


EMILIO JOSÉ MARISCAL FLORES

POTENCIAL PRODUTIVO E ALTERNATIVAS DE MANEJO
SUSTENTÁVEL DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA
SECUNDÁRIA, MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MINAS GERAIS

Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Ciência Flo
restal, para Obtenção do Título de
"Magister Scientiae".

BIBLIOTECA CENTRAL
- W F W -
11.410
15.07.93

UFV	BIBL. IOTEC. BBT	1990 RG000613419
	CLASSIFIC. T 634.96 / M342p / 1993	
TÍTULO Potencial produtivo e alternativas de mane		
		
101410		BBT

.T.
634.96
M342p
1993
et. 2

DOAÇÃO

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
JULHO - 1993

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

T

M342p
1993

Mariscal Flores, Emílio José, 1960-

Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais/ Emílio José Mariscal Flores. - Viçosa: UFV, 1993.

165p. : il.

Orientador: Agostinho Lopes de Souza.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

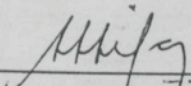
1. Florestas nativas - Manejo sustentável. 2. Floresta nativa secundária - Parâmetros florísticos. 3. Floresta nativa secundária - Parâmetros fitossociológicos. 4. Floresta nativa secundária - Estrutura diâmetrica. 5. Floresta nativa secundária - Estrutura volumétrica. 6. Floresta nativa secundária - Alternativas de manejo. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDO. adapt. CDD. 634.96

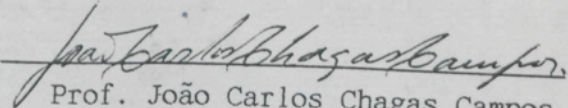
EMILIO JOSÉ MARISCAL FLORES

Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Ciência Flo-
restal, para Obtenção do Título de
"Magister Scientiae".

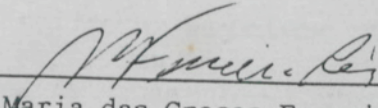
APROVADA: 13 de abril de 1993



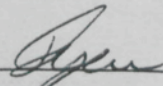
Prof. Alexandre Francisco da Silva
(Conselheiro)



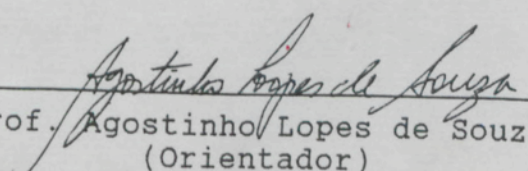
Prof. João Carlos Chagas Campos
(Conselheiro)



Profª Maria das Graças Ferreira Reis



Prof. Luiz Carlos Marangon



Prof. Agostinho Lopes de Souza
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais Marcos e Maria Dionísia.

A minha esposa Ana Maria.

Aos meus filhos Edney André e Emilio Daniel.

Ao meu País.

Maria das Graças Ferreira Reis e aos professores Luiz Carlos Marangon, Abílio Rodrigues Neves e Geraldo Gonçalves dos Reis, pela amizade, pelo estímulo, pela correção e pelas importantes sugestões para este trabalho.

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto, pela amizade e pela identificação botânica das espécies.

Ao professor Nélio Garcia Leite, pela amizade e pelos valiosos incentivos durante este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos estudantes do curso de graduação em Engenharia Florestal, Marco Antônio Baccchi e Karla Regina Silva, bem como ao estudante Mario Augusto Macedo da Agronomia, pelo apoio.

Ao Brasil, pela hospitalidade, pela irmandade e pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação em Ciência Florestal, como membro do grupo do Programa de Estudantes Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG).

A Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Engenharia Florestal, pelo acolhimento, pela convivência e pelos conhecimentos transmitidos durante a realização do curso.

A Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), pela licença de trabalho concedida.

Ao professor Agostinho Lopes de Souza, pela orientação, pela amizade, pela confiança e pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores João Carlos Chagas Campos e Alexandre Francisco da Silva, conselheiros, bem como à professora

Maria das Graças Ferreira Reis e aos professores Luiz Carlos Marangon, Abílio Rodrigues Neves e Geraldo Gonçalves dos Reis, pela amizade, pelo estímulo, pela compreensão e pelas importantes sugestões para este trabalho.

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto, pela amizade e pela identificação botânica das espécies.

Ao professor Hélio Garcia Leite, pela amizade e pelos valiosos incentivos durante a realização deste trabalho.

Aos estudantes do curso de graduação em Engenharia Florestal, Marco Antônio Bissochi e Katia Regina Silva, bem como ao estudante Mario Augusto Macedo da Agronomia, pelo apoio brindado durante a coleta de dados de campo, bem como ao funcionário Germano, da Silvicultura, e Valdemiro, da Dendrologia, pela amizade e pelo apoio por ocasião dos trabalhos de campo.

Ao Lucio Gonçalves Coimbra, pela amizade, pela digitação e pela impressão da tese.

A todos os demais professores, funcionários, colegas de curso e aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Emilio José Mariscal Flores, filho de Marcos Mariscal e de Maria Dionísia Flores de Mariscal, nasceu em Penonomé, Província de Coclé, República de Panamá, em 22 de maio de 1960.

Em dezembro de 1982, graduou-se em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife, Pernambuco.

Desde 1984, pertence ao quadro de funcionários do Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) - Panamá, onde exerce funções no Departamento de Desenvolvimento Florestal.

Em março de 1991, iniciou o Curso de Mestrado em Ciência Florestal, na área de Manejo Florestal, na Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, Minas Gerais.

No dia 13 de abril de 1993, defendeu tese, requisito necessário à obtenção do título de "Magister Scientiae".

2.6.1. Tamanho e Forma da Unidade de Amostra	25
2.6.2. Método de Amostragem	27
2.7. Estrutura de uma Floresta Secundária	28
2.7.1. Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos	30
2.7.1.1. Composição Florística	30
2.7.1.2. Agregação	31
2.7.1.3. Parâmetros da Estrutura Horizontal	32
2.7.1.4. Parâmetros da Estrutura Vertical	33
2.7.1.5. Índice de Valor de Importância Econômica Ampliado (IVIZA)	35
2.7.1.6. Perfil Estrutural	36
2.7.2. Distribuição Diamétrica	39
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xv
EXTRATO	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Floresta Secundária	4
2.2. Fatores que Influenciam a Regeneração Natural	5
2.2.1. Fatores Ecológicos	6
2.2.1.1 Fatores Ambientais	6
2.2.1.2. Fatores Intrínsecos	11
2.2.2. Fatores Antrópicos, Socioeconômicos e Culturais	11
* 2.2.3. Legislação Florestal	13
* 2.3. Manejo de Floresta Secundária	14
2.4. Silvicultura de Florestas Secundárias	19
2.5. Crescimento de Floresta Secundária	23
2.6. Amostragem em Floresta Secundária	25

Página

2.6.1. Tamanho e Forma da Unidade de Amostra	25
2.6.2. Método de Amostragem	27
2.7. Estrutura de uma Floresta Secundária	28
2.7.1. Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos	30
2.7.1.1. Composição Florística	30
2.7.1.2. Agregação das Espécies	31
2.7.1.3. Parâmetros da Estrutura Horizontal	32
2.7.1.4. Parâmetros da Estrutura Vertical	33
2.7.1.5. Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA)	35
2.7.1.6. Perfil Estrutural	38
2.7.2. Distribuição Diamétrica	39
3. MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1. Caracterização da Área de Estudo	41
3.1.1. Características Fisiográficas	41
3.2. Amostragem e Coleta de Dados	44
3.3. Análise dos Dados	49
3.3.1. Estimativas de Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos	49
3.3.1.1. Parâmetros Florísticos	49
3.3.1.2. Parâmetros Fitossociológicos	51
3.3.1.2.1. Estimativas dos Parâmetros da Estrutura Horizontal	51
3.3.1.2.2. Estimativas dos Parâmetros da Estrutura Vertical	54
3.3.1.2.3. Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA)	58
3.3.1.2.4. Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA) ...	58
3.3.2. Índice de Agregação das Espécies	59

BIBLI	3.3.3. Estimativa da Distribuição Diamétrica	61
APÊND	3.3.4. Estimativa do Volume	63
APÊND	3.3.5. Alternativas de Manejo Sustentável	64
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
4.1.	Análise da Florística	65
4.1.1.	Diversidade Florística	72
4.1.2.	Agregação das Espécies	73
4.2.	Perfil Estrutural	77
4.3.	Suficiência Amostral	79
4.4.	Estimativas dos Parâmetros Fitossociológicos ..	81
4.4.1.	Estimativa dos Parâmetros Fitossociológicos da Estrutura Horizontal	81
4.4.2.	Parâmetros Fitossociológicos da Estrutura Vertical	84
4.4.3.	Índice do Valor de Importância Ampliado ...	88
4.4.4.	Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado	93
4.5.	Análise da Estrutura Diamétrica	98
4.6.	Análise da Estrutura Volumétrica	105
4.7.	Análises Qualitativas	112
4.7.1.	Infestação de Cipó	113
4.7.2.	Iluminação da Copa	113
4.7.3.	Forma da Copa	114
4.8.	Alternativa de Manejo Sustentável	115
4.8.1.	Sistema de Colheita ou Exploração	115
4.8.2.	Sistema Silvicultural	127
4.8.3.	Sistema de Monitoramento	128
5.	RESUMO E CONCLUSÕES	130

BIBLIOGRAFIA	136
APÊNDICE	143
APÊNDICE A	144

ÍNDICE DE TÍTULOS

1. Listagem das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Vicoso, Minas Gerais, em Ordem Alfabética de Famílias	67
2. Estimativa do Padrão de Distribuição das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Vicoso, Minas Gerais, Expressando-se o Índice de Occorências, em Ordem Alfabética de Espécies. Em que: ni = Número de Individuos, da i-ésima Espécie, e ni = Número da Unidade da Amostra em que a i-ésima Espécie está Presente	74
3. Estimativa da Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Frequência Relativa (FR), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice de Valor de Cobertura (IVC) e ni = Número de indivíduos da i-ésima Espécie, Amostrados no Primeiro Nível de Abertura para a Mata da Silvicultura no Município de Vicoso, Minas Gerais	82
4. Estimativa das Posições Sociológicas das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Vicoso, Minas Gerais. Em que: n/ha = Número de Árvores por Hectare; VFi = Valor Fitossociológico de Cada Espécie por Estrato; PMA = Posição Sociológica Absoluta; e PSR = Posição Sociológica Relativa	85

LISTA DE QUADROS

1. Estimativa do Índice de Valor de Importância Absoluta (IVA) para as Espécies Amostradas no Primeiro Nível de Abordagem, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVI = Índice de Valor de Importância Absoluta; e IVC = Índice de Valor de Cobertura em Percentagem	82
2. Estimativa do Índice de Importância Econômica para as Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVA = Índice de Valor de Importância Absoluta; e CFR = Classe de Fuste Relativa	84
3. Estimativas de Densidade Relativa (DR), Área Base (a/b) por Classe de Classe de Valor Sociológico "G", para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: DR = Densidade Relativa; e G = Classe Sociológica	86
1. Listagem das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, em Ordem Alfabética de Família ¹	67
2. Estimativa do Padrão de Distribuição das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Empregando-se o Índice de McGuinness, em Ordem Alfabética de Espécies. Em que: ni = Número de Indivíduos, da i-ésima Espécie e ui = Número da Unidade de Amostra em que a i-ésima Espécie está Presente	74
3. Estimativa da Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Freqüência Relativa (FR), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice do Valor de Cobertura (IVC) e ni = Número de Indivíduos da i-ésima Espécie, Amostrados no Primeiro Nível de Abordagem para a Mata da Silvicultura no Município de Viçosa, Minas Gerais	82
4. Estimativa das Posições Sociológicas das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: n/ha = Número de Árvores por Hectare; VF _i = Valor Fitossociológico de Cada Espécie por Estrato; PSA = Posição Sociológica Absoluta; e PSR = Posição Sociológica Relativa	85

5. Estimativa do Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA) para as Espécies Amostradas no Primeiro Nível de Abordagem, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVI = Índice do Valor de Importância; POS = Posição Sociológica Relativa; RN = Regeneração Natural Relativa; e IVC = Índice do Valor de Cobertura em Percentagem 89
6. Estimativa do Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA) para as Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVIA = Índice do Valor de Importância Ampliado; e CFR = Classe de Fuste Relativa 94
7. Estimativas de Densidade (n/ha), Área Basal (m^2/ha) por Classe de Diâmetro e Valor do Quociente "q", para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Empregando-se a Função de Distribuição Acumulativa Weibull 102
8. Estimativas da Densidade (n/ha), Área Basal (m^2/ha) por Classe de Diâmetro e Valor do Quociente "q", para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Empregando-se a Função Exponencial de Meyer 103
9. Estimativa da Densidade (n/ha) e Volume (m^3/ha), por Classe de Diâmetro, para a Mata da Silvicultura Município de Viçosa, Minas Gerais, ao se Utilizar a Função Weibull. Em que: Obs. = Observada; Est. = Estimada; VMEA = Volume Médio Estimado por Árvore; Vo = Volume Observado na Classe; e Ve = Volume Estimado na Classe 108
10. Estimativa da Densidade (n/ha) e Volume (m^3/ha), por Classe Diamétrica para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, ao se Utilizar a Função Exponencial de Meyer. Em que: Obs. = Observada; Est. = Estimada; VMEA = Volume Médio Estimado por Árvore; Vo = Volume Observado na Classe; e Ve = Volume Estimado na Classe 109
11. Volume Observado (m^3/ha), por Classe de Diâmetro e por Parcela para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 110

12. Distribuição da Densidade (N) e Volume (V) por Hectare, por Classe de Diâmetro e por Classe de Fuste para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 111
13. Estimativas Médias de Número de Árvores Remanescentes (n/ha) e Volume (m^3/ha) por Classe de Diâmetro (DAP), em Função de um Diâmetro Máximo Desejado, de $q = 1,72$ e $B = 20 m^2/ha$, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 117
14. Estimativas Médias de Número de Árvores Remanescentes (n/ha) e Volume (m^3/ha) por Classe de Diâmetro (DAP), em Função de um Diâmetro Máximo Desejado, de $q = 1,72$ e $B = 16 m^2/ha$, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 119
15. Estimativas Médias do Número de Árvore (n/ha) e Volume (m^3/ha), a Serem Cortados, Prescrevendo um Regime de Manejo Especificado pelos Parâmetros $q = 1,72$, Área Basal Remanescente ($B = 20 m^2/ha$) e Diâmetro Máximo ($D2 = 47,5 cm$), para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais .. 122
16. Estimativas Médias do Número de Árvores (n/ha) e Volume (m^3/ha), a Serem Cortados, Prescrevendo um Regime de Manejo Especificado pelos Parâmetros: $q = 1,72$, Área Basal Remanescente ($B = 16 m^2/ha$) e Diâmetro Máximo ($D2 = 42,5 cm$), para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais .. 124
17. Número de Árvores e Volume por Ha, a Serem Cortados ao se Fixar como Objetivo de Manejo um $q = 1,72$, Área Basal Remanescente ($B = 16 m^2/ha$) e Diâmetro Máximo ($D2 = 37,5 cm$), para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais .. 126
- 1A. Estimativa dos Parâmetros Fitossociológico para as Famílias Amostradas na Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais. Em que: NI = Número de Individuos; N spp. = Número de Espécies; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice do Valor de Importância; e IVC = Índice do Valor de Cobertura 144

- 2A. Estimativas dos Parâmetros da Regeneração Natural das Espécies, Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: DR = Densidade Relativa; FR = Freqüência Relativa; CTRN = Classe de Tamanho Relativa da Regeneração Natural; e RN = Regeneração Natural 145
- 3A. Estimativas dos Parâmetros de Qualidade de Fuste para as Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: CFA = Classe de Fuste Absoluta; CFr = Classe de Fuste Relativa; 1 = Árvore com Toras Tipo Comercial (Comprimento \geq 4 m e ϕ do Topo \geq 30 cm); 2 = Árvore com Toras Tipo Comercial (Comprimento $<$ 4 m e ϕ do Topo \geq 30 cm)); 3 = Árvore com Toras Tipo Comercial no Futuro (Comprimento $>$ 4 m e ϕ do Topo $<$ 30 cm); 4 = Árvore com Toras Tipo Comercial no Futuro (Comprimento \leq 4 m e ϕ do Topo $<$ 30 cm); e 5 = Árvore com Toras Não-Comerciais 148
- 4A. Estimativas do Número de Árvores Amostradas, por Espécie e por Classe de Diâmetro na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais .. 151
- 5A. Estimativas do Número de Árvores Amostradas por Espécie e por Classe de Infestação de Cipó, para a Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Sem Cipó; 2 = Cipó Somente no Tronco; 3 = Cipó Somente na Copa; 4 = Cipó no Tronco e na Copa; e 5 = Cipó Cobrindo Toda a Copa 154
- 6A. Estimativas Médias de Número de Árvores Amostradas por Classe de Cipó para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Sem Cipó; 2 = Cipó Somente no Tronco; 3 = Cipó Somente na Copa; 4 = Cipó no Tronco e na Copa; e 5 = Cipó Cobrindo Toda a Copa 157
- 7A. Estimativas do Número de Indivíduos Amostrados, por Espécie e por Classes de Iluminação da Copa, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Emergente; 2 = Iluminação Total Superior; 3 = Alguma Luz Superior; 4 = Principalmente Luz Lateral; e 5 = Nenhuma Luz Direta 158

- 8A. Estimativas Médias do Número de Indivíduos Amostrados, por Classes de Diâmetro e por Classe de Iluminação de Copa, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Emergente; 2 = Iluminação Total Superior; 3 = Alguma Luz Superior; 4 = Principalmente Luz Lateral; e 5 = Nenhuma Luz Direta 161
- 9A. Estimativas de Número de Indivíduos, por Espécie e por Classes de Forma da Copa, Amostrados na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Círculo Completo; 2 = Círculo Irregular; 3 = Meio Círculo; 4 = Menos de Meio Círculo; 5 = Poucos Galhos; e 6 = Viva, mas sem Copa 162
- 10A. Estimativas Médias de Número de Indivíduos, por Classe de Diâmetro e por Classes de Forma da Copa, Amostrados na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Círculo Completo; 2 = Círculo Irregular; 3 = Meio Círculo; 4 = Menos de Meio Círculo; 5 = Poucos Galhos; e 6 = Viva, mas sem Copa 165
1. Foto-aérea da Área de Estudo, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais .. 43
2. Croqui de Distribuição das Parcelas na Área de Estudo, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 45
3. Representação do Perfil Estrutural do Fragmento de Mata Atlântica Secundária, Designada Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Utilizando-se Faixa de 50 m x 3 m 70
4. Frequência das Espécies em Função do Número de Unidades Amostrais, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 74
5. Sequência Comparativa entre o Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA*) e o Índice do Valor de Cobertura (IVC), para as 10 Primeiras Espécies com Maior IVIA, Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 93

7. Distribuição Diamétrica Encontrada para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais ..	99
8. Distribuição da Densidade (n/ha), Observada e Estimada pela Função Weibull (A) e a Função Exponencial de Meyer (B), Respectivamente	101
9. Densidade (n/ha) e Volume (m ³ /ha), Observados por Classes de Diâmetro LISTA DE FIGURAS Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais	107
10. Densidade (n/ha) e Volume (m ³ /ha), Observados por Classes de Fuste, para a Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais	112
	Página
11. Densidade Observada e Pretendida, em n ^o /ha, para uma Área Basal Remanescente de 20 m ² /ha e 16 m ² /ha, D ₂ = 57,5 cm e Quociente q = 1,72,	117
1. Mapa do Brasil, com Destaque para Minas Gerais e Viçosa	42
2. Foto Aérea da Área de Estudo, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais ..	43
3. Croqui de Distribuição das Parcelas na Área de Estudo, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais	46
4. Representação do Perfil Estrutural do Fragmento de Mata Atlântica Secundária, Denominada Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Utilizando-se Faixa de 50 m x 5 m	78
5. Frequência das Espécies em Função do Número de Unidades Amostrais. Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais	79
6. Seqüência Comparativa entre o Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA%) e o Índice do Valor de Cobertura (IVC%), para as 10 Primeiras Espécies com Maior IVIA, Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais ..	93

7. Distribuição Diamétrica Encontrada para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais .. 99
8. Distribuição da Densidade (n/ha), Observada e Estimada pela Função Weibull (A) e a Função Exponencial de Meyer (B), Respectivamente 101
9. Densidade (n/ha) e Volume (m^3/ha), Observados por Classes de Diâmetro, na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 107
10. Densidade (n/ha) e Volume (m^3/ha), Observados por Classes de Fuste, para a Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais 112
11. Densidade Observada e Pretendida, em n_0/ha , para uma Área Basal Remanescente de $20 m^2/ha$ e $16 m^2/ha$, $D_2 = 57,5 cm$ e Quociente $q = 1,72$, Respectivamente, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais 121

Chagas Campos

EXTRATO

MARISCAL FLORES, Emilio José, M.S. Universidade Federal de Viçosa, julho de 1993. Potencial Produtivo e Alternativas de Manejo Sustentável de um Fragmento de Mata Atlântica Secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais. Professor Orientador: Agostinho Lopes de Souza. Professores Conselheiros: Alexandre Francisco da Silva e João Carlos Chagas Campos.

O presente estudo teve como objetivos principais avaliar o potencial produtivo e propor alternativas de manejo sustentável para um povoamento florestal nativo, em estágio de sucessão secundária. Como objetivo secundário foi avaliada a estrutura fitossociológica, por meio dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical do povoamento, assim como as suas estruturas diamétrica e volumétrica. Foram também incorporadas características qualitativas tais como: tipo de iluminação e forma de copa, grau de infestação por cipó e qualidade de fuste.

Os dados para esta pesquisa foram obtidos, por meio de amostragem sistemática efetuada num fragmento de 17,0 ha

de mata atlântica secundária, de propriedade da Universidade Federal de Viçosa, Município de Viçosa, Estado de Minas Gerais. Foram utilizados dois níveis de abordagem: no primeiro nível, foram registradas informações em formulário apropriado, para todos os indivíduos arbóreos com DAP $\geq 5,0$ cm, em 11 parcelas de 1.000 m^2 cada uma. No segundo nível foram assinaladas informações para todos os indivíduos arbóreos com DAP $< 5,0$ cm, em 22 subparcelas de 25 m^2 cada uma.

