferior (**I**); 208,4 árvores/ha (69,8%) com altura total entre 15,1 e 23,0 metros no estrato médio (**II**); e 37,2 árvores/ha (12,5%) com altura total entre 23,1 e 36,0 metros no estrato superior (**III**) (Quadro 5). Maiores valores de densidade absoluta (n/ha), dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), volume de fuste comercial (m<sup>3</sup>/ha) e do número de espécies (S) foram para o estrato médio (**II**). Porém, maior diversidade (H') foi estimada para o estrato III.

A diversidade estimada pelo índice de Shannon-Weaver (H') de 3,78 caracterizou alta diversidade de espécies no estrato superior (Quadro 5).

A análise de agrupamento executada para a classe de estoque III (Figura 3) mostrou que as classes de altura total de 1 a 10 formam o estrato inferior (**I**), as classes de 11 a 18, o estrato médio (**II**) e as classes de 19 a 23, o estrato superior (**III**).

Quadro 5 – Estimativas da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), do número de espécies (S), da diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e do índice de Shannon-Weaver (H') por estrato de altura total, classe II de estoque, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Estrato	Amplitude (m)	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	S	H <sub>máx</sub>	H'
I	8,0-15,0	52,8	1,69	15,42	61,0	4,11	3,39
II	15,1-23,0	208,4	15,97	179,04	126,0	4,84	3,68
III	23,1-36,0	37,2	9,11	126,18	65,0	4,17	3,78
Total		298,4	26,77	320,64	151,0	5,00	3,80

A análise discriminante apresentou probabilidades de 0,43; 0,35; e 0,22, respectivamente, para os estratos inferior, médio e superior (Quadro 6). O procedimento final de classificação mostrou que 100% das classes de altura total foram corretamente classificadas nos estratos de altura total (Quadro 6).

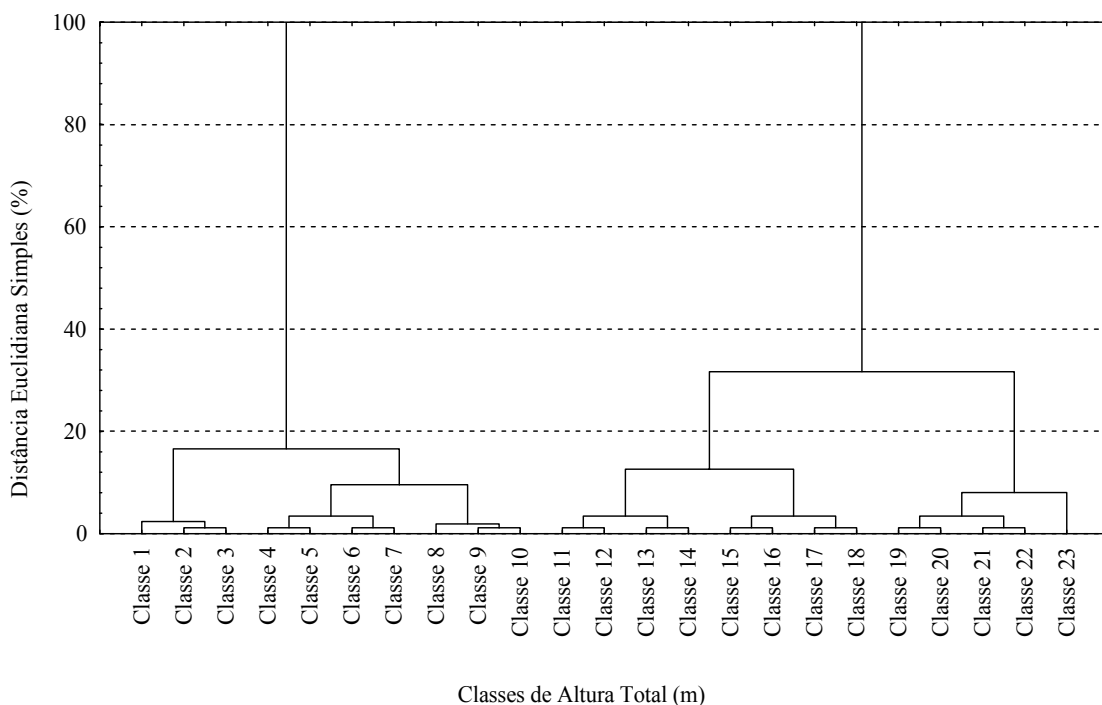


Figura 3 – Dendrograma mostrando o agrupamento das classes de altura total, classe III de estoque, obtido da análise de agrupamento utilizando a distância euclidiana e o método de *Ward*, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará.

Quadro 6 – Número de classes de altura total e porcentagens de classificação correta obtidas da análise discriminante

Estrato	Classificação em Estratos de Altura			Total	Classificação (%)
	Inferior (I) P = 0,43	Médio (II) P = 0,35	Superior (III) P = 0,22		
Inferior (I)	10	0	0	10	100
Médio (II)	0	8	0	8	100
Superior (III)	0	0	5	5	100
Total	10	8	5	23	100

Na classe III de estoque, as espécies com maior valor de posição socio-lógica (%) e ocorrentes simultaneamente nos estratos inferior e médio foram *Lecythis idatimon* Aubl. (42,4%), *Eschweilera coriacea* (DC.) Mart. & Berg. (20,2%) e *Rinorea guianensis* Aubl. (17,6%).

Uma espécie presente no estrato ou dossel superior e que apresenta indivíduos simultaneamente nos estratos médio e inferior tem sustentabilidade.

Na classe III de estoque (Quadro 7), foram observadas 159,8 árvores/ha (53,44%) com altura total entre 8,0 e 18,0 metros no estrato inferior (I); 131,2 árvores/ha (43,9%) com altura total entre 18,1 e 26,0 metros no estrato médio (II); e 8,0 árvores/ha (2,7%) com altura total entre 26,1 e 35,0 metros no estrato superior (III). Enfim, na classe III de estoque, os estratos inferiores de altura total possuem maiores números de indivíduos.

Quadro 7 – Estimativas da densidade absoluta (n/ha), da dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha), do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha), do número de espécies (S), da diversidade máxima (H<sub>máx</sub>) e do índice de Shannon-Weaver (H') por estrato de altura total, classe III de estoque, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Pará

Estrato	Amplitude (m)	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	S	H <sub>máx</sub>	H'
I	8,0-18,0	159,8	7,52	45,55	118	4,77	3,75
II	18,1-26,0	131,2	14,74	180,33	92	4,52	3,62
III	26,1-35,0	8,0	2,85	75,01	23	3,14	3,03
Total		299,0	25,14	300,97	139	5,00	3,82



Os estoques de biomassa expressos em termos de  $m^2/ha$  e  $m^3/ha$  foram maiores no estrato médio, isso se deve ao número de indivíduos com maiores diâmetros (Quadro 7). Apesar de o estrato inferior (I) apresentar maior número de indivíduos (159,8/ha), os valores de área basal ( $7,52m^2/ha$ ) e do volume ( $45,457 m^3/ha$ ) foram baixos, devido ao número de indivíduos com menores tamanhos (diâmetros e alturas). A densidade absoluta (n/ha), o número de espécies (S), e o índice diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) decresceram no sentido dos estratos inferior, médio e superior. Esse fato pode ser explicado pela distribuição dos indivíduos nos estratos arbóreos e pela capacidade produtiva do local.

As espécies de maior valor de posição sociológica (%) ocorrentes nas classes I, II e III de estoque foram *Lecythis idatimon* e *Eschweilera coriacea*.

Os valores de  $H'$  de 3,98; 3,80; e 3,82 indicam elevada diversidade de espécies nas classes de estoque I, II e III, respectivamente. Esses valores foram superiores aos encontrados em estudos realizados por Ribeiro et al. (1999), Maciel et al. (2000), Martins Pinto (2000) e Yared et al. (2000) para floresta tropical de terra firme na Amazônia.

As áreas com maior capacidade produtiva (classe I de estoque) apresentaram maior riqueza e mais elevada diversidade ( $H'= 3,98$ ). Essa diversidade foi mais elevada no estrato superior (III) de altura total, enquanto a riqueza foi maior no estrato médio (II).

A estratificação vertical das classes de estoque (I, II e III) mostrou mudanças nas características estruturais da vegetação natural. Essas mudanças estruturais podem ser atribuídas ao estabelecimento e desenvolvimento de classes de florestas determinadas pela capacidade de produção de madeira, pela arquitetura, composição florística e estrutura.

#### 4. CONCLUSÕES

- As técnicas de análise de agrupamento e discriminante são eficientes para a estratificação vertical de florestas heterogêneas.
- A estratificação das árvores em estratos de altura total permite melhor conhecimento da composição e da estrutura da floresta em termos de riqueza e

diversidade de espécies, crescimento e produção de biomassa, revelando certas características ecológicas das espécies florestais.

- As áreas com menor capacidade produtiva, isto é, classe III de estoque, apresentam menor riqueza e diversidade de espécies. Essa diversidade é maior no estrato inferior de altura total.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Northern Illinois University, 1984. 226 p.

BURTON, A. J.; RAMM, C. W.; PREGITZER, K. S. Use of multivariate methods in forest research site selection. **Can. J. For. Res.**, v. 21, p. 1573-1580, 1991.

CALEGÁRIO, N.; SCOLFORO, J. R. S.; SOUZA, A. L. Estratificação em alturas para floresta natural heterogênea: uma proposta metodológica. **Cerne**, v. 1, n. 1, p. 58-63, 1994.

HUNTER JR., M. L. **Wildlife forests, and forestry: principles of managing forests for biological diversity**. New Jersey: Prentice-Hall, 1990. 370 p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: Deutsche Gessells chaft für technisch Zusammenarbeti (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

LATHAM, P. A.; ZUURING, H. R.; COBLE, D. W. A method for quantifying vertical forest structure. **Forest Ecology and Management**, v. 104, p. 157-170, 1998.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifólia* (Ber.) O. Ktze, no sul do Brasil**. 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

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

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

MARTINS PINTO, A. C. M. **Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentável na Amazônia Ocidental**. 2000. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. 1974. 547 p.

QUEIROZ, W. T. **Análise de fatores (“Factor Analysis”) pelo método da máxima verossimilhança: aplicação ao estudo da estrutura de florestas tropicais**. 1984. 109 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

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

SANQUETA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama h-M. **Ciência Florestal**, v. 5, n. 1, p. 55-68, 1995.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; LEITE, H. G. Emprego da análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequidistantes. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 59-63, 2003.

VEGA, C. L. Observaciones ecológicas sobre los bosques de roble de la sierra Boyoca, Columbia. **Turrialba**, v. 16, n. 3, p. 286-296, 1966.

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Diversidade de espécies em florestas secundária e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais, na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2000.

## EMPREGO DO MÉTODO *BDq* DE SELEÇÃO APÓS A EXPLORAÇÃO FLORESTAL EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRA FIRME, AMAZÔNIA ORIENTAL

RESUMO - Este estudo teve como objetivos analisar a estrutura diamétrica pós-colheita seletiva da floresta ombrófila densa de terra firme, aplicar o método *BDq* nas atividades de tratamento silvicultural e manejar a floresta para uma estrutura balanceada dos diâmetros. A pesquisa foi realizada na Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), empresa Nova Era Agroflorestal, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A floresta foi estratificada em áreas homogêneas, denominadas classes I, II e III de estoques volumétricos, empregando-se as técnicas de análises de agrupamento e discriminante. Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1,0 ha), para medição dos indivíduos com  $dap \geq 15$  cm. No centro de cada parcela de 100 x 100 m, foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm. Utilizou-se o método *BDq* de seleção, isto é, área basal remanescente (*B*), diâmetro máximo (*D*) e a constante de *De Liocourt* (*q*). Na classe I de estoque, o método de manejo proposto permitiu remoção de 56,4 árvores/ha, 3,33 m<sup>2</sup>/ha e 67,64 m<sup>3</sup>/ha, com redução em área basal de 13,1%. Na classe II de estoque, 53,7 árvores/ha, 3,88 m<sup>2</sup>/ha e 65,96 m<sup>3</sup>/ha, com redução em área basal de 16,2%. Na classe III de estoque, 63,3 árvores/ha, 3,13 m<sup>2</sup>/ha e 46,76 m<sup>3</sup>/ha, com redução em área basal de 14,0%. Observou-se déficit ou poucas árvores nas maiores classes diamétricas em razão da colheita seletiva. A remoção periódica de árvores deve ocorrer nas menores classes de tamanhos, visando ao balanceamento da distribuição dos diâmetros e, sobretudo, à condução da floresta a uma estrutura balanceada ao longo do ciclo de corte com o aproveitamento contínuo dos produtos florestais madeireiros.

Palavras-chave: Floresta tropical, método *BDq* de seleção, estrutura balanceada, colheita, tratamentos silviculturais.

## THE *BDq* SELECTION METHOD AFTER EXPLORATION IN A *TERRA FIRME* DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, EASTERN AMAZON

ABSTRACT - The objectives of this study were the analysis of the diametric structure of a *terra firme* dense ombrophyloous forest after selective harvesting, the application of the *BDq* method in the silvicultural treatment activities and to manage the forest aiming a balanced diametric structure. The research was carried out at the Forest Management Unit (FMU) in Tracajás Farm (02°35'53" S and 47°47'10"W), owned by Nova Era Agroflorestal, in Paragominas, Pará, Brazil. The forest was stratified in homogeneous areas, denominated classes of volumetric stock I, II and III. In each of the stock classes, five plots of 100 x 100 m (1 ha) were randomly set up for measurement of the individuals with *dbh* ≥ 15cm. In the center of each 100 x 100 m plot, a subplot of 10 x 100 m (0,1 ha) was installed for measurement of the individuals with 5cm ≤ *dbh* < 15 cm. The *BDq* selection method was used: remaining basal area (*B*), maximum diameter (*D*) and the *De Liocourt* constant (*q*). In stock class I, the proposed management method permitted to remove of 56,4 trees/ha, 3,33 m<sup>2</sup>/ha and 67,64 m<sup>3</sup>/ha, with a 13,1% reduction of the basal area. In stock class II, 53,7 trees/ha, 3,88 m<sup>2</sup>/ha and 65,96 m<sup>3</sup>/ha, with a 16,2 % reduction of the basal area. In stock class III, 63,3 trees/ha, 3,13 m<sup>2</sup>/ha and 46,76 m<sup>3</sup>/ha, with a 14,0% reduction of the basal area. Few trees or a deficit was observed in the higher diametric classes due to the selective harvest. The periodical removal of trees should occur in the lower diametric classes, aiming a balanced diametric distribution and, above all, the conduction of the forest to a balanced structure during the cutting cycle, with the continuous use of the forest wood products.

Key words: Tropical forest, *BDq* selection method, balanced structure, harvest, silvicultural treatments.

## 1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais nativas da Amazônia possuem elevada diversidade de espécies e estrutural, com indivíduos de diferentes idades e tamanhos e, sobretudo, características ecofisiológicas distintas, o que torna o seu manejo uma tarefa muito complexa.

Um sistema de manejo envolve múltiplas atividades inter-relacionadas, como os processos de colheita de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros, os tratamentos silviculturais e monitoramento da floresta remanescente, visando melhorar sua qualidade e produtividade e, sobretudo, perpetuá-la. A eficiência e sustentabilidade do manejo das florestas tropicais naturais estão associadas à qualidade das operações de colheita da floresta e de tratamentos silviculturais, bem como à conservação da base de recursos florestais que lhes dão sustentação ecológica, econômica e social. Neste sentido, pesquisas de campo relacionadas ao manejo florestal sustentável na Amazônia, incluindo o inventário de prospecção (100%), planejamento e racionalização das atividades de abate e arraste de árvores comerciais, tratamentos silviculturais e, sobretudo, avaliação dos impactos da exploração florestal, têm sido conduzidas por Johns et al. (1996), Rossi et al. (2000), Holmes et al. (2002), Martins Pinto (2002) e Pereira JR. et al. (2002).

Dentre os vários sistemas de manejo aplicáveis nas florestas tropicais naturais brasileiras, o sistema de corte seletivo, um sistema policíclico, é o mais recomendado. O sistema de corte seletivo imita o processo de mortalidade natural, para apropriar-se de estoque de madeira e dinamizar a sucessão florestal. Contudo, num sistema de manejo criteriosamente planejado e executado, o sistema seletivo consiste em remover árvores em todas as classes de diâmetros, em amplitudes relativamente curtas, de maneira a manter proporções corretas de indivíduos nas classes diamétricas sucessivas (Troup, 1966 e Matthews, 1996). A aplicação desse método de manejo está diretamente relacionada com o conhecimento da composição florística, da estrutura fitossociológica e das distribuições diamétrica e espacial das espécies. A integração desses conhecimentos é fundamental para manejar a floresta para uma estrutura balanceada e que, ao mesmo

tempo, harmonize os conceitos de fitossociologia com produção sustentável de madeira, bem como das regras impostas pela legislação florestal e ambiental. Embora o conceito de floresta balanceada já tenha sido bastante discutido (Meyer, 1952; Campos et al., 1983; Leak, 1996; Goodrum & Lorimer, 1999), esse método de manejo em florestas tropicais naturais, em pré ou em pós-colheita, ainda tem pouca aplicação prática. Assim, este estudo teve como objetivos analisar a estrutura diamétrica pós-colheita seletiva em floresta ombrófila densa de terra firme, aplicar o método **BDq** nas atividades de tratamento silvicultural e manejar a floresta para uma estrutura balanceada dos diâmetros.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na unidade de manejo florestal (UMF) da Fazenda Tracajás, pertencente à empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeireira, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil (02°35'53"S e 47°47'10"W). A tipologia florestal é classificada como floresta ombrófila densa de terra firme em estágio de sucessão primária (clímax).

Na execução do plano de manejo florestal, destinado a produção de madeira para serraria e laminação, foi realizado o inventário de prospecção (100%), no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com  $dap \geq 45$  cm de 55 espécies comerciais em 49 talhões de exploração de 10 hectares cada um, perfazendo um total de 490 hectares.

No inventário 100% das árvores comerciais com  $dap \geq 45$  cm (diâmetro mínimo de corte permissível), foram identificadas e marcadas as árvores matrizes, as árvores localizadas nas áreas de proteção e as árvores selecionadas para corte.

A unidade de manejo florestal, isto é, os 49 talhões de exploração, foi estratificada em áreas homogêneas de florestas, com base no estoque de árvores comerciais das 55 espécies autorizadas para corte pelo IBAMA, doravante denominadas classes I, II e III de estoques volumétricos. Foram empregadas as técnicas de análises de agrupamento e discriminante na definição das respectivas

classes de estoque. Na análise de agrupamentos, os talhões ou unidades de trabalho formaram grupos homogêneos e distintos, agrupados nas classes I, II e III de estoques volumétricos, com os respectivos volumes mínimo, médio, máximo e desvios padrão (Quadro 1).

Quadro 1 – Caracterização das classes de estoque, mediante os valores dos volumes mínimo, médio, máximo e dos desvios padrão

Classe de Estoque	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			
	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
I	35,60	45,16	50,89	4,67
II	52,55	58,11	63,82	3,41
III	69,50	76,77	89,36	6,37

Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1 ha) cada, para medição dos indivíduos com  $dap \geq 45$  cm. No centro de cada parcela foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm.

Nas parcelas foram feitas as seguintes avaliações para cada árvore: nome vulgar regional e científico, medição do diâmetro a 1,30 m do solo ( $dap$ ), altura comercial ( $Hc$ ) e total ( $Ht$ ), qualidade de fuste ( $QF$ ), iluminação de copa ( $IC$ ), cobertura de copa ( $CC$ ), infestação de cipós ( $C$ ) e danos naturais ( $D$ ).

As espécies foram identificadas no campo, porém os indivíduos não identificados no local tiveram seus materiais botânicos coletados para identificação no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Estado do Pará.

A estrutura diamétrica foi caracterizada por meio das distribuições do número de árvores, da área basal e do volume de fuste comercial, por hectare, por espécie e por classe de diâmetro. Para executar essa análise, as árvores com  $dap$  igual ou superior ao nível de inclusão de  $dap$  foram agrupadas em classes de  $dap$ , prefixando a amplitude de classe de 10 cm, conforme Barros (1980).



O volume de fuste com casca de árvores individuais foi estimado pelo emprego da equação  $\hat{Y} = 0,0774759688 + 0,517896768(dap^2 \times Hc)$ , desenvolvida por Queiroz (1984).

Para a condução da floresta a uma estrutura balanceada, considerou-se a estrutura da floresta após o corte das árvores comerciais acima de 45 cm selecionadas no inventário de prospecção (100%). Utilizou-se o método **BDq** de seleção apresentado por Meyer (1952) e empregado por Campos et al. (1983).

Para a obtenção da constante  $q$ , o número de árvores (n/ha), por espécie e por classe de diâmetro com 10 cm, foi estimado pela equação de Meyer  $Y_j = \exp(b_0 + b_1 D_j)$ , sendo  $Y_j$  o estimador do número de árvores por hectare na  $j$ -ésima classe de  $dap$ ,  $b_0$  e  $b_1$  os coeficientes da equação e  $D_j$  o diâmetro correspondente ao centro da  $j$ -ésima classe de  $dap$ .

Obtidos os coeficientes  $b_0$  e  $b_1$ , calculou-se a constante  $q$  empregando a expressão:

$$q = \frac{e^{(b_0 + b_1 D_j)}}{e^{(b_0 + b_1 D_{j+1})}}$$

De posse do valor de  $q$ , recalcularam-se os coeficientes  $b_0$  e  $b_1$ , obtendo as expressões:

$$b_1 = \frac{\ln(q)}{D_j - D_{j+1}}$$

$$b_0 = \ln \left( \frac{40.000 \times B}{\pi \sum_{i=1}^n D_j^2 \times e^{b_1 D_j}} \right)$$

Com esses coeficientes foram estimadas as distribuições balanceadas da floresta a ser manejada.

A estrutura balanceada foi definida com base nas distribuições dos diâmetros pré e pós-colheita e nas combinações dos valores de área basal remanescente (**B**), diâmetro máximo (**D**) desejado e do quociente ( $q$ ) de *De Liocourt*, utilizando-se a expressão:

$$Y_{Remj} = Y_{Obsj} - Y_{Cj} - Y_{Rj}$$

em que:  $Y_{Remj}$  = número de indivíduos por hectare remanescentes na  $j$ -ésima classe de diâmetro,  $Y_{Obj}$  = número de indivíduos por hectare observados na  $j$ -ésima classe de diâmetro,  $Y_{Cj}$  = número de indivíduos por hectare colhidos na  $j$ -ésima classe de diâmetro e  $Y_{Rj}$  = número de indivíduos por hectare a serem removidos no tratamento silvicultural na  $j$ -ésima classe de diâmetro.

As combinações dos valores do quociente *De Lioucurt* e de área basal remanescente estão no Quadro 2.

Quadro 2 – Combinações dos valores do Quociente de *De Lioucurt* ( $q$ ) e de área basal remanescente ( $B$ ) para as classes I, II e III de estoques volumétricos

Classe I				Classe II				Classe III				
$q$	$B$ (m <sup>2</sup> /ha)			$q$	$B$ (m <sup>2</sup> /ha)			$q$	$B$ (m <sup>2</sup> /ha)			
2,2	22	23	24	2,2	20	21	22	23	2,5	19	20	21
2,3	22	23	24	2,3	20	21	22	23	2,6	19	20	21
2,4	22	23	24	2,4	20	21	22	23	2,7	19	20	21

O número de árvores (n/ha) a serem removidas por espécie e por classe de diâmetro no tratamento silvicultural é determinado por meio da expressão:

$$Y_{Rj} = Y_{Dj} + Y_{DFj} + Y_{QFj}$$

em que:  $Y_{Rj}$  = número de indivíduos por hectare a serem removidos no tratamento silvicultural na  $j$ -ésima classe de diâmetro,  $Y_{Dj}$  = número de indivíduos severamente danificados pela exploração florestal a serem removidos na  $j$ -ésima classe de diâmetro,  $Y_{DFj}$  = número de indivíduos com fustes defeituosos a serem removidos na  $j$ -ésima classe de diâmetro e  $Y_{QFj}$  = número de indivíduos com fustes tortuosos a serem removidos na  $j$ -ésima classe de diâmetro.

Com o mapa operacional utilizado na colheita florestal, em pós-colheita faz-se a localização e marcação das árvores a serem removidas nas faixas de 50 x 50 m para cada talhão, conforme resultado do método **BDq**.

Para comparar as distribuições de árvores (n/ha), de área basal (m<sup>2</sup>/ha) e de volume (m<sup>3</sup>/ha), por espécie e por classe de diâmetro entre as estruturas inicial, de pós-colheita seletiva e balanceada das respectivas classes I, II e III de

estoques volumétricos, utilizou-se a estatística F de Graybill ( $F_{H_0}$ ), a 5% de probabilidade, conforme Graybill (1976).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Quadros 3, 4 e 5 apresentam a distribuição do número de árvores (n/ha), da área basal ( $m^2/ha$ ) e do volume de fuste ( $m^3/ha$ ), por espécie e por classe de diâmetro, das estruturas inicial, de pós-colheita seletiva e balanceada, nas classes I, II e III de estoques volumétricos, respectivamente.

Na estrutura inicial da classe I de estoque, estimou-se uma densidade total de 510,6 árvores por hectare; uma área basal total de 29,43  $m^2/ha$  e um volume de fuste total de 387,61  $m^3/ha$  (Quadro 3).