⊗ O fragmento de mata atlântica secundária apresentou elevada diversidade de espécies pelo Índice de Shannon-Weaver (3,809), sendo encontrados 46.098 indivíduos arbóreos por hectare (1.717 para o primeiro nível e 44.381 no segundo nível de abordagem), distribuídos em 99 espécies e 39 famílias. Foi verificado que 29 espécies componentes do dossel médio e superior não apresentaram regeneração natural, assim como oito espécies foram exclusivas do estoque da regeneração natural. Para o primeiro nível de abordagem, 10 famílias contribuíram com 73% do total de indivíduos e 52% das espécies. Já no segundo nível de abordagem, 10 famílias contribuíram com 85% do total de indivíduos e 64% do total de espécies. O padrão de distribuição espacial típico das espécies encontradas foi o agregado.

A distribuição diamétrica do povoamento apresentou o padrão característico de florestas naturais inequiliâneas de J-invertido, com alta concentração de indivíduos nas menores classes diamétricas e um $q = 2,34$. A análise da estrutura diamétrica, assim como o estabelecimento de regimes de colheitas e as alternativas de manejo propostos, foram

considerados a partir do ajuste da Função de Distribuição Weibull e Função Exponencial de Meyer. O potencial produtivo, isto é, o estoque volumétrico do fragmento de mata atlântica secundária é de aproximadamente 90,4933 m³/ha, concentrando-se 73% nos indivíduos com DAP < 30 cm e cerca de 63% nas classes de fuste comerciais no futuro. Os regimes de manejo proposto contemplaram três níveis de intervenção: o primeiro, bastante conservativo, com redução da área basal de, aproximadamente, 18%, D2 = 47,5 cm e q = 1,72; o segundo numa maior intensidade, com redução de 34% de área basal, D2 = 42,5 cm e q = 1,72; e o terceiro manteve o mesmo nível de redução de 34% de área basal, q = 1,72, diminuindo o limite diamétrico para a classe 35-40 cm de DAP (centro de classe 37,5 cm). A nova condição estrutural será alcançada por meio de ciclos de corte, estimulando os processos dinâmicos de sucessão, crescimento e produção, favorecendo as espécies ou grupo de espécies de valor comercial, e mantendo a diversidade florística do povoamento.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as muitas transformações que o homem tem efetuado nos ecossistemas terrestres nenhuma tem sido tão intensa como as intervenções no ecossistema florestal. A medida que aumentam as populações, crescem as pressões sobre as formações florestais naturais, no afã de satisfazer as suas necessidades básicas de produção de alimentos e fontes energéticas.

Considerando que, em sua maioria, os países em vias de desenvolvimento encontram-se nos trópicos, as florestas tropicais fechadas, que, segundo LAMPRECHT (1990), abrangem 1.200 milhões de hectares, estão sendo submetidas a crescentes níveis de devastação. Isto se processa em ritmo tal que mais de 11 milhões de hectares de florestas tropicais são convertidos anualmente em terras para agricultura, pecuária e outros usos (Lanly, 1982 e Wri, 1985) citados por GÓMEZ-POMPA e BURLEY (1991). As conseqüências destes desmatamentos incluem: redução da

biodiversidade, perda de madeira, erosão e perda de fertilidade do solo, mudanças no regime e na qualidade das águas entre outras, influenciando todas elas na qualidade de vida do homem. Esta destruição constitui-se numa das ameaças mais graves ao meio ambiente, resultando em perdas irre recuperáveis de ecossistemas tropicais insubstituíveis e contribuindo diretamente para a depredação dos patrimônios genéticos vegetal e animal do planeta Terra.

Nos países em desenvolvimento, a perda da cobertura florestal afeta também a potencialidade de produção de alimentos, por meio da perda de solos e da fertilidade dos mesmos, sendo destruídas as bases da agricultura, o que agrava a pobreza e a fome das populações.

Ao mesmo tempo que aumenta o desmatamento nos países em desenvolvimento, cresce a demanda mundial de madeiras e de seus derivados, principalmente, nos países desenvolvidos. Estima-se que o consumo mundial de madeiras supera os três bilhões de metros cúbicos, com uma taxa média anual de incremento de 1,40%, segundo Siqueira (1988), citado por YARED e BRIENZA (1989). Do volume total consumido, cerca de 54,0% são utilizados como fonte de energia (lenha e carvão), e o restante (46,0%) é destinado ao uso industrial.

Por outro lado, há extensas áreas que, após degradadas ou mesmo exauridas por atividades antrópicas, se acham em fase de reabilitação florestal, propiciada pelos processos naturais de dinâmica de sucessão florestal secundária. Neste sentido, menciona-se que há, já em fase de regeneração florestal secundária, aproximadamente, 31 milhões de hectares no México, América Central e Caribe

(WEAVER, 1986), que representam 40,0% da cobertura florestal dessas regiões. Na América do Sul, há, aproximadamente, mais de 78 milhões de hectares, com cobertura florestal em estágio de sucessão natural secundária, o que representa cerca do 20,0% da cobertura florestal da região.

Portanto, são fundamentais, para a conservação da biodiversidade, para a melhoria da qualidade de vida, bem como para a sustentação e a renovação do recurso florestal, a pesquisa, o desenvolvimento e a adoção de técnicas silviculturais, apropriadas ao manejo sustentável de povoamentos florestais nativos secundários.

A execução de um plano de manejo florestal sustentável envolve, entre outras medidas, a tomada de decisão sobre quais árvores serão reservadas como estoque, em crescimento, e quais serão colhidas no final do ciclo de corte, de forma a manter a produção contínua que é a base do rendimento sustentável. Portanto, desta decisão dependerá o sucesso ou insucesso do manejo florestal sustentável.

Em sendo assim, os objetivos do presente estudo são:

- a. Avaliar o potencial produtivo e propor alternativas de manejo sustentável para um povoamento florestal nativo, em estágio de sucessão secundária.
- b. Analisar a estrutura fitossociológica de um povoamento florestal nativo em estágio de sucessão secundária, para fins de manejo sustentável.
- c. Descrever as estruturas diamétrica e volumétrica do povoamento, visando ao manejo sustentável de florestas nativas.

instala em superfícies escarpadas naturais ou antropicas, até o estágio de floresta em "climax". Mas na prática, a designação de floresta secundária aplica-se, em primeiro lugar, às fases iniciais de desenvolvimento. HOSOKAWA (1987) utiliza os termos "capoeiras" e "capoeirões" para designar as vegetações rarascentes de uma exploração florestal intensiva e predatória, assim como as condições vegetativas oriundas da regeneração de cultivos agrícolas na área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para WEAVER (1986), o clima, a idade do povoamento e a intensidade e duração do uso do solo anterior são todos fatores. O entendimento dos processos de dinâmica de sucessão, crescimento e produção dos complexos ecossistemas de florestas naturais tropicais, é um desafio para os pesquisadores que procuram as bases para promover uma economia florestal auto-sustentável. Esta meta só será plenamente atingida quando se conhecerem os processos de dinâmica de sucessão, crescimento e produção florestal, bem como quando forem aplicadas alternativas de manejo sustentável que respeitem as características ecofisiológicas de espécies, individualmente, ou em grupos.

2.1. Floresta Secundária

As florestas secundárias variam muito quanto à sua estrutura e composição florística. LAMPRECHT (1990) menciona que a designação de floresta secundária abrange todos os estágios de sucessão, desde a floresta incipiente, que se

instala em superfícies escalvadas naturais ou antrópicas, até o estágio de floresta em "clímax". Mas na prática, a designação de floresta secundária aplica-se, em primeiro lugar, às fases iniciais de desenvolvimento. HOSOKAWA (1987) utiliza os termos "capoeiras" e "capoeirões" para designar as vegetações ramanescentes de uma exploração florestal intensiva e predatória, assim como os maciços vegetativos oriundos da regeneração natural, após o abandono de cultivos agrícolas na área.

Para WEAVER (1986), o clima, a idade do povoamento e a intensidade e duração do uso do solo anterior são todos fatores que influem no tipo de floresta secundária que se desenvolve na área, o que também é citado por PURATA (1986), em pesquisas desenvolvidas no México. Esses fatores, somados às pressões demográficas existentes; às exigências para produtos florestais específicos; e às preocupações ambientais, influirão na seleção da alternativa de manejo florestal, para estes tipos de povoamentos florestais.

2.2. Fatores que Influenciam a Regeneração Natural

No manejo dos povoamentos florestais nativos, deve ser dada especial atenção ao planejamento das colheitas florestais, a fim de limitar os danos e facilitar a regeneração. Devem ser aplicados tratamentos siviculturais ao povoamento residual para estimular o crescimento e a produção, controlar o crescimento e a colonização de espécies silviculturais e economicamente indesejáveis.

Dessa forma, o manejo produzirá florestas mais saudáveis, úteis e valiosas.

2.2.1. Fatores Ecológicos

2.2.1.1 Fatores Ambientais

O sucesso do manejo das florestas tropicais e o seu uso contínuo, como fonte de recurso renovável, deveriam, segundo BAZZAZ (1991), basear-se no bom entendimento das bases biológicas das espécies componentes e seu papel nos processos de regeneração natural. Nesse sentido, LAMPRECHT (1990) menciona que cada tipo de regeneração surge na dependência de numerosas precondições que são freqüentemente bastante diversificadas entre espécies arbóreas e que em todos os casos são indispensáveis as seguintes condições: a) presença, em quantidade suficiente, de sementes viáveis; e b) condições edafoclimáticas compatíveis com as exigências de germinação e crescimento.

Para BAZZAZ (1991), um dos pontos mais críticos relacionados com a regeneração florestal é o aspecto biológico das sementes, posto que o banco de sementes pode, em composição de espécies, ser completamente diferente da floresta existente, mas ainda não são conhecidas as mudanças na composição do banco de sementes, através do tempo, e as taxas de entrada e saída que controlam sua dinâmica.

SILVA (1989) indica que luz, água, solo, elementos bióticos e tempestades são fatores ambientais que afetam a regeneração natural, e que a ocorrência de clareiras no

dossel da floresta, seu tamanho e distribuição têm influência direta sobre a qualidade e a quantidade de luz que chegam ao piso da floresta, influenciando, assim, a composição e a densidade da regeneração natural. No caso do solo, por exemplo, quando se tem alta temperatura na sua superfície, combinada com baixa umidade, provocada por grandes aberturas do dossel, pode resultar na morte completa de sementes de algumas espécies.

O fator decisivo no crescimento das florestas tropicais está, segundo LAMPRECHT (1990), nas condições locais de luminosidade, porque outros fatores determinantes do sítio, como a temperatura e a umidade, podem ser considerados permanentemente em ótimas condições para os processos de germinação e crescimento. ENGEL e POGGIANI (1990) também mencionam que a distribuição local das espécies em uma comunidade florestal é fortemente influenciada pelas diferenças na disponibilidade de luz, que condiciona, direta ou indiretamente, grande parte dos processos de crescimento das plantas.

LAMPRECHT (1990) indica a seguinte classificação para as espécies, de acordo com as respectivas exigências relativas à luz:

- i. Heliófilas ou Heliófitas - São espécies que necessitam de luz mais ou menos plena do início ao fim do seu ciclo de vida. A este grupo pertencem todas as árvores colonizadoras de superfícies abertas e precursoras de

reflorestamento. São espécies características das primeiras fases da floresta secundária.

ii. **Esciófilas** - São espécies que se regeneram e crescem na sombra do povoamento e, sob certas condições, conseguem manter-se na sombra durante todo seu ciclo de vida. Precisam de sombra pelo menos durante o período juvenil. Estas espécies possuem sua capacidade de reagir com maior intensidade em crescimento a qualquer melhoria nas condições de luminosidade. Este comportamento é característico de numerosas espécies de florestas em clímax. A este grupo pertencem, entre outros, numerosos representantes das famílias das Lauraceae, Myrtaceae e Moraceae, bem como da subfamília Leguminosae Mimosoideae.

iii. **Parcialmente Esciófilas** - São espécies capazes de regenerar-se na sombra ou sob a luz, mas, que na primeira fase de crescimento, necessitam de luz plena, pelo menos de cima. Caracterizam-se pela capacidade de disseminar com êxito no próprio interior da floresta. São espécies também denominadas oportunistas, isto é, aproveitadoras de clareiras. A este grupo pertencem as Dipterocarpaceae do Sudeste asiático, em sua maioria.

SILVA (1989), citando Whitmore (1984) e Swaine e Whitmore (1988), menciona que as espécies no dossel florestal podem ser divididas em dois grupos principais, segundo sua resposta à luz: 1) exigentes em luz (lucíferas); 2) e as espécies de sombra (umbrófilas). O autor indica que as espécies lucíferas recebem muitas outras denominações como: pioneiras, tolerantes à luz, secundárias, sucessionais, intolerantes à sombra, serais, e espécies nômades. Para este autor, uma característica importante destas espécies é que elas não são bem representadas nas menores classes diamétricas.

Por outro lado, SILVA e LOPEZ (1984), referindo-se à posição da copa das árvores no dossel e à quantidade de luz recebida, citam que o aspecto de iluminação da copa é extremamente importante para o manejador florestal, pelo fato de existir alta frequência de árvores de espécies desejáveis, recebendo pouca luz, especialmente aquelas de tamanho médio, que constituirão a futura colheita. Isto determina, segundo os autores, a necessidade de se efetuar intervenções silviculturais para liberar suas copas para a luz. Além disso, os autores recomendam os seguintes critérios para classificar as árvores, quanto à iluminação da copa:

1. **emergente:** árvore do andar dominante, que recebe luz totalmente de cima;
2. **iluminação total superior:** árvore que recebe luz totalmente de cima, porém, não pertence ao grupo

das dominantes, podendo ser uma árvore codominante;

3. alguma luz superior: árvore que tem a copa parcialmente coberta pela copa de outra árvore, porém, ainda recebe alguma luz de cima;
4. principalmente luz lateral: árvore, cuja luz principal, que chega à copa, vem lateralmente;
5. nenhuma luz direta: árvores, cuja copa está totalmente impedida de receber luz direta, tanto na parte superior quanto lateralmente.

Para SILVA (1989), outro fator importante que limita o bom crescimento da regeneração natural é a incidência de cipós, que se constitui num sério problema para a regeneração de florestas tropicais. Quando o crescimento dos cipós é denso, a regeneração é sufocada, podendo resultar na morte de indivíduos de espécies desejáveis. Para SILVA e LOPEZ (1984), a detecção de alta percentagem de árvores com crescimento terminal prejudicado por cipós, especialmente as comerciais, indica o momento de realizar cortes de cipós na floresta. Essa situação é, em geral, resultante de grandes aberturas provocadas pela exploração, portanto, deve ser evitada, desde o planejamento da exploração florestal. Os autores mencionam a seguinte classificação para a posição de cipós na árvore: 1) nenhum cipó na árvore; 2) cipó somente no tronco; 3) cipó somente na copa; 4) cipó no tronco e na copa; 5) cipó cobrindo toda a copa.

2.2.1.2. Fatores Intrínsecos

Dentre os fatores intrínsecos, que afetam a regeneração natural, incluem-se, segundo SILVA (1989), as próprias árvores, a estrutura populacional, a densidade e o crescimento, o status sucessional, a fenologia e a autotoxicidade. O autor menciona que a distribuição espacial das árvores da floresta tropical proporciona uma guia para as possibilidades de regeneração, e que, embora as árvores aparentam ter uma distribuição casualizada, o caso mais comum é uma distribuição em grupo, e que flutuações na população de espécies conduzem a alterações na sua composição florística. Estudos feitos por Fox (1972), citado por SILVA (1989), sobre a regeneração natural de Dipterocarpaceae, em Sabah, durante vários anos, mostraram que, em virtude de flutuações nas populações de sementes, povoamentos cortados em períodos de tempo diferentes podem resultar em diferentes composições da regeneração.

2.2.2. Fatores Antrópicos, Socioeconômicos e Culturais

As pressões das populações e a crescente demanda de produtos florestais influem nas decisões sobre o uso e a ordenação das terras florestais (FAO, 1985). Sendo as populações uma mistura heterogênea de grupos com diferentes demandas sobre as florestas, resulta necessariamente conhecer quais são os tipos de demanda e suas proporções.

Segundo LAMPRECHT (1990), o aproveitamento de produtos florestais pode ser distinguido, entre o consumo de

madeira para lenha e a madeira comercial, e menciona que, para cerca de dois bilhões de habitantes de países em desenvolvimento, a madeira constitui a mais importante fonte de energia, e, em muitos casos, é a única disponível e que mais de 80% da madeira consumida no Terceiro Mundo é utilizada como lenha.

A agricultura de corte e queima é um dos maiores sistemas de produção agrícola do mundo e envolve mais de 140 milhões de pessoas, segundo SALDARRIAGA et alii (1988). Nesse sistema de produção áreas de 0,5 até 2,0 ha são cortadas, queimadas e usadas para cultivos durante dois a quatro anos. Após este curto período de cultivo, a área é abandonada e a regeneração da floresta ocorre naturalmente. O fogo usado na limpeza do terreno elimina grande parte das sementes presentes no solo, podendo eliminar até 100% das sementes de espécies arbóreas (Brinkmann e Vieira, 1971; De Rouw e Van Oers, 1989, citados por LEAL, 1992). As sementes que sobrevivem ao fogo apresentam um grande potencial de promover o início da regeneração secundária das espécies arbóreas, sendo que ervas e gramíneas parecem depender mais das sementes introduzidas no local, após a ocorrência de fogo.

Bazzaz (1983), citado por VIANA (1990), menciona que, em teoria, a regeneração da floresta após distúrbios antrópicos dependerá da intensidade, intervalo de repetição, tamanho, forma e período de ocorrência do distúrbio, bem como da natureza da comunidade biológica. Ainda VIANA (1990) indica que distúrbios em grande escala, tais como os

pastoreios, podem limitar a regeneração pela falta de dispersão de sementes, alta predação de sementes e mudas e pronunciada estação seca.

2.2.3. Legislação Florestal

Uma política florestal bem definida deve levar em consideração as condições sociais, econômicas e ambientais como requisitos indispensáveis para a ordenação eficaz dos recursos florestais (FAO, 1985). Esta, também, deverá incluir como objetivos importantes certas funções, como a conservação da diversidade genética, a proteção dos valores da natureza em seu estado silvestre, entre outros, e estar estritamente vinculada com as políticas de outros setores, especialmente a agricultura, a indústria e a energia. Ainda segundo FAO (1985), as políticas florestais são formuladas, com muita frequência, sem uma avaliação realista dessas situações e que isto se traduz em divergências entre essas e sua implementação, o que por sua vez influi nas instituições florestais, gerando limitações técnicas e financeiras.

YARED e BRIENZA (1989), referindo-se à legislação brasileira, mencionam a necessidade de revisão da mesma, de maneira a tornar o manejo florestal mais competitivo. Isto porque, segundo o autor, a legislação, que é um instrumento disciplinador, acaba beneficiando determinadas atividades mais impactantes ao meio ambiente. Se por um lado, para realizar uma exploração econômica de madeira ou de lenha em área de 100 hectares ou menor é necessária a apresentação de estudos de impacto ambiental (EIA) e seu respectivo

relatório de impacto ambiental (RIMA) (Resolução do CONAMA nº 001, de 23/01/1986, Art. 2º, Inciso XIV), por outro lado, se se trata de desmatamento com fins agropecuários, esses mesmos estudos só são realizados, quando se referem a áreas de 1 mil hectares ou maior (Resolução do CONAMA nº 011, de 18/03/1986).

RIVADENEIRA (1992), ao referir-se à criação de uma legislação florestal chilena sobre recuperação e fomento do bosque nativo, menciona que esta legislação deverá estabelecer incentivos, de forma a atingir o incremento, a recuperação e o manejo das florestas nativas, assim como modernizar as normas que regulam o aproveitamento desses maciços florestais. Quanto aos incentivos para o manejo, estes devem ser direcionados para: a) incentivos para o manejo dos recursos renováveis, isto é, direcionados para intervir nas florestas nativas que estão numa fase juvenil, de modo a constituir florestas adultas de alta produtividade; b) incentivo ao enriquecimento, isto é, plantios complementares feitos sob o dossel arbóreo ou arbustivo com espécies nativas, comercialmente valiosas, do mesmo tipo florestal, com o objetivo de melhorar a estrutura e, ou, a composição florística da formação; e c) incentivar o florestamento com espécies nativas em terrenos qualificados de aptidão florestal.

2.3. Manejo de Floresta Secundária

DAVIS (1966) menciona que The Society of American Foresters (1958) define o manejo florestal como "a aplicação

de métodos empresariais e princípios técnicos para operar um sistema de produção florestal". Assim, o manejo florestal abrange, então, todas as funções do gerente de uma empresa florestal.

SOUZA (1989) cita que o manejo de uma floresta natural engloba os sistemas de colheita e de monitoramento e um sistema silvicultural; e que este último tem por objetivo estimular e induzir a regeneração natural; melhorar as condições de crescimento e desenvolvimento dessa regeneração; eliminar as competições intra e interespecíficas; suprimir indivíduos indesejáveis; bem como estimular as taxas de crescimento e produção do povoamento remanescente.

Segundo o World Resources Institute (1985), citado por SOUZA (1989), são consideradas florestas manejadas aquelas para as quais há prescrições e aplicação de cortes de regulação, tratamentos silviculturais e proteção, feitos com o objetivo de exploração comercial sustentável. O conceito pode, também, incluir aquelas florestas mantidas e usadas para produção de outros benefícios, a exemplo de áreas de proteção ambiental, reservas florestais e outras florestas protegidas.

Embora diversos estudos tenham sido feitos em nível de florestas primárias, procurando desenvolver metodologias de manejo sustentável, pouco se conhece sobre os ecossistemas das florestas tropicais como um todo. Muito menos se sabe sobre a função biológica que as espécies florestais desempenham na comunidade. Até o presente,

diferentes sistemas de manejo, baseados na regeneração natural, têm sido utilizados, seja do grupo dos monocíclicos, que procuram ter uma floresta mais homogênea e equiânea, caracterizados por uma longa rotação, seja do grupo dos policíclicos, que procuram manter a heterogeneidade das florestas, e onde são estabelecidos ciclos de corte. Alguns sistemas de manejo têm tido mais êxitos, outros menos, dependendo do país e do tipo de floresta existente. Entretanto, outros sistemas encontram-se em fases de investigação. GRAAF (1987) menciona que o sistema policíclico parece mais apropriado para as florestas tropicais americanas, dadas as suas características particulares. Porém, para aplicação de qualquer sistema de manejo com base no rendimento sustentável, é imperativo que se conheçam as estruturas florística, fitossociológica e paramétrica, entre outras, dessas florestas.

No caso de florestas secundárias, poucos estudos têm sido conduzidos, com vistas ao desenvolvimento de metodologias de manejo. LAMPRECHT (1990) menciona algumas características que devem ser consideradas no manejo de florestas secundárias:

- a. A composição florística e as estruturas das formações secundárias não dependem somente do sítio, mas igualmente da idade, alterando-se com a sucessão gradual.
- b. Pelo menos os povoamentos mais jovens possuem uma estrutura mais simples e são consideravelmente

mais pobres em espécies do que as florestas primárias, em condições de sítio comparáveis. Estes são igualmente mais homogêneos, quanto à idade e às dimensões.

- c. A exceção de espécies como o pau-de-balsa (*Ochroma*), e em estádios mais evoluídos, a *Aucoumea klaineana* Pierre, *Triplochiton scleroxylon* K. Schum., *Cordia alliodora* Cham. e *Terminalia superba* Engl. e Diels, entre outras, as árvores produtoras de madeiras tropicais nobres, com elevado valor comercial, são menos freqüentes entre as espécies secundárias típicas.
- d. A intensa luta em busca de luz e espaço dá origem a tortuosidades em muitos troncos, e a qualidade é freqüentemente reduzida, em virtude do apodrecimento precoce dos troncos em algumas espécies.
- e. O incremento é apreciável nos primeiros estádios, porém decrescendo no decurso da evolução, e aproximando-se, a longo prazo, dos valores das florestas primárias.
- f. Dado que a composição de espécies, a estrutura e o crescimento de um povoamento secundário se vão alterando com o tempo, a produção pode ser afetada em nível das dimensões, quantidades e qualidades, dificultando um abastecimento duradouro dos mercados com determinados produtos florestais.

Entretanto, muitas espécies secundárias pioneiras podem fornecer madeira em quantidades e em qualidades satisfatórias, e que a produção poderia ser estabilizada, fixando-se, por meio de intervenções sistemáticas, o desenvolvimento de um determinado estágio economicamente desejável.

Experiências no manejo de florestas secundárias têm sido efetuadas em países como a Costa Rica, onde ROJAS GUTIEREZ (1970) aproveitou várias áreas com o intuito de estudar a estrutura, a mortalidade, o crescimento e a correlação desses fatores com a área basal, num bosque secundário do trópico úmido da Costa Rica. Após alguns anos, MUSALEM (1978), com base nos dados de incremento obtidos por Rojas Gutierrez (1970), calculou para as 11 espécies mais valiosas um ciclo de rotação em torno de 50 anos, definindo 40 cm como o diâmetro mínimo comercial.

WEAVER (1986) menciona que em áreas parcialmente florestadas, o primeiro passo na realização de um programa de manejo é a avaliação da floresta residual. Se o dossel da floresta é aceitável, então, faz-se um desbaste a fim de liberar as árvores de colheita e estimular o crescimento. Se o dossel do bosque não é satisfatório, deve-se avaliar o subosque. Se este é aceitável, o enfoque mais apropriado seria liberá-lo e, posteriormente, efetuar um desbaste. Se o subosque não é satisfatório, o manejo da floresta secundária deverá ser postergado, até que haja uma regeneração natural adequada, ou alternativamente, pode-se introduzir espécies de árvores de rápido crescimento,

mediante plantios lineares de enriquecimento.

Em Porto Rico, segundo WEAVER (1986), a utilização do desbaste na floresta secundária manejada deu como resultado um incremento em diâmetro muito mais rápido que o observado em parcelas sem desbaste. Entretanto, foram observadas diferenças, segundo a natureza das espécies arbóreas; as espécies pioneiras mostraram somente um pequeno incremento em diâmetro; as espécies secundárias cresceram aproximadamente 50,0% mais rápido no incremento diamétrico e as espécies típicas "clímax" cresceram quase duas vezes mais rápido que nas parcelas sem desbaste.

PURATA (1986) desenvolveu uma pesquisa em campos abandonados com variação entre zero e 30 anos, no México. O autor estudou a estrutura das comunidades, utilizando parâmetros como: altura do dossel, densidade e heterogeneidade da cobertura do dossel, cobertura do subosque e cobertura total. Foram utilizados métodos multivariados para analisar a homogeneidade interna de cada sítio. O autor conclui que, na sucessão secundária, o tempo de abandono, geralmente considerado como um fator determinante das mudanças sucessionais, não foi suficiente para explicar a variação detectada entre as comunidades, indicando que a história do uso anterior tem uma função fundamental no desenvolvimento sucessional.

2.4. Silvicultura de Florestas Secundárias

A Silvicultura pode ser definida como o ramo da Ciência Florestal que trata do estabelecimento ou

regeneração, do tratamento e manutenção da floresta. Um sistema silvicultural, segundo Troup (1952), citado por SILVA (1989), pode ser definido como "o processo pelo qual uma cultura que constitui uma floresta, é cultivada, removida e substituída por nova cultura, resultando na produção da floresta de forma distinta". Isto compreende os métodos de regeneração, distribuição, melhoria, utilização e formas de produção da floresta.

O objetivo principal de um sistema silvicultural é perpetuar as florestas, por meio de renovações contínuas das colheitas, a partir de métodos de regeneração florestal, aplicados de duas maneiras: 1) deixando, intervindo e, ou, auxiliando a natureza a regenerar-se (regeneração natural); 2) procedendo-se ao plantio (regeneração artificial) (JESUS et alii, 1992).

De uma forma geral, um sistema silvicultural envolve três fases principais: a colheita do estoque presente; a regeneração ou recobrimento das áreas de colheita; e a assistência a essa regeneração e às árvores remanescentes.

SILVA (1989), citando Baur (1968) e Whitmore (1984), menciona que, comparado à experiência da Europa, as pesquisas com os tratamentos silviculturais nas florestas tropicais úmidas são um fenômeno novo. As primeiras experiências silviculturais da Índia e Burma, onde a Silvicultura tem sido praticada, desde meados do século XIX, serviram de base para o desenvolvimento de sistemas silviculturais na Malásia e em outras partes do mundo.

Para LAMPRECHT (1990), a decisão sobre a adoção de um sistema silvicultural dependerá da situação inicial e os

objetivos pretendidos. Dessa forma, o autor distingüe dois tipos de florestas:

- i. Florestas, cujo estado oferece a possibilidade de transição direta para um empreendimento florestal sustentável e adequado aos objetivos.
- ii. Florestas que se apresentam inadequadas para uma transição direta. Neste caso, estas deverão passar por uma fase de domesticação, que poderá ser realizada com métodos de transformação, como com os métodos de substituição. Estas técnicas de domesticação incluem os cortes de melhoramento, métodos de enriquecimento, regenerações naturais e artificiais, até mesmo os métodos de corte raso com a subsequente implantação de monoculturas e plantações madeireiras equiânneas.

Para Thibau (1986), citado por JESUS e MENANDRO (s.d.), os sistemas silviculturais aplicáveis às florestas sucessoras são: a) corte raso; b) exploração intensiva; e c) conversão. Segundo esses autores, o último sistema parece ser o mais indicado, pois é utilizado para transformar áreas degradadas ou estagnadas, após exploração seletiva, em produtoras de lenha e madeira. Faz-se uma exploração intensiva, deixando as árvores de boa forma e jovens em número de 70 a 100/ha. Com isto, estimula-se o crescimento, e o intervalo de cortes estaria em média de 15 anos.

LAMPRECHT (1990) menciona que para povoamentos mais jovens ou até meia idade poderão ser aplicados métodos de transformação, tais como os cortes de melhoramento e técnicas de enriquecimento. Quanto aos sistemas de melhoramento, o autor indica que sob esta designação, entendem-se todas as intervenções de domesticação em povoamentos destinadas a melhorar, no futuro, sua produção, e que o êxito de sua aplicação depende do seguinte:

- a. Existência de um número suficiente de árvores promissoras de espécies comerciais, considerando-se uma relação de 100 árvores, por hectare, como suficiente.
- b. Distribuição, mais ou menos uniforme, dessas árvores potenciais, por toda a área.
- c. Capacidade de reação satisfatória e duradoura das potenciais comerciais às medidas de beneficiamento, dando-se preferência, neste caso, aos bosques secundários jovens que satisfaçam os requisitos anteriores.

WEAVER (1986) menciona que pelo menos 163 espécies, nos trópicos americanos, têm sido utilizadas em sistema de enriquecimento, entre elas: *Cordia alliodora* Cham., *Ocotea cooperi* C.k. Allen, *Simaruba amara* Aubl., *Swietenia macrophylla* King., *Virola subifera* Aubl., na Costa Rica; *Cedrela odorata* L., *Swietenia macrophylla* King., *Tabebuia*

rosea D.C., *Cordia dodecandra* D.C., *Gmelina arborea* Roxb., *Tectona grandis* Linn., *Simaruba glauca* D.C., entre outras, foram plantadas no México. O autor menciona que, na maioria dos casos, as plantações de enriquecimento não têm tido muito êxito, seja porque a espécie utilizada não era apropriada, ou porque os tratamentos silviculturais não foram adequados.

2.5. Crescimento de Floresta Secundária

Os estudos de crescimento e produção em florestas tropicais, para fins de manejo sustentável, são a base para o desenvolvimento de técnicas silviculturais, com base na regeneração natural.

WEAVER e BIRDSEY (1990), referindo-se a estudos de crescimento em floresta secundária, em Porto Rico, com base em inventários sucessivos, realizados em 1980 e 1985, mencionam que o volume das árvores do estoque em crescimento (*growing stock*) aumentou em 32,0% e o volume madeireiro (madeira para serraria) aumentou em 36,0%. As taxas de crescimento em volume foram em média 2,0 m³/ha.ano, para a floresta secundária jovem, 6,9 m³/ha.ano, para floresta adulta, 7,1 m³/ha.ano nas formações de sombra, para o café abandonado e 1,2 m³/ha.ano em sombra, com existência de café.

WEAVER (1986) menciona que em ensaios efetuados na cordilheira ocidental da Colômbia, nas parcelas que tinham sido submetidas a um aproveitamento, mas não cultivadas com culturas agrícolas, foram registradas 6.800 árvores/ha com

mais de 4 cm de DAP, depois de dois anos. Após 15 anos, o volume de todas as árvores com mais de 13 cm de diâmetro representava a metade daquele das florestas primárias da região, indicando que a floresta secundária poderia alcançar o seu volume original, dentro de 30 anos. Verificou-se, ainda, que a composição de espécies da floresta secundária alterava-se, mas várias das famílias originais ficaram representadas.

SALDARRIAGA et alii (1988), em estudos efetuados em florestas submetidas à agricultura de corte e queima, na parte superior do Rio Negro, na Colômbia e na Venezuela, encontraram estimativas de área basal de 11 m²/ha em florestas secundárias com 10 anos, enquanto nas florestas de maior idade, a área basal foi de 37 m²/ha. O número de espécies foi considerado baixo nas formações mais jovens, em que o número variou de 33 a 96 espécies para árvores com DAP \geq 1 cm e de cinco a 30 espécies para árvores com DAP \geq 10 cm. Observaram alta densidade de árvore nas menores classes diamétricas DAP < 1 cm; e $1 \leq$ DAP < 5 cm. O número total de indivíduos, incluindo brotações nestas duas classes, variou desde 6.776 a 20.180, representando 76,0 a 95,0% do número total de árvores nos povoamentos estudados. Os povoamentos com 10 e 20 anos após o abandono agrícola, apresentaram maior número de árvore na classe diamétrica $5 \leq$ DAP < 20 cm. As árvores pertencentes às classes diamétricas $20 \leq$ DAP < 40 cm foram encontradas nos povoamentos com 35 anos após o abandono. Árvores na classe $40 \leq$ DAP < 60 cm prevaleceram no povoamento com 60 anos, após o abandono do cultivo agrícola.

Árvores com DAP ≥ 60 cm foram encontradas somente nas florestas adultas.

BIHARI e LAL (1989), estudando a composição de espécies, densidade e área basal nas florestas tropicais da Sumatra central, numa área total de 997 ha, encontraram os seguintes valores, por hectare, referentes ao crescimento em floresta secundária:

Estrato	DAP (cm)	Área Basal (m ² /ha)	Densidade (n/ha)
Emergente	≥ 60	0,7	3,0
Médio	≥ 35	3,0	26,0
Subosque	10-34	7,7	336,0

2.6. Amostragem em Floresta Secundária

2.6.1. Tamanho e Forma da Unidade de Amostra

SOUZA (1989) menciona que numa floresta natural heterogênea e multiânea, a distribuição espacial das espécies e seus indivíduos não se acham aleatoriamente distribuídos no terreno. Portanto, o tamanho da unidade de amostra exerce substancial efeito sobre a magnitude das estimativas amostrais. Há uma tendência natural de os indivíduos distribuírem-se, segundo um padrão agregado.

Conforme MATTEUCCI e COLMA (1982), o tamanho da unidade de amostra representativa de uma comunidade relaciona-se diretamente com sua área mínima de expressão. Então, o conceito de área de uma comunidade relaciona-se, simultaneamente, com sua homogeneidade florística e distribuição espacial.

FINOL (1971) utilizou o critério da curva espécie-área, indicado por OOSTING (1951), para definir o tamanho mínimo da unidade de amostra, concluindo pelo tamanho da amostra de 1 ha para analisar a estrutura do povoamento, tendo avaliado todas as árvores com DAP > 10 cm. A área amostral necessária para a análise estrutural de florestas naturais depende, segundo Kostler (1958), citado por LONGHI (1991), das características da vegetação a ser estudada, devendo ser maior em povoamentos heterogêneos, e podendo ser menor em comunidades simples e homogêneas.

PURATA (1986) utilizou tamanho de amostras de 200 m² em pesquisa efetuada em florestas secundárias do México, concluindo que esse tamanho parece ser apropriado para sítios jovens e de idade média, mas possivelmente um pouco menor para sítios mais adultos. Westhoff e Van der Maarel (1978), citados por PURATA (1986), indicam que amostras, com área de 200 até 1.000 m² para florestas tropicais secundárias, poderiam ser utilizadas, como área mínima representativa.

Com relação à forma das parcelas, Nash e Rogers (1975), citados por SOUZA (1989), indicam que as unidades de amostra retangulares são as mais recomendadas para os levantamentos de florestas tropicais, sendo que a largura

destas não deve exceder a 30 metros.)

2.6.2. Método de Amostragem

SYNNOTT (1979), referindo-se à metodologia de amostragem em inventário florestal contínuo em florestas tropicais, menciona que as parcelas permanentes podem ser distribuídas, segundo o processo inteiramente aleatório, estratificado ou sistemático. Para o autor, o processo aleatório tem a vantagem de permitir o cálculo de intervalos de confiança. O processo sistemático pode, muitas vezes, superestimar o erro de amostragem, mas possibilita estimativa da média próxima do valor verdadeiro, visto que detecta a maior parte da variação populacional.

SOUZA (1989), citando Cochran (1977), Loetsch e Haller (1964) e Husch et alii (1972), menciona as justificativas dadas por estes autores na adoção do método de amostragem sistemática: custos reduzidos; simplicidade operacional de escolha das unidades de amostra e dos trabalhos de campo; alta precisão, uma vez que as unidades de amostra são distribuídas uniformemente na área, abrangendo as condições existentes.

HIGUCHI (1986) comparou as estimativas do erro-padrão das amostragens aleatória e sistemática para a variável área basal, encontrando que a amostragem sistemática apresentou o menor erro-padrão.

2.7. Estrutura de uma Floresta Secundária

Para a aplicação de qualquer sistema de manejo em florestas naturais tropicais, é necessário que se conheça a estrutura dessas florestas. Para BARROS (1986), as técnicas de manejo devem estar embasadas na análise de relações entre a vegetação e as variáveis ambientais, fundamentadas em métodos formais como suporte para a interpretação ecológica dos dados, e que estas análises devem expressar informações sobre a estrutura do povoamentos florestais, com base não só em sua produção volumétrica, mas principalmente fundados em sua composição florística, que constitui os reflexos das diferentes interações dos fatores ambientais. Deste modo, segundo o autor supracitado, estudos das relações espécie-área, espécie-abundância, classificação das espécies, segundo suas frequências, abundância (densidade) e dominância, a distribuição diamétrica e espacial das espécies, a diversidade de espécies, aliados ao estabelecimento de correlações ou de associações, entre as espécies do povoamento constituem características básicas de uma organização biológica, sendo uma expressão da estrutura da comunidade.

Segundo JARDIM e HOSOKAWA (1986/1987), o método de análise estrutural de uma floresta com base em elementos quantitativos, ou método analítico, busca a hierarquização das espécies, em função de sua importância dentro do ecossistema florestal. LONGHI (1991), citando Montoya Maquin (1966), menciona que a estrutura de uma vegetação compreende o agregado quantitativo de unidades funcionais,

ou seja, a ocupação espacial dos componentes de uma massa vegetal. Para a sua determinação, é necessário conhecer a quantidade ou a percentagem dos indivíduos de cada espécie representada na vegetação.

HOSOKAWA (1986), visando o desenvolvimento de planos de manejo sustentado, e considerando a diversidade de espécies nas florestas tropicais, indica a necessidade de se desenvolverem estudos mais detalhados de análise estrutural, abrangendo pelo menos os seguintes itens: estrutura horizontal; estrutura vertical; e estrutura paramétrica.

A análise da estrutura horizontal deverá quantificar a participação de cada espécie, em relação às outras e verificar a forma de distribuição espacial de cada espécie. A análise da estrutura vertical deverá pelo menos dar um indício sobre o estágio sucessional em que se encontra a floresta. É desta análise, que se pode ter uma idéia sobre quais são as espécies mais promissoras para compor a estrutura florestal, em termos dinâmicos. Assim, a análise da regeneração natural é muito importante, uma vez que a futura floresta dependerá totalmente do manejo da regeneração.

As análises da estrutura paramétrica são aquelas normalmente realizadas num inventário florestal: distribuição diamétrica, volume, qualidade de fuste, vitalidade das árvores e comercialização.

2.7.1. Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos

2.7.1.1. Composição Florística

A composição florística, representada pelo número de espécies presentes em cada estágio seral, dá idéia do grau de desenvolvimento da vegetação. Muitas medidas de diversidade são encontradas nas literaturas que tratam sobre o assunto, porém, todos os autores são unânimes em afirmar que a mais simples medida de diversidade é dada pelo número de espécies em uma área amostrada de tamanho conhecido (BARROS, 1986). Assim, a diversidade florística de determinada comunidade vegetal pode ser estimada, segundo LAMPRECHT (1964), pelo parâmetro denominado Quociente de Mistura de Jentsch, o qual é obtido pela razão entre o número de espécies e o número total de indivíduos de todas as espécies.

Outro índice muito utilizado é o Índice de Shannon-Weaver que, segundo POOLE (1974), é obtido pela seguinte expressão:

$$H' = (N \log N - \sum_{i=1}^S n_i \log n_i) / N$$

em que:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

s = número de espécies amostradas;

\log = logaritmo de base 10.

Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população. Outros índices também utilizados são o Índice de Simpson citado por POOLE (1974) e o Índice de McIntosh (1957), entre outros.

2.7.1.2. Agregação das Espécies

PAYANDEH (1970) afirmou que, em virtude da dificuldade da análise de distribuição espacial ou do agrupamento das espécies tropicais, os métodos mais comuns são os que se baseiam na suposição de que as plantas ocorrem em grupos e em determinada distribuição, por espécies. Para MATTEUCCI e COLMA (1982), o padrão espacial de uma espécie refere-se à distribuição, no espaço, de seus indivíduos numa comunidade. Essa distribuição pode ser do tipo aleatória, uniforme (regular), ou agregada. Segundo POOLE (1974), muitas são as causas que originam os padrões de distribuição, sendo que os padrões de distribuição aleatória e regular tendem a ocorrer com menor frequência, quando comparados com padrões agregados. Para o autor, as causas podem ser intrínsecas (características da planta), ou extrínsecas (ocasionadas por fatores ambientais), ou ambos.

Diferentes índices são propostos para comparar diferentes padrões de distribuição em populações. Dentre

eles, destaca-se o Índice de Morisita, proposto por Brower e Zar (1977), citado por BARROS (1986), o qual é pouco influenciado pelo tamanho das unidades de amostra. Os índices de agregação, propostos por McGuinness (1934) e por Fracker e Brischle (1944), dados pelas relações (D/d) e por $[(D-d)/d^2]$, respectivamente, ambos relacionam a densidade observada (D) com a densidade esperada (d) (BARROS, 1986).

2.7.1.3. Parâmetros da Estrutura Horizontal

A composição florística também pode ser analisada sob o ponto de vista quantitativo, por meio dos índices: Freqüência, Densidade, Dominância, Índice do Valor de Cobertura e Índice do Valor de Importância.

A freqüência expressa a percentagem das unidades de amostras em que a espécie ocorre. LAMPRECHT (1962) define a freqüência como sendo o grau de homogeneidade pelo qual os indivíduos de cada espécie são distribuídos.

Densidade absoluta ou abundância absoluta, segundo LAMPRECHT (1964), é o número total de indivíduos de cada espécie presente na área amostrada. Já a densidade relativa é a percentagem de densidade absoluta de cada espécie, em relação ao total de densidade absoluta da amostra.

A dominância absoluta define a expressão da área transversal (g) de cada indivíduo por espécie (MULLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). É calculada mediante a área basal dos troncos, estimada a 1,30 m do solo, em virtude da alta correlação entre o diâmetro do tronco e o diâmetro da copa. A dominância relativa, expressa em percentagem,

corresponde à participação de cada espécie na área basal total.

De acordo com LAMPRECHT (1964), os parâmetros estruturais, densidade, dominância e freqüência demonstram aspectos essenciais na composição florística. Porém, são dados parciais que, se isolados, não informam sobre a vegetação. Portanto, deve-se obter um valor que permita uma visão mais ampla da estrutura das espécies, ou que caracterize a importância de cada espécie no total do povoamento.

Por meio da combinação dos três parâmetros, anteriormente citados, pode-se obter uma expressão única, denominada de Índice do Valor de Importância.

A importância de uma espécie na comunidade caracteriza-se pelo número de árvores e suas dimensões, isto é, densidade e dominância, que determinam sua ocupação no ecossistema florestal, independentemente se as árvores acham-se isoladas ou em grupos. Portanto, BRAUN-BLANQUET (1979) recomenda que as espécies sejam caracterizadas pelo Índice do Valor de Cobertura (IVC).

2.7.1.4. Parâmetros da Estrutura Vertical

Em virtude da diversidade florística das florestas nativas, uma análise fundamentada apenas em parâmetros da estrutura horizontal não é suficiente para o estudo fitossociológico completo. Assim sendo, FINOL (1971) propõe a inclusão da estrutura vertical para suprir as deficiências da análise da estrutura horizontal, utilizando-se dos

parâmetros posição sociológica e regeneração natural.