Na colheita seletiva, o número total de árvores comerciais extraídas com  $dap \geq 45$  cm foi de 11,7 (2,3%) árvores/ha, 4,03 (13,7%)  $m^2/ha$  e 38,02 (9,8%)  $m^3/ha$  (Quadro 3). Verificou-se que as classes de  $55 \text{ cm} \leq dap < 85$  cm perfizeram 8,7 (74%) árvores/ha, 2,69 (66,7%)  $m^2/ha$  de área basal e 25,38 (66,7%)  $m^3/ha$  de volume de fuste colhidos.

Na classe I de estoque, as combinações dos valores de área basal remanescente ( $B$ ) e do quociente de *De Liocourt* ( $q$ ) resultaram em uma área basal remanescente de 22  $m^2/ha$  e um valor de  $q = 2,3$ . De posse desses parâmetros, a distribuição de diâmetros da vegetação remanescente foi estimada pela equação de Meyer ( $\hat{Y}_j = e^{6,807717 - 0,08489D_j}$ ).

O regime de manejo estabelecido permitiu a remoção de árvores em todas as classes de diâmetros, com exceção da classe de  $85 \text{ cm} \leq dap < 95$  cm (Quadro 3). O número total de árvores a serem removidas foi de 56,4 árvores/ha, 3,33  $m^2/ha$  e 67,64  $m^3/ha$ , com redução em área basal de 13,1%.

Na estrutura inicial da classe II de estoque, estimou-se uma densidade total de 497,2 árvores por hectare; uma área basal total de 29,57  $m^2/ha$  e um volume de fuste total de 355,98  $m^3/ha$  (Quadro 4).

Na colheita seletiva, o número total de árvores comerciais extraídas com  $dap \geq 45$  cm foi de 16,1 (2,3%) árvores/ha, 5,71 (19,2%)  $m^2/ha$  e 54,84 (9,8%)

m<sup>3</sup>/ha (Quadro 4). Observou-se que as classes de 55 cm ≤ *dap* < 85 cm somaram 12,1 (75,1%) árvores/ha, 3,76 (65,8%) m<sup>2</sup>/ha de área basal e 36,10 (65,8%) m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste colhidos.

Na classe II de estoque, as combinações dos valores de área basal remanescente (**B**) e do quociente de *De Liocourt* (**q**) resultaram em uma área basal remanescente de 20 m<sup>2</sup>/ha e um valor de q = 2,4. De posse desses parâmetros, a distribuição de diâmetros da vegetação remanescente foi estimada pela equação de Meyer ( $\hat{Y}_j = e^{6,87303-0,0894D_j}$ ).

O regime de manejo estabelecido prescreveu a remoção de árvores em todas as classes de diâmetros, com exceção das classes de 75 cm ≤ *dap* < 95 cm (Quadro 4). O número total de árvores a serem removidas foi de 53,7 árvores/ha, 3,88 m<sup>2</sup>/ha e 65,96 m<sup>3</sup>/ha, com redução em área basal de 16,2%.

Na estrutura inicial da classe III de estoque, estimou-se uma densidade total de 539,8 árvores por hectare, uma área basal total de 28,51 m<sup>2</sup>/ha e um volume de fuste total de 342,64 m<sup>3</sup>/ha (Quadro 5).

Na colheita seletiva, o número total de árvores comerciais extraídas com *dap* ≥ 45 cm foi de 18,3 (3,5%) árvores/ha, 6,50 (22,8%) m<sup>2</sup>/ha e 65,24 (19,3%) m<sup>3</sup>/ha (Quadro 4). Verificou-se que as classes de 55 cm ≤ *dap* < 85 cm totalizaram 15,5 (84,7%) árvores/ha, 4,72 (72,6%) m<sup>2</sup>/ha de área basal e 47,12 (72,2%) m<sup>3</sup>/ha de volume de fuste colhidos.

Observou-se o corte de todas as árvores comerciais na classe de *dap* ≥ 105 cm (Quadro 5), o que pode caracterizar diminuição do número de árvores do estoque em crescimento e de algumas espécies. Segundo Yared (2000), esse fato pode ocasionar seleção genética negativa em determinadas espécies, já que os melhores indivíduos são colhidos.

Na classe III de estoque, as combinações dos valores de área basal remanescente (**B**) e do quociente de *De Liocourt* (**q**) resultaram em uma área basal remanescente de 19 m<sup>2</sup>/ha e um valor de q = 2,7. De posse desses parâmetros, a distribuição de diâmetros da vegetação remanescente foi estimada pela equação de Meyer ( $\hat{Y}_j = e^{7,154741-0,09933D_j}$ ).

Quadro 3 – Distribuição do número de árvores (n/ha), da área basal (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) da estrutura inicial, da colheita seletiva, da pós-colheita seletiva, da estrutura balanceada e da remoção, por centro de classe de diâmetro, classe I de estoque, na Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)	Estrutura Inicial			Colheita Seletiva			Pós-Colheita Seletiva			Estrutura Balanceada			Remoção		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
15	284,2	4,39	57,77	0,0	0,00	0,00	284,2	4,39	57,77	253,2	4,47	51,48	31,0	-0,08	6,30
25	114,8	5,33	63,88	0,0	0,00	0,00	114,8	5,33	63,88	108,3	5,32	60,29	6,5	0,01	3,59
35	48,8	4,48	55,77	0,0	0,00	0,00	48,8	4,48	55,77	46,4	4,46	52,98	2,4	0,02	2,79
45	33,0	5,22	68,66	1,6	0,26	2,31	31,4	4,96	66,35	19,8	3,15	41,87	11,6	1,80	24,48
55	14,4	3,33	44,21	3,6	0,82	7,46	10,8	2,52	36,75	8,5	2,02	28,79	2,3	0,50	7,96
65	7,4	2,37	33,05	2,9	0,92	8,85	4,5	1,45	24,20	3,6	1,20	19,50	0,9	0,24	4,70
75	4,6	1,90	28,77	2,2	0,95	9,12	2,4	0,95	19,64	1,6	0,69	12,51	0,9	0,27	7,14
85	1,4	0,85	12,86	0,7	0,40	3,92	0,7	0,45	8,95	0,7	0,38	8,41	0,0	0,00	0,00
95	1,0	0,69	10,87	0,4	0,30	2,88	0,6	0,39	7,99	0,3	0,20	3,92	0,3	0,19	4,07
>105	1,0	0,88	11,76	0,4	0,39	3,47	0,6	0,50	8,29	0,1	0,11	1,68	0,5	0,39	6,61
Total	510,6	29,43	387,61	11,7	4,03	38,02	498,9	25,40	349,60	442,5	22,00	281,43	56,4	3,33	67,64

Quadro 4 - Distribuição do número de árvores (n/ha), da área basal (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) da estrutura inicial, da colheita seletiva, da pós-colheita seletiva, da estrutura balanceada e da remoção, por centro de classe de diâmetro, classe II de estoque, na Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Centro de classe de <i>dap</i> (cm)	Estrutura Inicial			Colheita Seletiva			Pós-Colheita Seletiva			Estrutura Balanceada			Remoção		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
15	273,8	4,22	51,87	0,0	0,00	0,00	273,8	4,22	51,87	252,7	4,46	47,86	21,1	-0,24	4,01
25	112,2	5,23	58,27	0,0	0,00	0,00	112,2	5,23	58,27	103,3	5,07	53,67	8,9	0,16	4,60
35	50,6	4,68	53,69	0,0	0,00	0,00	50,6	4,68	53,69	42,3	4,07	44,85	8,3	0,61	8,84
45	26,4	4,09	48,42	1,9	0,33	2,93	24,5	3,76	45,49	17,3	2,75	32,15	7,2	1,01	13,34
55	17,2	4,06	50,25	5,3	1,22	11,32	12,0	2,85	38,94	7,1	1,68	23,04	4,9	1,17	15,90
65	9,0	2,86	36,96	3,7	1,17	11,32	5,3	1,70	25,64	2,9	0,96	13,99	2,4	0,74	11,65
75	4,0	1,75	21,83	3,1	1,37	13,46	0,9	0,38	8,37	1,2	0,52	11,49	-0,3	-0,15	-3,13
85	1,4	0,78	10,17	1,0	0,58	5,67	0,4	0,21	4,50	0,5	0,27	5,52	-0,1	-0,07	-1,02
95	1,6	1,15	15,12	0,5	0,37	3,61	1,1	0,78	11,51	0,2	0,14	2,12	0,9	0,64	9,38
>105	1,0	0,75	9,40	0,5	0,67	6,53	0,5	0,08	2,87	0,1	0,07	0,49	0,4	0,01	2,38
Total	497,2	29,57	355,98	16,1	5,69	54,84	481,1	23,88	301,14	427,4	20,00	235,18	53,7	3,88	65,96

Quadro 5 – Distribuição do número de árvores (n/ha), da área basal (m<sup>2</sup>/ha) e do volume de fuste (m<sup>3</sup>/ha) da estrutura inicial, da colheita seletiva, da pós-colheita seletiva, da estrutura balanceada e da remoção, por centro de classe de diâmetro, classe III de estoque, na Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Centro de classe de <i>dap</i> (cm)	Estrutura Inicial			Colheita Seletiva			Pós-Colheita Seletiva			Estrutura Balanceada			Remoção		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
15	316,6	4,83	58,85	0,0	0,00	0,00	316,6	4,83	58,85	288,5	5,10	53,63	28,1	-0,27	5,21
25	121,2	5,64	62,62	0,0	0,00	0,00	121,2	5,64	62,62	106,9	5,25	55,21	14,3	0,39	7,40
35	51,0	4,69	52,77	0,0	0,00	0,00	51,0	4,69	52,77	39,6	3,81	40,96	11,4	0,88	11,82
45	20,0	3,10	36,26	0,5	0,08	0,76	19,5	3,02	35,50	14,7	2,33	26,65	4,9	0,69	8,85
55	16,6	3,94	47,48	7,1	1,62	15,56	9,5	2,32	31,92	5,4	1,29	18,22	4,1	1,03	13,70
65	6,8	2,21	28,36	4,6	1,45	14,59	2,2	0,76	13,77	2,0	0,67	12,66	0,2	0,09	1,11
75	4,6	2,03	26,56	3,8	1,65	16,97	0,8	0,38	9,59	0,7	0,33	8,79	0,1	0,05	0,80
85	1,4	0,79	10,59	1,3	0,77	7,81	0,1	0,03	2,78	0,3	0,16	11,17	-0,2	-0,06	-8,39
95	1,2	0,85	12,23	0,6	0,45	4,61	0,6	0,40	7,63	0,1	0,07	1,37	0,5	0,32	6,26
>105	0,4	0,43	6,92	0,4	0,48	4,95	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
Total	540,4	28,51	342,64	18,3	6,50	65,24	521,5	22,06	275,43	458,2	19,00	228,67	63,3	3,13	46,76

O regime de manejo estabelecido permitiu a remoção de árvores em todas as classes de diâmetros, com exceção das classes de  $85 \text{ cm} \leq dap < 95 \text{ cm}$  (Quadro 5). O número total de árvores a serem removidas foi de 63,3 árvores/ha, área basal de 3,13 m<sup>2</sup>/ha e volume de 46,76 m<sup>3</sup>/ha, com redução em área basal de 14,0%.

Nas classes I, II e III de estoque, verificou-se que os valores estabelecidos de área basal remanescente e da constante  $q$  prescreveram o corte de árvores na maioria das classes de diâmetros, com intensidade nas menores classes de tamanhos. O déficit de árvores nas maiores classes diamétricas pode ser atribuído ao maior número de indivíduos de alto valor comercial removidos durante a colheita seletiva. Pelo fato de a vegetação a ser manejada apresentar déficit ou poucas árvores nas maiores classes diamétricas, a remoção periódica de árvores deve ser feita nas menores classes de tamanhos, visando ao balanceamento da distribuição dos diâmetros e, sobretudo, à condução da floresta a uma estrutura balanceada ao longo do ciclo de corte, com produção sustentável de madeira.

Embora tenha ocorrido um pequeno déficit ou ausência de árvores em uma ou mais de uma classe de diâmetro da estrutura balanceada, com o decorrer do ciclo de corte ocorrerá estabilização da vegetação remanescente e sua recuperação com provável incremento diamétrico e volumétrico mediante aplicação de tratamentos silviculturais.

As classes de qualidade de fuste, juntamente com as classes de danos e de defeitos, são utilizadas como critérios de remoção de árvores em tratamentos silviculturais, independentemente se as árvores a serem removidas pertençam ou não à lista de espécies comerciais.

Cerca de 9,2% das árvores inventariadas por hectare apresentaram fustes tortuosos e defeituosos. Aliado a isso, estudos feitos por Johns et al. (1996), Rossi et al. (2000) e Jackson et al. (2002), em áreas de floresta primária sob manejo florestal sustentável na Amazônia, constataram que, para cada árvore extraída, foram danificadas 4,5; 5,5; e 4,35 árvores, respectivamente. Entretanto, o método de manejo proposto permitiu remover árvores severamente danificadas pela exploração florestal e árvores com fustes de qualidade inferior (menor que



50% de aproveitamento) ocorrentes na vegetação a ser manejada, principalmente nas menores classes de diâmetros, com vistas a melhorar a qualidade e a produtividade da floresta e, sobretudo, sustentar a produção de produtos florestais madeireiros.

As distribuições do número de árvores (n/ha), da área basal (m<sup>2</sup>/ha) e do volume (m<sup>3</sup>/ha) por classe de diâmetro da estrutura inicial, nas classes I, II e III de estoques volumétricos, mostraram diferenças significativas, pelo teste F de Graybill (5%), em relação à estrutura pós-colheita seletiva e à estrutura balanceada, exceto para a distribuição de indivíduos (n/ha) entre as estruturas inicial e pós-colheita, na classe II de estoque (Quadro 6).

Observou-se também diferença significativa nas distribuições de diâmetros e volume entre as estruturas pós-colheita e balanceada. Exceção foi verificada para as distribuições de área basal, ou seja, a redução da área basal pelo método *BDq* de seleção não alterou significativamente a estrutura da floresta, nas classes I, II e III de estoques volumétricos. Esse fato confirma a eficiência e a flexibilidade do método de manejo proposto como tratamento silvicultural.

Quadro 6 – Comparações das distribuições do número de árvores (n/ha), da área basal (m<sup>2</sup>/ha) e do volume (m<sup>3</sup>/ha), pelo teste F de Graybill (5%), entre as estruturas inicial, pós-colheita seletiva e balanceada, nas classes I, II e III de estoque

Estrutura da Floresta	Classe I de Estoque			Classe II de Estoque			Classe III de Estoque		
	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	n/ha	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
EI x PS	5,34*	7,78*	7,12*	4,98*	7,23*	6,89*	3,43 <sup>ns</sup>	4,95*	5,70*
EI x EB	31,18*	5,09*	9,52*	40,36*	6,60*	10,64*	62,98*	6,03*	9,26*
PS x EB	38,89*	2,04 <sup>ns</sup>	6,82*	65,56*	3,05 <sup>ns</sup>	7,39*	81,83*	2,71 <sup>ns</sup>	5,90*

ns = não-significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Graybill e \* = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Graybill

EI = estrutura inicial; PS = estrutura pós-colheita seletiva; EB = estrutura balanceada

#### 4. CONCLUSÕES

- É viável, operacionalmente, a aplicação do método *BDq* de seleção como tratamento silvicultural.
- A estrutura balanceada dos diâmetros pode ser conseguida logo no próximo tratamento silvicultural ou em outros tratamentos mais leves aplicados durante o ciclo de corte.
- O método *BDq* de seleção proposto mostrou-se adequado na manutenção da distribuição diamétrica balanceada das árvores pós-colheita seletiva.
- Os valores estabelecidos de área basal remanescente, do diâmetro máximo e da constante *q* nas respectivas classes de estoque prescreveram o corte de árvores na maioria das classes de diâmetros, com intensidade nas menores classes de tamanhos.
- A marcação e a remoção das árvores severamente danificadas e daquelas com fuste de baixa qualidade devem ser controladas por faixas de 50 x 50 m dentro de cada talhão.
- O sucesso do método de manejo proposto está relacionado com a intensidade de corte nas menores classes de tamanho, a manutenção da capacidade de renovação dos recursos, o estabelecimento do ciclo de corte e a colheita seletiva de madeira.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, P. L. C. **Estudo das distribuições diamétricas de florestas do planalto Tapajós-PA**. 1980. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

CAMPOS, J. C. C.; RIBEIRO, J. C.; COUTO, L. Emprego da distribuição diamétrica na determinação da intensidade de corte em matas naturais submetidas ao sistema de seleção. **Revista Árvore**, v. 7, n. 2, p. 110-121, 1983.

GOODBRURN, J. M.; LORIMER, C. G. Population structure in old-growth and managed northern hardwoods: an examination of the balanced diameter distribution concept. **Forest Ecology and Management**, v. 118, n. 1-3, p. 11-29, 1999.

HOLMES, T. P.; BLATE, G.M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JR., R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F.; BAUCH, R. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 163, p. 93-110, 2002.

JACKSON, S. M.; FREDERICKSEN, T. S.; MALCOLM, J. R. Area disturbed and residual stand damage following logging in a Bolivian tropical forest. **Forest Ecology and Management**, v. 166, p. 271-283, 2002.

JONHS, J. S.; BARRETO, P.; UHL, C. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 89, p. 59-77, 1996.

LEAK, W. B. Long-term structural change in uneven-aged northern hardwoods. **Forest Science**, v. 42, n. 2, p. 160-165, 1996.

MATHEWS, J. D. **Silvicultural systems**. Oxford: Clarendon Press, 1996. 284 p. (Oxford Science Publications).

MARTINS PINTO, A. C.; SOUZA, A. L.; SOUZA, A. P.; MACHADO, C. C.; MINETTE, L. J.; VALE, A. B. Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 459-466, 2002.

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

PEREIRA JR.; R., ZWEEDE, J.; ASNER, G. P.; KELLER, M. Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and convencional selective logging in eastern Para, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 168, p. 77-89, 2002.

QUEIROZ, W. T. **Análise de fatores (“Factor Analysis”) pelo método da máxima verossimilhança: aplicação ao estudo da estrutura de florestas tropicais**. 1984. 109 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; SOUZA, J. R.; COSTA, M. S. B. Efeito da exploração em floresta sobre manejo sustentável em escala comercial na Amazônia Central. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 2., 2000, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: 2000. p. 319-333.

TROUP, R. S. **Silvicultural systems**. 2.ed. Oxford: Oxford University . 1966. 216 p.

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Diversidade de espécies em florestas secundárias e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais, na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2000.

## **CICLO DE CORTE ECONÔMICO ÓTIMO EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRA FIRME SOB MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, AMAZÔNIA ORIENTAL**

RESUMO - Este estudo teve como objetivos estimar o ciclo de corte e o estoque de colheita ótimo, no qual a taxa anual do crescimento da floresta iguala-se à taxa anual de juros oferecida pelo mercado de capital. A pesquisa foi conduzida na Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), empresa Nova Era Agroflorestal, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A unidade de manejo florestal foi estratificada em classes I, II e III de estoques volumétricos, empregando-se análises de agrupamento e discriminante. Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1,0 ha), para medição dos indivíduos com  $dap \geq 15$  cm. No centro de cada parcela foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm. Na classe I de estoque, os ciclos econômicos ótimos foram de 13, 12 e 8 anos; na classe II de estoque, de 18, 12 e 12 anos; na classe III de estoque, de 22, 12 e 14 anos, a um incremento médio anual de 3,0 m<sup>3</sup>/ha/ano. Verificaram-se maiores taxas de remuneração do capital investido no manejo para os menores ciclos de corte, independentemente dos níveis de colheita do estoque comercial. Maiores incrementos anuais em volume resultaram em maiores taxas de valoração da floresta. Maiores volumes colhidos implicaram ciclos de corte mais longos para uma mesma taxa de crescimento da floresta. Contudo, dentro de certos limites, maiores volumes colhidos podem resultar biologicamente em maiores taxas de crescimento do estoque remanescente. Isso ocorre principalmente quando se aplica tratamentos silviculturais.

Palavras-chave: Floresta tropical, classe de estoque, ciclo de corte, análise econômica.

## **OPTIMUM ECONOMIC CUTTING CYCLE IN A *TERRA FIRME* DENSE OMBROPHYLOUS FOREST UNDER SUSTAINED MANAGEMENT, EASTERN AMAZON**

**ABSTRACT** - The objective of the present study was to estimate the optimum cutting cycle and harvest stock, where forest annual growing rate equals the annual interest rate offered by the financial market. The research was carried out at the Forest Management Unit (FMU) in Tracajás Farm (02°35'53" S and 47°47'10"W), owned by Nova Era Agroflorestal, in Paragominas, Pará, Brazil. The forest was stratified in three homogeneous area denominated classes of volumetric stock I, II and III, through multivariate analysis (cluster and discriminant analysis). In each of the stock classes, five plots of 100 x 100 m (1 ha) were randomly set up for measurement of individuals with  $dbh \geq 15$ cm. In the center of each 100 x 100 m plot, a subplot of 10 x 100 m (0,1 ha) was installed for measurement of individuals with  $5\text{cm} \leq dbh < 15$  cm. In stock class I, the optimum economic cycles were 13, 12, and 8 years; in stock class II, 18, 12 and 12 years; in stock class III, 22, 12 and 14 years, considering an average annual increment of 3,0 m<sup>3</sup>/ha/year. Higher remuneration rates for the invested capital were verified for the shorter cutting cycles, regardless of the commercial harvest. Higher annual volume increments resulted in a higher valorization of the forest. Higher harvested volumes implicated in longer cutting cycles for a same forest growing rate. However, within certain limits, higher harvested volumes can biologically result in higher growing rates of the remaining stock. This occurs mostly when silvicultural treatments are applied.

**Key words:** Tropical forest, stock classes, cutting cycle, economic analysis.

### **1. INTRODUÇÃO**

A complexibilidade dos ecossistemas de florestas tropicais naturais dificulta as avaliações de parâmetros biológicos, principalmente os relacionados com o crescimento e a produção. Por estas florestas não estarem atualmente

estruturadas para a produção sustentável, é necessária a fixação do tamanho ótimo de ciclos de corte, para atingir uma distribuição diamétrica e uma composição de espécies adequadas aos propósitos do manejo, de modo a permitir a regeneração, o crescimento e o desenvolvimento prioritariamente de árvores de valor comercial.

As áreas de florestas naturais sob manejo são colhidas segundo uma seqüência estabelecida. O tempo que a floresta leva para recompor o nível de estoque de colheita é denominado ciclo de corte. Por conseguinte, o ciclo de corte está relacionado com a estrutura da floresta remanescente, as características ecofisiológicas das espécies, as taxas de crescimento e regeneração das espécies e a intensidade de manejo praticado (Souza, 1999). Assim, a determinação do ciclo de corte consiste na otimização dos fatores biológicos e econômicos que propiciam o maior retorno líquido do capital investido na atividade manejo.

Portanto, o conhecimento do ciclo de corte é importante, uma vez que influencia tanto a recuperação e a formação do material lenhoso da floresta como a prognose da produção e avaliação dos retornos financeiros e econômicos provenientes da madeira colhida (Chichorro, 2000). Assim, o ciclo de corte atua como instrumento regulador da quantidade de madeira removida, controlando o nível de estoque de crescimento.

Outra questão fundamental na determinação do ciclo de corte está relacionada à taxa de juros aplicada na avaliação econômica do manejo florestal. As altas taxas de desconto usadas em análises financeiras inviabilizam o manejo das florestas tropicais naturais. O uso do recurso florestal com taxas de juros compatíveis à taxa de crescimento da floresta garante os retornos do investimento na atividade de manejo, bem como a utilização do recurso sem comprometer a sua capacidade de renovação e sustentação. Contudo, estudos sobre a determinação do ciclo de corte em florestas tropicais naturais (Araujo et al., 1993; Bom, 1996; Silva, 1996; Souza, 1999) são ainda insuficientes, devido à escassez de dados de crescimento e produção, de critérios econômicos em termos de taxas de investimentos e de valoração dos diferentes produtos florestais, bens e serviços ecológicos. Este estudo teve como objetivos estimar o ciclo de corte e o estoque de

colheita ótimo, no qual a taxa anual do crescimento da floresta se iguala à taxa anual de juros oferecida pelo mercado de capital.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Incremento

As diferenças existentes entre os tipos florestais dificultam a comparação de taxas de crescimento e produção. Estudos feitos por Silva et al. (1995, 1996 e 1999) em florestas tropicais naturais, no Estado do Pará, constataram que a produção líquida volumétrica variou de 1,6 m<sup>3</sup>/ha/ano na floresta primária não explorada a 4,8 m<sup>3</sup>/ha/ano na floresta explorada sem tratamento silvicultural. Na floresta secundária, a produção volumétrica foi de 3,5 m<sup>3</sup>/ha/ano. Os incrementos anuais em volume das espécies comerciais variaram entre 1,0; 1,5; e 1,8 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Em floresta atlântica, no Estado de Minas Gerais, Ferreira (1997) constatou, ao final de dez anos de monitoramento em um experimento de manejo de mata secundária em que foram aplicados cortes seletivos, incrementos anuais em volume entre 3,9 e 3,7 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Alder & Silva (2000) observaram incremento anual em volume de 2,56 m<sup>3</sup>/ha/ano para as espécies com *dap* ≥ 45 cm após dezesete anos de monitoramento em uma floresta equatorial de terra firme na Amazônia.

Maitre (1991) analisou três áreas de floresta tropical na Costa do Marfim e observou incrementos anuais em volume entre 0,7 e 1,8 m<sup>3</sup>/ha/ano para área não explorada; 2,5 m<sup>3</sup>/ha/ano para área explorada e de 2,2 a 3,6 m<sup>3</sup>/ha/ano para área explorada com aplicação de tratamentos silviculturais.

De Graaf (1986), referindo-se a estudos de crescimento em floresta tropical natural no Suriname, observou aumento no incremento anual em volume de 2,0 a 4,5 m<sup>3</sup>/ha/ano para as espécies comerciais sob tratamentos silviculturais. Segundo UHL et al. (1992), a adoção de técnicas silviculturais resulta em maior incremento anual em diâmetro. Segundo De Graff (1981), citado por Barreto (1993), a taxa média de incremento diamétrico das árvores para florestas

exploradas sem tratamentos silviculturais variou de 0,1 a 0,4 cm/ano, enquanto para florestas exploradas com tratamentos silviculturais foi de 0,6 a 1,0 cm/ano.

## 2.2. Custos e Receitas

Os custos envolvidos na exploração florestal podem ser divididos em custos de planejamento e de manejo. Em estudos conduzidos por Amaral et al. (1998), em áreas de floresta primária sob colheita de impacto reduzido na Amazônia, o custo total de exploração foi de US\$30.3/m<sup>3</sup> e a receita bruta de US\$40.0/m<sup>3</sup>. Em estudo semelhante, Barreto et al. (1998) encontraram um custo de US\$26.48/m<sup>3</sup> e uma receita bruta de US\$40.80/m<sup>3</sup>. Em outro trabalho da mesma natureza realizado por Holmes et al. (2002), o custo encontrado foi de US\$13.84/m<sup>3</sup> e a receita bruta de US\$25.50/m<sup>3</sup>.

Estudo realizado por Souza & Oliveira (1999), no Centro de Pesquisa Florestal da GHETHAL, Itacoatiara/AM, mostrou que o custo de exploração foi de US\$16.65/m<sup>3</sup>. Van der Hout (1999), citado por Boltz et. al. (2003), analisando uma floresta tropical natural sob colheita de impacto reduzido no Oeste da Guiana, constatou que o custo total de exploração foi de US\$16.05/m<sup>3</sup>.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na unidade de manejo florestal (UMF) da Fazenda Tracajás (02°35'53"S e 47°47'10"W), empresa Nova Era Agroflorestal, de propriedade do Grupo Rosa Madeireira, município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. A tipologia florestal é classificada como floresta ombrófila densa de terra firme em estágio de sucessão primária (clímax).

Na execução do plano de manejo florestal, destinado a produção de madeira para serraria e laminação, foi realizado o inventário de prospecção (100%), no qual estimaram-se os volumes do fuste comercial das árvores com *dap* ≥ 45 cm de 55 espécies comerciais em 49 talhões de exploração de 10 hectares cada um, perfazendo um total de 490 hectares.



No inventário 100% das árvores comerciais com  $dap \geq 45$  cm (diâmetro mínimo de corte permissível), foram identificadas e marcadas as árvores matrizes, as árvores localizadas nas áreas de proteção ambiental e as árvores selecionadas para corte.

A unidade de manejo florestal, isto é, os 49 talhões de exploração, foi estratificada em áreas homogêneas de florestas, com base no estoque de árvores comerciais das 55 espécies autorizadas para corte pelo IBAMA, doravante denominadas classes I, II e III de estoques volumétricos. Foram empregadas as técnicas de análises de agrupamento e discriminante na definição das respectivas classes de estoque.

Na análise de agrupamentos, os talhões ou unidades de trabalho formaram grupos homogêneos e distintos, agrupados nas classes I, II e III de estoques volumétricos, com os respectivos volumes mínimo, médio, máximo e desvios padrão (Quadro 1).

Considerou-se como volume de corte autorizado pelo IBAMA as árvores comerciais com  $dap \geq 45$  cm selecionadas no inventário de prospecção (100%), ou seja, após descontados os volumes das árvores matrizes e das árvores localizadas em áreas de proteção ambiental.

Em cada classe de estoque foram instaladas aleatoriamente cinco parcelas de 100 x 100 m (1 ha) cada uma, para a medição dos indivíduos com  $dap \geq 15$  cm. No centro de cada parcela foi instalada uma subparcela de 10 x 100 m (0,1 ha), para a medição dos indivíduos com  $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm.

Quadro 1 – Caracterização das classes de estoque volumétrico, mediante os valores dos volumes mínimo, médio e máximo e dos desvios padrão

Classe de Estoque	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			
	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
I	35,60	45,16	50,89	4,67
II	52,55	58,11	63,82	3,41
III	69,50	76,77	89,36	6,37

O volume de fuste com casca de árvores individuais foi estimado pelo emprego da equação  $\hat{Y} = 0,0774759688 + 0,517896768(dap^2 \times Hc)$ , desenvolvida por Queiroz (1984).

Os critérios de maximização da produção volumétrica do estoque total ou final ( $VT_j$ ), do estoque remanescente ( $VR_j$ ), do estoque comercial ( $VC_j$ ) e o incremento médio anual ( $Cr_j$ ), por classes I, II e III de estoques volumétricos, foram utilizados para simular alternativas de manejo, elaboradas por meio do emprego das expressões algébricas:

$$VT_j = VR_j(1 + i_j)^{cc_j}$$

$$i_j = \frac{Cr_j}{\left(\frac{VT_j + VR_j}{2}\right)}$$

$$cc_j = \frac{\ln(VT_j) - \ln(VR_j)}{\ln(1 + i_j)}$$

$$VC_j = VT_j - VR_j$$

em que  $VT_j$  = volume do estoque total ou final na j-ésima alternativa de manejo ( $m^3/ha$ ),  $VR_j$  = volume de estoque remanescente na j-ésima alternativa de manejo ( $m^3/ha$ ),  $i_j$  = taxa de crescimento anual na j-ésima alternativa de manejo (%),  $cc_j$  = ciclo de corte na j-ésima alternativa de manejo (anos),  $Cr_j$  = incremento médio anual na j-ésima alternativa de manejo ( $m^3/ha/ano$ ),  $ln$  = logaritmo neperiano e  $VC_j$  = volume de corte ou estoque comercial na j-ésima alternativa de manejo ( $m^3/ha$ ).

A projeção do estoque remanescente ( $VR$ ) fundamenta-se no pressuposto de que os crescimentos anuais de uma árvore se acumulam, seguindo a lei de juros compostos.

Foram geradas 12 alternativas de manejo ( $j = 1, 2, \dots, 12$ ), que resultaram da combinação de três níveis de colheita ( $VC_j$ ) e quatro valores de incremento médio anual em volume ( $Cr_j$ ) (Quadro 2). A colheita baseou-se no diâmetro mínimo de corte permissível ( $dap \geq 45$  cm) e no volume máximo de corte permissível ( $Vmáx = 35$   $m^3/ha$ ) (Instrução Normativa/IBAMA, N° 4 de 2002) e

no método de hectare equiprodutivo ( $Heq_j$ ). Os valores para o incremento médio anual ( $Cr_j$ ) foram de 1,5; 2,0; 2,5; e 3,0 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Quadro 2 – Alternativas de colheita para diferentes volumes e incrementos anuais em volume

Nível de Colheita	Classe I				Classe II				Classe III			
	1,5	2,0	2,5	3,0	1,5	2,0	2,5	3,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$dap \geq 45$ cm	38	38	38	38	55	55	55	55	65	65	65	65
$V_{máx}$	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Heq	25	25	25	25	36	36	36	36	43	43	43	43

O hectare equiprodutivo ( $Heq_j$ ) foi determinado com o emprego da expressão:

$$Heq_j = \left( \frac{\sum_{j=1}^n A_j \times V_j}{\sum_{j=1}^n A_j} \right) \div V_j$$

em que:  $Heq_j$  = hectare equiprodutivo na j-ésima classe de estoque,  $A_j$  = área total da j-ésima classe de estoque,  $V_j$  = volume em m<sup>3</sup>/ha do estoque comercial na j-ésima classe estoque e  $\bar{V}_j$  = volume médio em m<sup>3</sup>/ha ponderado do estoque comercial na j-ésima classe estoque.

De posse do valor do hectare equiprodutivo na j-ésima classe de estoque ( $Heq_j$ ), calculou-se o volume de corte na j-ésima classe de estoque ( $VC_j$ ), com o emprego da expressão:

$$VC_j = \frac{V_{máx}}{Heq_j}$$

O ciclo de corte econômico ótimo por classe de estoque volumétrico foi determinado como o nível em que a taxa anual do incremento periódico em valor do estoque comercial se iguala à taxa anual de juros (%) oferecida pelo mercado de capital, com o emprego das expressões:

$$\Delta VMIP_{jt}(\%) = \left( \frac{VMIP_{j(t+1)} - VMIP_{jt}}{VMIP_{jt}} \right) - \left( \frac{CIP_{j(t+1)} - CIP_{jt}}{CIP_{jt}} \right) \times 100$$

$$VMIP_{j(t+1)} = (VR_{j(t+1)}(1+i_j)^t - VR_{jt_0}) \times P_j$$

$$VMIP_{jt} = IP_{jt} \times P_j$$

$$CIP_{j(t+1)} = (VR_{j(t+1)}(1+i_j)^t - VR_{jt_0}) \times C_j$$

$$CIP_{jt} = IP_{jt} \times C_j$$

em que  $\Delta VMIP_{jt}(\%)$  = variação do valor monetário do incremento periódico do estoque comercial da j-ésima alternativa de manejo no período  $t$ ,  $VMIP_{j(t+1)}$  = valor monetário do incremento periódico (US\$/ha) do estoque comercial da j-ésima alternativa de manejo no período  $t+1$ ,  $VMIP_{jt}$  = valor monetário do incremento periódico (US\$/ha) do estoque comercial da j-ésima alternativa de manejo no período  $t$ ,  $CIP_{j(t+1)}$  = custo do incremento periódico da j-ésima alternativa de manejo no período  $t+1$ ,  $CIP_{jt}$  = custo do incremento periódico da j-ésima alternativa de manejo no período  $t$ ,  $VR_{j(t+1)}$  = volume remanescente (m<sup>3</sup>/ha) da j-ésima alternativa de manejo no período  $t+1$ ,  $VR_{jt_0}$  = volume remanescente (m<sup>3</sup>/ha) da j-ésima alternativa de manejo no período  $t_0$ ,  $P_j$  = preço da madeira em tora na j-ésima alternativa de manejo (US\$/m<sup>3</sup>) e  $C_j$  = custo da madeira em tora na j-ésima alternativa de manejo (US\$/m<sup>3</sup>).

Para determinar o valor monetário líquido do incremento periódico ( $VMLIP$ ) no período  $t$  referente ao estoque comercial, consideraram-se dois cenários. No **cenário 1**, o preço e o custo da madeira em tora foram mantidos constantes. No **cenário 2**, o preço variou a uma taxa de juros compostos de 1% ao ano e custo constante. O  $VMLIP$  foi calculado com o emprego da expressão:

$$VMLIP_{jt} = VMIP_{jt} - CIP_{jt}$$

em que:  $VMLIP_{jt}$  = valor monetário líquido do incremento periódico (US\$/ha) da j-ésima alternativa de manejo no período  $t$ .

O preço da madeira colhida posta no pátio da floresta e o custo médio de produção, independente da espécie, determinado por Holmes et al. (2002), foram de US\$25.50/m<sup>3</sup> e US\$13.84/m<sup>3</sup>, respectivamente.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeito de discussão dos resultados, considerou-se a taxa de juros oferecida pelo mercado de capital de, no mínimo, 6% ao ano, e o corte permitível de, no máximo, 35 m<sup>3</sup>/ha; e o ciclo de corte de, no mínimo, 25 anos (Instrução Normativa/IBAMA, N° 4, maio de 2002).

Na classe I de estoque (Quadro 3), nos cenários 1 e 2, a intensidade de corte de 38 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 8,8% e 10,9% para o ciclo de corte de 13 anos, auferindo valores monetários líquidos do estoque comercial de US\$453.00/ha e US\$589.81/ha, respectivamente. O volume colhido de 35 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 9,5% e 11,7% para o ciclo de corte de 12 anos, com receitas líquidas do estoque comercial de US\$418.23/ha e US\$534.23/ha, respectivamente. A intensidade de corte de 25 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 14,7% e 17,1% para o ciclo de corte de 8 anos, com as respectivas receitas líquidas do estoque comercial de US\$278.21/ha e US\$382.62/ha. Dessa forma, pode-se inferir que os ciclos econômicos ótimos foram de 13, 12 e 8 anos a um incremento médio anual de 3,0 m<sup>3</sup>/ha/ano, independentemente dos níveis de colheita, respectivamente (Quadro 3).

Na classe II de estoque (Quadro 4), nos cenários 1 e 2, a intensidade de corte de 55 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 6,4% e 8,3% para ciclo de corte de 18 anos, representando um valor monetário líquido do estoque comercial de US\$623.97/ha e US\$891.64/ha, respectivamente. O volume colhido de 35 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 9,6% e 11,7% para ciclo de corte de 12 anos, auferindo valores monetários líquidos do estoque comercial de US\$418.05/ha e US\$534.00/ha, respectivamente. A intensidade de corte de 36 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 9,6% e 11,7% para o ciclo de corte de 12 anos, representando valores monetários líquidos do estoque comercial de US\$417.39/ha e US\$533.16/ha, respectivamente. Portanto, pode-se inferir que os ciclos econômicos ótimos foram de 18, 12 e 12 anos a um incremento médio anual de 3,0 m<sup>3</sup>/ha/ano nos diferentes níveis de colheita, respectivamente (Quadro 4).

Quadro 3 – Volume total (*VT*), volume remanescente (*VR*) e volume de corte (*VC*), incremento anual (*Cr*), ciclo de corte (*cc*), variação do valor monetário do incremento periódico ( $\Delta VMIP$ ) e valor monetário líquido do incremento periódico (*VMLIP*), classe I de estoque, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Alternativa de Manejo	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			Cr	cc	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2	
	VT	VR	VC			$\Delta VMIP$	VMLIP	$\Delta VMIP$	VMLIP
				m <sup>3</sup> /ha/ano	Anos				
1	387,61	349,61	38,00	1,50	25	4,4	435.61	6,2	704.67
2	387,61	349,61	38,00	2,00	19	5,8	441.41	7,8	642.30
3	387,61	349,61	38,00	2,50	15	7,5	434.99	9,5	588.12
4	387,61	349,61	38,00	3,00	13	8,8	453.00	10,9	589.81
5	387,61	352,61	35,00	1,50	23	4,8	400.83	6,6	626.26
6	387,61	352,61	35,00	2,00	18	6,2	418.82	8,1	598.48
7	387,61	352,61	35,00	2,50	14	8,1	406.34	10,1	539.18
8	387,61	352,61	35,00	3,00	12	9,5	418.23	11,7	534.23
9	387,61	362,61	25,00	1,50	17	6,5	296.80	8,4	416.43
10	387,61	362,61	25,00	2,00	13	8,6	302.62	10,7	394.01
11	387,61	362,61	25,00	2,50	10	11,5	290.39	13,7	356.83
12	387,61	362,61	25,00	3,00	8	14,7	278.21	17,1	328.62

Quadro 4 – Volume total (*VT*), volume remanescente (*VR*) e volume de corte (*VC*), incremento anual (*Cr*), ciclo de corte (*cc*), variação do valor monetário do incremento periódico ( $\Delta VMIP$ ) e valor monetário líquido do incremento periódico (*VMLIP*)

Alternativa de Manejo	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			Cr	cc	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2	
	VT	VR	VC			$\Delta VMIP$	VMLIP	$\Delta VMIP$	VMLIP
				m <sup>3</sup> /ha/ano	Anos				
1	355,98	300,98	55,00	1,50	37	3,0	644.39	4,7	1271.62
2	355,98	300,98	55,00	2,00	28	4,0	650.17	5,8	1107.01
3	355,98	300,98	55,00	2,50	22	5,2	637.04	7,1	977.97
4	355,98	300,98	55,00	3,00	18	6,4	623.97	8,3	891.64
5	355,98	320,98	35,00	1,50	23	4,8	400.66	6,6	625.99
6	355,98	320,98	35,00	2,00	18	6,2	418.69	8,2	598.30
7	355,98	320,98	35,00	2,50	14	8,1	406.14	10,2	538.91
8	355,98	320,98	35,00	3,00	12	9,6	418.05	11,7	534.00
9	355,98	319,98	36,00	1,50	24	4,6	418.36	6,4	665.16
10	355,98	319,98	36,00	2,00	18	6,2	418.04	8,2	597.36
11	355,98	319,98	36,00	2,50	14	8,1	405.5	10,2	538.06
12	355,98	319,98	36,00	3,00	12	9,6	417.39	11,7	533.16

Na classe III de estoque (Quadro 5), nos cenários 1 e 2, a intensidade de corte de 65 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 5,3% e 7,2% para o ciclo de corte de 22 anos, auferindo valores monetários líquidos do estoque comercial de US\$763.65/ha e US\$1172.29/ha, respectivamente. No cenário 1, a taxa de 5,3% encontra-se abaixo do mínimo oferecido pelo mercado, que é de 6% ao ano. O volume colhido de 35 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 9,6% e 11,7% para o ciclo de corte de 12 anos, representando valores monetários líquidos do estoque comercial de US\$417.96/ha e US\$533.88/ha, respectivamente. A intensidade de corte de 43 m<sup>3</sup>/ha remunerou o manejo às taxas de 8,2% e 10,3% para o ciclo de corte de 14 anos, auferindo valores monetários líquidos do estoque comercial de US\$485.74/ha e US\$644.53/ha, respectivamente. Dessa forma, pode-se inferir que os ciclos econômicos ótimos foram de 22 anos (cenário 2), 12 e 14 anos a um incremento médio anual de 3,0 m<sup>3</sup>/ha/ano nas diferentes intensidades de corte, respectivamente (Quadro 5).

Quadro 5 – Volume total (*VT*), volume remanescente (*VR*) e volume de corte (*VC*), incremento anual (*Cr*), ciclo de corte (*cc*), variação do valor monetário do incremento periódico ( $\Delta VMIP$ ) e valor monetário líquido do incremento periódico (*VMLIP*)

Alternativa de Manejo	Volume (m <sup>3</sup> /ha)			Cr	cc	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2	
	VT	VR	VC			m <sup>3</sup> /ha/ano	Anos	$\Delta VMIP$	VMLIP
				%	US\$/ha			%	US\$/ha
1	342,64	277,64	65,00	1,50	44	2,6	765.65	4,2	1685.46
2	342,64	277,64	65,00	2,00	33	3,5	764.94	5,2	1415.24
3	342,64	277,64	65,00	2,50	26	4,4	751.46	6,2	1236.69
4	342,64	277,64	65,00	3,00	22	5,3	763.61	7,2	1172.29
5	342,64	307,64	35,00	1,50	23	4,8	400.57	6,6	625.86
6	342,64	307,64	35,00	2,00	18	6,2	418.63	8,2	598.21
7	342,64	307,64	35,00	2,50	14	8,1	406.04	10,2	538.77
8	342,64	307,64	35,00	3,00	12	9,6	417.96	11,7	533.88
9	342,64	299,64	43,00	1,50	29	3,8	505.54	5,6	875.37
10	342,64	299,64	43,00	2,00	22	5,1	511.33	7,0	784.99
11	342,64	299,64	43,00	2,50	17	6,7	492.32	8,7	690.76
12	342,64	299,64	43,00	3,00	14	8,2	485.74	10,3	644.53

Nas classes I, II e III de estoque, verificou-se que maiores taxas de crescimento resultaram em menores ciclos de corte, independentemente dos níveis de colheita do estoque comercial. Maiores incrementos anuais em volume resultaram-se em maiores taxas de valoração da floresta. No entanto, maiores volumes colhidos implicaram ciclos de corte mais longos para uma mesma taxa de crescimento. Contudo, dentro de certos limites, maiores volumes colhidos podem resultar biologicamente em maiores taxas de crescimento do estoque remanescente. Isso ocorre principalmente quando se aplica tratamentos silviculturais.

De acordo Souza (1999), ciclos de cortes mais curtos e frequentes são aconselháveis para melhorar a composição florística e a distribuição diamétrica desejável e manter a produção sustentável. Além do mais, um ciclo de corte curto permite maior controle biológico do povoamento, maximiza o crescimento de madeira, melhora a qualidade da madeira e mantém as condições multiâneas da floresta. Contudo, a intensidade de colheita deve ser mantida no nível mais baixo possível, para não comprometer a sustentabilidade do recurso.

Analisando o cenário 1, nas classes I, II e III de estoques volumétricos, verificou-se que nenhuma das alternativas de manejo atende simultaneamente as restrições estabelecidas pelo IBAMA (volume de corte de 35 m<sup>3</sup>/ha e ciclo de corte de 25 anos) e taxa de crescimento do incremento de, no mínimo, 6% ao ano.

No cenário 1, nas classes I, II e III de estoques volumétricos, o ciclo de corte que atende a taxa de crescimento do incremento de, no mínimo, 6% ao ano deveria ser de, no máximo, 18 anos, à taxa de 2,0 m<sup>3</sup>/ha/ano; enquanto no cenário 2, o ciclo de corte deveria ser de, no máximo, 23 anos, à mais baixa taxa de crescimento (1,5 m<sup>3</sup>/ha/ano).

Prefixando o ciclo de corte de 25 anos e o volume de corte de 35 m<sup>3</sup>/ha, no cenário 1, a intensidade de corte que propiciaria uma taxa de retorno compatível com a taxa de juros de mercado (6% a.a.) deveria ser de 25 m<sup>3</sup>/ha e o ciclo de corte de, no máximo, 18 anos; enquanto no cenário 2, a intensidade de corte deveria ser de 30,62 m<sup>3</sup>/ha e o ciclo de corte de, no máximo, 23 anos.



Do ponto de vista de sustentação dos níveis de colheita apresentados, verificou-se que os estoques de colheita ótimo nas classes I, II e III de estoques volumétricos foram de 25 m<sup>3</sup>/ha, 36 m<sup>3</sup>/ha e 35 m<sup>3</sup>/ha. Com essas taxas de colheitas, é possível utilizar o recurso sem comprometer a sua capacidade de renovação ou sustentação da floresta manejada. Sobretudo, o manejo florestal conduzido a taxas de juros equivalentes à taxa de crescimento da floresta garante a produção sustentada de madeira e os retornos de investimento do capital na atividade de manejo.

Segundo Angelo & Guimarães (2001), o baixo preço da madeira em tora, o longo ciclo de corte, a baixa produtividade da floresta e a carência de crédito a juros compatíveis com taxa de crescimento da floresta são as principais limitações para a atividade manejo.

Vale ressaltar, ainda, que o acréscimo anual no preço da madeira (cenário 2) contribuiu para maior taxa de remuneração e retorno do investimento do capital no manejo.

## 5. CONCLUSÕES

- Menores incrementos e maiores intensidades de corte resultam em maiores ciclos de corte e menores retornos financeiros da atividade de manejo.
- A atividade de manejo é viável economicamente para taxas de crescimento mais altas e a baixas taxas de juros do mercado.
- A taxa de crescimento da floresta manejada deve ser pelo menos igual ao custo de oportunidade do capital investido no manejo, para que a atividade seja uma alternativa economicamente atrativa.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDER, D.; SILVA, J. N. M. An empirical model for management of Terra Firme forests in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 130, p. 141-157, 2000.

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia**. Belém, PA: 1988. 155 p.

ANGELO, H.; GUIMARÃES, D. P. Subsídios econômicos ao manejo florestal sustentável na região amazônica. **Revista Árvore**, v. 25, n. 3, p. 353-360, 2001.

ARAÚJO, P. A.; SOUZA, A. L.; CAMPOS, J. C. C. et al. Idade relativa como subsídio à determinação de ciclo de corte no manejo sustentável de povoamentos florestais nativos. **Revista Árvore**, v. 17, n. 1, p. 100-106, 1993.

BARRETO, G. P. O potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas - Pará; Amazônia Oriental: considerações ecológicas e econômicas. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1993. p.387-392.

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

BOM, R. P. **Proposição de um sistema de manejo para floresta nativa objetivando a sustentabilidade da produção**. 1996. 199 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

BOLTZ, F.; HOLMES, T. P.; CARTER, D. R. Economic and environmental impacts of conventional and reduced-impact logging in tropical South America: a comparative review. **Forest Policy Economics**, v. 5, p. 69-81, 2003.

CARVALHO, J. O. P. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: SIMPÓSIO SILVICULTURAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém. **Resumos expandidos...** Belém: EMBRAPA-CPATU/DFID, 1999. p.174-179. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 123).

CHICHORRO, J. F. **Análise estrutural e econômica de multiprodutos da madeira em florestas naturais**. 2000. 241 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

De GRAAF, N. R. **Silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname**. Wageningen: Agricultural University, 1986. 250 p.

FERREIRA, R. L. C. **Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, MG**. 1997. 208 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

HOLMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JR., R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F.; BAUCH, R. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 163, p. 93-110, 2002.

QUEIROZ, W. T. **Análise de fatores (“Factor Analysis”) pelo método da máxima verossimilhança: aplicação ao estudo da estrutura de florestas tropicais**. 1984. 109 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

MAITRE, H. F. Silvicultural interventions and their effects on forest dynamics and production in some rain forests of cote d’ivoire. In: POMPA-GÓMEZ, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Rain forest regeneration and management**. v. 6, Paris: UNESCO, 1991. p.383-392.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. C. A. Um sistema silvicultural policíclico para produção sustentada de madeira na amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO SILVICULTURAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL., 1999, Belém. **Resumos expandidos...** Belém: EMBRAPA-CPATU/DFID, 1999. p. 180-185. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 123).