A posição sociológica, segundo LAMPRECHT (1964), informa sobre a composição florística dos distintos estratos verticais da floresta. Segundo FINOL (1971), uma determinada espécie tem sua participação assegurada na estrutura e na composição da floresta, quando se acha representada em todos os seus estratos verticais, excetuando-se as de pequeno porte, naturalmente.

A regeneração natural de espécies no ecossistema florestal constitui o apoio ecológico para sua sobrevivência (FINOL, 1976). Em sendo assim, uma "Associação Clímax" apresenta regeneração natural da maioria das espécies integrantes da cobertura geral da floresta, de modo a ocorrer uma substituição normal de árvores, dentro de uma mesma identidade botânica.

Segundo JARDIM e HOSOKAWA (1986/1987), com base em Rollet (s.d.), dois conceitos referentes à regeneração de espécies devem ser considerados: um estático, em que a regeneração natural significa o número de indivíduos de cada espécie nas categorias de tamanhos inferiores; e um dinâmico, que significa o processo natural de estabelecimento da regeneração. Este segundo conceito engloba a dinâmica do processo de regeneração, as flutuações na densidade das espécies, em virtude das interações com o sítio, bem como o crescimento dos indivíduos, que implica na redução gradual da densidade em classes sucessivas de tamanho, até a maturidade. Por outro lado, o estabelecimento de limites, entre o tamanho da regeneração natural e do

povoamento adulto, é difícil, uma vez que cada classe de tamanho é regeneração natural da classe de tamanho imediatamente superior.

Conforme FINOL (1971), a regeneração natural relativa para cada espécie obtém-se por meio do cálculo da média aritmética dos parâmetros: densidade relativa da regeneração natural; frequência relativa da regeneração natural; e classe de tamanho relativa da regeneração natural. Sendo que a classe de tamanho relativa da regeneração natural ($CTRN_j$) é a porcentagem que corresponde à classe de tamanho absoluta da regeneração natural de cada espécie ($CTARN_j$), em relação ao somatório das classes de tamanho absolutas ($\Sigma CTARN_j$), multiplicado por 100. A classe de tamanho absoluta para cada espécie ($CTARN_j$) é obtida pelo somatório dos produtos do número de indivíduos da espécie, em cada classe, pelo número total de indivíduos na j -ésima classe de tamanho dividido pelo número total de indivíduos da regeneração natural.

2.7.1.5. Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA)

FINOL (1971) menciona que os estudos estruturais não devem limitar-se aos parâmetros das estruturas horizontal e vertical e, portanto, recomenda a inclusão de parâmetros, tais como: vitalidade e qualidade de fuste. Para o manejador florestal, é importante dispor de um parâmetro que reflita as características econômicas da floresta. Tal parâmetro é justificável porque o IVIA representa uma avaliação estritamente ecológica.

HIGUCHI et alii (1985) utilizaram uma classificação de fuste, com base na forma e na sanidade aparente da árvore, que é uma observação visual, portanto, subjetiva. A classificação adotada pelo autor foi a seguinte:

CQ1 - Árvore de boa forma física e aparentemente sadia, cujo fuste comercial pode fornecer pelo menos duas toras de 4 m de comprimento cada.

CQ2 - Árvore de forma aceitável e aparentemente sadia, cujo fuste pode fornecer pelo menos uma tora de 4 m de comprimento.

CQ3 - Árvore de forma totalmente irregular ou não sadia, aparentemente, sem condições para aproveitamento industrial.

Conforme JARDIM e HOSOKAWA (1986/1987), os fustes podem ser classificados de acordo com sua aparência externa em:

Classe I - Fuste reto, bem configurado, sem defeitos aparentes, que permite obter toras de alta qualidade.

Classe II - Fuste com tortuosidade, pequenos nós, ou seção transversal elíptica e, em geral, com aproveitamento restrito.

Classe III - Fuste oco e deformado, ou atacado por análise apodrecimento. Em geral, com aproveitamento mínimo de Impor ou nulo.

Para o cálculo da qualidade do fuste, JARDIM e HOSOKAWA (1986/1987) recomendaram a utilização da seguinte expressão:

$$QF_i = \frac{(n_1 \cdot N_1) + (n_2 \cdot N_2) + (n_3 \cdot N_3)}{NT}$$

em que:

QF_i = qualidade de fuste absoluta da i -ésima espécie, para $i = 1, \dots, S$ - espécies;

n_1, n_2 e n_3 = número de indivíduos da i -ésima espécie na classe de qualidade 1, 2 e 3, respectivamente;

N_1, N_2 e N_3 = número total de indivíduos na classe de qualidade 1, 2 e 3, respectivamente;

NT = número total de indivíduos da amostragem.

A qualidade de fuste relativa da i -ésima espécie [$QF_i(\%)$] é a percentagem do total de qualidade de fuste absoluta, que corresponde à i -ésima espécie.

$$QF_i (\%) = \frac{QF_i}{\sum_{i=1}^S QF_i} \times 100$$

Com a inclusão da qualidade do fuste relativa na análise estrutural da vegetação, obtém-se o Índice de Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA), calculado, segundo JARDIM e HOSOKAWA (1986/1987), pela expressão:

$$IVIEA = DR_i + FR_i + DoR_i + PS_i(\%) + RN_i(\%) + QF_i(\%).$$

2.7.1.6. Perfil Estrutural

Segundo LAMPRECHT (1964), os perfis estruturais são auxiliares essenciais para análise da estrutura da floresta e, por isso, devem oferecer possibilidades máximas de informações. Um perfil completo da floresta deve ser composto sempre de uma planta horizontal e da projeção vertical, respectivamente, proporcionando uma visão espacial da floresta e da posição de cada árvore individual na comunidade. Como os perfis abrangem pequenas porções da floresta, é importante que se escolham faixas características para representá-los. O autor propõe que sejam faixas de 10 x 80 m, podendo-se ampliar o comprimento.

No dimensionamento do transecto para elaboração do diagrama de perfil, em trabalhos realizados em florestas tropicais em "clímax" ou em estádios adultos, MULLER-DOMBOIS e ELLEMBERG (1974) têm seguido o modelo de RICHARDS (1957), que recomenda uma área de 61 x 7,6 m para se ter uma representatividade ideal. Em vegetações menos complexas, tamanhos menores de transectos têm sido suficientes para representar visualmente a comunidade.

2.7.2. Distribuição Diamétrica

A análise estrutural, feita com o objetivo de auxiliar a elaboração de planos de manejo, não pode prescindir da avaliação da estrutura diâmetrica e, embora seja uma tarefa difícil de interpretar, é interessante estudá-la e esclarecer o seu significado fitossociológico no desenvolvimento da floresta até o estágio "climax" (Finol, 1964/1969 e Vega, 1964/1968, citados por JARDIM e HOSOKAWA, 1986/1987). O estudo da estrutura diamétrica pode ser feito para espécies isoladas, ou para a floresta como um todo, por meio da distribuição diamétrica do número de indivíduos.

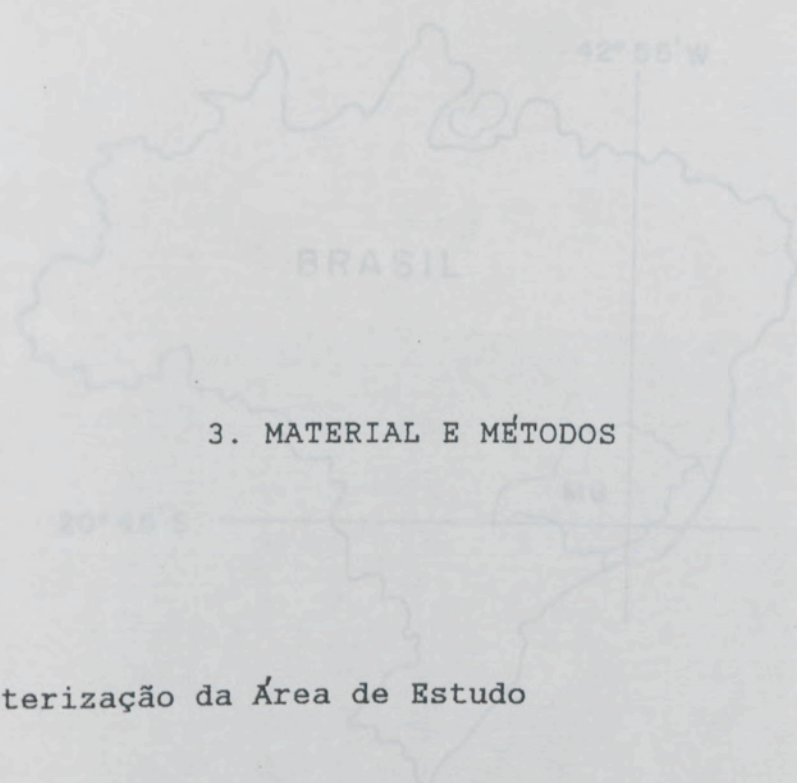
O primeiro estudo sobre distribuição diamétrica, utilizando dados das florestas de Franche-Comté, manejada sobre o sistema de seleção, foi efetuado, na França, em 1898, por De Lioucourt (MEYER et alii, 1961), o qual estabeleceu o conceito original sobre distribuição de diâmetros em florestas multiâneas e heterogêneas, postulando que tal distribuição era decrescente e assemelhava-se ao "J" invertido. Destes estudos, De Lioucourt concluiu que a normalidade de uma floresta inequiânea pode ser descrita pela ocorrência de uma razão constante, entre o número de árvores em classes de diâmetro sucessivas. Representando as relações encontradas por De Lioucourt, LOETSCH et alii (1973) mostram que:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_2}{N_3} = \frac{N_3}{N_4} = \dots = q,$$

Em que: N_1, N_2, \dots, N_i é o número de árvores em sucessivas classes de diâmetro de uma dada floresta, e q é a razão entre classes sucessivas de diâmetro, também chamado de "quociente de De Lioucourt" (MEYER et alii, 1961).

Diversos modelos matemáticos têm sido propostos para estudar a estrutura diamétrica das florestas multiâneas. BARROS (1980) trabalhou com distribuição diamétrica para a floresta da flona do Tapajós, Estado do Pará, testando vários modelos matemáticos de distribuição diamétrica. O autor conclui que, entre os diferentes modelos testados, os melhores foram: a função polinomial de Goff e West (1975); função beta e exponencial de Meyer (1930). O referido autor também testou diferentes amplitudes de classes de diâmetro, com intervalos de 5, 7 e 10 cm, concluindo que para este último, foram obtidos os melhores ajustes.

Outro tipo de função de distribuição, que está tendo muito interesse nos estudos de distribuição diamétrica, é a função Weibull, descrita por Bailey e Dell (1973), citados por LITTLE (1983), que tem especial aplicação pela grande flexibilidade de tomar uma variedade de formas e graus de inclinação, o que melhora os ajustes. As informações proporcionada pelos modelos de distribuição diamétrica são úteis para o planejamento da produção a identificação da necessidade e a época de aplicação de tratamentos silviculturais, permitindo também fazer avaliações sobre os impactos das decisões do manejo, sobre a estrutura do povoamento.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da Área de Estudo

3.1.1. Características Fisiográficas

O presente estudo foi desenvolvido na área denominada Mata da Silvicultura, pertencente à Universidade Federal de Viçosa, localizada no Município de Viçosa, Estado de Minas Gerais, 20° 45' de latitude sul e 42° 55' de longitude oeste (Figura 1). A área possui cerca de 17,00 hectares e é classificada como sendo uma formação de floresta atlântica secundária.

Segundo o DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DE BRASÍLIA (1992), a precipitação média anual é de aproximadamente 1.221,4 mm, e a temperatura média anual oscila entre 19°C e 20°C. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwb, tropical de altitude com verões quentes e chuvosos, e invernos frios e secos



FIGURA 1 - Mapa do Brasil, com Destaque para Minas Gerais e Viçosa.

(Castro, 1980 e Correa, 1984), citados por LEAL (1992).

Os solos da região apresentam a predominância de duas classes. No topo e nas encostas das elevações, predominam os Latossolos e, nos terraços, predominam o Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico (Rezende, 1971; Correa, 1984) citados por LEAL (1992). A topografia local é acidentada com vales estreitos e úmidos. O relevo apresenta-se predominantemente forte, ondulado e montanhoso.

A Mata da Silvicultura (Figura 2) foi adquirida pela Universidade Federal de Viçosa em 1936, e, desta data, passou a ser protegida contra os cortes e a extração de

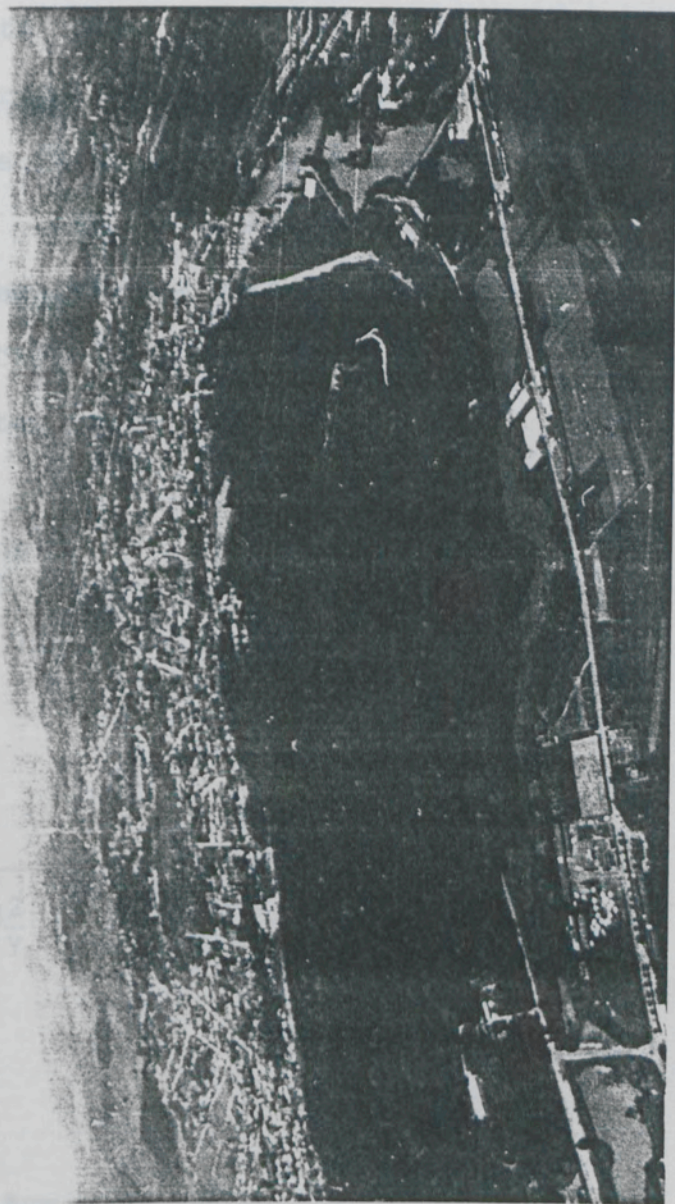


FIGURA 2 - Foto Aérea da Área de Estudo, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

madeira, o que tem permitido que a mesma apresente um bom nível de recuperação e diversidade florística, além das espécies da fauna silvestre.

3.2. Amostragem e Coleta de Dados

Na coleta dos dados de campo foram utilizadas parcelas de área fixa retangulares de 20 m x 50 m e distribuídas de forma sistemática. A estimativa do erro de amostragem foi obtida mediante o emprego do método das diferenças sucessivas na obtenção do erro padrão da média que, segundo LÖETSCH et alii (1973), pode ser obtido, por meio das seguintes expressões:

$$\frac{s^2}{Y} \sim \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (Y_i - Y_{i+1})^2}{2 n (n - 1)} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right),$$

e) nome vulgar regional das espécies;

b) diâmetro a 1,30 m do solo (DAP), em cm;

c) altura comercial e total, em metros;

d) tipo de madeira e forma de copa;

f) classe de fuste;

em que:

$\frac{s^2}{Y}$ = variância da média;

Y_i = volume sem casca por unidade de amostra;

n = número de unidades amostrais medidas;

N = número máximo de unidades de amostra cabíveis na população;

$s_{\frac{Y}{Y}}$ = erro padrão da média.

De posse do croqui da área, foram estabelecidas linhas no sentido norte — sul, eqüidistantes 50 metros, e no sentido leste — oeste, eqüidistantes 20 metros, de forma que a área de 17,00 ha ficou subdividida em, aproximadamente, 170 parcelas retangulares de 20 m x 50 m, ou seja, 0,1 ha cada. Deste total, amostraram-se 11 parcelas, as quais foram distribuídas sistematicamente no terreno, de maneira a cobrir todas as condições de variabilidade inerentes ao povoamento florestal nativo (Figura 3).

Os dados de campo foram obtidos em dois níveis de abordagens. No primeiro, foram feitas as seguintes avaliações em todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito) $\geq 5,0$ cm:

- a) nome vulgar regional das espécies;
- b) diâmetro a 1,30 m do solo (DAP), em cm;
- c) altura comercial e total, em metros;
- e) tipo de iluminação e forma da copa;
- f) classe de fuste;
- g) grau de infestação de cipó.

Ainda no primeiro nível de abordagem para obtenção dos dados relacionados com: a) posição da copa; b) forma da copa; c) classe de fuste; e d) posição e efeito de cipós foram empregadas as classificações recomendadas por SILVA e LOPES (1984), as seguintes:

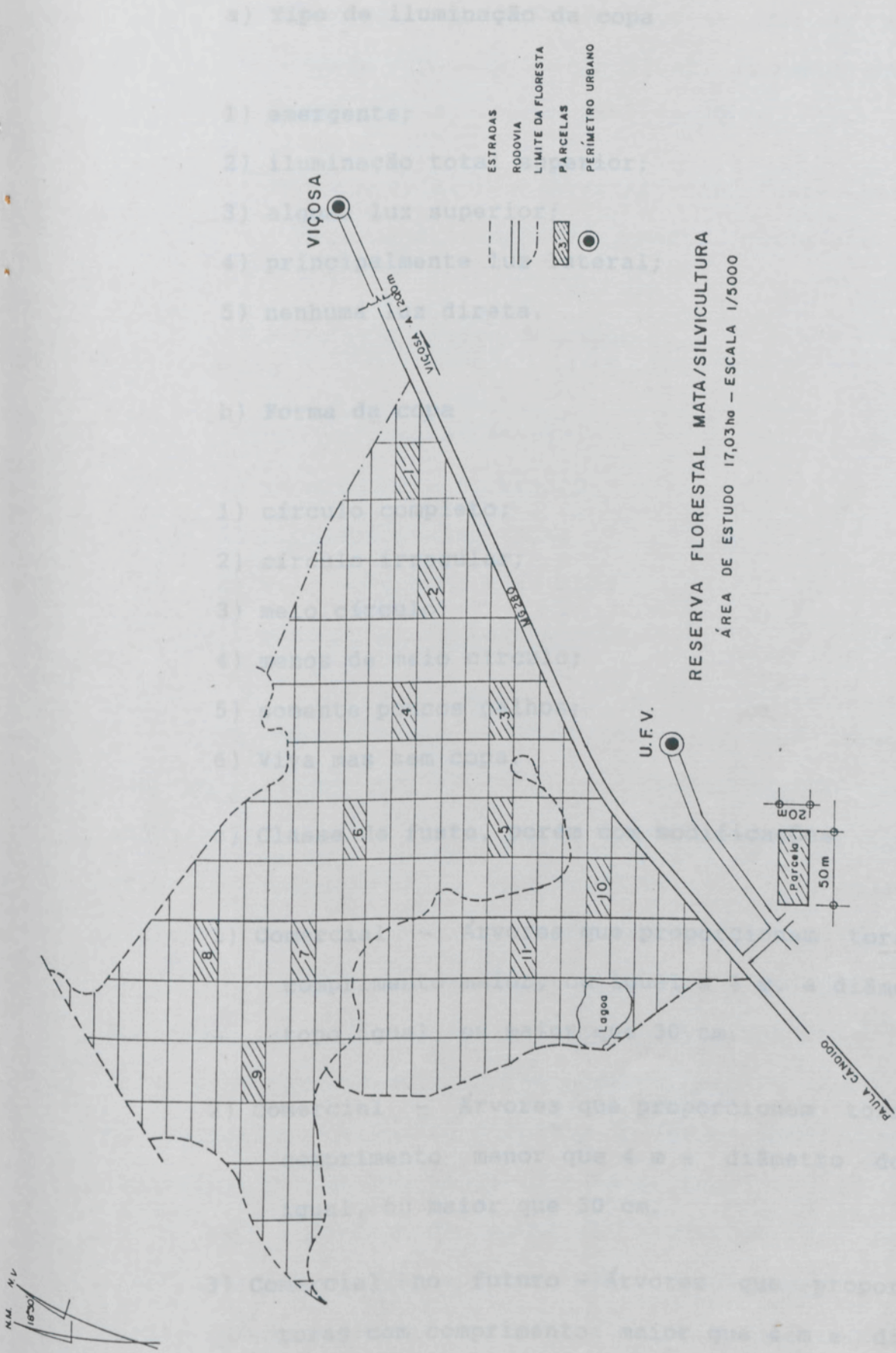


FIGURA 3 - Croqui de Distribuição das Parcelas na Área de Estudo, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

a) Tipo de iluminação da copa

- 1) emergente; do topo menor que 30 cm.
- 2) iluminação total superior;
- 3) alguma luz superior;
- 4) principalmente luz lateral;
- 5) nenhuma luz direta.

b) Forma da copa

- 1) círculo completo;
- 2) círculo irregular;
- 3) meio círculo;
- 4) menos de meio círculo;
- 5) somente poucos galhos;
- 6) Viva mas sem copa.

c) Classe de fuste, porém com modificações

- 1) Comercial - Árvores que proporcionem toras com comprimento maior, ou igual a 4 m, e diâmetro do topo igual, ou maior que 30 cm.
- 2) Comercial - Árvores que proporcionem toras com comprimento menor que 4 m e diâmetro do topo igual, ou maior que 30 cm.
- 3) Comercial no futuro - Árvores que proporcionem toras com comprimento maior que 4 m e diâmetro do topo menor que 30 cm.

4) Comercial no futuro - Árvores que proporcionem toras com comprimento igual, ou menor que 4 m, e diâmetro do topo menor que 30 cm.

5) Não-comercial - Árvores com fuste tortuoso, deformado, danificado, podre, ocado etc.

d) Posição e efeito de cipós

- 1) nenhum cipó na árvore;
- 2) cipó somente no tronco;
- 3) cipó somente na copa;
- 4) cipó no tronco e na copa;
- 5) cipó cobrindo toda a copa.