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. C. A.; ALMEIDA, B. F.; COSTA, D. H. M.; OLIVEIRA, L. C.; VANCLAY, J. K.; SKOVSGAARD, J. P. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. **Forest Ecology and Management**, v. 71, p. 267-274, 1995.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. C. A.; OLIVEIRA, R. P.; OLIVEIRA, L. C. Growth and yield studies in the Tapajós region, Central Brazilian. **Commonw. For. Rev.**, v. 75, n. 4, p. 325-329, 1996.

SILVA, L. A. **Ciclo de corte em florestas naturais secundárias nos municípios de Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, Minas Gerais**. 1996. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

SOUZA, A. L. **Estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais**. Viçosa: UFV. 1999. 122 p. (Apostila).

SOUZA, D. R.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação de custos das operações de exploração florestal em terra firme - Projeto Santa Rita, GETHAL – Itacoatiara. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 5., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1999. Bio 1156.

UHL, C.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATOS, M.; TARIFA, R. A evolução da fronteira amazônica – oportunidades para um desenvolvimento sustentável. In: **PARÁ DESENVOLVIMENTO**. Belém, PA: IDESP, 1992. p. 13-21.

### 3. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitiram chegar às conclusões apresentadas a seguir:

- A classificação multivariada dos talhões em classes de estoques volumétricos é um método eficiente na estratificação de florestas tropicais naturais.
- A estratificação dos talhões com baixo, médio e alto estoques volumétricos permite melhor planejamento e controle da produção florestal, bem como a execução das atividades de colheita, de tratamentos silviculturais e de monitoramento ou inventário florestal contínuo.
- O método de estratificação proposto permite também maior precisão das estimativas do inventário florestal e conseqüente redução de tempo e de recursos humanos e financeiros na execução dos levantamentos feitos por amostragem em florestas tropicais naturais.
- A estrutura da floresta caracteriza-se por alta diversidade florística, poucas espécies dominantes e muitas espécies raras.
- As espécies de maior valor de importância relativa sem valor comercial ocuparam as primeiras posições na estrutura da floresta.
- As espécies *Lecythis idatimon*, *Rinorea guianensis* e *Pouteria guianensis* são importantes na estrutura da floresta, pois ocorreram em todos os níveis de inclusão e classes de estoque.
- A análise da estrutura em classes de estoque permite melhor conhecimento da composição de espécies e da estrutura fitossociológica, das distribuições diamétrica e espacial das espécies, sendo útil em estudos fitossociológicos e na elaboração e execução de planos de manejo florestal sustentado.
- O conhecimento da estrutura diamétrica auxilia na condução da floresta a uma estrutura balanceada, na determinação da intensidade de corte, na manutenção da capacidade de sustentação da produção, bem como no estabelecimento do ciclo de corte e na colheita de madeira.

- Com base no estoque comercial remanescente, a área em estudo pode ser sustentável no curto, médio e longo prazo, desde que as prescrições de manejo não sejam violadas.
- As técnicas de análise de agrupamento e discriminante são eficientes para a estratificação vertical de florestas heterogêneas.
- A estratificação das árvores em estratos de altura total permite melhor conhecimento da composição e da estrutura da floresta em termos de riqueza e diversidade de espécies, crescimento e produção de biomassa, revelando certas características ecológicas das espécies florestais.
- As áreas com menor capacidade produtiva, isto é, classe III de estoque, apresentam menor riqueza e diversidade de espécies. Essa diversidade é maior no estrato inferior de altura total.
- É viável, operacionalmente, a aplicação do método *BDq* de seleção como tratamento silvicultural.
- A estrutura balanceada dos diâmetros pode ser conseguida logo no próximo tratamento silvicultural ou em outros tratamentos mais leves aplicados durante o ciclo de corte
- O método *BDq* de seleção proposto mostrou-se adequado na manutenção da distribuição diamétrica balanceada das árvores pós-colheita seletiva.
- Os valores estabelecidos de área basal remanescente, do diâmetro máximo e da constante *q* nas respectivas classes de estoque prescreveram o corte de árvores na maioria das classes de diâmetros, com intensidade nas menores classes de tamanhos.
- A marcação e a remoção das árvores severamente danificadas e daquelas com fuste de baixa qualidade devem ser controladas por faixas de 50 x 50 m dentro de cada talhão.
- O sucesso do método de manejo proposto está relacionado com a intensidade de corte nas menores classes de tamanho, a manutenção da capacidade de renovação dos recursos, o estabelecimento do ciclo de corte e a colheita seletiva de madeira.

- Menores incrementos e maiores intensidades de corte resultam em maiores ciclos de corte e menores retornos financeiros da atividade de manejo.
- A atividade de manejo é viável economicamente para taxas de crescimento mais altas e a baixas taxas de juros do mercado.
- A taxa de crescimento da floresta manejada deve ser pelo menos igual ao custo de oportunidade do capital investido no manejo, para que a atividade seja uma alternativa economicamente atrativa.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

Quadro 1A – Lista de espécies ocorrentes nas florestas pertencentes as classes I, II e III de estoque, nos níveis I ( $dap \geq 15,0$  cm) e II ( $5,0 \text{ cm} \leq dap < 15,0$  cm) de inclusão e grupo de uso; onde: C = comercial; P = potencial e NC = não-comercial, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<b>ANACARDIACEAE</b>							
<i>Anacardium giganteum</i> Hanc. ex Engl.	Caju-açu	C	X	X	X	X	X
<i>Astronium gracile</i> Engler	Muiracatiara	C	X	X	X	X	
<i>Astronium urundeuva</i> (Fr. All.) Engl.	Muiracatiara	C	X	X		X	X
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	C	X	X	X	X	X
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Amaparana	NC		X			X
<b>ANNONACEAE</b>							
<i>Duguetia cadaverica</i> Huber	Atamijú	NC	X	X	X	X	X
<i>Duguetia riparia</i> Huber	Atamijú	NC	X				X
<i>Fusaea longifolia</i> Aubl.		NC	X				X
<i>Guatteria olivacea</i> R.E.Fr.	Envira-Preta	P	X	X			X
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	Envira	C	X	X	X	X	X
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	Envira	NC			X	X	
<i>Xylopia benthami</i> R.E.Fr.	Envira-amarela	NC		X	X	X	
<i>Xylopia emarginata</i> R.E.Fr.	Envira	NC		X		X	
<i>Xylopia nitida</i> Duval	Envira-Branca	NC		X			X
<b>APOCYNACEAE</b>							
<i>Ambelania</i> sp.	Molongó	NC			X		X
<i>Aspidosperma desmanthum</i> M, Arg.	Aracacanga	C	X			X	
<i>Couma macrocarpa</i> Bar. Rodr.	Sorva	C	X		X	X	
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook. F. ex Miers	Quinarana	P		X		X	
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	Sucuuba	NC	X	X		X	X
<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach	Catuaba	NC	X	X	X	X	X
<i>Paranhancornia amapa</i> (Huber) Ducke	Amapá-amargoso	C		X			X
<b>ARALIACEAE</b>							
<i>Sheflera morototi</i> (Aubl.) Decne & Planch	Morototó	C	X			X	
<b>BIGNONIACEAE</b>							
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	Parapará	C	X	X	X	X	X
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Ipê-amarelo	C	X			X	
<b>BOMBACACEAE</b>							
<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	Sumaúma	C	X	X	X	X	
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.		NC	X			X	
<b>BORAGINACEAE</b>							
<i>Cordia bicolor</i> D.C.	Freijó-branco	C	X	X	X	X	X
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Freijó	C	X		X		X
<i>Cordia scabrifolia</i> A.D.C.	Freijó/Freijoarana	C	X				X
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Freijó	C	X	X	X	X	X
<b>BURSERACEAE</b>							
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	Breu-vermelho	C	X			X	
<i>Protium guianensis</i> Aubl.	Breu	C	X	X	X	X	X
<i>Protium hebetatum</i> Daly	Breu	C	X				X
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	Breu-branco	C		X	X		X

Continua...



## Quadro 1A, Cont.

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<i>Protium niloi</i> Pires	Breu	P	X	X	X	X	X
<i>Protium robustum</i> (Swart) Porter	Breu	C		X	X	X	
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Breu	C	X	X		X	X
<i>Protium subserratum</i> Engl.	Breu	NC	X	X	X	X	X
<i>Protium tenuifolium</i> Engl.	Breu-manga	C	X				X
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	Breu	C	X	X	X	X	X
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Breu	C	X	X	X	X	X
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Breu	C	X	X	X	X	X
<i>Tratinickia burseraefolia</i> (Mart.) Willd.	Amesclão	C	X	X	X	X	X
<i>Tratinickia rhoifolia</i> Willd.	Breu-sucuuba	C	X	X	X	X	X
<b>CAESALPINIOIDEAE</b>							
<i>Batesia floribunda</i> Spruce ex Benth	Acapurana	C	X	X		X	X
<i>Copaifera ducke</i> Dwyer	Copaíba	C	X	X	X	X	
<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Sadwith	Jutai-pororoca	P	X	X	X	X	X
<i>Dicorynia guianensis</i> Steud.	Ucuubarana	NC		X		X	
<i>Eperua</i> sp	Muirapiranga	NC	X	X	X	X	X
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Jatobá	C	X	X	X	X	
<i>Macrobium acaciaefolium</i> Benth	Apéu	P	X	X	X	X	X
<i>Macrobium microcalyx</i> Ducke	Apéu	NC	X				X
<i>Peltogyne leicoiotei</i> Ducke	Pau-Roxo	C	X	X	X	X	X
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth	Pau-Roxo	C	X	X	X	X	X
<i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth	Pau-Roxo	C	X	X			X
<i>Sclerobium paraense</i> Huber	Taxi-Branco	C	X	X	X	X	X
<i>Tachigali myrmecophila</i> Ducke	Taxi-Preto	C	X	X	X	X	X
<b>CARYOCARACEAE</b>							
<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	Piquiarana	C	X	X	X	X	X
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	C		X		X	
<b>CECROPIACEAE</b>							
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Imbauba	NC		X	X	X	X
<i>Cecropia sciadophyla</i> Mart.	Imbauba	NC	X		X	X	
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Imbaubão	C	X	X	X	X	X
<b>CELASTRACEAE</b>							
<i>Goupia glabra</i> (Gmel.) Aubl.	Cupiúba	C	X	X	X	X	X
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>							
<i>Couepia bracteosa</i> Benth		P	X	X	X	X	X
<i>Couepia guianensis</i> Aublet		P	X	X	X	X	X
<i>Couepia macrophylla</i> Spruce ex hook. f.		P			X	X	
<i>Couepia robusta</i> Huber		NC	X			X	
<i>Hirtella eriandra</i> Benth		NC	X	X	X	X	X
<i>Hirtella hexandra</i> (Willd. Ex Roem. & Schult.) Hook. f.		NC	X			X	
<i>Hirtella latifolia</i> Prance		NC			X	X	X
<i>Hirtella macrophylla</i> Benth. Ex hook. f.		NC		X		X	
<i>Hirtella racemosa</i> Lam		NC	X	X	X	X	X
<i>Hirtella</i> sp		NC		X		X	
<i>Licania canescens</i> Benoist.	Casca-Seca	P	X	X	X	X	X
<i>Licania egleri</i> Prance	Casca-Seca	P	X	X		X	X
<i>Licania heteromorpha</i> Benth	Casca-Seca	P	X		X	X	X
<i>Licania kunthiana</i> Hook. F.	Casca-Seca	P	X	X	X	X	
<i>Licania latifolia</i> Benth	Macucu	P		X	X	X	
<i>Licania membranacea</i> Sagot ex Laness.	Casca-Seca	P	X	X	X	X	X

Continua...

Quadro 1A, Cont.

Familia/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<i>Parinari campestris</i> Aubl.	Côco-Pau	C	X	X	X	X	
<b>CLUSIACEAE</b>							
<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	Tamaquaré	NC	X	X	X	X	X
<i>Moronobea coccinea</i> Aubl.	Anani	C	X	X	X	X	X
<i>Rheedia acuminata</i> Miers		NC		X			X
<i>Tovomita choisyana</i> Planch. & Triana.	Mangueirana	NC			X		X
<i>Tovomita</i> sp	Mangueirana	NC	X	X	X	X	X
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch	Lacre	NC			X		X
<b>COMBRETACEAE</b>							
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Tanibuca	P		X			X
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	Tanibuca-Amarela	C	X	X	X	X	X
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) Howard.	Tanibuca	NC	X	X	X	X	
<b>CONNARACEAE</b>							
<i>Connarus</i> sp.	Cunário	NC			X		X
<b>EBENACEAE</b>							
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth		NC		X		X	
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Guerke		NC	X	X	X	X	X
<b>ELAEOCARPACEAE</b>							
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	Urucurana	NC	X	X	X	X	X
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	Urucurana	NC	X	X	X	X	X
<b>EUPHORBIACEAE</b>							
<i>Amanoa grandiflora</i> M. Arg.		NC			X	X	
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.		NC		X	X		X
<i>Conceiba guianensis</i> Aubl.		NC	X	X	X		X
<i>Croton matourensis</i> Mart.	Muirasacaca	NC	X	X		X	
<i>Discocarpus brasiliensis</i> Klotz.		NC			X		X
<i>Dodecastigma amazonicum</i> Ducke	Arataciú	NC	X				X
<i>Dodecastigma integrifolium</i> Lanj. & Sandwith	Arataciú	NC	X	X	X	X	X
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Pau-Doce	C	X	X	X	X	X
<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	Seringa	C	X	X	X	X	X
<i>Mabea angustifolia</i> Spruce ex Benth		NC			X		X
<i>Mabea caudata</i> Pax & K. Hoffm.		NC	X		X	X	X
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.		NC		X		X	
<i>Micrandra elata</i> Benth	Seringarana	C	X	X	X	X	X
<i>Pausandra martinii</i> Baill.		NC	X			X	X
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth	Amarelinho	P	X			X	
<b>FABACEAE</b>							
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth	Sucupira-Escamosa	C	X	X	X	X	
<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	Sucupira-Preta	C	X	X	X	X	
<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth		P			X	X	
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim	C	X		X	X	
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke	Angelim-da-Mata	C	X	X	X	X	
<i>Poecylanthe effusa</i> Ducke	Cocão	NC	X	X	X	X	X
<i>Vataieropsis speciosa</i> Ducke	Angelim-Amargoso	C	X				X
<b>FLACOURTIACEAE</b>							
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Silvestris	NC			X	X	X
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-Jacaré	C	X			X	X
<b>HUMIRIACEAE</b>							
<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	Uxirana	C	X			X	
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth	Uxirana	P	X	X	X	X	X

Continua...

## Quadro 1A, Cont.

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.	Uxirana	NC	X	X	X	X	X
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	Uxirana	P	X	X	X	X	X
<b>ICACINACEAE</b>							
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby		NC	X	X		X	X
<i>Emmotum acuminatum</i> Miers.		NC			X		X
<b>LAURACEAE</b>							
<i>Endlicheria glomerata</i> Mez		NC	X			X	
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kost	Louro-Pimenta	C	X	X	X	X	X
<i>Licaria pachycarpa</i> (Meiss) Kost.	Louro	C	X		X	X	
<i>Nectandra amazonum</i> Nees	Louro	C		X	X	X	X
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	Louro-Bosta	C		X		X	
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez.	Louro	C	X	X	X	X	X
<i>Ocotea canaliculata</i> Mez.	Louro-Pimenta	C	X		X	X	X
<i>Ocotea caudata</i> Mez.	Louro-Preto	C	X	X	X	X	X
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez.	Louro-Abacate	C	X	X	X	X	
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Louro-Prata	C	X	X	X	X	
<i>Ocotea longifolia</i> H.B.K.	Louro	C	X				X
<i>Ocotea opifera</i> Mart.	Louro-Branco	C		X		X	
<i>Ocotea rubra</i> Mez.	Louro-Vermelho	C	X	X	X	X	X
<b>LECYTHIDACEAE</b>							
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauri	C	X	X		X	
<i>Eschweilera amara</i> (Aubl.) Nied.	Matamatá-Vermelho	C	X	X	X	X	X
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	Matamatá	P	X			X	
<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers.) A. C. Sm.	Matamatá	P	X			X	
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mart. Ex Berg.	Matamatá	P	X	X	X	X	X
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	Matamatá-Preto	P	X	X	X	X	X
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	Caçador	P	X	X	X	X	X
<i>Lecythis jarana</i> (Huber ex Ducke) A. C. Sm.	Jarana	C	X		X	X	
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori.	Jarana	C	X	X	X	X	
<i>Lecythis pisonis</i> (Miers) Mori & Prance	Castanha-Sapucaia	C	X	X	X	X	
<b>LINNACEAE</b>							
<i>Roucheria punctata</i> Ducke		NC		X			X
<b>MALPIGHIACEAE</b>							
<i>Byrsonima amazonica</i> Griseb.	Murici-da-Mata	NC	X	X	X	X	X
<b>MELASTOMATACEAE</b>							
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Papaterra	NC			X	X	
<i>Miconia dispar</i> Benth.	Tinteiro	NC			X		X
<i>Miconia</i> sp.	Tinteiro-Branco	NC		X	X	X	X
<b>MELIACEAE</b>							
<i>Carapa guianensis</i> Aublet	Andiroba	C	X	X	X	X	X
<i>Guarea kuntiana</i> A. Juss.	Jataúba	NC		X	X	X	X
<i>Guarea trichilioides</i> L.	Jataúba	NC		X		X	
<i>Trichilia guianensis</i> Klotzsch ex C. DC.	Pracuúba	NC			X		X
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	Pracuúba	NC	X	X		X	X
<i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC.	Pracuúba	NC		X			X
<i>Trichilia singulares</i> C. DC.	Pracuúba	NC			X		X
<i>Trichilia</i> sp	Pracuúba	NC		X		X	
<b>MEMECYLACEAE</b>							
<i>Mouriri duckeana</i> Morley		NC	X	X	X	X	X

Continua...

Quadro 1A, Cont.

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<b>MIMOSOIDEAE</b>							
<i>Abarema jupunba</i> Willd.	Cavalo-Melado	C	X	X	X	X	
<i>Abarema mataybifolia</i> (Sandw.) Barn. + Grimes	Ingá	NC		X		X	
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Fava Bolacha	C	X	X	X	X	X
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth	Orelha-de-Negro	C		X		X	
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá-cumaru	P	X	X	X	X	X
<i>Inga cinnamomea</i> Spruce ex Benth	Ingá	NC			X		X
<i>Inga distichia</i> Benth	Ingá	NC		X	X	X	X
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Ingá	NC	X				X
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá-xixica	C	X	X		X	
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	Ingá	NC	X	X	X	X	X
<i>Inga latifolia</i> (L.) Willd.	Ingá	NC			X	X	
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	NC		X	X	X	X
<i>Inga nobilis</i> Willd.	Ingá	P	X	X	X	X	X
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Ingá-da-mata	NC			X	X	
<i>Inga pezizifera</i> Benth	Ingá	NC		X			X
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	Ingá	NC	X	X	X	X	X
<i>Inga</i> sp1.	Ingá	NC			X		X
<i>Inga</i> sp2.	Ingá	NC	X			X	
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Ingá	NC	X	X	X	X	X
<i>Marmaroxylon racemosum</i> (Ducke) Killip. ex Record	Angelim-rajado	C	X	X	X	X	X
<i>Parkia multijuga</i> Benth	Fava-arara-tucupi	C	X	X	X	X	X
<i>Parkia nitida</i> Miq.	Faveira	C	X	X	X	X	X
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Walp.	Fava-bolota	C		X		X	
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	Timborana	C	X	X	X	X	X
<i>Stryphnodendron guianensis</i> (Aubl.) Benth	Louro-tamaquaré	C		X	X		X
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. & Endl.	Louro-tamaquaré	C	X	X	X	X	X
<b>MORACEAE</b>							
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Amapá-amargoso	C	X	X	X	X	X
<i>Brosimum lactescens</i> (S. More) C.C.Berg	Amapá	C	X	X	X	X	
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá-doce	C		X	X	X	
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Amapá	C	X	X	X	X	X
<i>Ficus maxima</i> Miller	Caxinguba	NC		X		X	
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist.		NC	X	X		X	
<i>Helicostylis scabra</i> (Macbr.) Berg.		NC	X	X		X	
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Planch. & Endl.) Rusby		NC	X	X	X	X	
<i>Maquira coriacea</i> C.C. Berg.	Rapé-de-índio	NC		X		X	
<i>Maquira</i> sp	Rapé-de-índio	NC	X	X		X	X
<i>Naucleopsis hulei</i> (Warburg) Ducke		NC	X			X	
<i>Perebea mollis</i> (Planch. & Endl.) Huber		NC			X	X	
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul		NC			X	X	X
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) Macbr.		NC	X	X	X		X
<i>Pseudolmedia murure</i> Standl.	Murure	C	X	X	X	X	X
<b>MYRISTICACEAE</b>							
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Ucuubarana	P	X	X	X	X	X
<i>Virola michelii</i> Heckel	Ucuuba	C	X	X	X	X	X
<b>MYRTACEAE</b>							
<i>Eugenia coffeifolia</i> DC.	Murta/Araça	NC		X	X		X
<i>Eugenia</i> sp.	Murta/Araça	NC		X	X		X
<i>Eugenia</i> sp1	Murta/Araça	NC	X				X

Continua...

Quadro 1A, Cont.

Familia/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<i>Eugenia</i> sp2.	Murta/Araça	NC	X			X	
<i>Marliera</i> sp.	Murta	NC			X		X
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Murta	NC	X			X	
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg.	Goiabinha	NC		X	X	X	X
<b>NYCTAGINACEAE</b>							
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	João-mole	P	X	X	X	X	X
<b>OCHNACEAE</b>							
<i>Cathedra</i> sp.		NC			X	X	
<i>Ouratea racemiformis</i> Ule		NC	X	X			X
<b>OLACACEAE</b>							
<i>Aptandra</i> sp.		NC	X			X	
<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers.		NC	X				X
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) O Kuntze		NC	X				X
<i>Heisteria densifrons</i> Engler		NC	X				X
<i>Minquartia guianensis</i> Aublet	Acaricaquara	C	X	X	X	X	
<b>PAPILIONIOIDEAE</b>							
Derris sp.		NC			X		X
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amsh.	Sucupira-Preta	C	X	X	X	X	X
<i>Ormosia nobilis</i> Tul.	Tento-Grande	P	X	X	X	X	X
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento	P	X		X	X	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Mututi-Branco	P			X	X	
<i>Swartzia corrugata</i> Benth	Coração-de-Negro	C	X			X	
<i>Swartzia racemosa</i> Benth	Gombeira	P	X			X	X
<i>Swartzia</i> sp	Gombeira	P	X				X
<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	Cumaru	C	X	X	X	X	
<b>PROTEACEAE</b>							
<i>Roupala montana</i> Aubl.		NC	X	X		X	
<b>QUINACEAE</b>							
<i>Lacunaria jenmani</i> Ducke		NC	X	X	X	X	X
<b>RHYZOPHORACEAE</b>							
<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.		NC			X		X
<b>RUBIACEAE</b>							
<i>Alibertia</i> sp.		NC			X		X
<i>Capironea decorticans</i> Spruce	Escorrega-Macaco	C	X			X	X
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Pau-de-Remo	NC	X	X		X	
<i>Duroia longiflora</i> Ducke	Puruí	NC		X		X	X
<i>Faramea</i> sp.	Caferana	NC			X		X
<b>RUTACEAE</b>							
<i>Euxylophora paraensis</i> Huber	Pau-Amarelo	C	X	X	X	X	
<i>Metrodorea flavida</i> K. Krause		NC	X	X	X		X
<i>Rauia resinosa</i> Nees et Mart.		NC		X			X
<i>Zanthoxylum regneliana</i> Engl.	Tamanqueira	P	X		X	X	X
<b>SAPINDACEAE</b>							
<i>Allophylus</i> sp.		NC		X			X
<i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hill.		NC	X				X
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hill.) Radlk.	Pitomba	NC	X	X		X	X
<i>Talisia reticulata</i> Radlk.	Pitomba	NC	X			X	X
<b>SAPOTACEAE</b>							
<i>Chrysophyllum</i> sp.	Rosadinho	NC			X	X	
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Abiurana	P	X	X	X	X	

Continua...

Quadro 1A, Cont.

Familia/Nome Científico	Nome Vulgar	Grupo de Uso	Classe de Estoque			Nível de Inclusão	
			I	II	III	I	II
<i>Manilkara huberi</i> Standley	Maçaranduba	C	X	X	X	X	X
<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standley	Maçarandubinha	C	X	X	X	X	X
<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	Mangaba	C	X	X	X	X	X
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.D.C.) Pierre	Mangaba	C	X	X	X	X	X
<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre	Currupixá	C	X	X	X	X	X
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Mangaba	C	X	X	X	X	X
<i>Neoxythece robusta</i> (M. & Eichl.) Aubr. & Pell.	Guajará-Pedra	P	X			X	
<i>Pouteria chrysophyllifolia</i> (Griseb.) Baehni	Guajará	P		X		X	X
<i>Pouteria cladantha</i> Sandw.	Guajará	NC		X			X
<i>Pouteria decorticans</i> T. D. Penn.	Guajará	P	X	X	X	X	X
<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	Guajará	P	X	X	X	X	X
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Guajará	C	X	X	X	X	X
<i>Pouteria lasiocarpa</i> (Mart.) Radlk.	Guajará	NC			X		X
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Abiurana-Cutii	P	X	X	X	X	X
<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Goiabão	C	X	X	X	X	X
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Guajará	NC	X				X
<i>Pouteria</i> sp.	Guajará	P	X	X	X	X	X
<i>Pradosia praealta</i> Ducke	Casca-Doce	C	X	X		X	
<i>Syzygiopsis oppositifolia</i> Ducke	Guajará-Bolacha	C	X	X	X	X	X
<b>SIMAROUBACEAE</b>							
<i>Simaba cedron</i> Planch		NC	X	X	X	X	X
<i>Simaba guianensis</i> Aubl.		NC	X			X	
<i>Simarouba amara</i> Aublet	Marupá	C	X	X	X	X	X
<b>STERCULIACEAE</b>							
<i>Sterculia speciosa</i> K. Schum	Envirão	C	X	X	X	X	X
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupuí	NC	X	X		X	X
<b>TILIACEAE</b>							
<i>Paepala echinata</i> Gaertn.	Pente-de-Macaco	P	X	X	X	X	X
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Açoita-Cavalo	C		X		X	
<b>VIOLACEAE</b>							
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.		NC	X				X
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Canela-Seca	NC	X	X	X	X	X
<i>Rinorea passoura</i> (DC. Ex Ging.) Kuntze	Canela-Seca	NC	X	X	X	X	X
<b>VOCHYSIACEAE</b>							
<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Mandioqueira	C	X	X	X	X	X
<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	Quaruba	C	X	X	X	X	

## APÊNDICE B

Quadro 1B – Estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal de uma floresta equatorial de terra firme não explorada, por espécie, níveis I ( $dap \geq 15$  cm) e II ( $5 \text{ cm} \leq dap < 15$  cm) de inclusão; onde:  $P_i$  = índice de Payandeh; (Al = aleatório, Ag = agregado, Tag = tendência a agrupamento); GU = grupo de uso, (C = comercial, NC = não comercial, P = potencial);  $DA_i$  = densidade absoluta (n/ha);  $FA_i$  = frequência absoluta;  $DoA_i$  = dominância absoluta ( $\text{m}^2/\text{ha}$ );  $VFc_i$  = volume de fuste com casca ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) e  $VI_i$  = valor de importância (%); Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Nome Científico	GU	$P_i$		$FA_i$		$DA_i$ (n/ha)		$DoA$ ( $\text{m}^2/\text{ha}$ )		$VFc$ ( $\text{m}^3/\text{ha}$ )		$VI$ (%)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Abarema jupunba</i>	C	AG		40		0,7		0,075		0,980		0,36	
<i>Abarema mataybifolia</i>	NC	AL		7		0,1		0,001		0,015		0,04	
<i>Alibertia</i> sp.	NC		AL		7		0,7		0,003		0,064		0,11
<i>Allophylus</i> sp.	NC		AG		7		1,3		0,014		0,204		0,20
<i>Amanoa grandiflora</i>	NC	AL		13		0,1		0,013		0,131		0,09	
<i>Ambelania</i> sp.	NC		AL		7		0,7		0,002		0,058		0,10
<i>Anacardium giganteum</i>	C	TAG	AL	33	7	0,5	0,7	0,066	0,008	0,963	0,097	0,29	0,13
<i>Apaeba echinata</i>	P	AG	AL	53	20	1,5	2,0	0,105	0,014	1,080	0,218	0,54	0,35
<i>Aparisthium cordatum</i>	NC		AL		20		2,0		0,008		0,176		0,31
<i>Aptandra</i> sp.	NC	AL		7		0,1		0,007		0,101		0,05	
<i>Aptandra tubicina</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,061		0,10
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	C	AL		7		0,1		0,002		0,030		0,04	
<i>Astronium gracile</i>	C	TAG		27		0,3		0,049		0,654		0,22	
<i>Astronium urundeuva</i>	C	AL	AL	13	7	0,1	0,7	0,004	0,003	0,071	0,061	0,08	0,10
<i>Batesia floribunda</i>	C	AL	AL	13	13	0,1	1,3	0,008	0,009	0,082	0,158	0,09	0,23
<i>Bellucia grossularioides</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,025		0,04	
<i>Bowdichia nitida</i>	C	AG		87		3,3		0,299		3,604		1,13	
<i>Bowdichia virgilioides</i>	C	AG		60		1,4		0,146		2,002		0,61	
<i>Brosimum guianensis</i>	C	AL	AL	27	13	0,3	1,3	0,013	0,011	0,131	0,157	0,17	0,24
<i>Brosimum lactescens</i>	P	AL		33		0,3		0,010		0,104		0,21	
<i>Brosimum parinarioides</i>	C	AL		20		0,2		0,036		0,372		0,16	
<i>Brosimum rubescens</i>	C	TAG	AL	87	7	1,8	0,7	0,174	0,002	2,198	0,057	0,82	0,10
<i>Buchenavia grandis</i>	P		AL		7		0,7		0,003		0,063		0,11
<i>Buchenavia parvifolia</i>	C	AL	AL	33	7	0,3	0,7	0,105	0,002	1,291	0,055	0,32	0,10
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	NC	AL		20		0,2		0,019		0,233		0,14	
<i>Byrsonima amazonica</i>	NC	AL	TAG	53	20	0,6	2,7	0,019	0,008	0,208	0,244	0,34	0,33
<i>Capirona decorticans</i>	C	AG	AL	7	7	0,1	0,7	0,022	0,002	0,316	0,067	0,07	0,10
<i>Caraipa densifolia</i>	NC	AG	AL	33	20	0,6	2,0	0,031	0,018	0,393	0,305	0,26	0,37
<i>Carapa guianensis</i>	C	TAG	AL	40	13	0,7	1,3	0,035	0,008	0,328	0,149	0,30	0,22
<i>Caryocar microcarpum</i>	C	TAG	AL	40	7	0,6	0,7	0,072	0,002	0,684	0,062	0,34	0,10
<i>Caryocar villosum</i>	C	AL		20		0,2		0,120		1,329		0,26	
<i>Casearia sylvestris</i>	NC	AL	AL	7	7	0,1	0,7	0,002	0,010	0,025	0,126	0,04	0,15
<i>Cassipourea guianensis</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,059		0,10
<i>Cathedra</i> sp.	NC	AG		7		0,1		0,006		0,050		0,05	
<i>Cecropia palmata</i>	NC	AG	TAG	13	20	0,3	2,7	0,013	0,012	0,145	0,259	0,11	0,36
<i>Cecropia sciadophylla</i>	NC	AG		40		1,2		0,063		0,686		0,39	
<i>Ceiba pentandra</i>	C	AL		33		0,4		0,086		1,117		0,31	

Continua...

Quadro 1B, cont.

Nome Científico	GU	Pi		FA <sub>i</sub>		DA <sub>i</sub> (n/ha)		DoA (m <sup>2</sup> /ha)		VFc (m <sup>3</sup> /ha)		VI (%)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Chimarrhis turbinata</i>	NC	AG		13		0,2		0,021		0,188		0,11	
<i>Chrysophyllum</i> sp.	NC	AL		7		0,1		0,003		0,025		0,04	
<i>Conceiba guianensis</i>	C		AL		20		2,0		0,009		0,182		0,31
<i>Connarus</i> sp.	NC		AL		7		0,7		0,004		0,066		0,11
<i>Copaifera ducke</i>	C	AG		60		2,6		0,294		4,035		0,92	
<i>Cordia bicolor</i>	C	AL	AL	13	27	0,1	2,7	0,005	0,014	0,047	0,275	0,08	0,43
<i>Cordia nodosa</i>	C		AL		13		1,3		0,004		0,118		0,19
<i>Cordia scabrifolia</i>	C		AL		13		1,3		0,004		0,124		0,20
<i>Cordia sellowiana</i>	C	AG	AL	27	7	0,9	0,7	0,052	0,004	0,712	0,074	0,28	0,11
<i>Couepia bracteosa</i>	P	AG	AL	40	20	0,7	2,0	0,035	0,018	0,414	0,263	0,31	0,37
<i>Couepia guianensis</i>	P	AG	TAG	33	40	1,2	6,0	0,085	0,033	1,054	0,640	0,39	0,80
<i>Couepia macrophylla</i>	P	AL		7		0,1		0,003		0,033		0,04	
<i>Couepia robusta</i>	NC	AG		7		0,1		0,003		0,034		0,05	
<i>Couma macrocarpa</i>	C	AL		27		0,3		0,016		0,143		0,17	
<i>Couratari guianensis</i>	C	TAG		27		0,3		0,153		2,412		0,35	
<i>Croton matourensis</i>	NC	AL		13		0,1		0,007		0,078		0,09	
<i>Cynometra bauhiniifolia</i>	P	AL		7		0,1		0,003		0,028		0,04	
<i>Dendrobangia boliviana</i>	NC	AL	AG	7	13	0,1	2,0	0,002	0,011	0,017	0,206	0,04	0,27
<i>Derris</i> sp.	NC		AL		7		0,7		0,004		0,071		0,11
<i>Dialium guianensis</i>	P	AG	AL	27	7	0,4	0,7	0,038	0,002	0,352	0,058	0,22	0,10
<i>Dicorynia guianensis</i>	NC	AL		7		0,1		0,003		0,028		0,04	
<i>Dimorphandra mollis</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,024		0,04	
<i>Diospyros guianensis</i>	NC	AL	AG	40	13	0,5	2,7	0,012	0,024	0,128	0,303	0,25	0,38
<i>Diploptropis purpurea</i>	C	AL	AL	13	13	0,1	1,3	0,027	0,007	0,292	0,158	0,11	0,21
<i>Discocarpus brasiliensis</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,063		0,10
<i>Dodecastigma amazonicum</i>	NC		AG		7		1,3		0,004		0,113		0,14
<i>Dodecastigma integrifolium</i>	NC	AG	AG	80	93	2,6	92,7	0,076	0,514	0,779	9,445	0,75	7,79
<i>Duguetia cadaverica</i>	NC	AG	AL	13	53	0,3	7,3	0,026	0,042	0,334	0,852	0,12	1,03
<i>Duguetia riparia</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,070		0,10
<i>Dulacia candida</i>	NC		AG		7		1,3		0,004		0,121		0,14
<i>Duroia longiflora</i>	NC	AG	AL	7	13	0,2	1,3	0,010	0,005	0,109	0,126	0,06	0,20
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	P	AG		100		4,9		0,380		4,855		1,46	
<i>Emmotum acuminatum</i>	NC		AL		7		0,7		0,008		0,077	0,00	0,13
<i>Endlicheria glomerata</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,020		0,04	
<i>Enterolobium maximum</i>	C	AG	TAG	7	20	0,1	2,7	0,027	0,025	0,276	0,379	0,08	0,44
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	C	AL		13		0,1		0,023		0,238		0,11	
<i>Eperua</i> sp.	NC	AG	TAG	67	27	1,9	3,3	0,115	0,017	1,285	0,351	0,66	0,48
<i>Eschweilera amara</i>	P	TAG	TAG	60	20	1,2	2,7	0,127	0,015	1,526	0,288	0,57	0,37
<i>Eschweilera amazonica</i>	P	AG		7		0,4		0,050		0,632		0,14	
<i>Eschweilera apiculata</i>	P	AG		7		0,1		0,003		0,037		0,05	
<i>Eschweilera coriacea</i>	P	AG	TAG	100	73	27,0	15,3	2,464	0,086	29,149	1,674	6,38	1,80
<i>Eschweilera pedicellata</i>	P	AG	AG	73	60	5,9	16,0	0,560	0,102	7,181	1,802	1,67	1,82
<i>Eugenia coffeifolia</i>	NC		TAG		27		3,3		0,015		0,313		0,46
<i>Eugenia</i> sp.	NC		TAG		33		4,7		0,022		0,463		0,62
<i>Eugenia</i> sp1	NC		AL		7		0,7		0,002		0,059		0,10
<i>Eugenia</i> sp2.	NC	AG		7		0,1		0,005		0,044		0,05	
<i>Euxylophora paraensis</i>	C	AG		80		3,1		0,724		9,109		1,61	
<i>Faramea</i> sp.	NC		AG		7		1,3		0,008		0,140		0,16
<i>Ficus maxima</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,022		0,04	
<i>Fusaea longifolia</i>	NC		AG		13		2,0		0,013		0,233		0,28
<i>Geissospermum sericeum</i>	P	AL		7		0,1		0,048		0,698		0,10	

Continua...



Quadro 1B, cont.

Nome Científico	GU	Pi		FA <sub>i</sub>		DA <sub>i</sub> (n/ha)		DoA (m <sup>2</sup> /ha)		VFc (m <sup>3</sup> /ha)		VI (%)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Glycydendron amazonicum</i>	C	TAG	AL	40	7	0,6	0,7	0,051	0,004	0,692	0,071	0,32	0,11
<i>Goupia glabra</i>	C	AL	AL	87	7	1,9	0,7	0,466	0,003	5,854	0,063	1,18	0,10
<i>Guarea kuntiana</i>	NC	AG	AL	13	13	0,3	1,3	0,006	0,005	0,071	0,124	0,10	0,20
<i>Guarea trichilioides</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,020		0,04	
<i>Guatteria olivacea</i>	NC		AG		13		2,0		0,009		0,195		0,25
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	C	AG	TAG	27	27	0,4	4,7	0,021	0,021	0,250	0,442	0,19	0,55
<i>Heisteria densifrons</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,066		0,11
<i>Helicostylis pedunculata</i>	NC	AG		13		0,3		0,009		0,094		0,11	
<i>Helicostylis scabra</i>	NC	AL		13		0,1		0,029		0,419		0,11	
<i>Helicostylis tomentosa</i>	NC	AL		20		0,2		0,006		0,077		0,12	
<i>Hevea brasiliensis</i>	C	AG	AL	53	7	1,5	0,7	0,111	0,003	1,417	0,066	0,55	0,10
<i>Himatanthus sucuuba</i>	P	AL	AL	13	13	0,1	1,3	0,010	0,013	0,132	0,169	0,09	0,26
<i>Hirtella eriandra</i>	NC	AL	AG	7	47	0,1	10,0	0,002	0,059	0,026	1,073	0,04	1,19
<i>Hirtella hexandra</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,029		0,04	
<i>Hirtella latifolia</i>	NC	AL	AG	13	7	0,1	1,3	0,014	0,013	0,137	0,186	0,09	0,20
<i>Hirtella macropphylla</i>	NC	AG		7		0,1		0,014		0,164		0,06	
<i>Hirtella racemosa</i>	NC	AL	TAG	20	73	0,2	12,7	0,005	0,054	0,053	1,223	0,12	1,49
<i>Hirtella</i> sp	NC	AG		7		0,3		0,017		0,217		0,08	
<i>Hymenaea parvifolia</i>	C	AG		33		0,6		0,107		1,294		0,35	
<i>Hymenolobium excelsum</i>	C	AG		13		0,2		0,022		0,249		0,11	
<i>Hymenolobium modestum</i>	C	AL		27		0,3		0,060		0,784		0,23	
<i>Inga alba</i>	P	AL	AG	93	20	3,5	5,3	0,320	0,026	3,698	0,531	1,20	0,55
<i>Inga cinnamomea</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,059		0,10
<i>Inga distichia</i>	NC	AG	AL	13	13	0,2	1,3	0,008	0,013	0,098	0,174	0,09	0,26
<i>Inga gracilifolia</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,064		0,10
<i>Inga heterophylla</i>	C	AG		33		0,6		0,175		2,277		0,44	
<i>Inga lateriflora</i>	NC	AG	AG	27	33	0,6	6,7	0,033	0,047	0,374	0,798	0,23	0,86
<i>Inga latifolia</i>	NC	AG		13		0,2		0,017		0,181		0,11	
<i>Inga marginata</i>	NC	AG	AL	13	7	0,5	0,7	0,035	0,004	0,349	0,075	0,16	0,11
<i>Inga nobilis</i>	P	AG	AL	80	80	3,0	15,3	0,217	0,101	2,614	1,752	0,96	1,96
<i>Inga paraensis</i>	NC	AL		7		0,1		0,002		0,025		0,04	
<i>Inga pezizifera</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,066		0,11
<i>Inga rubiginosa</i>	NC	AG	AG	27	27	0,5	6,0	0,044	0,033	0,563	0,629	0,24	0,68
<i>Inga</i> sp1.	NC		AL		7		0,7		0,006		0,082		0,12
<i>Inga</i> sp2.	NC	AL		7		0,1		0,005		0,037		0,05	
<i>Inga thibaudiana</i>	NC	TAG	AG	20	7	0,3	2,0	0,008	0,008	0,069	0,187	0,13	0,19
<i>Iryanthera juruensis</i>	P	AG	TAG	13	20	0,2	2,7	0,013	0,019	0,168	0,306	0,10	0,40
<i>Jacaranda copaia</i>	C	TAG	AL	47	40	0,8	4,7	0,030	0,044	0,414	0,698	0,34	0,82
<i>Lacmellea aculeata</i>	NC	AL	AL	13	33	0,1	4,0	0,003	0,032	0,029	0,441	0,08	0,66
<i>Lacunaria jenmani</i>	NC	AL	AL	20	13	0,2	1,3	0,005	0,009	0,053	0,178	0,12	0,23
<i>Laetia procera</i>	C	AG	AL	7	7	0,1	0,7	0,006	0,002	0,079	0,058	0,05	0,09
<i>Lecythis idatimon</i>	P	AG	AG	100	100	53,2	87,3	2,791	0,566	33,582	10,250	9,56	7,98
<i>Lecythis jarana</i>	C	AG		13		0,2		0,031		0,371		0,12	
<i>Lecythis lurida</i>	C	TAG		27		0,3		0,098		1,431		0,28	
<i>Lecythis pisonis</i>	C	AG		47		0,9		0,080		0,947		0,41	
<i>Licania canescens</i>	P	AG	AG	93	40	7,3	10,0	0,574	0,071	7,071	1,255	1,92	1,20
<i>Licania egléri</i>	P	AG	AG	40	20	1,4	6,0	0,093	0,029	1,253	0,646	0,45	0,60
<i>Licania heteromorpha</i>	P	AG	AG	20	13	1,0	2,0	0,078	0,014	0,961	0,213	0,30	0,29
<i>Licania kunthiana</i>	P	AG		67		4,7		0,203		2,610		1,07	
<i>Licania latifolia</i>	P	AG		13		0,2		0,015		0,139		0,10	
<i>Licania membranacea</i>	P	AG	AL	40	13	0,9	1,3	0,055	0,008	0,699	0,153	0,35	0,22

Continua...

Quadro 1B, cont.

Nome Científico	GU	Pi		FA <sub>i</sub>		DA <sub>i</sub> (n/ha)		DoA (m <sup>2</sup> /ha)		VFc (m <sup>3</sup> /ha)		VI (%)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Licaria armeniaca</i>	C	AL	AG	20	33	0,2	5,3	0,017	0,033	0,189	0,625	0,14	0,71
<i>Licaria pachycarpa</i>	C	AG		13		0,2		0,006		0,066		0,09	
<i>Luehea speciosa</i>	C	AL		7		0,1		0,005		0,065		0,05	
<i>Mabea angustifolia</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,060		0,10
<i>Mabea caudata</i>	NC	AG	TAG	13	27	0,2	4,0	0,012	0,024	0,132	0,441	0,10	0,54
<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	P	AG	AG	93	40	8,2	10,7	0,472	0,081	5,108	1,257	1,89	1,30
<i>Macrolobium microcalyx</i>	NC		AL		7		0,7		0,004		0,076		0,11
<i>Manilkara huberi</i>	C	AG	TAG	100	20	4,1	2,7	0,761	0,025	10,371	0,375	1,85	0,44
<i>Manilkara paraensis</i>	C	AG	AL	33	13	1,0	1,3	0,082	0,005	1,061	0,119	0,37	0,20
<i>Maquira coriacea</i>	NC	AL		7		0,1		0,003		0,037		0,04	
<i>Maquira sp.</i>	NC	AL	AL	7	7	0,1	0,7	0,004	0,003	0,033	0,065	0,04	0,10
<i>Margaritaria nobilis</i>	NC	AL		7		0,1		0,001		0,015		0,04	
<i>Marliera sp.</i>	NC		AL		7		0,7		0,009		0,122		0,14
<i>Marmaroxylon racemosum</i>	C	AG	AL	67	33	1,6	4,0	0,128	0,038	1,555	0,533	0,64	0,70
<i>Metrodorea flavida</i>	NC		AG		27		5,3		0,019		0,488		0,56
<i>Miconia dispar</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,058		0,09
<i>Miconia sp.</i>	NC	AL	AL	7	7	0,1	0,7	0,004	0,002	0,050	0,061	0,04	0,10
<i>Micrandra elata</i>	C	AG	TAG	100	53	5,5	9,3	0,517	0,053	6,211	0,972	1,69	1,18
<i>Micropholis acutangula</i>	C	AG	AG	60	13	1,5	2,0	0,111	0,006	1,369	0,176	0,58	0,23
<i>Micropholis guyanensis</i>	C	AG	AG	73	40	2,1	8,7	0,145	0,052	1,727	0,979	0,75	1,03
<i>Micropholis melinoniana</i>	C	AG	AG	87	20	4,1	3,3	0,562	0,014	7,259	0,316	1,54	0,40
<i>Micropholis venulosa</i>	C	AG	AL	60	13	1,7	1,3	0,232	0,006	2,831	0,133	0,75	0,21
<i>Minquartia guianensis</i>	C	AL		67		0,9		0,102		1,008		0,54	
<i>Moronobea coccinea</i>	C	TAG	AL	40	7	0,5	0,7	0,059	0,004	0,670	0,071	0,32	0,11
<i>Mouriri duckeana</i>	NC	TAG	AL	47	7	0,7	0,7	0,074	0,003	0,940	0,064	0,38	0,10
<i>Myrcia fallax</i>	NC	AL		7		0,1		0,004		0,055		0,04	
<i>Myrciaria floribunda</i>	NC	AG	AL	33	13	0,5	1,3	0,018	0,006	0,186	0,121	0,24	0,21
<i>Naucleopsis hulei</i>	NC	AL		7		0,1		0,007		0,100		0,05	
<i>Nectandra amazonum</i>	C	AL	AL	13	7	0,1	0,7	0,005	0,004	0,057	0,071	0,08	0,11
<i>Nectandra cuspidata</i>	C	AG		7		0,1		0,005		0,046		0,05	
<i>Neea oppositifolia</i>	P	AG	TAG	33	20	0,7	2,7	0,036	0,016	0,322	0,246	0,27	0,38
<i>Neoxythece robusta</i>	P	AL		7		0,1		0,014		0,175		0,06	
<i>Ocotea aciphylla</i>	C	TAG	AL	20	7	0,3	0,7	0,009	0,005	0,115	0,085	0,13	0,12
<i>Ocotea canaliculata</i>	C	AG	AL	7	7	0,2	0,7	0,012	0,002	0,126	0,059	0,07	0,10
<i>Ocotea caudata</i>	C	AG	TAG	53	20	2,8	2,7	0,275	0,010	3,811	0,267	0,89	0,35
<i>Ocotea glomerata</i>	C	AL		33		0,4		0,030		0,337		0,24	
<i>Ocotea guianensis</i>	C	TAG		53		0,8		0,064		0,790		0,42	
<i>Ocotea longifolia</i>	C		AL		7		0,7		0,002		0,068		0,10
<i>Ocotea opifera</i>	C	AL		7		0,1		0,005		0,051		0,04	
<i>Ocotea rubra</i>	C	AG	AL	33	13	0,7	1,3	0,214	0,006	3,402	0,134	0,49	0,21
<i>Ormosia nobilis</i>	P	AL	AL	27	7	0,3	0,7	0,026	0,009	0,377	0,122	0,19	0,14
<i>Ormosia paraensis</i>	P	AG		13		0,3		0,017		0,226		0,11	
<i>Ouratea racemiformis</i>	NC		AG		20		4,7		0,035		0,539		0,59
<i>Paranhancornia amapa</i>	C		AL		7		0,7		0,004		0,067		0,11
<i>Parinari campestris</i>	C	AL		20		0,2		0,075		1,084		0,21	
<i>Parkia multijuga</i>	C	AG	AG	47	13	1,5	2,7	0,189	0,019	2,537	0,341	0,61	0,34
<i>Parkia nitida</i>	C	AG	AL	60	13	2,1	1,3	0,415	0,007	5,407	0,146	1,02	0,22
<i>Parkia pendula</i>	C	AG		13		0,2		0,020		0,223		0,11	
<i>Pausandra martinii</i>	NC	AL	AG	7	13	0,1	4,7	0,001	0,024	0,017	0,486	0,04	0,45
<i>Paypayrola grandiflora</i>	NC		AG		7		4,7		0,025		0,536		0,41
<i>Peltogyne leicoiotei</i>	C	AG	AG	67	47	1,5	8,7	0,482	0,052	6,195	0,913	1,07	1,09

Continua...

Quadro 1B, cont.