No segundo nível de abordagem, isto é, na amostragem dos indivíduos com DAP < 5,0 cm, foram estabelecidas 22 subparcelas de 2,5 m x 10 m, ou seja, 2 em cada parcela do primeiro nível, sendo as subparcelas localizadas nos extremos do eixo central de cada parcela do primeiro nível de abordagem. Em cada subparcela do segundo nível de abordagem, em todos os indivíduos arbóreos com DAP < 5,0 cm, foram efetuadas as avaliações: nome vulgar regional; altura em metros; e diâmetro a 1,30 m do solo (DAP), para os indivíduos com altura total (Ht) maior que 3 m.

As amostras de material botânico das espécies arbóreas, amostradas nos dois níveis de abordagem, depois de herborizadas, foram identificadas pelo professor João Augusto Alves Meira Neto, do Departamento de Biologia

Vegetal (DBV), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), que, nesta ocasião, efetua seus trabalhos de tese de doutorado, na mesma área de estudo.

Para confecção do diagrama de perfil, foi escolhido um local representativo da floresta e, neste, foi instalado um transecto de 50 m x 5 m. A inclinação do terreno foi tomada com o auxílio de um clinômetro Haga.

3.3. Análise dos Dados

3.3.1. Estimativas de Parâmetros Florísticos e Fitossociológicos

Com os dados básicos do levantamento, obtiveram-se as estimativas dos parâmetros florísticos e fitossociológicos das espécies componentes do povoamento florestal, permitindo, assim, o conhecimento da importância ecológica de cada espécie e o grau de diversidade florística do fragmento florestal.

3.3.1.1. Parâmetros Florísticos

Na análise da composição florística, foram utilizados o Índice de diversidade florística de Shannon-Weaver e o Índice de Simpson, obtidos, respectivamente, pela solução das seguintes expressões (POOLE, 1974):

i. Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') para valores muito próximos de um, a diversidade é considerada menor.

$$H' = (N \log N - \sum_{i=1}^S n_i \log n_i) / N,$$

3.3.1.2. Parâmetros Fitossociológicos

em que:

A análise fitossociológica envolve as estimativas

dos parâmetros N = número total de indivíduos amostrados;

maneira n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima comunidade. espécie;

S = número de espécies amostradas;

\log = Logaritmo de base 10.

Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo.

As estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal incluem a frequência, que mede a distribuição de cada espécie, em termos percentuais, sobre a área; a densidade,

que é o número de indivíduos de cada espécie na composição florística; e a dominância, que pode ser

definida como o número de indivíduos de cada espécie na composição florística. Este parâmetro, quando reunidos em uma única

expressão, proporcionam os índices de valor de importância e de valor

em que:

Os parâmetros da estrutura horizontal foram

calculados n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número total de espécies amostradas.

O valor C situa-se entre zero a um, sendo que, para valores muito próximos de um, a diversidade é considerada menor.

3.3.1.2. Parâmetros Fitossociológicos

063/104
A análise fitossociológica envolveu as estimativas dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical, de maneira a conhecer a importância de cada espécie na referida comunidade.

3.3.1.2.1. Estimativas dos Parâmetros da Estrutura Horizontal

As estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal incluíram a freqüência, que mede a distribuição de cada espécie, em termos percentuais, sobre a área; a densidade, que é o número de indivíduos de cada espécie na composição florística do povoamento; e a dominância, que pode ser definida como a medida da projeção do corpo da planta no solo. Estes parâmetros, quando reunidos em uma única expressão, proporcionam os índices do valor de importância e do valor de cobertura.

Os parâmetros da estrutura horizontal foram calculados, por meio das seguintes expressões:

a. Estimativa da Freqüência

As estimativas de freqüência absoluta (FA_i) e relativa (FR_i) da i -ésima espécie na comunidade vegetal são obtidas, respectivamente, pela solução das expressões:

$$FA_i = (u_i \div u_t) * 100$$

e Estimativa da Dominância

$$FR_i = (FA_i \div \sum_{i=1}^p FA_i) * 100,$$

em que:

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

u_t = número total de unidades amostrais;

p = número de espécies amostradas.

b. Estimativa da Densidade

As estimativas de densidade absoluta (DA_i) e relativa (DR_i) da i -ésima espécie são obtidas, respectivamente, pela solução das expressões:

$$DA_i = n_i \div A \quad \text{e} \quad DR_i = (DA_i \div \sum_{i=1}^p DA_i) * 100$$

em que:

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

A = área amostrada, em hectares;

p = número de espécies amostradas na comunidade.

c. Estimativa da Dominância

As estimativas de dominância absoluta (DoA_i) e relativa (DoR_i) são obtidas, respectivamente, pela solução das expressões:

$$DoA_i = AB_i \div A \quad \text{e} \quad DoR_i = (DoA_i \div \sum_{i=1}^p DoA_i) 100$$

em que:

AB_i = área basal da i -ésima espécie, em m^2/ha ;

DoR_i = dominância relativa da i -ésima espécie, em percentagem;

A = área amostrada, em hectare.

p = número de espécies amostradas na comunidade.

d. Estimativa do Índice do Valor de Importância (IVI)

A estimativa do IVI que engloba os valores percentuais de densidade, dominância e freqüência, por espécie, é obtida pela solução da expressão:

$$IVI_i = FR_i + DR_i + DoR_i$$

e. Estimativa do Índice do Valor de Cobertura (IVC)

A estimativa do IVC, também conhecida como método de "Braun-Blanquet", é obtida, por espécie, por meio da solução da expressão:

$$IVC_i = DR_i + DoR_i$$

3.3.1.2.2. Estimativas dos Parâmetros da Estrutura Vertical

Com o objetivo de melhor caracterizar a importância ecológica das espécies arbóreas na comunidade estudada, foram feitas estimativas dos parâmetros: Posição Sociológica Absoluta (PSA_i) e Relativa (PSR_i); e Regeneração Natural Relativa (RN_i), para a i -ésima espécie, conforme recomendado por FINOL (1971).

Para obtenção das estimativas de Posição Sociológica (absoluta e relativa) da i -ésima espécie, o fragmento da mata atlântica secundária foi dividido em três estratos de altura total (h_j), segundo procedimento estatístico recomendado por SOUZA (1990).

- Estrato Inferior: Árvore com $h_j < (\bar{h} - 1s)$.
- Estrato Médio: Árvore com $(\bar{h} - 1s) \leq h_j < (\bar{h} + 1s)$.
- Estrato Superior: Árvore com $h_j \geq (\bar{h} + 1s)$.

em que:

PSR_i = posição sociológica relativa da i-ésima espécie, em percentagem;

\bar{h} = média das alturas dos indivíduos amostrados;

s = desvio padrão das alturas totais (h_j);

h_j = altura total da j-ésima árvore individual.

isto é, com a amostragem dos indivíduos arbóreos com DAP $\geq 5,0$ cm. Uma vez feita a classificação do fragmento da mata atlântica secundária nos referidos estratos de altura, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSA_i) e Relativa (PSR_i), por espécie, foram obtidas, segundo metodologia de FINOL (1971), pela solução das expressões:

3.3.1 $VF_l = (n_{il} \div N) 100$

onde n_{il} = número de indivíduos da i-ésima espécie no l-ésimo estrato de altura;

$$PSA_i = \sum_{l=1}^m (VF_l \cdot n_{il})$$

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

$$PSR_i = (PSA_i \div \sum_{i=1}^p PSA_i) 100$$

onde PSR_i = posição sociológica relativa da i-ésima espécie;

em que:

VF_l = valor fitossociológico do l-ésimo estrato de altura, para $l=1, \dots, m$ -estrato, para a i-ésima espécie;

n_{il} = número de indivíduos da i-ésima espécie, no l-ésimo estrato de altura;

N = número total de indivíduos amostrados;

PSA_i = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

p = número de espécies;

PSR_i = posição sociológica relativa da i -ésima espécie, em percentagem;

m = número de estratos amostrados.

Com os dados básicos obtidos da regeneração natural, isto é, com a amostragem dos indivíduos arbóreos com DAP < 5,0 cm, avaliados nas 22 unidades de amostra de 25 m² cada, foram obtidas, por espécie, as estimativas dos parâmetros densidade relativa (DRN_i); frequência relativa (FRN_i); e classe de tamanho da regeneração natural ($CTRN_i$). As estimativas de FRN_i e DRN_i foram feitas, mediante solução das respectivas expressões, conforme apresentado no item 3.3.1.2.1., porém, considerando-se, aqui, a área das subparcelas de 25 m².

Já os critérios adotados na distribuição das espécies arbóreas, por classe de tamanho (altura) da regeneração natural, seguiram a metodologia recomendada por Barnard (1950) e Wyatt-Smith (1960), também recomendada por FAO (1971) e mais recentemente empregada, entre outros, por CALEGARIO (1993), em que: R = classe na qual se encontram indivíduos arbóreos com altura inferior a 0,30 m; U_1 = classe na qual se encontram indivíduos com altura entre 0,30 m e 1,50 m; U_2 = classe na qual se encontram indivíduos com altura entre 1,50 m e 3,0 m; e E = classe na qual se encontram indivíduos que possuem altura superior a 3,0 m e DAP inferior a 5,0 cm.

Dando continuidade a essa análise, foram obtidos, para a i -ésima espécie, valores das classes absoluta e

relativa de tamanho da regeneração natural, mediante solução das expressões (FINOL, 1971):

$$CTARN_i = \left(\frac{n_{ij}}{NT} \right) N_j + \left(\frac{n_{ij+1}}{NT} \right) N_{j+1} + \left(\frac{n_{ip}}{NT} \right) N_p$$

$$CTRRN_i = \left(CTARN_i \div \sum_{i=1}^k CTARN_i \right) 100$$

em que:

$CTARN_i$ = classe de tamanho absoluta da regeneração natural para a i -ésima espécie;

$CTRRN_i$ = classe de tamanho relativa da regeneração natural para a i -ésima espécie;

n_{ij} = número de indivíduos da i -ésima espécie na j -ésima classe de tamanho;

N_j = número total de indivíduos na j -ésima classe de tamanho;

NT = número total de indivíduos da regeneração natural.

O parâmetro denominado regeneração natural relativa foi estimado para a i -ésima espécie, segundo FINOL (1971), mediante o emprego da expressão:

$$RN_i = (DRN_i + FRN_i + CTRRN_i) \div 3$$

3.3.1.2.3. Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA)

A estimativa do IVIA, da i -ésima espécie, engloba tanto os valores dos parâmetros fitossociológico da estrutura horizontal, quanto da vertical, sendo, então um índice que melhor caracteriza a importância ecológica da espécie na comunidade, e é obtido assim:

$$IVIA_i = DR_i + FR_i + DoR_i + PSR_i + RN_i$$

3.3.1.2.4. Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA)

A estimativa do IVIEA, da i -ésima espécie, é obtida com a finalidade de se dispor de um índice que represente tanto a importância ecológica quanto, também, a econômica da i -ésima espécie na comunidade total.

Para propósito de obtenção do IVIEA, da i -ésima espécie, neste estudo, os indivíduos arbóreos com DAP $\geq 5,0$ cm foram classificados em cinco classes de fuste, conforme especificado anteriormente. Para tal propósito, as estimativas da classe absoluta e relativa de fuste, da i -ésima espécie, foram obtidas resolvendo-se a expressão seguinte, recomendada por JARDIM e HOSOKAWA (1986/1987):

$$CF_i = \frac{n_1.N_1 + n_2.N_2 + \dots + n_m.N_m}{NT}$$

em que:

CF_i = classe de fuste absoluta de i -ésima espécie;

n_1, \dots, n_m = número de indivíduos da i -ésima espécie nas classes de fuste 1, 2, ..., m ;

N_1, \dots, N_m = número total de indivíduos em cada classe de fuste;

NT = número total de indivíduos da amostragem.

A classe de fuste relativa (CFR_i), da i -ésima espécie, é obtida pela solução da expressão seguinte:

$$CFR_i = (CFA_i \div \sum_{i=1}^k CFA_i) 100$$

Finalmente, com a estimativa do CFR_i obtém-se a estimativa do Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado, da i -ésima espécie, mediante o emprego da seguinte expressão:

$$IVIEA_i = DR_i + FR_i + DoR_i + PSR_i + RN_i + CFR_i$$

3.3.2. Índice de Agregação das Espécies

A estimativa do padrão de dispersão, em que se enquadra a i -ésima espécie arbórea, foi obtida, tomando-se como referência o Índice de McGuinnes. Esta estimativa é obtida dos valores observados e esperados da densidade dos indivíduos da i -ésima espécie, resolvendo-se as expressões seguintes:

3.3.3. Estimativa da Distribuição Diamétrica

$$IGA = \frac{D}{d}, \text{ sendo:}$$

Distribuição diamétrica de um povoamento florestal é

o número de árvores por hectare e por classe de DAP.

$D = (n_i \div ut)$, isto é, a média dos indivíduos, da i -ésima espécie, nas parcelas amostradas;

espécie é o número de árvores, por hectare, e por classe de

DAP, para a i -ésima espécie.

$$d = -\ln(1 - F_i);$$

No presente estudo, os indivíduos arbóreos

pertencem a um único nível de abertagem, isto é, árvores

com DAP $\geq 5,0$ cm foram agrupadas em classes de DAP com

amplitude em que: 5,0 cm. Com o propósito de se ajustar uma

função de distribuição diamétrica que permitisse não somente

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

atlântica secundária, como também estabelecer regimes de colheita por espécie está presente; alternativas de manejo.

proceder ut = número total de unidades de amostra; Acumulada

Weibull IGA = índice de McGuinness; Meyer, utilizando-se para

tal modo D = densidade observada; observados, por hectare, e

por classe d = densidade esperada; de Distribuição Acumulativa

Weibull F_i = frequência da i -ésima espécie; no sendo.

\ln = logaritmo natural de base e .

Para $IGA < 1$, interpreta-se como distribuição uniforme; para $IGA = 1$, interpreta-se como distribuição aleatória; para $1 < IGA \leq 2$, interpreta-se como sendo de tendência ao agrupamento; e $IGA > 2$, o padrão de distribuição é tido como agregado.

$F(x)$ = porcentagem do número de árvores até um diâmetro x . Isto é, até o valor x correspondente ao centro da classe de DAP.

3.3.3. Estimativa da Distribuição Diamétrica

Distribuição diamétrica de um povoamento florestal é o número de árvores, por hectare, e por classe de DAP, independente das espécies. Já a distribuição diamétrica da espécie é o número de árvores, por hectare, e por classe de DAP, para a i -ésima espécie.

No presente estudo os indivíduos arbóreos pertencentes ao primeiro nível de abordagem, isto é, árvores com $DAP \geq 5,0$ cm foram agrupados em classes de DAP com amplitude de 5,0 cm. Com o propósito de se ajustar uma função de distribuição diamétrica que permitisse não somente analisar a estrutura diamétrica do fragmento de mata atlântica secundária, como também estabelecer regimes de colheita para, finalmente, elaborar alternativas de manejo, procedeu-se aos ajustes da Função de Distribuição Acumulada Weibull e da Função Exponencial de Meyer, utilizando-se para tal os dados de número de árvores observados, por hectare, e por classe de diâmetro. A Função de Distribuição Acumulativa Weibull é apresentada por LITTLE (1983), como sendo:

$$F(X) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{X - a}{b} \right)^c \right]$$

em que:

$F(X)$ = percentagem do número de árvores até um diâmetro x , isto é, até o valor x correspondente ao centro da classe de DAP;

X = centro de classe de DAP;
 a, b e c = parâmetro de localização, escala e forma, respectivamente, a serem estimados.

Todavia, no presente estudo a Função de Distribuição Acumulativa Weibull foi utilizada, de modo a obter diretamente o número de árvores, por hectare, pela equação:

$$N = W(1 - e^{-((X-A)/B)^C})$$

em que:

N = número de árvores por hectare;
 W, A, B e C = parâmetros a serem estimados;
 e = base dos logaritmos naturais ou neperianos;
 X = centro de classe de DAP, em cm.

A Função Exponencial de Meyer foi utilizada na seguinte forma:

$$Y = e^{(\beta_0 + \beta_1 X)} \cdot E_i$$

em que:

Y = número de árvores, por hectare;
 e = base dos logaritmos naturais;
 β_0, β_1 = parâmetros a serem estimados;
 X = centro de classe de diâmetro;

E_i = erros aleatórios, para $i=1, \dots, n$ -classe de DAP.

Tanto a Função de Distribuição Acumulada Weibull, na sua forma direta, quanto a Exponencial de Meyer foram ajustadas, via regressão não-linear, por meio do programa para Análise Estatística e Genética (SAEG), da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

3.3.4. Estimativa do Volume

Uma vez que a área do presente estudo é utilizada para aulas práticas de diversas disciplinas, como também para outras pesquisas, julgou-se conveniente não efetuar abate e cubagem rigorosa de fustes para ajuste e seleção de equações volumétricas. Assim sendo, optou-se pela utilização da equação de volume ajustada por SARAIVA (1988), para uma mata atlântica secundária, também localizada no *campus* da UFV e com características semelhantes àquela da área do presente estudo. A referida equação que expressa o volume médio, sem casca por árvore individual, em m^3 , por classe de diâmetro, é a seguinte:

$$\ln(\bar{V}) = -9,15132 + 2,34398 \times \ln(D_i)$$

Em que: \ln = logaritmo neperiano; \bar{V} = volume médio, por árvore, em m^3 ; e D_i = centro de classe de DAP.

3.3.5. Alternativas de Manejo Sustentável

As alternativas de manejo, propostas para a Mata da Silvicultura, foram elaboradas com base nas análises estruturais, nos resultados das avaliações qualitativas, bem como nas prescrições dos níveis de intervenções a serem efetuados e considerando-se a manutenção de uma estrutura diamétrica balanceada.

O regime de corte foi elaborado, segundo procedimentos recomendados por CAMPOS et alii (1983), estabelecendo-se um valor médio de q (Quociente de De Lioucourt); uma área basal (B); e diâmetro máximo (D_m), remanescentes dos cortes. A determinação desses valores, para uma estrutura diamétrica do povoamento manejado, pautou no conhecimento das estruturas diamétricas, observada e estimada com o emprego da equação exponencial de Meyer. A relação entre o número de árvores por hectare e por classe de diâmetro e as estimativas dos parâmetros B , q e D_m foi obtida após substituição dos valores dos coeficientes β_0 e β_1 da Função Exponencial de Meyer, pela solução das seguintes expressões:

$$\beta_0 = \ln \left[\frac{B \cdot 40.000}{\pi \left(\sum_{i=1}^n D_i^2 \cdot e^{\beta_1 D_i} \right)} \right]; \quad e$$

$$\beta_1 = \frac{\ln(q)}{X_i - X_{i+1}}$$

No quadro 1, acha-se a lista das espécies arbóreas amostradas no fragmento de mata atlântica secundária, em ordem alfabética, de nome de família botânica. Alguns indivíduos não foram identificados, nem mesmo ao nível de família, por falta de material botânico fértil, na ocasião da amostragem.

As famílias com maior número de indivíduos foram:

Euphorbiaceae (11.454), Fabaceae (8.954), Moraceae (7.314), Mimosaceae (6.364) e Myrtaceae (6.464). Portanto, estas famílias contribuíram com mais de 50,00% do total de indivíduos amostrados no primeiro nível

4.1. Análise da Florística

No fragmento de mata atlântica secundária, denominado Mata da Silvicultura, de propriedade da UFV, localizado no Município de Viçosa, Estado de Minas Gerais, foram amostrados um total de 4.330 indivíduos arbóreos, pertencentes a 39 famílias e 99 espécies. No primeiro nível de abordagem, isto é, na amostragem das árvores com DAP \geq 5,0 cm, foram encontrados 1.889 indivíduos que se distribuem em: 38 famílias e 91 espécies. Já no segundo nível de abordagem, isto é, na amostragem dos indivíduos arbóreos com DAP $<$ 5,0 cm, foram encontrados 2.441 indivíduos, pertencentes a 70 espécies e 29 famílias. Além do mais, observou-se que 29 espécies foram exclusivas do primeiro nível de abordagem, ou seja, não apresentaram regeneração natural. Todavia, oito espécies foram exclusivas do segundo nível de abordagem, isto é, do estoque de regeneração natural.

Mimosaceae, Moraceae, Myrtaceae e Rubiaceae contribuíram com

QUADRO No Quadro 1, acha-se a lista das espécies arbóreas amostradas no fragmento de mata atlântica secundária, em ordem alfabética, de nomes de família botânica. Alguns indivíduos não foram identificados, nem mesmo em nível de família, por falta de material botânico fértil, na ocasião da amostragem.

As famílias com maior número de indivíduos foram: Euphorbiaceae (12,23%), Rubiaceae (9,69%), Flacourtiaceae (8,95%), Monimiaceae (7,31%), Mimosaceae (6,56%) e Myrtaceae (6,46%). Portanto, estas famílias contribuíram com mais de 50,00% do total de indivíduos amostrados no primeiro nível de abordagem. Este resultado confirma o fato mencionado por RICHARDS (1957) de que parece ser comum em florestas pluviais tropicais, poucas famílias detendo o maior número de indivíduos, e que este predomínio numérico, numa mesma família botânica, expressa a dominância da família na área. Comportamentos semelhantes têm sido também salientados por diversos autores, em outras regiões tropicais.

As famílias Apocynaceae, Araliaceae, Asteraceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Cunoniaceae, Chrysobalanaceae, Gutiferae, Lacistemataceae, Melastomataceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Myrsinaceae, Ochnaceae, Rosaceae, Sapotaceae, Solanaceae, Sterculiaceae, Theaceae, Tiliaceae, Verbenaceae e Vochisaceae apresentam-se com uma única espécie cada. Sendo que estas 22 famílias representaram 56,0% do total de famílias, mas só cerca de 22,0% das espécies amostradas.

As famílias Annonaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Caesalpiniaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae, Myrtaceae e Rubiaceae contribuíram com

QUADRO 1 - Listagem das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, em Ordem Alfabética de Família¹

Família	Espécie/Gênero	Nome Vulgar	Código
Annonaceae			
	<i>Annona cacans</i> Warm.	Jaca-do-mato	01
	<i>Rollinia sylvatica</i> Mart.	Araticum	02
	<i>Xylopia sericea</i> A. St. Hil	Pimenteira	03
	<i>Xylopia</i> sp.	Pindaíba	04
Apocynaceae			
	<i>Aspidosperma</i> sp.	Tambu	05
Araliaceae			
	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne & Planch.	Morototó	06
Asteraceae			
	<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i> Less.	Mercurinho	07
Bignoniaceae			
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Caroba	08
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Stanley.	Cinco-folha-branca	09
Bombacaceae			
	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	Angelim-branco	10
Boraginaceae			
	<i>Cordia magnoliaefolia</i> Cham.	Pulero-de-morcego	11
Caesalpinaceae			
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	Garapa	12
	<i>Bauhinia</i> sp.	Unha-de-vaca-branca	13
	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Copaíba	14
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott.	Braúna-parda	15
Cecropiaceae			
	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	Embaúba-formiga	16
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba-branca	17

Continua...