Nome Científico	GU	Pi		FA <sub>i</sub>		DA <sub>i</sub> (n/ha)		DoA (m <sup>2</sup> /ha)		VFc (m <sup>3</sup> /ha)		VI (%)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Peltogyne paniculata</i>	C	AG	AL	20	7	0,6	0,7	0,018	0,003	0,179	0,075	0,18	0,11
<i>Peltogyne venosa</i>	C		AG		13		2,7		0,012		0,269		0,30
<i>Perebea mollis</i>	NC	AG		7		0,1		0,012		0,139		0,06	
<i>Piptadenia suaveolens</i>	C	AG	AL	73	13	2,3	1,3	0,250	0,005	2,831	0,124	0,90	0,20
<i>Poecylanthe effusa</i>	P	AL	AG	7	47	0,1	11,3	0,002	0,051	0,016	1,106	0,04	1,18
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	P	AG		13		0,3		0,025		0,284		0,12	
<i>Pourouma guianensis</i>	C	AG	AG	93	27	3,6	4,7	0,313	0,037	3,655	0,571	1,21	0,66
<i>Pouteria chrysophyllifolia</i>	NC	AL	AL	7	7	0,1	0,7	0,004	0,002	0,041	0,058	0,04	0,10
<i>Pouteria cladantha</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,057		0,10
<i>Pouteria decorticans</i>	P	AG	TAG	93	27	9,3	4,0	0,918	0,025	11,318	0,469	2,56	0,55
<i>Pouteria gongrijpii</i>	P	AG	AG	100	60	6,9	13,3	0,406	0,061	4,815	1,429	1,70	1,44
<i>Pouteria guianensis</i>	P	TAG	TAG	100	93	9,9	31,3	0,918	0,186	11,345	3,465	2,65	3,25
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,060		0,10
<i>Pouteria macrophylla</i>	P	AG	AG	20	7	0,3	2,0	0,024	0,007	0,242	0,182	0,16	0,18
<i>Pouteria pachycarpa</i>	C	AG	AG	100	60	7,7	12,7	0,519	0,077	6,229	1,470	1,93	1,52
<i>Pouteria ramiflora</i>	NC		AG		7		2,0		0,009		0,217		0,19
<i>Pouteria sp</i>	NC	AG	TAG	7	20	0,1	2,7	0,005	0,016	0,058	0,285	0,05	0,38
<i>Pradosia praealta</i>	C	AG		13		0,3		0,028		0,315		0,13	
<i>Protium altsoni</i>	P	AL		7		0,1		0,001		0,020		0,04	
<i>Protium aracouchini</i>	C	AG	AG	93	80	5,3	22,0	0,198	0,137	2,291	2,592	1,24	2,45
<i>Protium guianensis</i>	C		AL		7		0,7		0,002		0,060		0,10
<i>Protium hebetatum</i>	P		TAG		20		2,7		0,015		0,275		0,38
<i>Protium heptaphyllum</i>	C	AG	AG	93	60	4,3	10,7	0,215	0,073	2,547	1,240	1,17	1,42
<i>Protium niloi</i>	P	TAG		20		0,3		0,007		0,077		0,13	
<i>Protium robustum</i>	P	AL	AL	13	7	0,1	0,7	0,008	0,006	0,098	0,096	0,09	0,12
<i>Protium spruceanum</i>	C	AG	AG	93	60	2,7	16,7	0,121	0,094	1,393	1,834	0,88	1,79
<i>Protium subserratum</i>	P		AL		7		0,7		0,003		0,065		0,10
<i>Protium tenuifolium</i>	C	AG	AG	47	40	1,6	8,0	0,128	0,043	1,529	0,873	0,55	0,94
<i>Protium trifoliolatum</i>	C	AL	TAG	13	47	0,1	9,3	0,004	0,068	0,044	1,048	0,08	1,22
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	NC	AL	AG	7	7	0,1	1,3	0,002	0,007	0,025	0,125	0,04	0,15
<i>Pseudolmedia laevis</i>	NC		TAG		20		2,7		0,020		0,351		0,41
<i>Pseudolmedia murure</i>	C	AL	TAG	47	20	0,7	2,7	0,059	0,011	0,729	0,252	0,36	0,35
<i>Pterocarpus rohrii</i>	P	AL		7		0,1		0,001		0,016		0,04	
<i>Qualea albiflora</i>	C	TAG	AL	53	40	0,9	4,0	0,121	0,018	1,528	0,404	0,49	0,62
<i>Quararibea guianensis</i>	NC	AL		7		0,1		0,001		0,015		0,04	
<i>Rauia resinosa</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,059		0,10
<i>Reedia sp</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,060		0,10
<i>Rinorea guianensis</i>	NC	AG	AG	100	93	23,9	82,7	1,335	0,495	15,944	8,957	4,65	7,27
<i>Rinorea passoura</i>	NC	AL	AG	20	47	0,2	13,3	0,005	0,051	0,054	1,246	0,12	1,26
<i>Roucheria punctata</i>	NC		AL		7		0,7		0,009		0,088		0,14
<i>Roupala montana</i>	NC	AL		20		0,2		0,012		0,150		0,13	
<i>Sacoglottis amazonica</i>	C	AL		7		0,1		0,001		0,014		0,04	
<i>Sacoglottis guianensis</i>	P	AG	AL	53	27	1,3	2,7	0,095	0,020	1,203	0,321	0,51	0,47
<i>Sclerolobium paraense</i>	C	AG	AL	33	33	0,6	3,3	0,048	0,028	0,587	0,412	0,28	0,60
<i>Serjania lethalis</i>	NC		AL		7		0,7		0,002		0,058		0,10
<i>Sheflera morototoni</i>	C	AL		7		0,1		0,008		0,115		0,05	
<i>Simaba cedron</i>	NC	AL	AL	13	53	0,1	6,7	0,003	0,045	0,043	0,722	0,08	1,02
<i>Simaba guianensis</i>	NC	AL		7		0,1		0,004		0,049		0,04	
<i>Simarouba amara</i>	C	TAG	AL	47	13	0,7	1,3	0,074	0,006	1,004	0,135	0,38	0,21
<i>Sizygiopsis oppositifolia</i>	C	AG	AL	67	13	2,5	1,3	0,532	0,008	7,255	0,154	1,24	0,22
<i>Sloanea grandiflora</i>	NC	AG	AL	33	13	0,6	1,3	0,035	0,007	0,324	0,123	0,26	0,21

Continua...

Quadro 1B, cont.

Nome Científico	GU	Pi		FA <sub>i</sub>		DA <sub>i</sub> (n/ha)		DoA (m <sup>2</sup> /ha)		VFc (m <sup>3</sup> /ha)		VI (%)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Sloanea guianensis</i>	NC	TAG	AG	40	33	0,7	6,7	0,080	0,041	0,972	0,672	0,37	0,82
<i>Sterculia speciosa</i>	C	AG	AG	100	60	5,1	10,7	0,371	0,066	4,657	1,193	1,47	1,37
<i>Stryphnodendron</i>	C		AG		13		4,7		0,023		0,504		0,45
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	C	AG	AL	67	7	1,5	0,7	0,213	0,004	2,618	0,068	0,74	0,11
<i>Swartzia corrugata</i>	C	AL		7		0,1		0,002		0,018		0,04	
<i>Swartzia racemosa</i>	NC	AL	AG	7	7	0,1	1,3	0,005	0,005	0,068	0,130	0,05	0,14
<i>Swartzia sp</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,067		0,10
<i>Tabebuia serratifolia</i>	C	AL		7		0,1		0,009		0,129		0,05	
<i>Tachigali myrmecophila</i>	C	AG	TAG	93	33	3,8	4,7	0,773	0,025	10,303	0,527	1,80	0,64
<i>Talisia esculenta</i>	NC	AL	AG	7	33	0,1	5,3		0,019	0,030	0,494	0,04	0,62
<i>Talisia reticulata</i>	NC	AL	AL	7	7	0,1	0,7	0,002	0,002	0,029	0,063	0,04	0,10
<i>Tapirira guianensis</i>	P	AG	AL	27	13	0,7	1,3	0,093	0,010	1,188	0,186	0,32	0,24
<i>Taralea oppositifolia</i>	C	AL		27		0,3		0,045		0,397		0,21	
<i>Tetragastris altissima</i>	C	AL	AL	60	7	1,0	0,7	0,073	0,002	0,738	0,060	0,48	0,10
<i>Tetragastris panamensis</i>	C	TAG	AL	33	7	0,5	0,7	0,024	0,004	0,304	0,082	0,24	0,11
<i>Theobroma subincanum</i>	NC	AL	AL	7	7	0,1	0,7	0,001	0,002	0,014	0,059	0,04	0,10
<i>Thrsodium paraense</i>	NC		AL		7		0,7		0,003		0,071		0,11
<i>Tovomita choisyana</i>	NC		AL		7		0,7		0,005		0,074		0,12
<i>Tovomita sp.</i>	NC	AL	AL	7	13	0,1	1,3	0,007	0,004	0,063	0,123	0,05	0,20
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	C	TAG	TAG	60	20	0,9	2,7	0,137	0,018	1,929	0,333	0,55	0,39
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	C		AL		7		0,7		0,005		0,067		0,12
<i>Trichilia guianensis</i>	NC		AG		7		1,3		0,009		0,166		0,17
<i>Trichilia quadrijuga</i>	NC	AG	AG	7	13	0,1	2,0	0,004	0,010	0,037	0,209	0,05	0,26
<i>Trichilia schomburgkii</i>	NC		AL		7		0,7		0,004		0,070		0,11
<i>Trichilia singulares</i>	NC		AG		7		2,0		0,007		0,182		0,18
<i>Trichilia sp.</i>	NC	AG		7		0,1		0,007		0,072		0,05	
<i>Vantanea guianensis</i>	NC	AG	TAG	27	47	0,5	8,7	0,019	0,051	0,232	0,975	0,20	1,08
<i>Vantanea parviflora</i>	P	AG	AG	73	13	2,1	4,0	0,210	0,038	2,487	0,568	0,83	0,52
<i>Vataieropsis speciosa</i>	C		AL		7		0,7		0,008		0,100		0,14
<i>Virola michelii</i>	C	TAG	AL	67	20	1,2	2,0	0,086	0,006	1,048	0,180	0,55	0,29
<i>Vismia baccifera</i>	NC		AG		7		1,3		0,010		0,132		0,18
<i>Vochysia guianensis</i>	C	TAG		40		0,5		0,105		1,329		0,38	
<i>Xylopia amazonica</i>	NC	AG		7		0,2		0,010		0,122		0,06	
<i>Xylopia benthami</i>	NC	AG		13		0,3		0,029		0,376		0,13	
<i>Xylopia emarginata</i>	NC	AL		7		0,1		0,008		0,106		0,05	
<i>Xylopia nitida</i>	NC		AL		7		0,7		0,005		0,091		0,12
<i>Zanthoxylum regneliana</i>	P	AL	AG	7	7	0,1	1,3	0,002	0,006	0,021	0,151	0,04	0,15
<b>Total</b>				<b>7053</b>	<b>3807</b>	<b>315</b>	<b>862</b>	<b>26,897</b>	<b>5,065</b>	<b>331,901</b>	<b>94,274</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

## APÊNDICE C

Quadro 1C – Estimativas médias do número de indivíduos por hectare (n/ha), por espécie, por classe de *dap*, níveis I ( $dap \geq 15\text{cm}$ ) e II ( $5\text{cm} \leq dap < 15\text{cm}$ ) de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Estado do Pará

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Abarema jupunba</i>		0,1	0,3	0,1	0,1			0,1							0,7
<i>Abarema mataybifolia</i>		0,1													0,1
<i>Alibertia</i> sp.	0,7														0,7
<i>Allophylus</i> sp.	0,7	0,7													1,3
<i>Amanoa grandiflora</i>				0,1											0,1
<i>Ambelania</i> sp.	0,7														0,7
<i>Anacardium giganteum</i>		0,7	0,1	0,1	0,2			0,1							1,1
<i>Apaeba echinata</i>	0,7	1,5	0,9	0,4	0,1	0,1									3,5
<i>Aparisthium</i>	2,0														2,0
<i>Aptandra</i> sp.				0,1											0,1
<i>Aptandra tubicina</i>	0,7														0,7
<i>Aspidosperma desmanthum</i>		0,1													0,1
<i>Astronium gracile</i>		0,1	0,1			0,1		0,1							0,3
<i>Astronium urundeuva</i>	0,7	0,1	0,1												0,8
<i>Batesia floribunda</i>	0,7	0,7		0,1											1,5
<i>Bellucia grossularioides</i>		0,1													0,1
<i>Bowdichia nitida</i>		0,7	1,0	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1							3,3
<i>Bowdichia virgilioides</i>		0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1							1,4
<i>Brosimum guianensis</i>	0,7	0,7	0,3												1,6
<i>Brosimum lactescens</i>		0,2	0,1												0,3
<i>Brosimum parinarioides</i>			0,1					0,1							0,2
<i>Brosimum rubescens</i>	0,7	0,3	0,5	0,6	0,2	0,1	0,1								2,5
<i>Buchenavia grandis</i>	0,7														0,7
<i>Buchenavia parvifolia</i>	0,7			0,1	0,1	0,1	0,1			0,1					1,0
<i>Buchenavia tetraphylla</i>		0,1		0,1	0,1										0,2
<i>Byrsonima amazonica</i>	2,7	0,3	0,2	0,1											3,3

Continua...

Quadro 1C, Cont.

86

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Capirona decorticans</i>	0,7	0,1					0,1								0,8
<i>Caraipa densifolia</i>		2,3	0,1	0,1	0,1										2,6
<i>Carapa guianensis</i>	0,7	0,8	0,4	0,1											2,0
<i>Caryocar microcarpum</i>	0,7	0,1	0,1	0,1	0,4										1,3
<i>Caryocar villosum</i>						0,1		0,1				0,1			0,2
<i>Casearia sylvestris</i>		0,7	0,1												0,7
<i>Cassipourea guianensis</i>	0,7														0,7
<i>Cathedra</i> sp.		0,1	0,1												0,1
<i>Cecropia palmata</i>	2,7	0,2	0,1	0,1											3,0
<i>Cecropia sciadophylla</i>		0,3	0,7	0,3											1,2
<i>Ceiba pentandra</i>			0,1	0,1	0,1	0,1		0,1							0,4
<i>Chimarrhis turbinata</i>			0,1			0,1									0,2
<i>Chrysophyllum</i> sp.			0,1												0,1
<i>Conceiba guianensis</i>	2,0														2,0
<i>Connarus</i> sp.	0,7														0,7
<i>Copaifera ducke</i>		0,7	0,7	0,4	0,5	0,2	0,1		0,1						2,6
<i>Cordia bicolor</i>	2,7		0,1												2,8
<i>Cordia nodosa</i>	1,3														1,3
<i>Cordia scabrifolia</i>	1,3														1,3
<i>Cordia sellowiana</i>	0,7	0,3	0,4	0,1	0,1										1,5
<i>Couepia bracteosa</i>	0,7	1,7	0,3	0,1											2,7
<i>Couepia guianensis</i>	5,3	1,3	0,3	0,1	0,2		0,1								7,2
<i>Couepia macrophylla</i>			0,1												0,1
<i>Couepia robusta</i>		0,1													0,1
<i>Couma macrocarpa</i>		0,1	0,1	0,1											0,3
<i>Couratari guianensis</i>				0,1				0,1	0,1						0,3
<i>Croton matourensis</i>			0,1	0,1											0,1
<i>Cynometra bauhinifolia</i>			0,1												0,1
<i>Dendrobangia boliviana</i>	2,0	0,1													2,1
<i>Derris</i> sp.	0,7														0,7
<i>Dialium guianensis</i>	0,7	0,1	0,1	0,1		0,1									1,1

Continua...

Quadro 1C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Dicorynia guianensis</i>			0,1												0,1
<i>Dimorphandra mollis</i>			0,1												0,1
<i>Diospyros guianensis</i>	0,7	2,4	0,1												3,1
<i>Diplostropis purpurea</i>	1,3			0,1			0,1								1,5
<i>Discocarpus brasiliensis</i>	0,7														0,7
<i>Dodecastigma amazonicum</i>	1,3														1,3
<i>Dodecastigma integrifolium</i>	74,7	19,7	0,8	0,1											95,3
<i>Duguetia cadaverica</i>	6,0	1,4	0,1				0,1								7,6
<i>Duguetia riparia</i>	0,7														0,7
<i>Dulacia candida</i>	1,3														1,3
<i>Duroia longiflora</i>	1,3	0,1	0,1												1,5
<i>Ecclinusa ramiflora</i>		2,1	1,1	0,7	0,6	0,2	0,1	0,1							4,9
<i>Emmotum acuminatum</i>		0,7													0,7
<i>Endlicheria glomerata</i>		0,1													0,1
<i>Enterolobium maximum</i>	1,3	1,4						0,1							2,8
<i>Enterolobium schomburgkii</i>		0,1					0,1								0,1
<i>Eperua</i> sp.	2,7	0,9	1,2	0,3	0,1										5,3
<i>Eschweilera amara</i>	2,7	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,1								3,9
<i>Eschweilera amazonica</i>		0,1	0,3						0,1						0,4
<i>Eschweilera apiculata</i>		0,1													0,1
<i>Eschweilera coriacea</i>	11,3	9,2	10,2	5,0	3,5	1,8	1,1	0,3							42,3
<i>Eschweilera pedicellata</i>	12,0	5,3	2,7	0,7	0,5	0,2	0,4	0,1		0,1					21,9
<i>Eugenia coffeifolia</i>	3,3														3,3
<i>Eugenia</i> sp.	4,0	0,7													4,7
<i>Eugenia</i> sp1	0,7														0,7
<i>Eugenia</i> sp2.		0,1	0,1												0,1
<i>Euxylophora paraensis</i>		0,4	0,2	0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1					3,1
<i>Faramea</i> sp.	1,3														1,3
<i>Ficus maxima</i>		0,1													0,1
<i>Fusaea longifolia</i>	1,3	0,7													2,0
<i>Geissospermum sericeum</i>										0,1					0,1

Continua...

Quadro 1C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,7	0,1	0,2	0,1	0,2										1,3
<i>Goupia glabra</i>	0,7	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1		0,1		0,1		2,5
<i>Guarea kuntiana</i>	1,3	0,3													1,6
<i>Guarea trichilioides</i>			0,1												0,1
<i>Guatteria olivacea</i>	2,0														2,0
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	4,0	0,7	0,2	0,1											5,1
<i>Heisteria densifrons</i>	0,7														0,7
<i>Helicostylis pedunculata</i>		0,3	0,1												0,3
<i>Helicostylis scabra</i>		0,1						0,1							0,1
<i>Helicostylis tomentosa</i>		0,1	0,1												0,2
<i>Hevea brasiliensis</i>	0,7	0,2	0,7	0,5	0,1	0,1									2,2
<i>Himatanthus sucuuba</i>		1,3	0,1	0,1											1,5
<i>Hirtella eriandra</i>	8,7	1,4													10,1
<i>Hirtella hexandra</i>			0,1												0,1
<i>Hirtella latifolia</i>	0,7	0,7	0,1		0,1										1,5
<i>Hirtella macropphylla</i>			0,1		0,1										0,1
<i>Hirtella racemosa</i>	11,3	1,5													12,9
<i>Hirtella sp</i>		0,1	0,1		0,1										0,3
<i>Hymenaea parvifolia</i>		0,1			0,2	0,3									0,6
<i>Hymenolobium</i>			0,1	0,1		0,1									0,2
<i>Hymenolobium</i>		0,1			0,1					0,1					0,3
<i>Inga alba</i>	4,0	2,3	1,2	0,5	0,5	0,3			0,1						8,8
<i>Inga cinnamomea</i>	0,7														0,7
<i>Inga distichia</i>	0,7	0,7	0,1												1,5
<i>Inga gracilifolia</i>	0,7														0,7
<i>Inga heterophylla</i>		0,2	0,1	0,1	0,1							0,1			0,6
<i>Inga lateriflora</i>	3,3	3,6	0,2	0,1	0,1										7,3
<i>Inga latifolia</i>		0,1	0,1		0,1										0,2
<i>Inga marginata</i>	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1										1,1
<i>Inga nobilis</i>	12,0	4,2	1,0	0,8	0,2			0,1							18,3
<i>Inga paraensis</i>			0,1												0,1

Continua...



Quadro 1C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Inga pezizifera</i>	0,7														0,7
<i>Inga rubiginosa</i>	4,7	1,5	0,2	0,1				0,1							6,5
<i>Inga</i> sp1.		0,7													0,7
<i>Inga</i> sp2.				0,1											0,1
<i>Inga thibaudiana</i>	2,0	0,2	0,1												2,3
<i>Iryanthera juruensis</i>	1,3	1,3													2,7
<i>Jacaranda copaia</i>	2,0	3,1	0,3	0,1											5,5
<i>Lacmellea aculeata</i>	1,3	2,8													4,1
<i>Lacunaria jenmani</i>	0,7	0,8	0,1												1,5
<i>Laetia procera</i>	0,7	0,1	0,1												0,8
<i>Lecythis idatimon</i>	59,3	44,9	25,9	8,1	1,5	0,4	0,2	0,1		0,1					140,5
<i>Lecythis jarana</i>		0,1			0,1	0,1									0,2
<i>Lecythis lurida</i>					0,1	0,1	0,1	0,1							0,3
<i>Lecythis pisonis</i>		0,3	0,3	0,1		0,1	0,1								0,9
<i>Licania canescens</i>	6,0	5,4	2,3	2,3	1,1	0,2	0,1								17,3
<i>Licania egleri</i>	5,3	1,0	0,7	0,2	0,1	0,1									7,4
<i>Licania heteromorpha</i>	0,7	1,7	0,3	0,1	0,2	0,1									3,0
<i>Licania kunthiana</i>		1,8	2,5	0,4	0,1										4,7
<i>Licania latifolia</i>			0,1	0,1											0,2
<i>Licania membranacea</i>	0,7	0,8	0,5	0,2	0,1										2,2
<i>Licaria armeniaca</i>	4,0	1,4	0,1		0,1										5,5
<i>Licaria pachycarpa</i>		0,1	0,1												0,2
<i>Luehea speciosa</i>				0,1											0,1
<i>Mabea angustifolia</i>	0,7														0,7
<i>Mabea caudata</i>	3,3	0,7		0,1											4,2
<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	5,3	7,3	3,5	2,3	0,3										18,9
<i>Macrolobium microcalyx</i>	0,7														0,7
<i>Manilkara huberi</i>	1,3	1,7	0,6	0,5	0,9	0,8	0,5	0,3	0,1						6,7
<i>Manilkara paraensis</i>	1,3	0,3	0,3	0,2	0,1		0,1								2,3
<i>Maquira coriacea</i>			0,1												0,1
<i>Maquira</i> sp.	0,7		0,1												0,7

Continua...

Quadro 1C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Margaritaria nobilis</i>		0,1													0,1
<i>Marliera</i> sp.		0,7													0,7
<i>Marmaroxylon racemosum</i>	2,7	1,7	0,5	0,4	0,1	0,2									5,6
<i>Metrodorea flavida</i>	5,3														5,3
<i>Miconia dispar</i>	0,7														0,7
<i>Miconia</i> sp.	0,7		0,1												0,7
<i>Micrandra elata</i>	7,3	3,6	1,4	1,1	0,4	0,7	0,1	0,1							14,8
<i>Micropholis acutangula</i>	2,0	0,3	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1								3,5
<i>Micropholis guyanensis</i>	6,7	3,0	0,6	0,1	0,3	0,1									10,8
<i>Micropholis melinoniana</i>	3,3	0,9	0,6	0,8	0,5	0,8	0,3	0,1							7,4
<i>Micropholis venulosa</i>	1,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1							3,1
<i>Minuartia guianensis</i>		0,1	0,5		0,1	0,1	0,1								0,9
<i>Moronobea coccinea</i>	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1									1,2
<i>Mouriri duckeana</i>	0,7	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1									1,3
<i>Myrcia fallax</i>			0,1												0,1
<i>Myrciaria floribunda</i>	1,3	0,3	0,2												1,9
<i>Naucleopsis hulei</i>				0,1											0,1
<i>Nectandra amazonum</i>	0,7		0,1												0,8
<i>Nectandra cuspidata</i>		0,1	0,1												0,1
<i>Neea oppositifolia</i>	2,0	0,9	0,3	0,1											3,3
<i>Neoxythece robusta</i>						0,1									0,1
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,7	0,1	0,1												0,9
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,7	0,1	0,1	0,1											0,9
<i>Ocotea caudata</i>	2,7	1,2	0,8	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1						5,5
<i>Ocotea glomerata</i>		0,1	0,1	0,1	0,1										0,4
<i>Ocotea guianensis</i>		0,3	0,2	0,2	0,1		0,1								0,8
<i>Ocotea longifolia</i>	0,7														0,7
<i>Ocotea opifera</i>				0,1											0,1
<i>Ocotea rubra</i>	1,3	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1					0,1		2,0
<i>Ormosia nobilis</i>		0,7	0,1				0,1								0,9
<i>Ormosia paraensis</i>			0,2	0,1											0,3

Continua...

Quadro 1C, Cont.

103

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Ouratea racemiformis</i>	2,0	2,7													4,7
<i>Paranhancornia amapa</i>	0,7														0,7
<i>Parinari campestris</i>		0,1				0,1					0,1				0,2
<i>Parkia multijuga</i>	2,0	1,0	0,5	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1							4,1
<i>Parkia nitida</i>	1,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3		0,1		0,2	0,1				3,4
<i>Parkia pendula</i>		0,1		0,1		0,1									0,2
<i>Pausandra martinii</i>	4,0	0,7													4,7
<i>Paypayrola grandiflora</i>	4,0	0,7													4,7
<i>Peltogyne leicoitei</i>	6,0	2,7	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2		0,1					10,0
<i>Peltogyne paniculata</i>	0,7	0,4	0,2												1,3
<i>Peltogyne venosa</i>	2,7														2,7
<i>Perebea mollis</i>		0,1			0,1										0,1
<i>Piptadenia suaveolens</i>	1,3	0,4	0,9	0,4	0,2	0,3	0,1								3,7
<i>Poecylanthe effusa</i>	10,7	0,7													11,4
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>		0,1	0,1	0,1	0,1										0,3
<i>Pourouma guianensis</i>	3,3	2,2	1,1	0,9	0,5	0,2	0,1								8,3
<i>Pouteria chrysophyllifolia</i>	0,7		0,1												0,7
<i>Pouteria cladantha</i>	0,7														0,7
<i>Pouteria decorticans</i>	3,3	2,3	2,9	2,1	1,7	0,6	0,1	0,1		0,1					13,3
<i>Pouteria gongrijpii</i>	11,3	4,9	2,4	0,7	0,5	0,3	0,1								20,2
<i>Pouteria guianensis</i>	23,3	10,2	3,6	1,3	1,6	0,6	0,4	0,1							41,2
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	0,7														0,7
<i>Pouteria macrophylla</i>	2,0	0,1	0,1	0,1											2,3
<i>Pouteria pachycarpa</i>	9,3	6,1	2,9	0,9	0,5	0,5	0,1								20,3
<i>Pouteria ramiflora</i>	2,0														2,0
<i>Pouteria</i> sp.	2,0	0,7	0,1												2,8
<i>Pradosia praealta</i>			0,1	0,1	0,1										0,3
<i>Protium altsoni</i>		0,1													0,1
<i>Protium aracouchini</i>	17,3	7,6	1,8	0,5											27,3
<i>Protium guianensis</i>	0,7														0,7
<i>Protium hebetatum</i>	2,0	0,7													2,7
<i>Protium heptaphyllum</i>	6,7	5,4	2,4	0,3	0,2	0,1									15,0

Continua...