QUADRO 1, Cont.

Família	Espécie/Gênero	Nome Vulgar	Código
Clusiaceae			
	<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	Bacupari	18
	<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i> (Schlecht.) Planch. & Triana	Laranjeira	19
Cunnoniaceae			
	<i>Lamnonia ternata</i> (Camb.) L.B. Smith	Cinco-folha-vermelha	20
Chrysobalanaceae			
	<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i> Hook. f.	Canela-preta	21
Euphorbiaceae			
	<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	Casca-doce	22
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capichingui	23
	<i>Croton</i> cf. <i>priscus</i> Croizat.	Belém	24
	<i>Croton</i> sp.	Niquerona-vermelha	25
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Adrago	26
	<i>Discocarpus spruceanus</i> Muell. Arg.	Sessenta-e-dois	27
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudo-de-pito	28
	<i>Sapium glandulatum</i> Pax.	Pau-leite	29
Fabaceae			
	<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex Benth.	Jacarandá-caviúna	30
	<i>Machaerium floridum</i> (Benth.) Ducke	Bico-de-pato	31
	<i>Machaerium gracile</i> Benth.	Farinha-seca	32
	<i>Machaerium</i> sp. (1)	Faveiro	33
	<i>Machaerium</i> sp. (2)	Braúna-branca	34
	<i>Machaerium</i> cf. <i>stipitatum</i> Vog.	Feijão-cru	35
	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Jacarandá-branco	36
	<i>Pterocarpus rorhii</i> Vahl.	Sangue-de-burro	37
Flacourtiaceae			
	<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl. 80	Sapucaia-do-mato	38
	<i>Casearia arborea</i> Urb. 57	Espeto-vermelho	39
	<i>Casearia decandra</i> Jacq. 96	Espeto-branco	40
	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz. 7	Café-do-mato	41
Gutiferae			
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Ruão	42

Continua...

QUADRO 1, Cont.

Família	Espécie/Gênero	Nome Vulgar	Código
Indeterminada			
	Indeterminada 1	Canjerana-vermelha	43
	Indeterminada 6	Mamoneira-branca	44
	Indeterminada 8	Cedrinho	45
	Indeterminada 9	Chá-preto	46
Lacistemataceae			
	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Canela-branca	47
Lauraceae			
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	Canela-de-velho	48
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees. & Mart. ex Nees	Canela-parda	49
	<i>Nectandra mollis</i> Nees	Canela-amarela	50
	<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	Canela-miúda	51
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	Canela-coquinho	52
	<i>Ocotea pretiosa</i> Mez	Canela-sassafras	53
	<i>Ocotea puberula</i> Nees	Canela-rêgo	54
Melastomataceae			
	<i>Miconia</i> sp.	Quaresmão	55
Meliaceae			
	<i>Cabralea cangerana</i> Saldanha	Canjerana-branca	56
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	57
	<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i> A. Juss.	Cura-madre	58
	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Caituá-miúdo	59
Mimosaceae			
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan.	Angico-branco	60
	<i>Anadenanthera peregrina</i> Speg.	Angico-vermelho	61
	<i>Inga</i> sp. (1)	Ingá-comun	62
	<i>Inga</i> sp. (2)	Ingá-ferro	63
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> Mcbr.	Jacaré	64
	<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i> Benth.	Barbatimão	65
Monimiaceae			
	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Folha-santa	66

Continua...

QUADRO 1, Cont.

Família	Espécie/Gênero	Nome Vulgar	Código
Moraceae			
	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	Vaquinha-vermelha	67
	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossb.	Folha-de-serra	68
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.)	Figueira	69
	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq) Miq.	Gameleira	70
Myristicaceae			
	<i>Virola</i> sp.	Bicuiba	71
Myrsinaceae			
	<i>Rapanea</i> cf. <i>ferruginea</i> Mez	Canela-azeitona	72
Myrtaceae			
	<i>Campomanesia</i> cf. <i>xanthocarpa</i> Berg.	Gabiroba	73
	Indeterminada 3	Goiabeira	74
	Indeterminada 4	Jambo-branco	75
	Indeterminada 5	Jambo-comum	76
	Indeterminada 10	Jabuticaba	77
	<i>Myrcia</i> sp.	Jambo-vermelho	78
Ochnaceae			
	<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i> Engl.	Caituá-café	79
Rosaceae			
	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Vaquinha-branca	80
Rubiaceae			
	<i>Amiouna guianensis</i> Aubl.	Tambu-branco	81
	<i>Bathysa australis</i> K. Schum.	Pau-de-colher	82
	<i>Coutarea hexandra</i> J.R. Johnston	Guiné-do-mato	83
	Indeterminada 2	Esperta-brava	84
	Indeterminada 7	Maria-mole	85
	<i>Palicourea marcgravii</i> A.St. Hil.	Azeitona-branca	86
	<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Muell. Arg.	Cafezinho	87
Rutaceae			
	<i>Dictyoloma incanescens</i> DC.	Brauninha-branca	88
	<i>Hortia arborea</i> Engl.	Paratudo	89
	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Mama-de-porca	90

Continua...

QUADRO 1, Cont.

Família	Espécie/Gênero	Nome Vulgar	Código
Sapindaceae			
	<i>Allophyllus sericeus</i> Radlk.	Três-folhas-brancas	91
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Caituá-branco	92
Sapotaceae			
	<i>Manilkara</i> sp.	Peroba-branca	93
Solanaceae			
	<i>Solanum</i> sp.	Pau-fumo	94
Sterculiaceae			
	<i>Sterculia chicha</i> A. St. Hil.	Arichichá	95
Theaceae			
	<i>Mahurea exstipulata</i> Benth.	Agoniada	96
Tiliaceae			
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	97
Verbenaceae			
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Maria-preta	98
Vochisiaceae			
	<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	Caituá-vermelho	99

1. João Augusto Alves Meira Neto (Comunicação Pessoal, 1992/1993).

28,0% das famílias, mas perfazem mais de 60,0% do total de espécies amostradas.

4.1.1. Diversidade Florística

A diversidade em espécies para a floresta em estudo foi avaliada, utilizando-se o Índice de Shannon e Weaver (H') e o Índice de Simpson (C), os quais apresentaram os seguintes valores:

$$H' = 3,809$$

$$C = 0,033$$

$$1 - C = 0,967$$

MARTINS (1979) menciona que a maior diversidade em espécies encontradas nas regiões tropicais foi atribuída por muitos autores aos nichos ecológicos mais restritos das espécies locais, enquanto as espécies das regiões temperadas ocupariam nichos ecológicos mais amplos. Segundo (Knight, 1973), citado por MARTINS (1979), Índices de diversidade H' entre 2,0 e 3,0 foram considerados altos para as florestas temperadas, enquanto em estudos feitos pelo citado autor na Ilha de Barro Colorado no Panamá, foi encontrada uma variação de 3,83 até 5,86 pelo Índice de SHANNON e WEAVER, quando foram consideradas árvores com DAP mínimo de 2,5 cm. UHL et alii (1981) na Amazônia venezuelana encontraram valores que variam de 4,8 a 5,4, dependendo do sítio. Na Amazônia brasileira, BARROS (1986) reportou o valor de 4,8,

obtido por este Índice. SILVA (1989), no estudo realizado numa reserva florestal no Estado de São Paulo, onde foram incluídas as árvores a partir de 5,0 cm de DAP, encontrou o valor de 4,36, considerado alto pelo autor.

O Índice de Simpson foi utilizado por UHL et alii (1981) na Amazônia venezuelana, os quais consideraram interpretar os resultados deste Índice em termos de probabilidade, exemplificando que o valor 0,92 de um dos sítios, por eles estudados, indica que de 100 árvores, registradas ao acaso, só oito seriam esperadas ser da mesma espécie. BARROS (1986) encontrou o valor de 0,868 na Amazônia brasileira (Flona - Tapajós).

Os resultados encontrados para a diversidade florística na área de estudo, considerando os indivíduos arbóreos com DAP \geq 5,0 cm, mostram coerência com o estágio de desenvolvimento da floresta e estão próximos dos valores apresentados pelos diferentes autores, indicando que existe uma alta diversidade de espécies na área de estudo.

4.1.2. Agregação das Espécies

Para o propósito de se obter informações sobre o tipo de distribuição espacial dos indivíduos, por espécies, utilizou-se o Índice de McGuinnes, cujos resultados das estimativas acham-se no Quadro 2. Por este Índice, espécies com valor $< 1,0$ teriam distribuição uniforme; valor = 1,0, distribuição aleatória; valor entre 1 e 2, tendência à agregação; e valor > 2 , distribuição agregada.

QUADRO 2 - Estimativa do Padrão de Distribuição das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Empregando-se o Índice de McGuinnes, em Ordem Alfabética de Espécies. Em que: ni = Número de Indivíduos, da i-ésima Espécie e ui = Número da Unidade de Amostra em que a i-ésima Espécie está Presente

Espécie	ni	ui	Índice de McGuinnes
<i>Alchornea iricurana</i>	6	2	Agregada
<i>Allophyllus sericeus</i>	5	2	Agregada
<i>Amaioua guianensis</i>	15	8	Tend. Agregação
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	16	4	Agregada
<i>Anadenanthera peregrina</i>	40	5	Agregada
<i>Annona cacans</i>	15	6	Tend. Agregação
<i>Apuleia leiocarpa</i>	75	11	Uniforme
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	1	Uniforme *
<i>Bathysa australis</i>	144	10	Agregada
<i>Bauhinia</i> sp.	1	1	Uniforme *
<i>Brosimum glaziovii</i>	20	7	Tend. Agregação
<i>Cabralea cangerana</i>	16	7	Tend. Agregação
<i>Campomanesia</i> cf. <i>xanthocarpa</i>	6	2	Agregada
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	10	3	Agregada
<i>Casearia arborea</i>	57	9	Agregada
<i>Casearia decandra</i>	95	10	Agregada
<i>Casearia sylvestris</i>	7	4	Tend. Agregação
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1	Uniforme *
<i>Cecropia hololeuca</i>	9	3	Agregada
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	Uniforme *
<i>Clarisia ilicifolia</i>	22	5	Agregada
<i>Copaifera langsdorffii</i>	22	7	Tend. Agregação
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	1	1	Uniforme *
<i>Coutarea hexandra</i>	1	1	Uniforme *
<i>Croton</i> cf. <i>priscus</i>	119	9	Agregada
<i>Croton floribundus</i>	1	1	Uniforme *
<i>Croton</i> sp.	1	1	Uniforme *
<i>Croton urucurana</i>	5	3	Tend. Agregação
<i>Dalbergia nigra</i>	18	4	Agregada
<i>Dictyoloma incanescens</i>	5	2	Agregada
<i>Didymopanax morototoni</i>	8	3	Agregada
<i>Discocarpus spruceanus</i>	25	5	Agregada
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	Uniforme *
<i>Eriotheca candolleana</i>	6	3	Tend. Agregação
<i>Ficus cyclophylla</i>	1	1	Uniforme *
<i>Ficus enormis</i>	1	1	Uniforme *
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	1	1	Uniforme *
<i>Hortia arborea</i>	26	8	Tend. Agregação
Indeterminada 1	1	1	Uniforme *

Continua...

QUADRO 2, Cont.

Espécie	ni	ui	Índice de McGuinness
Indeterminada 2	1	1	Uniforme *
Indeterminada 3	31	8	Agregada
Indeterminada 4	20	4	Agregada
Indeterminada 5	4	2	Tend. Agregação
Indeterminada 6	1	1	Uniforme *
Indeterminada 7	8	4	Tend. Agregação
Indeterminada 8	32	8	Agregada
Indeterminada 9	16	1	Agregada
Indeterminada 10	6	2	Agregada
<i>Inga</i> sp. (1)	12	5	Tend. Agregação
<i>Inga</i> sp. (2)	39	10	Tend. Agregação
<i>Jacaranda macrantha</i>	108	10	Agregada
<i>Lacistema pubescens</i>	65	9	Agregada
<i>Lamanonia ternata</i>	1	1	Uniforme *
<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	30	9	Tend. Agregação
<i>Luehea divaricata</i>	10	4	Agregada
<i>Mabea fistulifera</i>	73	10	Agregada
<i>Machaerium floridum</i>	39	7	Agregada
<i>Machaerium gracile</i>	4	1	Agregada
<i>Machaerium</i> cf. <i>stipitatum</i>	8	4	Tend. Agregação
<i>Machaerium</i> sp. (1)	2	2	Uniforme
<i>Machaerium</i> sp. (2)	11	4	Agregada
<i>Mahurea exstipulata</i>	13	4	Agregada
<i>Manilkara</i> sp.	7	3	Tend. Agregação
<i>Matayba elaeagnoides</i>	16	7	Tend. Agregação
<i>Melanoxylon brauna</i>	3	2	Tend. Agregação
<i>Miconia</i> sp.	23	5	Agregada
<i>Myrcia</i> sp.	65	10	Agregada
<i>Nectandra lanceolata</i>	16	7	Tend. Agregação
<i>Nectandra mollis</i>	14	7	Tend. Agregação
<i>Ocotea corymbosa</i>	9	6	Aleatória
<i>Ocotea elegans</i>	19	6	Agregada
<i>Ocotea pretiosa</i>	23	8	Tend. Agregação
<i>Ocotea puberula</i>	1	1	Uniforme *
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	7	4	Tend. Agregação
<i>Palicourea marcgravii</i>	282	18	Agregada
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	12	3	Agregada
<i>Platypodium elegans</i>	29	7	Agregada
<i>Prunus sellowii</i>	10	4	Tend. Agregação
<i>Psychotria sessilis</i>	14	6	Tend. Agregação
<i>Pterocarpus rorhii</i>	18	7	Tend. Agregação
<i>Qualea jundiahy</i>	32	9	Tend. Agregação
<i>Rapanea</i> cf. <i>ferruginea</i>	3	3	Uniforme
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	15	4	Agregada
<i>Rheedia gardneriana</i>	4	3	Tend. Agregação
<i>Rollinia silvatica</i>	25	5	Agregada

Continua...

QUADRO 2, Cont.

Espécie	ni	ui	Índice de McGuinness
<i>Sapium glandulatum</i>	1	1	Uniforme *
<i>Siparuna guianensis</i>	138	10	Agregada
<i>Solanum</i> sp.	2	2	Uniforme
<i>Sterculia chicha</i>	1	1	Uniforme *
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	5	3	Tend. Agregação
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	6	2	Agregada
<i>Trichilia catigua</i>	38	10	Tend. Agregação
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	2	2	Uniforme
<i>Virola</i> sp.	1	1	Uniforme *
<i>Vitex megapotamica</i>	7	4	Tend. Agregação
<i>Vismia guianensis</i>	2	2	Uniforme
<i>Xylopia sericea</i>	1	1	Uniforme *
<i>Xylopia</i> sp.	9	5	Tend. Agregação
<i>Zanthoxylum</i> sp.	3	2	Tend. Agregação

Dentre as espécies que apresentaram maior Índice do Valor de Importância (IVI) e estimativa do padrão de distribuição espacial agregada, destacam-se (Quadro 2): *Bathysa australis*, *Casearia decandra*, *Anadenanthera peregrina* e *Siparuna guianensis*. As espécies marcadas com asterisco (*) deveriam apresentar distribuição aleatória, posto que, as mesmas apresentaram um único indivíduo em uma única parcela (Quadro 2). Portanto, o Índice fornece estimativas confiáveis do padrão de distribuição das espécies que apresentaram, na amostragem, maiores números de indivíduos, por exemplo: *Palicourea marcgravii*, *Bathysa australis*, *Siparuna guianensis*, *Croton* cf. *priscus*, *Jacaranda macrantha*, *Casearia decandra*, *Apuleia leiocarpa*, *Mabea fistulifera*, *Lacistema pubscens*, *Myrcia* sp.

MATTEUCCI e COLMA (1982) mencionam que na natureza o padrão uniforme é o menos freqüente e o padrão aleatório é

menos freqüente que o agregado. Para esses autores, as causas de agregação podem ser de diferente natureza, a saber: variação nas condições do habitat; método de dispersão das espécies; modificações do ecotopo (habitat + nicho) por outros indivíduos da mesma espécie ou de outra espécie; e que, é comum que os indivíduos de uma comunidade madura apresentem um padrão agregado. Entretanto, quando é feita uma classificação desses indivíduos em classes de idades, encontra-se que somente os mais jovens apresentam o padrão agregado, sendo que, os adultos mostram padrões aleatórios ou uniformes. Assim, à medida que uma comunidade evolui para o estágio de maturação, seu padrão tende a ser aleatório e, ou, uniforme. Com os resultados obtidos (Quadro 2), pode-se dizer que o fragmento de mata estudada encontra-se em estágio de sucessão florestal secundária, posto que o maior número de espécies amostradas apresenta padrão e distribuição agregada.

4.2. Perfil Estrutural

Para se ter uma visão aproximada da estrutura da Mata da Silvicultura, recorra-se à Figura 4. O número impresso na copa corresponde ao código da espécie (Quadro 1) a que a árvore pertence. Pode-se observar que existe uma tendência de formação dos diferentes estratos, em que algumas árvores do estrato superior intercalam-se com árvores dos estratos médio e inferior, dando uma visão geral do estágio atual de evolução do fragmento de mata atlântica secundária, após a

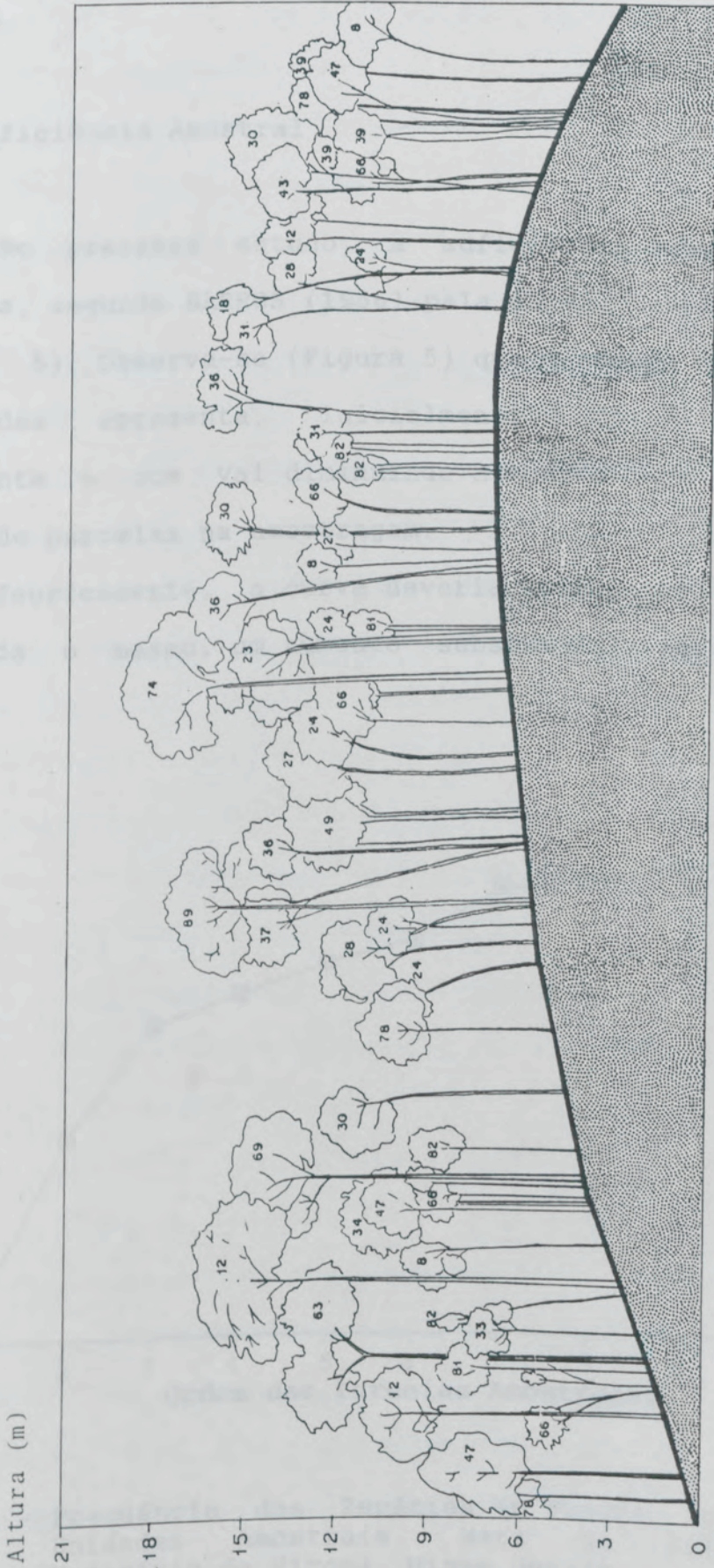


FIGURA 4 - Representação do Perfil Estrutural do Fragmento de Mata Atlântica Secundária, Denominada Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Utilizando-se Faixa de 50 m x 5 m.

suspensão dos cortes e as interferências, outrora efetuados na área.

4.3. Suficiência Amostral

No presente estudo, a suficiência amostral foi avaliada, segundo BARROS (1986) pela curva, espécie-amostra (Figura 5). Observa-se (Figura 5) que o número de espécies amostradas apresenta, inicialmente, forte tendência ascendente e que vai diminuindo à medida que aumenta o número de parcelas na amostragem.