Quadro 1C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Protium niloi</i>		0,3													0,3
<i>Protium robustum</i>		0,7	0,1												0,8
<i>Protium spruceanum</i>	10,7	7,5	0,9	0,2	0,1		0,1								19,4
<i>Protium subserratum</i>	0,7														0,7
<i>Protium tenuifolium</i>	6,7	1,7	0,7	0,3	0,2			0,1							9,6
<i>Protium trifoliolatum</i>	6,7	2,7	0,1												9,5
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1,3		0,1												1,4
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1,3	1,3													2,7
<i>Pseudolmedia murure</i>	2,7	0,1	0,4	0,1	0,1		0,1								3,3
<i>Pterocarpus rohrii</i>		0,1													0,1
<i>Qualea albiflora</i>	3,3	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1						4,9
<i>Quararibea guianensis</i>		0,1													0,1
<i>Rauia resinosa</i>	0,7														0,7
<i>Reedia</i> sp.	0,7														0,7
<i>Rinorea guianensis</i>	64,0	28,3	9,9	2,3	1,3	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1					106,5
<i>Rinorea passoura</i>	13,3	0,2													13,5
<i>Roucheria punctata</i>		0,7													0,7
<i>Roupala montana</i>			0,1	0,1											0,2
<i>Sacoglottis amazonica</i>		0,1													0,1
<i>Sacoglottis guianensis</i>	1,3	1,7	0,4	0,5	0,1	0,1									4,0
<i>Sclerolobium paraense</i>	2,0	1,6	0,1		0,2										3,9
<i>Serjania lethalis</i>	0,7														0,7
<i>Sheflera morototoni</i>				0,1											0,1
<i>Simaba cedron</i>	5,3	1,5													6,8
<i>Simaba guianensis</i>			0,1												0,1
<i>Simarouba amara</i>	1,3	0,1	0,1	0,3		0,1	0,1								2,0
<i>Sizygiopsis oppositifolia</i>	1,3	0,5	0,4	0,3	0,1	0,5	0,3	0,2		0,1		0,1			3,9
<i>Sloanea grandiflora</i>	1,3	0,1	0,3	0,1	0,1										1,9
<i>Sloanea guianensis</i>	5,3	1,4	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1								7,4
<i>Sterculia speciosa</i>	7,3	5,1	1,7	1,1	0,2	0,1	0,2	0,1							15,7
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	4,0	0,7													4,7
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	0,7	0,2	0,5	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1							2,2
<i>Swartzia corrugata</i> Benth		0,1													0,1

Continua...

Quadro 1C, Cont.

105

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Swartzia racemosa</i> Benth	1,3			0,1											1,4
<i>Swartzia</i> sp.	0,7														0,7
<i>Tabebuia serratifolia</i>					0,1										0,1
<i>Tachigali myrmecophila</i>	4,0	1,1	0,9	0,7	0,3	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2					8,5
<i>Talisia esculenta</i>	5,3		0,1												5,4
<i>Talisia reticulata</i>	0,7	0,1													0,7
<i>Tapirira guianensis</i>	0,7	0,8	0,2	0,2		0,1		0,1							2,1
<i>Taralea oppositifolia</i>		0,1				0,2									0,3
<i>Tetragastris altissima</i>	0,7	0,1	0,5	0,3	0,1										1,7
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,7	0,1	0,3	0,1											1,1
<i>Theobroma subincanum</i>	0,7	0,1													0,7
<i>Thyrsodium paraense</i>	0,7														0,7
<i>Tovomita choisyana</i>	0,7														0,7
<i>Tovomita</i> sp.	1,3			0,1											1,4
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	2,0	0,8	0,4	0,1	0,1		0,1		0,1						3,5
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	0,7														0,7
<i>Trichilia guianensis</i>	0,7	0,7													1,3
<i>Trichilia quadrijuga</i>	2,0	0,1	0,1												2,1
<i>Trichilia schomburgkii</i>	0,7														0,7
<i>Trichilia singulares</i>	2,0														2,0
<i>Trichilia</i> sp.			0,1												0,1
<i>Vantanea guianensis</i>	6,0	2,9	0,1	0,1											9,1
<i>Vantanea parviflora</i>	2,0	2,4	0,7	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1							6,1
<i>Vataieropsis speciosa</i>		0,7													0,7
<i>Virola michelii</i>	2,0	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1									3,2
<i>Vismia baccifera</i>	0,7	0,7													1,3
<i>Vochysia guianensis</i>		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1							0,5
<i>Xylopia amazonica</i>			0,2												0,2
<i>Xylopia benthami</i>				0,3											0,3
<i>Xylopia emarginata</i>				0,1											0,1
<i>Xylopia nitida</i>		0,7													0,7
<i>Yriathera juruensis</i>		0,1	0,1		0,1										0,2
<i>Zanthoxylum regneliana</i>	1,3	0,1													1,4
Total	661,3	291,5	116,1	50,1	26,5	16,1	7,7	4,4	1,4	1,3	0,3	0,3	0,1	0,1	1177,2

Quadro 2C – Estimativas médias da área basal por hectare (m<sup>2</sup>/ha), por espécie, por classe de *dap*, níveis I (*dap*≥15cm) e II (5cm≤*dap*<15cm) de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Pará

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Abarema jupunba</i>		0,003	0,016	0,008	0,022			0,026							0,075
<i>Abarema mataybifolia</i>		0,001													0,001
<i>Alibertia</i> sp.	0,003														0,003
<i>Allophylus</i> sp.	0,004	0,010													0,014
<i>Amanoa grandiflora</i>				0,013											0,013
<i>Ambelania</i> sp.	0,002														0,002
<i>Anacardium giganteum</i>		0,009	0,004	0,006	0,029			0,026							0,074
<i>Apaeba echinata</i>	0,003	0,015	0,041	0,034	0,012	0,015									0,119
<i>Aparisthium</i>	0,008														0,008
<i>Aptandra</i> sp.				0,007											0,007
<i>Aptandra tubicina</i>	0,002														0,002
<i>Aspidosperma desmanthum</i>		0,002													0,002
<i>Astronium gracile</i>		0,004	0,003			0,016		0,027							0,049
<i>Astronium urundeuva</i>	0,003	0,001	0,003												0,007
<i>Batesia floribunda</i>	0,003	0,008		0,007											0,017
<i>Bellucia grossularioides</i>		0,002													0,002
<i>Bowdichia nitida</i>		0,017	0,046	0,077	0,059	0,046	0,025	0,030							0,299
<i>Bowdichia virgilioides</i>		0,007	0,029	0,020	0,010	0,031	0,023	0,026							0,146
<i>Brosimum guianensis</i>	0,003	0,008	0,013												0,024
<i>Brosimum lactescens</i>		0,005	0,005												0,010
<i>Brosimum parinarioides</i>			0,006					0,030							0,036
<i>Brosimum rubescens</i>	0,002	0,007	0,019	0,055	0,035	0,035	0,022								0,175
<i>Buchenavia grandis</i>	0,003														0,003
<i>Buchenavia parvifolia</i>	0,002			0,006	0,011	0,017	0,023			0,048					0,108
<i>Buchenavia tetraphylla</i>		0,001		0,006	0,011										0,019
<i>Byrsonima amazonica</i>	0,008	0,007	0,007	0,005											0,027
<i>Capirona decorticans</i>	0,002	0,002					0,020								0,024
<i>Caraipa densifolia</i>		0,026	0,007	0,006	0,011										0,049

Continua...

Quadro 2C, Cont.

107

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Carapa guianensis</i>	0,002	0,009	0,021	0,011											0,043
<i>Caryocar microcarpum</i>	0,002	0,001	0,003	0,008	0,060										0,074
<i>Caryocar villosum</i>						0,019		0,029				0,073			0,120
<i>Casearia sylvestris</i>		0,010	0,002												0,013
<i>Cassipourea guianensis</i>	0,002														0,002
<i>Cathedra</i> sp.		0,002	0,004												0,006
<i>Cecropia palmata</i>	0,012	0,005	0,002	0,005											0,024
<i>Cecropia sciadophyla</i>		0,007	0,031	0,026											0,063
<i>Ceiba pentandra</i>			0,002	0,008	0,011	0,037		0,028							0,086
<i>Chimarrhis turbinata</i>			0,006			0,015									0,021
<i>Chrysophyllum</i> sp.			0,003												0,003
<i>Conceiba guianensis</i>	0,009														0,009
<i>Connarus</i> sp.	0,004														0,004
<i>Copaifera ducke</i>		0,017	0,033	0,036	0,068	0,048	0,022		0,070						0,294
<i>Cordia bicolor</i>	0,014		0,005												0,019
<i>Cordia nodosa</i>	0,004														0,004
<i>Cordia scabrifolia</i>	0,004														0,004
<i>Cordia sellowiana</i>	0,004	0,006	0,019	0,015	0,012										0,057
<i>Couepia bracteosa</i>	0,004	0,022	0,016	0,010											0,053
<i>Couepia guianensis</i>	0,024	0,023	0,013	0,008	0,028		0,021								0,118
<i>Couepia macrophylla</i>			0,003												0,003
<i>Couepia robusta</i>		0,003													0,003
<i>Couma macrocarpa</i>		0,001	0,004	0,010											0,016
<i>Couratari guianensis</i>				0,007				0,057	0,042	0,048					0,153
<i>Croton matourensis</i>			0,002	0,005											0,007
<i>Cynometra bauhiniifolia</i>			0,003												0,003
<i>Dendrobanhia boliviana</i>	0,011	0,002													0,013
<i>Derris</i> sp.	0,004														0,004
<i>Dialium guianensis</i>	0,002	0,002	0,006	0,015		0,015									0,040
<i>Dicorynia guianensis</i>			0,003												0,003
<i>Dimorphandra mollis</i>			0,002												0,002

Continua...

Quadro 2C, Cont.

108

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Diospyros guianensis</i>	0,002	0,032	0,002												0,036
<i>Diplostropis purpurea</i>	0,007			0,006			0,021								0,034
<i>Discocarpus brasiliensis</i>	0,002														0,002
<i>Dodecastigma amazonicum</i>	0,004														0,004
<i>Dodecastigma integrifolium</i>	0,321	0,232	0,031	0,006											0,590
<i>Duguetia cadaverica</i>	0,026	0,018	0,005				0,019								0,068
<i>Duguetia riparia</i>	0,003														0,003
<i>Dulacia candida</i>	0,004														0,004
<i>Duroia longiflora</i>	0,005	0,002	0,008												0,015
<i>Ecclinusa ramiflora</i>		0,046	0,053	0,066	0,094	0,052	0,041	0,028							0,380
<i>Emmotum acuminatum</i>		0,008													0,008
<i>Endlicheria glomerata</i>		0,002													0,002
<i>Enterolobium maximum</i>	0,005	0,021						0,026							0,052
<i>Enterolobium schomburgkii</i>		0,002					0,021								0,023
<i>Eperua</i> sp.	0,010	0,014	0,055	0,031	0,022										0,132
<i>Eschweilera amara</i>	0,015	0,004	0,017	0,022	0,009	0,049	0,026								0,141
<i>Eschweilera amazonica</i>		0,002	0,015					0,033							0,050
<i>Eschweilera apiculata</i>		0,003													0,003
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,041	0,172	0,498	0,450	0,527	0,411	0,337	0,116							2,549
<i>Eschweilera pedicellata</i>	0,055	0,079	0,129	0,066	0,085	0,042	0,131	0,026		0,051					0,663
<i>Eugenia coffeifolia</i>	0,015														0,015
<i>Eugenia</i> sp.	0,015	0,007													0,022
<i>Eugenia</i> sp1.	0,002														0,002
<i>Eugenia</i> sp2.		0,001	0,003												0,005
<i>Euxylophora paraensis</i>		0,009	0,008	0,049	0,097	0,099	0,104	0,151	0,161	0,046					0,724
<i>Faramea</i> sp.	0,008														0,008
<i>Ficus maxima</i>		0,002													0,002
<i>Fusaea longifolia</i>	0,005	0,008													0,013
<i>Geissospermum sericeum</i>										0,048					0,048
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,004	0,003	0,012	0,005	0,031										0,055
<i>Goupia glabra</i>	0,003	0,007	0,020	0,018	0,031	0,048	0,043	0,062	0,039		0,115		0,085		0,469

Continua...



Quadro 2C, Cont.

109

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Guarea kuntiana</i>	0,005	0,006	0,000												0,012
<i>Guarea trichilioides</i>			0,002												0,002
<i>Guatteria olivacea</i>	0,009														0,009
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	0,015	0,007	0,010	0,010											0,042
<i>Heisteria densifrons</i>	0,003														0,003
<i>Helicostylis pedunculata</i>		0,006	0,003												0,009
<i>Helicostylis scabra</i>		0,002						0,027							0,029
<i>Helicostylis tomentosa</i>		0,004	0,003												0,006
<i>Hevea brasiliensis</i>	0,003	0,004	0,030	0,043	0,019	0,014									0,114
<i>Himatanthus sucuuba</i>		0,013	0,003	0,007											0,023
<i>Hirtella eriandra</i>	0,042	0,019													0,061
<i>Hirtella hexandra</i>			0,002												0,002
<i>Hirtella latifolia</i>	0,002	0,011	0,003		0,010										0,027
<i>Hirtella macropphylla</i>			0,004		0,010										0,014
<i>Hirtella racemosa</i>	0,042	0,017													0,059
<i>Hirtella sp.</i>		0,001	0,006		0,009										0,017
<i>Hymenaea parvifolia</i>		0,001			0,031	0,074									0,107
<i>Hymenolobium</i>			0,002	0,006		0,014									0,022
<i>Hymenolobium</i>		0,003			0,010					0,048					0,060
<i>Inga alba</i>	0,013	0,036	0,055	0,044	0,093	0,065			0,039						0,346
<i>Inga cinnamomea</i>	0,002														0,002
<i>Inga distichia</i>	0,002	0,013	0,006												0,022
<i>Inga gracilifolia</i>	0,002														0,002
<i>Inga heterophylla</i>		0,004	0,007	0,006	0,011							0,147			0,175
<i>Inga lateriflora</i>	0,013	0,041	0,010	0,008	0,008										0,080
<i>Inga latifolia</i>		0,002	0,004		0,011										0,017
<i>Inga marginata</i>	0,004	0,003	0,005	0,007	0,020										0,039
<i>Inga nobilis</i>	0,058	0,065	0,044	0,068	0,032			0,052							0,318
<i>Inga paraensis</i>			0,002												0,002
<i>Inga pezizifera</i>	0,003														0,003
<i>Inga rubiginosa</i>	0,020	0,018	0,008	0,005				0,026							0,077

Continua...

Quadro 2C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Inga</i> sp1.		0,006													0,006
<i>Inga</i> sp2.				0,005											0,005
<i>Inga thibaudiana</i>	0,008	0,005	0,003												0,015
<i>Iryanthera juruensis</i>	0,005	0,013													0,019
<i>Jacaranda copaia</i>	0,005	0,051	0,013	0,006											0,074
<i>Lacmellea aculeata</i>	0,006	0,030													0,036
<i>Lacunaria jenmani</i>	0,003	0,009	0,002												0,014
<i>Laetia procera</i>	0,002	0,002	0,004												0,007
<i>Lecythis idatimon</i>	0,244	0,734	1,189	0,713	0,238	0,095	0,067	0,031		0,048					3,357
<i>Lecythis jarana</i>		0,002			0,013	0,017									0,031
<i>Lecythis lurida</i>					0,012	0,033	0,022	0,031							0,098
<i>Lecythis pisonis</i>		0,006	0,012	0,013		0,030	0,020								0,080
<i>Licania canescens</i>	0,024	0,079	0,108	0,214	0,152	0,045	0,023								0,645
<i>Licania egleri</i>	0,021	0,016	0,030	0,019	0,021	0,014									0,122
<i>Licania heteromorpha</i>	0,002	0,021	0,018	0,008	0,030	0,014									0,093
<i>Licania kunthiana</i>		0,045	0,111	0,038	0,009										0,203
<i>Licania latifolia</i>			0,003	0,012											0,015
<i>Licania membranacea</i>	0,002	0,009	0,024	0,019	0,009										0,064
<i>Licaria armeniaca</i>	0,020	0,014	0,003		0,012										0,050
<i>Licaria pachycarpa</i>		0,003	0,002												0,006
<i>Luehea speciosa</i>				0,005											0,005
<i>Mabea angustifolia</i>	0,003														0,003
<i>Mabea caudata</i>	0,013	0,013		0,010											0,036
<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	0,026	0,102	0,174	0,201	0,050										0,553
<i>Macrolobium microcalyx</i>	0,004														0,004
<i>Manilkara huberi</i>	0,006	0,028	0,031	0,044	0,149	0,199	0,149	0,106	0,073						0,786
<i>Manilkara paraensis</i>	0,005	0,008	0,013	0,018	0,022		0,021								0,087
<i>Maquira coriacea</i>			0,003												0,003
<i>Maquira</i> sp.	0,003		0,004												0,006
<i>Margaritaria nobilis</i>		0,001													0,001
<i>Marliera</i> sp.		0,009													0,009

Continua...

Quadro 2C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Marmaroxylon racemosum</i>	0,016	0,031	0,024	0,038	0,009	0,047									0,166
<i>Metrodorea flavida</i>	0,019														0,019
<i>Miconia dispar</i>	0,002														0,002
<i>Miconia</i> sp.	0,002		0,004												0,007
<i>Micrandra elata</i>	0,034	0,056	0,061	0,104	0,064	0,179	0,044	0,028							0,570
<i>Micropholis acutangula</i>	0,006	0,007	0,033	0,020	0,012	0,018	0,021								0,116
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,029	0,047	0,031	0,011	0,046	0,033									0,197
<i>Micropholis melinoniana</i>	0,014	0,021	0,030	0,077	0,085	0,186	0,110	0,053							0,576
<i>Micropholis venulosa</i>	0,006	0,009	0,023	0,032	0,023	0,057	0,060	0,028							0,238
<i>Minuartia guianensis</i>		0,004	0,022		0,020	0,036	0,021								0,102
<i>Moronobea coccinea</i>	0,004	0,001	0,005	0,012	0,011	0,029									0,062
<i>Mouriri duckeana</i>	0,003	0,002	0,008	0,024	0,011	0,030									0,076
<i>Myrcia fallax</i>			0,004												0,004
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,006	0,009	0,009												0,024
<i>Naucleopsis hulei</i>				0,007											0,007
<i>Nectandra amazonum</i>	0,004		0,005												0,009
<i>Nectandra cuspidata</i>		0,002	0,003												0,005
<i>Neea oppositifolia</i>	0,005	0,016	0,018	0,014											0,053
<i>Neoxythece robusta</i>						0,014									0,014
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,005	0,003	0,006												0,014
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,002	0,002	0,004	0,006											0,014
<i>Ocotea caudata</i>	0,010	0,028	0,040	0,012	0,033	0,048	0,042	0,031	0,042						0,286
<i>Ocotea glomerata</i>		0,002	0,007	0,012	0,009										0,030
<i>Ocotea guianensis</i>		0,007	0,008	0,019	0,010		0,020								0,064
<i>Ocotea longifolia</i>	0,002														0,002
<i>Ocotea opifera</i>				0,005											0,005
<i>Ocotea rubra</i>	0,006	0,003	0,003		0,009	0,027	0,048	0,033						0,090	0,220
<i>Ormosia nobilis</i>		0,010	0,005				0,020								0,035
<i>Ormosia paraensis</i>			0,009	0,008											0,017
<i>Ouratea racemiformis</i>	0,007	0,029	0,000												0,035
<i>Paranhancornia amapa</i>	0,004														0,004

Continua...

Quadro 2C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Parinari campestris</i>		0,001				0,014					0,060				0,075
<i>Parkia multijuga</i>	0,008	0,019	0,023	0,006	0,024	0,058	0,045	0,026							0,208
<i>Parkia nitida</i>	0,007	0,007	0,025	0,039	0,043	0,067		0,033		0,146	0,054				0,423
<i>Parkia pendula</i>		0,001		0,005		0,014									0,020
<i>Pausandra martinii</i>	0,013	0,013													0,025
<i>Paypayrola grandiflora</i>	0,018	0,007													0,025
<i>Peltogyne leicointei</i>	0,027	0,028	0,011	0,007	0,020	0,081	0,061	0,093	0,113	0,094					0,534
<i>Peltogyne paniculata</i>	0,003	0,009	0,008												0,021
<i>Peltogyne venosa</i>	0,012														0,012
<i>Perebea mollis</i>		0,002			0,010										0,012
<i>Piptadenia suaveolens</i>	0,005	0,011	0,043	0,039	0,033	0,084	0,040								0,255
<i>Poecylanthe effusa</i>	0,045	0,008													0,053
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>		0,002	0,004	0,007	0,012										0,025
<i>Pourouma guianensis</i>	0,018	0,038	0,050	0,083	0,076	0,045	0,040								0,350
<i>Pouteria chrysophyllifolia</i>	0,002		0,004												0,007
<i>Pouteria cladantha</i>	0,003														0,003
<i>Pouteria decorticans</i>	0,015	0,053	0,138	0,196	0,265	0,133	0,043	0,053		0,048					0,943
<i>Pouteria gongrijpii</i>	0,041	0,094	0,106	0,060	0,082	0,065	0,021								0,468
<i>Pouteria guianensis</i>	0,094	0,145	0,168	0,124	0,244	0,144	0,131	0,054							1,104
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	0,002														0,002
<i>Pouteria macrophylla</i>	0,007	0,002	0,006	0,015											0,031
<i>Pouteria pachycarpa</i>	0,036	0,109	0,131	0,093	0,076	0,112	0,040								0,596
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,009														0,009
<i>Pouteria</i> sp.	0,009	0,008	0,004												0,021
<i>Pradosia praealta</i>			0,004	0,011	0,013										0,028
<i>Protium altsoni</i>		0,001													0,001
<i>Protium aracouchini</i>	0,084	0,122	0,076	0,053											0,336
<i>Protium guianensis</i>	0,002														0,002
<i>Protium hebetatum</i>	0,009	0,007													0,015
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,032	0,075	0,106	0,025	0,034	0,017									0,288
<i>Protium niloi</i>		0,007													0,007

Continua...

Quadro 2C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Protium robustum</i>		0,006	0,008												0,014
<i>Protium spruceanum</i>	0,040	0,091	0,034	0,016	0,013		0,022								0,216
<i>Protium subserratum</i>	0,003														0,003
<i>Protium tenuifolium</i>	0,028	0,023	0,035	0,025	0,029			0,031							0,171
<i>Protium trifoliolatum</i>	0,036	0,034	0,003												0,073
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,007		0,002												0,009
<i>Pseudolmedia laevis</i>	0,005	0,014													0,020
<i>Pseudolmedia murure</i>	0,011	0,002	0,017	0,007	0,010		0,022								0,069
<i>Pterocarpus rohrii</i>		0,001													0,001
<i>Qualea albiflora</i>	0,011	0,015	0,002	0,010	0,009	0,029	0,024		0,039						0,139
<i>Quararibea guianensis</i>		0,001													0,001
<i>Rauia resinosa</i>	0,002														0,002
<i>Reedia sp.</i>	0,003														0,003
<i>Rinorea guianensis</i>	0,278	0,453	0,450	0,212	0,204	0,106	0,020	0,030	0,034	0,043					1,829
<i>Rinorea passoura</i>	0,051	0,005													0,055
<i>Roucheria punctata</i>		0,009													0,009
<i>Roupala montana</i>			0,007	0,005											0,012
<i>Sacoglottis amazonica</i>		0,001													0,001
<i>Sacoglottis guianensis</i>	0,004	0,024	0,018	0,043	0,011	0,015									0,114
<i>Sclerolobium paraense</i>	0,008	0,026	0,005		0,037										0,076
<i>Serjania lethalis</i>	0,002														0,002
<i>Sheflera morototoni</i>				0,008											0,008
<i>Simaba cedron</i>	0,031	0,017													0,048
<i>Simaba guianensis</i>			0,004												0,004
<i>Simarouba amara</i>	0,006	0,003	0,007	0,027		0,015	0,022								0,080
<i>Sizygiopsis oppositifolia</i>	0,008	0,012	0,019	0,031	0,018	0,124	0,087	0,087		0,090		0,064			0,540
<i>Sloanea grandiflora</i>	0,007	0,003	0,015	0,008	0,009										0,042
<i>Sloanea guianensis</i>	0,024	0,019	0,008	0,022	0,010	0,017	0,021								0,121
<i>Sterculia speciosa</i>	0,031	0,077	0,080	0,111	0,032	0,014	0,065	0,027							0,437
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	0,017	0,006													0,023
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	0,004	0,005	0,027	0,015	0,056	0,054	0,025	0,030							0,217
<i>Swartzia corrugata</i> Benth		0,002													0,002

Continua...