Teoricamente, a curva deveria apresentar um platô, que, após o mesmo, um aumento substancial no número de

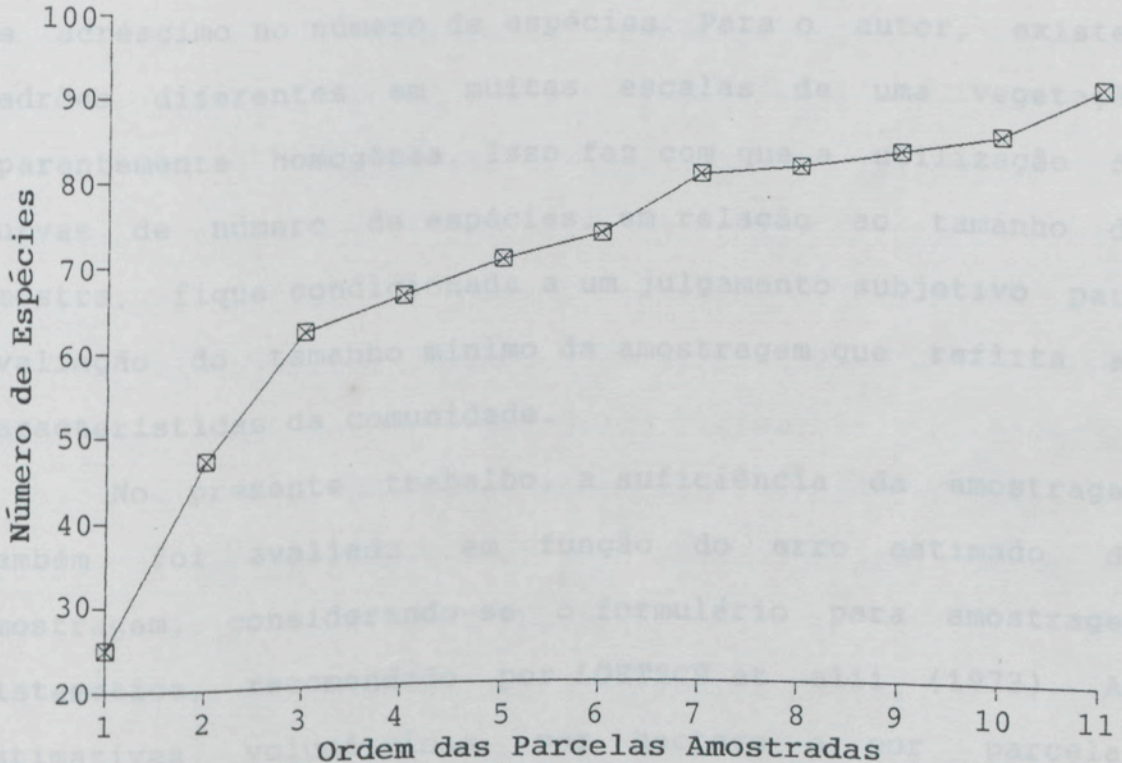


FIGURA 5 - Frequência das Espécies em Função do Número de Unidades Amostrais. Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

parcelas amostradas contribuiria com um pequeno número de novas espécies. No presente estudo observou-se entre a sétima e a décima parcela de 1.000 m² de área que o acréscimo no número de novas espécies foi muito baixo. Todavia, com a introdução dos dados da parcela de número 11, ocorreu acréscimo substancial de novas espécies pelo fato de a mesma situar-se, parcialmente, na bordadura de uma quadra com plantio de espécies nativas.

KERSHAW (1975) ressalta que o problema da suficiência de amostragem está inter-relacionado com a homogeneidade da vegetação, de modo que, se a amostragem incidir sobre sítios não-homogêneos ou áreas de transição, entre sítios diferentes, espera-se que a curva do número de espécies, em função do número de parcelas, apresente tendência indefinida de acréscimo no número de espécies. Para o autor, existem padrões diferentes em muitas escalas de uma vegetação aparentemente homogênea. Isso faz com que a utilização de curvas de número de espécies, em relação ao tamanho de amostra, fique condicionada a um julgamento subjetivo para avaliação do tamanho mínimo da amostragem que reflita as características da comunidade.

No presente trabalho, a suficiência da amostragem também foi avaliada, em função do erro estimado de amostragem, considerando-se o formulário para amostragem sistemática, recomendado por LÖETSCH et alii (1973). As estimativas volumétricas, por hectare e por parcela, apresentaram erro de amostragem de 10,64% a 90% de probabilidade, sendo considerado aceitável para levantamento em florestas naturais.

4.4. Estimativas dos Parâmetros Fitossociológicos

4.4.1. Estimativa dos Parâmetros Fitossociológicos da Estrutura Horizontal

As estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, isto é, densidade, dominância, freqüência, Índice do Valor de Importância e Índice do Valor de Cobertura, por espécie, para o primeiro nível de abordagem, ou seja, para as árvores com DAP \geq 5,0 cm, encontram-se no Quadro 3, enquanto as referidas estimativas, por famílias, acham-se no Quadro 1A.

Pela observação dos resultados do Quadro 3, verifica-se que 22 espécies (24,18%) contribuíram com 61% da soma total do IVI. Entretanto, apenas sete dessas espécies apresentaram Índice do Valor de Importância maior que 10 (27,56% do IVI). Constata-se também que a hierarquia das espécies, em termos do Índice do Valor de Cobertura (IVC), segue, aproximadamente, a mesma ordenação do Índice do Valor de Importância, sendo destaque: *Bathysa australis*, *Casearia decandra*, *Anadenanthera peregrina*, *Siparuna guianensis*, *Apuleia leiocarpa*, *Jacaranda macrantha* e *Croton cf. priscus*. Dentre estas *Apuleia leiocarpa* e *Anadenanthera peregrina* têm potencial comercial na região.

Os resultados do Quadro 3 revelam também um grande número de espécies com baixos valores do IVI, sendo que 76 espécies (83,51%) apresentaram Índice do Valor de Importância menor que 2,0%. MARTINS (1979) menciona como característica das florestas tropicais a presença de um

QUADRO 3 - Estimativa da Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Freqüência Relativa (FR), Índice de Valor de Importância (IVI), Índice do Valor de Cobertura (IVC) e ni = Número de Indivíduos da i-ésima Espécie, Amostrados no Primeiro Nível de Abordagem para a Mata da Silvicultura no Município de Viçosa, Minas Gerais

Espécies	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	IVI	IVI (%)	IVC	IVC (%)	ni
<i>Bathysa australis</i>	7,62	3,15	2,42	13,19	4,40	10,77	5,39	144
<i>Casearia decandra</i>	5,03	5,67	2,42	13,12	4,37	10,70	5,35	95
<i>Anadenanthera peregrina</i>	2,12	8,14	1,21	11,47	3,82	10,26	5,13	40
<i>Siparuna guianensis</i>	7,31	1,74	2,42	11,47	3,82	9,05	4,53	138
<i>Apuleia leiocarpa</i>	3,97	4,76	2,66	11,39	3,80	8,73	4,37	75
<i>Jacaranda macrantha</i>	5,72	3,20	2,42	11,34	3,78	8,92	4,46	108
<i>Croton cf. priscus</i>	6,30	2,25	2,17	10,72	3,57	8,55	4,28	119
<i>Mabea fistulifera</i>	3,86	3,08	2,42	9,36	3,12	6,94	3,47	73
<i>Myrcia sp.</i>	3,44	3,39	2,42	9,25	3,08	6,83	3,42	65
<i>Lacistema pubescens</i>	3,44	2,98	2,17	8,59	2,86	6,42	3,21	65
<i>Casearia arborea</i>	3,02	2,84	2,17	8,03	2,68	5,86	2,93	57
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0,85	5,84	0,97	7,66	2,55	6,69	3,35	16
<i>Inga sp. (2)</i>	2,06	2,52	2,42	7,00	2,33	4,58	2,29	39
Indeterminada 8	1,69	3,28	1,93	6,90	2,30	4,97	2,49	32
<i>Platypodium elegans</i>	1,54	3,33	1,69	6,56	2,19	4,87	2,44	29
<i>Machaerium floridum</i>	2,06	2,05	1,69	5,80	1,93	4,11	2,06	39
<i>Licania cf. spicata</i>	1,59	1,99	2,17	5,75	1,92	3,58	1,79	30
<i>Trichilia catigua</i>	2,01	1,06	2,42	5,49	1,83	3,07	1,54	38
<i>Hortia arborea</i>	1,38	1,93	1,93	5,24	1,75	3,31	1,66	26
<i>Qualea jundiahy</i>	1,69	1,32	2,17	5,18	1,73	3,01	1,51	32
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1,16	2,26	1,69	5,11	1,70	3,42	1,71	22
<i>Ocotea pretiosa</i>	1,22	1,34	1,93	4,49	1,50	2,56	1,28	23
Indeterminada 3	1,64	0,87	1,93	4,44	1,48	2,51	1,26	31
<i>Cabralea cangerana</i>	0,85	1,77	1,69	4,31	1,44	2,62	1,31	16
<i>Brosimum glaziovii</i>	1,06	1,54	1,69	4,29	1,43	2,60	1,30	20
<i>Miconia sp.</i>	1,22	1,67	1,21	4,10	1,37	2,89	1,45	23
<i>Annona cacans</i>	0,79	1,79	1,45	4,03	1,34	2,58	1,29	15
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,64	2,63	0,72	3,99	1,33	3,27	1,64	12
<i>Rollinia silvatica</i>	1,32	1,29	1,21	3,82	1,27	2,61	1,31	25
<i>Dalbergia nigra</i>	0,95	1,63	0,97	3,55	1,18	2,58	1,29	18
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,85	0,99	1,69	3,53	1,18	1,84	0,92	16
<i>Pterocarpus rorhii</i>	0,95	0,65	1,69	3,29	1,10	1,60	0,80	18
<i>Nectandra mollis</i>	0,74	0,72	1,69	3,15	1,05	1,46	0,73	14
<i>Amaioua guianensis</i>	0,79	0,42	1,93	3,14	1,05	1,21	0,61	15
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,85	0,54	1,69	3,08	1,03	1,39	0,70	16
<i>Discocarpus spruceanus</i>	1,32	0,51	1,21	3,04	1,01	1,83	0,92	25
<i>Ocotea elegans</i>	1,01	0,51	1,45	2,97	0,99	1,52	0,76	19
<i>Clarisia ilicifolia</i>	1,16	0,58	1,21	2,95	0,98	1,74	0,87	22

QUADRO 3, Cont.

Espécies	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	IVI	IVI (%)	IVC	IVC (%)	ni
Indeterminada 4	1,06	0,89	0,97	2,92	0,97	1,95	0,98	20
<i>Luehea divaricata</i>	0,53	1,03	0,97	2,53	0,84	1,56	0,78	10
<i>Psychotria sessilis</i>	0,74	0,21	1,45	2,40	0,80	0,95	0,48	14
<i>Inga</i> sp. (1)	0,64	0,50	1,21	2,35	0,78	1,14	0,57	12
<i>Cecropia hololeuca</i>	0,48	1,14	0,72	2,34	0,78	1,62	0,81	9
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	0,79	0,44	0,97	2,20	0,73	1,23	0,62	15
<i>Xylopia</i> sp.	0,48	0,46	1,21	2,15	0,72	0,94	0,47	9
<i>Ocotea corymbosa</i>	0,48	0,14	1,45	2,07	0,69	0,62	0,31	9
<i>Mahurea exstipulata</i>	0,69	0,36	0,97	2,02	0,67	1,05	0,53	13
<i>Machaerium</i> sp. (2)	0,58	0,34	0,97	1,89	0,63	0,92	0,46	11
<i>Prunus sellowii</i>	0,53	0,28	0,97	1,78	0,59	0,81	0,41	10
<i>Casearia sylvestris</i>	0,37	0,38	0,97	1,72	0,57	0,75	0,38	7
<i>Alchornea iricurana</i>	0,32	0,90	0,48	1,70	0,57	1,22	0,61	6
<i>Croton urucurana</i>	0,26	0,67	0,72	1,65	0,55	0,93	0,47	5
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	0,37	0,26	0,97	1,60	0,53	0,63	0,32	7
Indeterminada 7	0,42	0,14	0,97	1,53	0,51	0,56	0,28	8
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	0,53	0,27	0,72	1,52	0,51	0,80	0,40	10
<i>Vitex megapotamica</i>	0,37	0,15	0,97	1,49	0,50	0,52	0,26	7
<i>Didymopanax morototoni</i>	0,42	0,33	0,72	1,47	0,49	0,75	0,38	8
Indeterminada 9	0,85	0,36	0,24	1,45	0,48	1,21	0,61	16
<i>Manilkara</i> sp.	0,37	0,28	0,72	1,37	0,46	0,65	0,33	7
<i>Eriotheca candolleana</i>	0,32	0,18	0,72	1,22	0,41	0,50	0,25	6
<i>Croton</i> sp.	0,05	0,84	0,24	1,13	0,38	0,89	0,45	1
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	0,26	0,10	0,72	1,08	0,36	0,36	0,18	5
<i>Allophyllus sericeus</i>	0,26	0,33	0,48	1,07	0,36	0,59	0,30	5
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0,32	0,23	0,48	1,03	0,34	0,55	0,28	6
<i>Rheedia gardneriana</i>	0,21	0,09	0,72	1,02	0,34	0,30	0,15	4
<i>Machaerium</i> sp. (1)	0,11	0,33	0,48	0,92	0,31	0,44	0,22	2
Indeterminada 10	0,32	0,06	0,48	0,86	0,29	0,38	0,19	6
<i>Solanum</i> sp.	0,11	0,15	0,48	0,74	0,25	0,26	0,13	2
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0,16	0,09	0,48	0,73	0,24	0,25	0,13	3
<i>Melanoxylon brauna</i>	0,16	0,06	0,48	0,70	0,23	0,22	0,11	3
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	0,11	0,10	0,48	0,69	0,23	0,21	0,11	2
<i>Ficus enormis</i>	0,05	0,34	0,24	0,63	0,21	0,39	0,20	1
<i>Vismia guianensis</i>	0,11	0,03	0,48	0,62	0,21	0,14	0,07	2
<i>Sterculia chicha</i>	0,05	0,31	0,24	0,60	0,20	0,36	0,18	1
<i>Virola</i> sp.	0,05	0,18	0,24	0,47	0,16	0,23	0,12	1
<i>Cedrela fissilis</i>	0,05	0,17	0,24	0,46	0,15	0,22	0,11	1
<i>Cecropia glaziovii</i>	0,05	0,13	0,24	0,42	0,14	0,18	0,09	1
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	0,05	0,11	0,24	0,40	0,13	0,16	0,08	1
<i>Croton floribundus</i>	0,05	0,08	0,24	0,37	0,12	0,13	0,07	1
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,05	0,07	0,24	0,36	0,12	0,12	0,06	1
<i>Ficus cyclophylla</i>	0,05	0,07	0,24	0,36	0,12	0,12	0,06	1
<i>Xylopia sericea</i>	0,05	0,04	0,24	0,33	0,11	0,09	0,05	1

Continua...

QUADRO 3, Cont. ⁹⁴/₉₃

Estimativa das Posições Sociológicas das Espécies
 registradas na Mata da Silvicultura, Município de
 Várzea, Minas Gerais. Em que: n/ha = Número de
 Árvores por Hectare; VFI = Valor Fitossociológico
 de Cada Espécie por Estrato; FSA = Freqüência
 Relativa

Espécies	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	IVI	IVI (%)	IVC	IVC (%)	ni
Indeterminada 1	0,05	0,03	0,24	0,32	0,11	0,08	0,04	1
<i>Bauhinia</i> sp.	0,05	0,03	0,24	0,32	0,11	0,08	0,04	1
<i>Coutarea hexandra</i>	0,05	0,02	0,24	0,31	0,10	0,07	0,04	1
<i>Lamanonia ternata</i>	0,05	0,02	0,24	0,31	0,10	0,07	0,04	1
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	0,05	0,02	0,24	0,31	0,10	0,07	0,04	1
Indeterminada 6	0,05	0,01	0,24	0,30	0,10	0,06	0,03	1
Indeterminada 2	0,05	0,01	0,24	0,30	0,10	0,06	0,03	1
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,05	0,01	0,24	0,30	0,10	0,06	0,03	1
<i>Sapium glandulatum</i>	0,05	0,01	0,24	0,30	0,10	0,06	0,03	1

grande número de espécies com IVI baixo e que o número e o tamanho dos indivíduos são as características mais importantes, ou seja, a densidade e área basal relativas.

4.4.2. Parâmetros Fitossociológicos da Estrutura Vertical

As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical englobam, por espécies, as Posições Sociológicas (Quadro 4) e a Regeneração Natural (Quadro 5). As Posições Sociológicas foram estimadas, em função do valor fitossociológico, por espécie, nas classes de altura total a que pertencem. Já a regeneração natural foi estimada pela soma dos parâmetros densidade, freqüência e classe de tamanho relativa da regeneração natural dividida por três. Os valores de densidade, freqüência e classe de tamanho, empregados para estimar a regeneração natural, encontram-se no Quadro 2A.

QUADRO 4 - Estimativa das Posições Sociológicas das Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: n/ha = Número de Árvores por Hectare; VFi = Valor Fitossociológico de Cada Espécie por Estrato; PSA = Posição Sociológica Absoluta; e PSR = Posição Sociológica Relativa

Espécies	Estratos de Altura						PSA	PSR	N/ha
	< 5,50 m		5,50-10,90 m		≥ 10,90 m				
	n/ha	VFi	n/ha	VFi	n/ha	VFi			
<i>Bathysa australis</i>	30	1,75	100	5,82	1	0,06	634,56	18,03	131
<i>Croton cf. priscus</i>	8	0,47	99	5,77	1	0,06	575,05	16,34	108
<i>Siparuna guianensis</i>	68	3,96	57	3,32	0	0,00	458,52	13,03	125
<i>Jacaranda macrantha</i>	14	0,82	81	4,72	4	0,23	394,72	11,21	99
<i>Casearia decandra</i>	5	0,29	62	3,61	19	1,11	246,36	7,00	86
<i>Lacistema pubescens</i>	1	0,06	51	2,97	7	0,41	154,40	4,39	59
<i>Mabea fistulifera</i>	4	0,23	47	2,74	14	0,82	141,18	4,01	65
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0,06	41	2,39	22	1,28	126,21	3,59	64
<i>Casearia arborea</i>	0	0,00	44	2,56	8	0,47	116,40	3,31	52
<i>Myrcia sp.</i>	4	0,23	41	2,39	14	0,82	110,39	3,14	59
<i>Trichilia catigua</i>	4	0,23	28	1,63	2	0,12	46,80	1,33	34
<i>Machaerium floridum</i>	4	0,23	24	1,40	7	0,41	37,39	1,06	35
Indeterminada 3	3	0,17	24	1,40	2	0,12	34,35	0,98	29
<i>Inga sp. (2)</i>	3	0,17	19	1,11	14	0,82	33,08	0,94	36
<i>Anadenanthera peregrina</i>	4	0,23	15	0,87	17	0,99	30,80	0,87	36
<i>Qualea jundiahy</i>	3	0,17	20	1,16	6	0,35	25,81	0,73	29
Indeterminada 8	0	0,00	14	0,82	15	0,87	24,53	0,70	29
<i>Licania cf. spicata</i>	1	0,06	18	1,05	8	0,47	22,72	0,64	27
<i>Discocarpus spruceanus</i>	3	0,17	19	1,11	1	0,06	21,66	0,61	23
<i>Platypodium elegans</i>	2	0,12	14	0,82	10	0,58	17,52	0,50	26
Indeterminada 4	0	0,00	17	0,99	1	0,06	16,89	0,48	18
<i>Rollinia silvatica</i>	4	0,23	16	0,93	3	0,17	16,31	0,46	23
<i>Hortia arborea</i>	1	0,06	15	0,87	7	0,41	15,98	0,45	23
<i>Clarisia ilicifolia</i>	5	0,29	15	0,87	0	0,00	14,50	0,41	20
<i>Ocotea pretiosa</i>	3	0,17	14	0,82	4	0,23	12,91	0,37	21
<i>Miconia sp.</i>	1	0,06	13	0,76	7	0,41	12,81	0,36	21
<i>Ocotea elegans</i>	2	0,12	14	0,82	1	0,06	11,78	0,33	17
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	0,00	11	0,64	9	0,52	11,72	0,33	20
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	0,06	14	0,82	0	0,00	11,54	0,33	15
<i>Pterocarpus rorhii</i>	3	0,17	13	0,76	1	0,06	10,45	0,30	17
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0	0,00	2	0,12	13	0,76	10,12	0,29	15
<i>Brosimum glaziovii</i>	1	0,06	6	0,35	11	0,64	9,20	0,26	18
<i>Nectandra lanceolata</i>	0	0,00	12	0,70	3	0,17	8,91	0,25	15
<i>Amaioua guianensis</i>	2	0,12	12	0,70	0	0,00	8,64	0,24	14
<i>Rheedia cf. calyptrata</i>	1	0,06	11	0,64	2	0,12	7,34	0,21	14
<i>Annona cacans</i>	0	0,00	4	0,23	10	0,58	6,72	0,19	14

Continua...

QUADRO 4, Cont.

Espécies	Estratos de Altura						PSA	PSR	N/ha
	< 5,50 m		5,50-10,90 m		≥ 10,90 m				
	n/ha	VFi	n/ha	VFi	n/ha	VFi			
Indeterminada 9	9	0,52	5	0,29	0	0,00	6,13	0,17	14
<i>Nectandra mollis</i>	1	0,06	10	0,58	2	0,12	6,10	0,17	13
<i>Mahurea exstipulata</i>	2	0,12	10	0,58	0	0,00	6,04	0,17	12
<i>Psychotria sessilis</i>	8	0,47	5	0,29	0	0,00	5,21	0,15	13
<i>Cabralea cangerana</i>	2	0,12	8	0,47	4	0,23	4,92	0,14	14
<i>Inga</i> sp.(1)	1	0,06	9	0,52	1	0,06	4,80	0,14	11
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	0	0,00	9	0,52	0	0,00	4,68	0,13	9
<i>Dalbergia nigra</i>	4	0,23	6	0,35	5	0,29	4,47	0,13	15
<i>Ocotea corymbosa</i>	0	0,00	8	0,47	0	0,00	3,76	0,11	8
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0	0,00	6	0,35	5	0,29	3,55	0,10	11
<i>Machaerium</i> sp.(2)	2	0,12	7	0,41	1	0,06	3,17	0,09	10
<i>Prunus sellowii</i>	2	0,12	7	0,41	0	0,00	3,11	0,09	9
<i>Luehea divaricata</i>	0	0,00	5	0,29	4	0,23	2,37	0,07	9
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	0,00	2	0,12	6	0,35	2,34	0,07	8
<i>Vitex megapotamica</i>	0	0,00	6	0,35	0	0,00	2,10	0,06	6
Indeterminada 7	4	0,23	4	0,23	0	0,00	1,84	0,05	8
<i>Xylopia</i> sp.	1	0,06	5	0,29	2	0,12	1,75	0,05	8
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	1	0,06	5	0,29	1	0,06	1,57	0,04	7
Indeterminada 10	5	0,29	0	0,00	0	0,00	1,45	0,04	5
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0	0,00	5	0,29	0	0,00	1,45	0,04	5
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,06	4	0,23	2	0,12	1,22	0,03	7
<i>Manilkara</i> sp.	1	0,06	4	0,23	2	0,12	1,22	0,03	7
<i>Didymopanax morototoni</i>	2	0,12	4	0,23	1	0,06	1,22	0,03	7
<i>Alchornea iricurana</i>	0	0,00	3	0,17	3	0,17	1,02	0,03	6
<i>Allophylus sericeus</i>	0	0,00	4	0,23	0	0,00	0,92	0,03	4
<i>Eriotheca candolleana</i>	2	0,12	3	0,17	1	0,06	0,81	0,02	6
<i>Croton urucurana</i>	0	0,00	2	0,12	3	0,17	0,75	0,02	5
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	1	0,06	3	0,17	1	0,06	0,63	0,02	5
<i>Rheedia gardneriana</i>	3	0,17	1	0,06	0	0,00	0,57	0,02	4
<i>Xylopia sericea</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Virola</i> sp.	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Sapium glandulatum</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Solanum</i> sp.	0	0,00	1	0,06	1	0,06	0,12	0,01	2
<i>Sterculia chicha</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0,06	0,01	1
<i>Bauhinia</i> sp.	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Ficus enormis</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0,06	0,01	1
Indeterminada 2	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0,06	0,01	1

Continua...