Quadro 2C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)													Total	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125		135
<i>Swartzia racemosa</i> Benth	0,005			0,005											0,010
<i>Swartzia</i> sp.	0,003														0,003
<i>Tabebuia serratifolia</i>					0,009										0,009
<i>Tachigali myrmecophila</i>	0,016	0,018	0,039	0,067	0,042	0,130	0,127	0,145	0,076	0,137					0,798
<i>Talisia esculenta</i>	0,019		0,002												0,021
<i>Talisia reticulata</i>	0,002	0,002													0,004
<i>Tapirira guianensis</i>	0,002	0,012	0,011	0,023		0,031		0,026							0,104
<i>Taralea oppositifolia</i>		0,002				0,043									0,045
<i>Tetragastris altissima</i>	0,002	0,001	0,022	0,030	0,020										0,075
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,004	0,003	0,015	0,006											0,028
<i>Theobroma subincanum</i>	0,002	0,001													0,004
<i>Thyrsodium paraense</i>	0,003														0,003
<i>Tovomita choisyana</i>	0,005														0,005
<i>Tovomita</i> sp.	0,004			0,007											0,011
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	0,010	0,010	0,015	0,005	0,012		0,019		0,083						0,155
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	0,005														0,005
<i>Trichilia guianensis</i>	0,003	0,006													0,009
<i>Trichilia quadrijuga</i>	0,010	0,002	0,002												0,014
<i>Trichilia schomburgkii</i>	0,004														0,004
<i>Trichilia singulares</i>	0,007														0,007
<i>Trichilia</i> sp.			0,007												0,007
<i>Vantanea guianensis</i>	0,021	0,036	0,007	0,006											0,070
<i>Vantanea parviflora</i>	0,007	0,043	0,034	0,037	0,046	0,031	0,021	0,030							0,248
<i>Vataieropsis speciosa</i>		0,008													0,008
<i>Virola michelii</i>	0,006	0,008	0,026	0,017	0,019	0,015									0,091
<i>Vismia baccifera</i>	0,002	0,008													0,010
<i>Vochysia guianensis</i>		0,002	0,003	0,010	0,012	0,015		0,062							0,105
<i>Xylopia amazonica</i>			0,010												0,010
<i>Xylopia benthami</i>				0,029											0,029
<i>Xylopia emarginata</i>				0,008											0,008
<i>Xylopia nitida</i>		0,005													0,005
<i>Yrianthera juruensis</i>		0,002	0,002		0,009										0,013
<i>Zanthoxylum regneliana</i>	0,006	0,002													0,008
Total	2,789	4,481	5,399	4,614	4,137	3,779	2,481	1,892	0,810	0,895	0,229	0,283	0,085	0,090	31,962

Quadro 3C – Estimativas médias do volume de fuste com casca por hectare (m<sup>3</sup>/ha), por espécie, por classe de *dap*, níveis I (*dap*≥15cm) e II (5cm≤*dap*<15cm) de inclusão, Fazenda Tracajás, município de Paragominas, Pará

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)														Total
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	
<i>Abarema jupunba</i>		0,039	0,198	0,086	0,310			0,347							0,980
<i>Abarema mataybifolia</i>		0,015													0,015
<i>Alibertia</i> sp.	0,064														0,064
<i>Allophylus</i> sp.	0,071	0,133													0,204
<i>Amanoa grandiflora</i>				0,131											0,131
<i>Ambelania</i> sp.	0,058														0,058
<i>Anacardium giganteum</i>		0,113	0,036	0,070	0,387			0,453							1,060
<i>Apaeba echinata</i>	0,062	0,205	0,473	0,337	0,100	0,122									1,298
<i>Aparisthium</i>	0,176														0,176
<i>Aptandra</i> sp.				0,101											0,101
<i>Aptandra tubicina</i>	0,061														0,061
<i>Aspidosperma desmanthum</i>		0,030													0,030
<i>Astronium gracile</i>		0,048	0,047			0,256		0,304							0,654
<i>Astronium urundeuva</i>	0,061	0,021	0,050												0,132
<i>Batesia floribunda</i>	0,066	0,101		0,073											0,240
<i>Bellucia grossularioides</i>		0,025													0,025
<i>Bowdichia nitida</i>		0,192	0,525	0,943	0,709	0,647	0,368	0,219							3,604
<i>Bowdichia virgilioides</i>		0,098	0,326	0,228	0,141	0,455	0,308	0,445							2,002
<i>Brosimum guianensis</i>	0,061	0,096	0,131												0,288
<i>Brosimum lactescens</i>		0,051	0,053												0,104
<i>Brosimum parinarioides</i>			0,067					0,305							0,372
<i>Brosimum rubescens</i>	0,057	0,093	0,230	0,648	0,505	0,488	0,234								2,255
<i>Buchenavia grandis</i>	0,063														0,063
<i>Buchenavia parvifolia</i>	0,055			0,055	0,152	0,198	0,283			0,603					1,346
<i>Buchenavia tetraphylla</i>		0,019		0,066	0,147										0,233
<i>Byrsonima amazonica</i>	0,244	0,090	0,068	0,050											0,453
<i>Capirona decorticans</i>	0,067	0,021					0,295								0,383
<i>Caraipa densifolia</i>		0,416	0,088	0,049	0,146										0,698
<i>Carapa guianensis</i>	0,063	0,121	0,210	0,083											0,477

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Caryocar microcarpum</i>	0,062	0,012	0,031	0,078	0,562										0,746
<i>Caryocar villosum</i>						0,277		0,328				0,724			1,329
<i>Casearia sylvestris</i>		0,126	0,025												0,151
<i>Cassipourea guianensis</i>	0,059														0,059
<i>Cathedra</i> sp.		0,020	0,030												0,050
<i>Cecropia palmata</i>	0,259	0,061	0,025	0,059											0,404
<i>Cecropia sciadophylla</i>		0,064	0,316	0,306											0,686
<i>Ceiba pentandra</i>			0,021	0,119	0,174	0,483		0,320							1,117
<i>Chimarrhis turbinata</i>			0,044			0,143									0,188
<i>Chrysophyllum</i> sp.			0,025												0,025
<i>Conceiba guianensis</i>	0,182														0,182
<i>Conarus</i> sp.	0,066														0,066
<i>Copaifera ducke</i>		0,189	0,384	0,481	0,860	0,565	0,376		1,180						4,035
<i>Cordia bicolor</i>	0,275		0,047												0,322
<i>Cordia nodosa</i>	0,118														0,118
<i>Cordia scabrifolia</i>	0,124														0,124
<i>Cordia sellowiana</i>	0,074	0,088	0,217	0,246	0,160										0,785
<i>Couepia bracteosa</i>	0,084	0,293	0,196	0,103											0,677
<i>Couepia guianensis</i>	0,527	0,282	0,143	0,099	0,316		0,327								1,695
<i>Couepia macrophylla</i>			0,033												0,033
<i>Couepia robusta</i>		0,034													0,034
<i>Couma macrocarpa</i>		0,014	0,034	0,094											0,143
<i>Couratari guianensis</i>				0,060				0,952	0,609	0,792					2,412
<i>Croton matourensis</i>			0,023	0,055											0,078
<i>Cynometra bauhiniifolia</i>			0,028												0,028
<i>Dendrobangia boliviana</i>	0,206	0,017													0,223
<i>Derris</i> sp.	0,071														0,071
<i>Dialium guianensis</i>	0,058	0,021	0,069	0,136		0,126									0,411
<i>Dicorynia guianensis</i>			0,028												0,028
<i>Dimorphandra mollis</i>			0,024												0,024
<i>Diospyros guianensis</i>	0,058	0,346	0,027												0,431

Continua...



Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Diploptropis purpurea</i>	0,158			0,063			0,229								0,451
<i>Discocarpus brasiliensis</i>	0,063														0,063
<i>Dodecastigma amazonicum</i>	0,113														0,113
<i>Dodecastigma integrifolium</i>	6,998	2,850	0,326	0,050											10,224
<i>Duguetia cadaverica</i>	0,609	0,268	0,054				0,255								1,186
<i>Duguetia riparia</i>	0,070														0,070
<i>Dulacia candida</i>	0,121														0,121
<i>Duroia longiflora</i>	0,126	0,022	0,087												0,235
<i>Ecclinusa ramiflora</i>		0,539	0,615	0,761	1,221	0,602	0,738	0,379							4,855
<i>Emmotum acuminatum</i>		0,077													0,077
<i>Endlicheria glomerata</i>		0,020													0,020
<i>Enterolobium maximum</i>	0,128	0,267													0,654
<i>Enterolobium schomburgkii</i>		0,025					0,213								0,238
<i>Eperua</i> sp.	0,246	0,181	0,615	0,366	0,228										1,636
<i>Eschweilera amara</i>	0,288	0,055	0,183	0,319	0,098	0,613	0,258								1,814
<i>Eschweilera amazonica</i>		0,023	0,162												0,632
<i>Eschweilera apiculata</i>		0,037													0,037
<i>Eschweilera coriacea</i>	1,065	2,073	5,666	5,095	6,412	4,979	4,110	1,424							30,823
<i>Eschweilera pedicellata</i>	1,214	0,942	1,360	0,781	1,105	0,578	1,646	0,378		0,980					8,983
<i>Eugenia coffeifolia</i>	0,313														0,313
<i>Eugenia</i> sp.	0,378	0,085													0,463
<i>Eugenia</i> sp1	0,059														0,059
<i>Eugenia</i> sp2.		0,016	0,028												0,044
<i>Euxylophora paraensis</i>		0,115	0,076	0,556	1,115	1,324	1,276	1,711	2,325	0,610					9,109
<i>Faramea</i> sp.	0,140														0,140
<i>Ficus maxima</i>		0,022													0,022
<i>Fusaea longifolia</i>	0,117	0,116													0,233
<i>Geissospermum sericeum</i>										0,698					0,698
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,071	0,037	0,138	0,059	0,458										0,763
<i>Goupia glabra</i>	0,063	0,086	0,224	0,195	0,340	0,619	0,551	0,824	0,439		1,619		0,957		5,917
<i>Guarea kuntiana</i>	0,124	0,071													0,194

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Guarea trichilioides</i>			0,020												0,020
<i>Guatteria olivacea</i>	0,195														0,195
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	0,376	0,084	0,111	0,120											0,691
<i>Heisteria densifrons</i>	0,066														0,066
<i>Helicostylis pedunculata</i>		0,077	0,018												0,094
<i>Helicostylis scabra</i>		0,020						0,398							0,419
<i>Helicostylis tomentosa</i>		0,049	0,028												0,077
<i>Hevea brasiliensis</i>	0,066	0,053	0,382	0,549	0,241	0,193									1,484
<i>Himatanthus sucuuba</i>		0,169	0,035	0,097											0,301
<i>Hirtella eriandra</i>	0,840	0,258													1,099
<i>Hirtella hexandra</i>		0,000	0,029												0,029
<i>Hirtella latifolia</i>	0,061	0,126	0,026		0,112										0,324
<i>Hirtella macropphylla</i>			0,043		0,122										0,164
<i>Hirtella racemosa</i>	1,065	0,211													1,276
<i>Hirtella</i> sp.		0,016	0,092		0,109										0,217
<i>Hymenaea parvifolia</i>		0,021			0,413	0,860									1,294
<i>Hymenolobium</i>			0,022	0,087		0,139									0,249
<i>Hymenolobium</i>		0,042			0,139					0,603					0,784
<i>Inga alba</i>	0,353	0,446	0,651	0,438	1,104	0,793			0,445						4,229
<i>Inga cinnamomea</i>	0,059														0,059
<i>Inga distichia</i>	0,056	0,144	0,073												0,272
<i>Inga gracilifolia</i>	0,064														0,064
<i>Inga heterophylla</i>		0,062	0,075	0,076	0,117							1,947			2,277
<i>Inga lateriflora</i>	0,318	0,552	0,118	0,091	0,094										1,172
<i>Inga latifolia</i>		0,021	0,044		0,115										0,181
<i>Inga marginata</i>	0,075	0,032	0,057	0,069	0,192										0,425
<i>Inga nobilis</i>	1,217	0,783	0,490	0,822	0,379			0,674							4,366
<i>Inga paraensis</i>			0,025												0,025
<i>Inga pezizifera</i>	0,066														0,066
<i>Inga rubiginosa</i>	0,469	0,220	0,086	0,036				0,381							1,192
<i>Inga</i> sp1.		0,082													0,082

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Inga</i> sp2.				0,037											0,037
<i>Inga thibaudiana</i>	0,187	0,049	0,021												0,256
<i>Iryanthera juruensis</i>	0,128	0,177													0,306
<i>Jacaranda copaia</i>	0,173	0,669	0,168	0,102											1,111
<i>Lacmellea aculeata</i>	0,124	0,345													0,470
<i>Lacunaria jenmani</i>	0,074	0,130	0,028												0,231
<i>Laetia procera</i>	0,058	0,026	0,053												0,136
<i>Lecythis idatimon</i>	5,821	9,416	14,103	8,513	3,046	1,198	0,777	0,448		0,509					43,831
<i>Lecythis jarana</i>		0,017			0,173	0,181									0,371
<i>Lecythis lurida</i>					0,197	0,402	0,384	0,448							1,431
<i>Lecythis pisonis</i>		0,072	0,152	0,138		0,347	0,237								0,947
<i>Licania canescens</i>	0,577	1,111	1,280	2,549	1,905	0,562	0,341								8,326
<i>Licania egleri</i>	0,530	0,216	0,331	0,257	0,281	0,284									1,899
<i>Licania heteromorpha</i>	0,059	0,273	0,189	0,066	0,382	0,205									1,174
<i>Licania kunthiana</i>		0,590	1,427	0,479	0,115										2,610
<i>Licania latifolia</i>			0,025	0,114											0,139
<i>Licania membranacea</i>	0,061	0,133	0,285	0,232	0,141										0,852
<i>Licaria armeniaca</i>	0,433	0,209	0,032		0,139										0,814
<i>Licaria pachycarpa</i>		0,041	0,025												0,066
<i>Luehea speciosa</i>				0,065											0,065
<i>Mabea angustifolia</i>	0,060														0,060
<i>Mabea caudata</i>	0,314	0,149		0,110											0,573
<i>Macrolobium acaciaefolium</i>	0,533	1,264	1,902	2,110	0,556										6,365
<i>Macrolobium microcalyx</i>	0,076														0,076
<i>Manilkara huberi</i>	0,131	0,344	0,352	0,501	2,007	2,987	1,863	1,571	0,991						10,745
<i>Manilkara paraensis</i>	0,119	0,084	0,168	0,228	0,267		0,313								1,180
<i>Maquira coriacea</i>			0,037												0,037
<i>Maquira</i> sp.	0,065		0,033												0,098
<i>Margaritaria nobilis</i>		0,015													0,015
<i>Marliera</i> sp.		0,122													0,122
<i>Marmaroxylon racemosum</i>	0,274	0,369	0,248	0,479	0,095	0,624									2,089

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Metrodorea flavida</i>	0,488														0,488
<i>Miconia dispar</i>	0,058														0,058
<i>Miconia</i> sp.	0,061		0,050												0,110
<i>Micrandra elata</i>	0,723	0,695	0,676	1,228	0,758	2,327	0,443	0,333							7,184
<i>Micropholis acutangula</i>	0,176	0,090	0,360	0,237	0,163	0,239	0,279								1,545
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,677	0,608	0,332	0,147	0,551	0,391									2,706
<i>Micropholis melinoniana</i>	0,316	0,241	0,353	0,969	1,051	2,429	1,475	0,741							7,576
<i>Micropholis venulosa</i>	0,133	0,112	0,229	0,366	0,219	0,773	0,756	0,375							2,964
<i>Minuartia guianensis</i>		0,033	0,216		0,191	0,372	0,197								1,008
<i>Moronobea coccinea</i>	0,071	0,012	0,047	0,157	0,127	0,327									0,741
<i>Mouriri duckeana</i>	0,064	0,019	0,082	0,293	0,130	0,415									1,004
<i>Myrcia fallax</i>			0,055												0,055
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,121	0,095	0,091												0,307
<i>Naucleopsis hulei</i>				0,100											0,100
<i>Nectandra amazonum</i>	0,071		0,057												0,127
<i>Nectandra cuspidata</i>		0,021	0,026												0,046
<i>Neea oppositifolia</i>	0,173	0,127	0,157	0,110											0,568
<i>Neoxythece robusta</i>						0,175									0,175
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,085	0,034	0,081												0,200
<i>Ocotea canaliculata</i>	0,059	0,019	0,040	0,066											0,185
<i>Ocotea caudata</i>	0,267	0,354	0,420	0,152	0,482	0,590	0,677	0,472	0,663						4,078
<i>Ocotea glomerata</i>		0,027	0,085	0,126	0,098										0,337
<i>Ocotea guianensis</i>		0,082	0,082	0,210	0,118		0,298								0,790
<i>Ocotea longifolia</i>	0,068														0,068
<i>Ocotea opifera</i>				0,051											0,051
<i>Ocotea rubra</i>	0,134	0,031	0,030		0,100	0,309	0,781	0,424					1,727		3,536
<i>Ormosia nobilis</i>		0,142	0,068				0,289								0,499
<i>Ormosia paraensis</i>			0,121	0,106											0,226
<i>Ouratea racemiformis</i>	0,188	0,351													0,539
<i>Paranhancornia amapa</i>	0,067														0,067
<i>Parinari campestris</i>		0,022				0,223				0,839					1,084

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Parkia multijuga</i>	0,201	0,238	0,299	0,060	0,275	0,699	0,661	0,445							2,878
<i>Parkia nitida</i>	0,146	0,089	0,282	0,470	0,619	0,740		0,556		2,073	0,578				5,554
<i>Parkia pendula</i>		0,019		0,055		0,150									0,223
<i>Pausandra martinii</i>	0,346	0,158													0,504
<i>Paypayrola grandiflora</i>	0,413	0,123													0,536
<i>Peltogyne leicoitei</i>	0,558	0,380	0,130	0,113	0,310	0,897	0,845	1,197	1,612	1,065					7,107
<i>Peltogyne paniculata</i>	0,075	0,089	0,090												0,253
<i>Peltogyne venosa</i>	0,269														0,269
<i>Perebea mollis</i>		0,019			0,120										0,139
<i>Piptadenia suaveolens</i>	0,124	0,132	0,435	0,481	0,458	0,958	0,366								2,955
<i>Poecylanthe effusa</i>	1,031	0,091													1,122
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>		0,023	0,040	0,066	0,155										0,284
<i>Pourouma guianensis</i>	0,318	0,479	0,557	0,923	0,956	0,475	0,517								4,226
<i>Pouteria chrysophyllifolia</i>	0,058		0,041												0,099
<i>Pouteria cladantha</i>	0,057														0,057
<i>Pouteria decorticans</i>	0,322	0,613	1,590	2,344	3,354	1,579	0,661	0,689		0,635					11,787
<i>Pouteria gongrijpii</i>	1,090	1,181	1,149	0,735	0,932	0,816	0,341								6,244
<i>Pouteria guianensis</i>	2,233	1,875	1,874	1,377	3,039	1,809	1,823	0,781							14,811
<i>Pouteria lasiocarpa</i>	0,060														0,060
<i>Pouteria macrophylla</i>	0,182	0,014	0,077	0,151											0,424
<i>Pouteria pachycarpa</i>	0,875	1,351	1,521	1,113	0,913	1,408	0,518								7,698
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,217														0,217
<i>Pouteria sp.</i>	0,207	0,091	0,045												0,343
<i>Pradosia praealta</i>			0,049	0,141	0,126										0,315
<i>Protium altsoni</i>		0,020													0,020
<i>Protium aracouchini</i>	1,849	1,557	0,861	0,615											4,883
<i>Protium guianensis</i>	0,060														0,060
<i>Protium hebetatum</i>	0,200	0,074													0,275
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,666	0,978	1,213	0,299	0,438	0,194									3,787
<i>Protium niloi</i>		0,077													0,077
<i>Protium robustum</i>		0,096	0,098												0,194

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Protium spruceanum</i>	1,025	1,232	0,386	0,159	0,169		0,255								3,226
<i>Protium subserratum</i>	0,065														0,065
<i>Protium tenuifolium</i>	0,662	0,295	0,391	0,294	0,346			0,415							2,402
<i>Protium trifoliolatum</i>	0,670	0,392	0,029												1,092
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,125		0,025												0,150
<i>Pseudolmedia laevis</i>	0,135	0,216													0,351
<i>Pseudolmedia murure</i>	0,252	0,018	0,207	0,078	0,085		0,340								0,981
<i>Pterocarpus rohrii</i>		0,016													0,016
<i>Qualea albiflora</i>	0,305	0,182	0,026	0,135	0,149	0,365	0,351		0,419						1,932
<i>Quararibea guianensis</i>		0,015													0,015
<i>Rauia resinosa</i>	0,059														0,059
<i>Reedia sp.</i>	0,060														0,060
<i>Rinorea guianensis</i>	6,192	5,461	4,969	2,590	2,590	1,367	0,298	0,398	0,460	0,577					24,902
<i>Rinorea passoura</i>	1,246	0,054													1,300
<i>Roucheria punctata</i>		0,088													0,088
<i>Roupala montana</i>			0,086	0,065											0,150
<i>Sacoglotis amazonica</i>		0,014													0,014
<i>Sacoglotis guianensis</i>	0,119	0,293	0,225	0,544	0,157	0,185									1,524
<i>Sclerolobium paraense</i>	0,192	0,294	0,053		0,460										0,999
<i>Serjania lethalis</i>	0,058														0,058
<i>Sheflera morotoni</i>				0,115											0,115
<i>Simaba cedron</i>	0,548	0,217													0,765
<i>Simaba guianensis</i>			0,049												0,049
<i>Simarouba amara</i>	0,135	0,050	0,094	0,304		0,198	0,358								1,140
<i>Sizygiopsis oppositifolia</i>	0,154	0,123	0,206	0,368	0,180	1,483	1,250	1,354		1,323		0,968			7,409
<i>Sloanea grandiflora</i>	0,123	0,037	0,130	0,081	0,076										0,447
<i>Sloanea guianensis</i>	0,498	0,186	0,088	0,235	0,108	0,175	0,355								1,644
<i>Sterculia speciosa</i>	0,720	1,013	0,930	1,279	0,399	0,139	0,921	0,448							5,850
<i>Stryphnodendron guianensis</i>	0,410	0,094													0,504
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	0,068	0,066	0,328	0,178	0,691	0,611	0,299	0,445							2,686
<i>Swartzia corrugata</i> Benth		0,018													0,018
<i>Swartzia racemosa</i> Benth	0,130			0,068											0,198

Continua...

Quadro 3C, Cont.

Nome Científico	Centro de Classe de <i>dap</i> (cm)												Total		
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115		125	135
<i>Swartzia</i> sp.	0,067														0,067
<i>Tabebuia serratifolia</i>					0,129										0,129
<i>Tachigali myrmecophila</i>	0,425	0,224	0,448	0,875	0,398	1,694	1,637	2,094	0,763	2,272					10,830
<i>Talisia esculenta</i>	0,494		0,030												0,524
<i>Talisia reticulata</i>	0,063	0,029													0,092
<i>Tapirira guianensis</i>	0,066	0,165	0,131	0,280		0,321		0,412							1,374
<i>Taralea oppositifolia</i>		0,018				0,379									0,397
<i>Tetragastris altissima</i>	0,060	0,015	0,221	0,312	0,189										0,798
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,082	0,039	0,194	0,071											0,386
<i>Theobroma subincanum</i>	0,059	0,014													0,073
<i>Thyrsodium paraense</i>	0,071														0,071
<i>Tovomita choisyana</i>	0,074														0,074
<i>Tovomita</i> sp.	0,123			0,063											0,186
<i>Trattinickia burseraefolia</i>	0,209	0,163	0,159	0,057	0,151		0,220		1,303						2,262
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	0,067														0,067
<i>Trichilia guianensis</i>	0,065	0,101													0,166
<i>Trichilia quadrijuga</i>	0,209	0,014	0,024												0,246
<i>Trichilia schomburgkii</i>	0,070														0,070
<i>Trichilia singulares</i>	0,182														0,182
<i>Trichilia</i> sp.			0,072												0,072
<i>Vantanea guianensis</i>	0,570	0,482	0,079	0,076											1,207
<i>Vantanea parviflora</i>	0,189	0,501	0,406	0,406	0,558	0,437	0,197	0,362							3,055
<i>Vataieropsis speciosa</i>		0,100													0,100
<i>Virola michelii</i>	0,180	0,094	0,311	0,189	0,247	0,207									1,228
<i>Vismia baccifera</i>	0,058	0,074													0,132
<i>Vochysia guianensis</i>		0,030	0,044	0,151	0,136	0,205		0,762							1,329
<i>Xylopia amazonica</i>			0,122												0,122
<i>Xylopia benthami</i>				0,376											0,376
<i>Xylopia emarginata</i>				0,106											0,106
<i>Xylopia nitida</i>		0,091													0,091
<i>Yrianthera juruensis</i>		0,018	0,023		0,127										0,168
<i>Zanthoxylum regneliana</i>	0,151	0,021													0,172
<b>Total</b>	<b>64,100</b>	<b>56,163</b>	<b>61,588</b>	<b>54,078</b>	<b>51,115</b>	<b>47,314</b>	<b>32,789</b>	<b>25,719</b>	<b>11,209</b>	<b>12,741</b>	<b>3,037</b>	<b>3,639</b>	<b>0,957</b>	<b>1,727</b>	<b>426,175</b>