QUADRO 4, Cont.

Espécies	Estratos de Altura						PSA	PSR	N/ha
	< 5,50 m		5,50-10,90 m		≥ 10,90 m				
	n/ha	VFi	n/ha	VFi	n/ha	VFi			
Indeterminada 6	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Guarea cf. kunthiana</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
Indeterminada 1	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0,06	0,01	1
<i>Coutarea hexandra</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,06	0,01	1
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0,06	0,01	1
<i>Croton sp.</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0,06	0,01	1
<i>Croton floribundus</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0,06	0,01	1
<i>Melanoxylon brauna</i>	1	0,06	2	0,12	0	0,00	0,30	0,01	3
<i>Machaerium sp. (1)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,12	0,24	0,01	2
<i>Vernonia cf. discolor</i>	0	0,00	2	0,12	0	0,00	0,24	0,01	2
<i>Vismia guianensis</i>	2	0,12	0	0,00	0	0,00	0,24	0,01	2
<i>Zanthoxylum sp.</i>	1	0,06	1	0,06	1	0,06	0,18	0,01	3
Total	244		1.175		298		3.519,96	100	1.717
Total (%)	14,21		68,43		17,36				100

Os resultados do Quadro 4 mostram que 14,21% dos indivíduos amostrados encontram-se no estrato de altura inferior, isto é, até 5,5 m; 68,43% no estrato médio, ou seja, entre 5,5 m e 10,90 m; e 17,36% no dossel superior, isto é, acima de 10,90 m. Tais resultados indicam que a floresta está em um processo de evolução, posto que em sua maioria os indivíduos encontram-se no estrato médio, o que a diferencia de florestas adultas, em que os estratos são bem definidos e encerram número aproximadamente igual de indivíduos (VASCONCELOS, 1992). O autor, citando Longhi (1980), o qual estratificou as alturas das árvores numa

floresta, considerando cada terça parte do total de indivíduos, pertencendo a um estrato, menciona que, em vegetações novas, os indivíduos têm altura muito variável dentro de uma faixa média, dificultando a separação.

As espécies arbóreas com maiores valores de posição sociológica relativa (Quadro 4) foram *Bathysa australis* (18,03%), *Croton* cf. *priscus* (16,34%), *Siparuna guianensis* (13,03%), *Jacaranda macrantha* (11,21%), *Casearia decandra* (7,00%), *Lacistema pubescens* (4,39%) e *Mabea fistulifera* (4,01%). As quatro primeiras espécies predominaram nos estratos inferior e médio, isto é, até 10,9 m de altura. Entretanto, estas são de pouco valor comercial. Já as espécies de maior valor, como *Apuleia leiocarpa* e *Inga* sp.(2), *Anadenanthera peregrina*, *Platypodium elegans*, *Anadenanthera macrocarpa*, entre outras, predominaram nos estratos médio e superior, embora com poucos indivíduos. Espécies como *Sterculea chicha*, *Ficus cyclophylla*, *Cordia magnoliaefolia*, *Cedrela fissilis*, *Croton* sp., *Croton floribundus* e *Machaerium* sp. foram exclusivas do dossel superior, isto é, indivíduos com mais de 10,9 m.

4.4.3. Índice do Valor de Importância Ampliado

O Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA) reúne, em uma única expressão, as estimativas das estruturas horizontal e vertical, para cada espécie. Observa-se (Quadro 5) que as espécies arbóreas com IVIA maior que 10 foram: *Bathysa australis*, *Siparuna guianensis*, *Croton* cf. *priscus*, *Jacaranda macrantha*, *Casearia decandra*, *Psychotria sessilis*,

QUADRO 5 - Estimativa do Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA) para as Espécies Amostradas no Primeiro Nível de Abordagem, Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVI = Índice do Valor de Importância; POS = Posição Sociológica Relativa; RN = Regeneração Natural Relativa; e IVC = Índice do Valor de Cobertura em Percentagem

Espécies	IVI	IVI (%)	POS (%)	RN (%)	IVIA	IVIA (%)	IVC (%)
<i>Bathysa australis</i>	13,19	4,40	18,03	1,64	32,86	6,57	5,39
<i>Siparuna guianensis</i>	11,47	3,82	13,03	7,19	31,69	6,34	4,53
<i>Croton cf. priscus</i>	10,72	3,57	16,34	2,92	29,98	6,00	4,28
<i>Jacaranda macrantha</i>	11,34	3,78	11,21	1,05	23,60	4,72	4,46
<i>Casearia decandra</i>	13,12	4,37	7,00	2,02	22,14	4,43	5,35
<i>Psychotria sessilis</i>	2,40	0,80	0,15	14,67	17,22	3,44	0,48
<i>Apuleia leiocarpa</i>	11,39	3,80	3,59	1,56	16,54	3,31	4,37
<i>Myrcia</i> sp.	9,25	3,08	3,14	3,75	16,14	3,23	3,42
<i>Anadenanthera peregrina</i>	11,47	3,82	0,87	2,99	15,33	3,07	5,13
<i>Mabea fistulifera</i>	9,36	3,12	4,01	1,72	15,09	3,02	3,47
<i>Lacistema pubescens</i>	8,59	2,86	4,39	0,99	13,97	2,79	3,21
<i>Casearia arborea</i>	8,03	2,68	3,31	0,97	12,31	2,46	2,93
<i>Trichilia catigua</i>	5,49	1,83	1,33	4,14	10,96	2,19	1,54
<i>Inga</i> sp.(2)	7,00	2,33	0,94	1,77	9,71	1,94	2,29
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	7,66	2,55	0,29	1,16	9,11	1,82	3,35
<i>Platypodium elegans</i>	6,56	2,19	0,50	2,01	9,07	1,81	2,44
Indeterminada 8	6,90	2,30	0,70	0,09	7,69	1,54	2,49
<i>Licania cf. spicata</i>	5,75	1,92	0,64	1,15	7,54	1,51	1,79
<i>Qualea jundiahy</i>	5,18	1,73	0,73	1,26	7,17	1,43	1,51
<i>Machaerium floridum</i>	5,80	1,93	1,06	0,26	7,12	1,42	2,06
<i>Copaifera langsdorffii</i>	5,11	1,70	0,33	1,22	6,66	1,33	1,71
× <i>Matayba elaeagnoides</i>	3,08	1,03	0,33	3,04	6,45	1,29	0,70
Indeterminada 4	2,92	0,97	0,48	2,50	5,90	1,18	0,98
Indeterminada 3	4,44	1,48	0,98	0,35	5,77	1,15	1,26
<i>Hortia arborea</i>	5,24	1,75	0,45	0,00	5,69	1,14	1,66
<i>Brosimum glaziovii</i>	4,29	1,43	0,26	1,14	5,69	1,14	1,30
× <i>Miconia</i> sp.	4,10	1,37	0,36	1,11	5,57	1,11	1,45
<i>Ocotea elegans</i>	2,97	0,99	0,33	2,14	5,44	1,09	0,76
<i>Ocotea pretiosa</i>	4,49	1,50	0,37	0,47	5,33	1,07	1,28
<i>Ocotea corymbosa</i>	2,07	0,69	0,11	2,79	4,97	0,99	0,31
<i>Nectandra lanceolata</i>	3,53	1,18	0,25	1,17	4,95	0,99	0,92
<i>Discocarpus spruceanus</i>	3,04	1,01	0,61	1,24	4,89	0,98	0,92
<i>Clarisia ilicifolia</i>	2,95	0,98	0,41	1,48	4,84	0,97	0,87
<i>Cabralea cangerana</i>	4,31	1,44	0,14	0,31	4,76	0,95	1,31
<i>Rollinia silvatica</i>	3,82	1,27	0,46	0,47	4,75	0,95	1,31
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3,99	1,33	0,10	0,47	4,56	0,91	1,64
Indeterminada 10	0,86	0,29	0,04	3,63	4,53	0,91	0,19
<i>Pterocarpus rorhii</i>	3,29	1,10	0,30	0,79	4,38	0,88	0,80

Continua...

QUADRO 5, Cont.

Espécies	IVI	IVI (%)	POS (%)	RN (%)	IVIA	IVIA (%)	IVC (%)
<i>Annona cacans</i>	4,03	1,34	0,19	0,10	4,32	0,86	1,29
<i>Nectandra mollis</i>	3,15	1,05	0,17	0,86	4,18	0,84	0,73
X <i>Amaioua guianensis</i>	3,14	1,05	0,24	0,54	3,92	0,78	0,61
<i>Dalbergia nigra</i>	3,55	1,18	0,13	0,00	3,68	0,74	1,29
<i>Inga</i> sp.(1)	2,35	0,78	0,14	1,02	3,51	0,70	0,57
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	0,31	0,10	0,01	2,38	2,70	0,54	0,04
<i>Luehea divaricata</i>	2,53	0,84	0,07	0,00	2,60	0,52	0,78
<i>Prunus sellowii</i>	1,78	0,59	0,09	0,70	2,57	0,51	0,41
<i>Rheedia gardneriana</i>	1,02	0,34	0,02	1,51	2,55	0,51	0,15
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	2,20	0,73	0,21	0,12	2,53	0,51	0,62
<i>Cecropia hololeuca</i>	2,34	0,78	0,07	0,00	2,41	0,48	0,81
Indeterminada 7	1,53	0,51	0,05	0,82	2,40	0,48	0,28
<i>Mahurea exstipulata</i>	2,02	0,67	0,17	0,10	2,29	0,46	0,53
<i>Manilkara</i> sp.	1,37	0,46	0,03	0,88	2,28	0,46	0,33
<i>Casearia sylvestris</i>	1,72	0,57	0,03	0,47	2,22	0,44	0,38
<i>Xylopia</i> sp.	2,15	0,72	0,05	0,00	2,20	0,44	0,47
<i>Croton urucurana</i>	1,65	0,55	0,02	0,51	2,18	0,44	0,47
<i>Machaerium</i> sp.(2)	1,89	0,63	0,09	0,09	2,07	0,41	0,46
Indeterminada 9	1,45	0,48	0,17	0,37	1,99	0,40	0,61
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	1,60	0,53	0,04	0,27	1,91	0,38	0,32
<i>Alchornea iricurana</i>	1,70	0,57	0,03	0,00	1,73	0,35	0,61
X <i>Carpotroche brasiliensis</i>	1,52	0,51	0,13	0,00	1,65	0,33	0,40
<i>Vitex megapotamica</i>	1,49	0,50	0,06	0,00	1,55	0,31	0,26
<i>Didymopanax morototoni</i>	1,47	0,49	0,03	0,00	1,50	0,30	0,38
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	1,08	0,36	0,02	0,35	1,45	0,29	0,18
<i>Solanum</i> sp.	0,74	0,25	0,01	0,69	1,44	0,29	0,13
<i>Allophylus sericeus</i>	1,07	0,36	0,03	0,26	1,36	0,27	0,30
<i>Eriotheca candolleana</i>	1,22	0,41	0,02	0,10	1,34	0,27	0,25
<i>Croton</i> sp.	1,13	0,38	0,01	0,00	1,14	0,23	0,45
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1,03	0,34	0,04	0,00	1,07	0,21	0,28
<i>Xylopia sericea</i>	0,33	0,11	0,01	0,70	1,04	0,21	0,05
<i>Machaerium</i> sp.(1)	0,92	0,31	0,01	0,00	0,93	0,19	0,22
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0,73	0,24	0,01	0,09	0,83	0,17	0,13
<i>Melanoxylon brauna</i>	0,70	0,23	0,01	0,00	0,71	0,14	0,11
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	0,69	0,23	0,01	0,00	0,70	0,14	0,11
<i>Vismia guianensis</i>	0,63	0,21	0,01	0,00	0,64	0,13	0,20
<i>Ficus enormis</i>	0,62	0,21	0,01	0,00	0,63	0,12	0,07
<i>Sterculia chicha</i>	0,60	0,20	0,01	0,00	0,61	0,12	0,18
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,36	0,12	0,01	0,17	0,54	0,11	0,06
<i>Virola</i> sp.	0,47	0,16	0,01	0,00	0,48	0,09	0,12
<i>Bauhinia</i> sp.	0,32	0,11	0,01	0,15	0,48	0,09	0,04
<i>Cedrela fissilis</i>	0,46	0,15	0,01	0,00	0,47	0,09	0,11
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,30	0,10	0,01	0,13	0,44	0,09	0,03
<i>Cecropia glaziovii</i>	0,42	0,14	0,01	0,00	0,43	0,08	0,09

Continua...

QUADRO 5, Cont.

Espécies	IVI	IVI (%)	POS (%)	RN (%)	IVIA	IVIA (%)	IVC (%)
<i>Cordia magnoliacifolia</i>	0,40	0,13	0,01	0,00	0,41	0,08	0,08
<i>Croton floribundus</i>	0,37	0,12	0,01	0,00	0,38	0,07	0,07
<i>Ficus cyclophylla</i>	0,36	0,12	0,01	0,00	0,37	0,07	0,06
Indeterminada 1	0,32	0,11	0,01	0,00	0,33	0,06	0,04
<i>Lamanonia ternata</i>	0,31	0,10	0,01	0,00	0,32	0,06	0,04
<i>Coutarea hexandra</i>	0,31	0,10	0,01	0,00	0,32	0,06	0,04
Indeterminada 2	0,30	0,10	0,01	0,00	0,31	0,06	0,03
Indeterminada 6	0,30	0,10	0,01	0,00	0,31	0,06	0,03
<i>Sapium glandulatum</i>	0,30	0,10	0,01	0,00	0,31	0,06	0,03

Apuleia leiocarpa, *Myrciá* sp., *Anadenanthera peregrina*, *Mabea fistulifera*, *Lacistema pubescens*, *Casearia arborea* e *Trichilia catigua*, as quais detêm ^{51,57%} 51,57% do IVIA, sendo que todas elas apresentam regeneração natural. Mas destaca-se a espécie *Psychotria sessilis* que, apesar de apresentar baixos valores de IVI e posição sociológica relativa, mostra uma alta regeneração natural relativa (^{14,55%} 14,67%), ou seja, predomina no estrato inferior. No entanto, possui pouco ou nenhum valor comercial.

Do total de espécies amostradas no primeiro nível de abordagem, ou seja, árvores com DAP \geq 5,0 cm, 68,13% possuíam regeneração natural, mas 31,87% não apresentaram. Entre estas, citam-se: *Dalbergia nigra*, *Luehea divaricata*, *Cecropia hololeuca*, *Xylopia* sp., *Alchornea iricurana*, *Carpotroche brasiliensis*, *Vitex megapotamica*, *Didymopanax morototoni*, *Croton* sp. e *Sterculia chicha*, entre outras. Estas são espécies intolerantes ou heliófilas. VIANA (1989)

menciona que espécies como *Didymopanax morototoni*, têm grande capacidade de dispersão de sementes e que estas podem permanecer até nove meses no solo e manter seu poder germinativo. Todavia, suas plântulas sobrevivem somente, se na floresta ocorrerem clareiras de aproximadamente 150 m². Estudando o crescimento e a forma do fuste de mudas de *Dalbergia nigra*, sob diferentes níveis de sombreamento e tempo de cobertura, REIS et alii (1991) observaram redução no crescimento em diâmetro, quando as mudas cresceram sob 70% de sombra, indicando que o melhor crescimento da regeneração natural da espécie ocorre com níveis de sombreamento de 30 a 50%, sendo necessária, então, a existência de pequenas clareiras no povoamento, de modo que os indivíduos da espécie atinjam melhor desenvolvimento.

Dentre as 99 espécies amostradas na Mata da Silvicultura, as oito seguintes foram exclusivas do estoque de regeneração, isto é, indivíduos arbóreos com DAP < 5,0 cm: *Campomanesia* cf. *xanthocarpa*, *Dictyoloma incanescens*, Indeterminada 5, *Machaerium gracile*, *Machaerium* cf. *stipitatum*, *Ocotea puberula*, *Palicourea marcgravii*, *Rapanea* cf. *ferruginea*.

Na Figura 6, acham-se as seqüências do IVIA e do IVC para as 10 primeiras espécies, sendo os maiores valores de IVC para *Casearia decandra*, *Anadenanthera peregrina* e *Apuleia leiocarpa*, em relação ao IVIA. Observa-se, também, baixo valor de IVC para *Psychotria sessilis*, atribuído ao baixo valor de dominância relativa da espécie.

QUADRO 6 - Estimativa do Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA) para as Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVIA = Índice do Valor de Importância Ampliado; e CFB = Classe

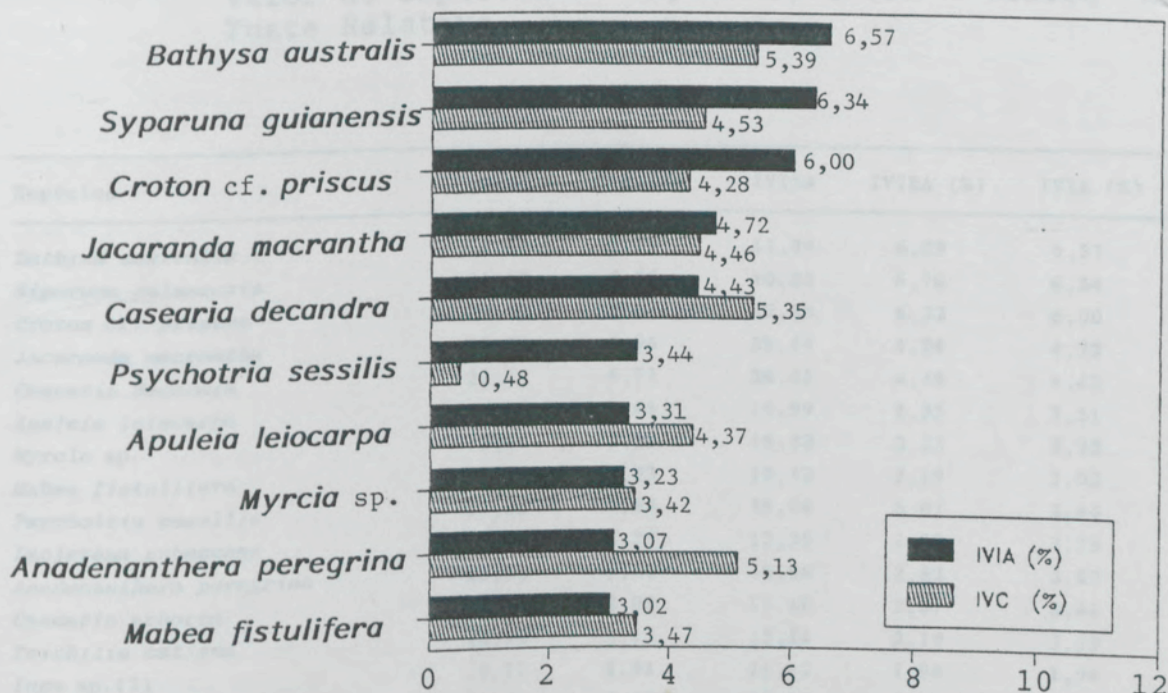


FIGURA 6 - Seqüência Comparativa entre o Índice do Valor de Importância Ampliado (IVIA%) e o Índice do Valor de Cobertura (IVC%), para as 10 Primeiras Espécies com Maior IVIA, Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

4.4.4. Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado

A estimativa do Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA), por espécie, incorpora, além dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical, o parâmetro classe de fuste numa tentativa de avaliar o potencial econômico da floresta.

No Quadro 6, encontram-se os valores do IVIEA para todas as espécies amostradas no primeiro nível de abordagem

QUADRO 6 - Estimativa do Índice do Valor de Importância Economicamente Ampliado (IVIEA) para as Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: IVIA = Índice do Valor de Importância Ampliado; e CFR = Classe de Fuste Relativa

Espécies	IVIA	CFR (%)	IVIEA	IVIEA (%)	IVIA (%)
<i>Bathysa australis</i>	32,86	8,48	41,34	6,89	6,57
<i>Siparuna guianensis</i>	31,69	8,53	40,22	6,70	6,34
<i>Croton cf. priscus</i>	29,98	7,31	37,29	6,22	6,00
<i>Jacaranda macrantha</i>	23,60	6,06	29,66	4,94	4,72
<i>Casearia decandra</i>	22,14	4,71	26,85	4,48	4,43
<i>Apuleia leiocarpa</i>	16,54	3,45	19,99	3,33	3,31
<i>Myrcia sp.</i>	16,14	3,38	19,52	3,25	3,23
<i>Mabea fistulifera</i>	15,09	4,03	19,12	3,19	3,02
<i>Psychotria sessilis</i>	17,22	0,84	18,06	3,01	3,44
<i>Lacistema pubescens</i>	13,97	3,39	17,36	2,89	2,79
<i>Anadenanthera peregrina</i>	15,33	1,61	16,94	2,82	3,07
<i>Casearia arborea</i>	12,31	3,09	15,40	2,57	2,46
<i>Trichilia catigua</i>	10,96	2,15	13,11	2,19	2,19
<i>Inga sp. (2)</i>	9,71	1,91	11,62	1,94	1,94
<i>Platypodium elegans</i>	9,07	1,40	10,47	1,75	1,81
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	9,11	0,35	9,46	1,58	1,82
<i>Machaerium floridum</i>	7,12	1,95	9,07	1,51	1,42
Indeterminada 8	7,69	1,35	9,04	1,51	1,54
<i>Licania cf. spicata</i>	7,54	1,33	8,87	1,48	1,51
<i>Qualea jundiahy</i>	7,17	1,43	8,60	1,43	1,43
<i>Copaifera langsdorffii</i>	6,66	0,97	7,63	1,27	1,33
Indeterminada 3	5,77	1,60	7,37	1,23	1,15
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6,45	0,87	7,32	1,22	1,29
Indeterminada 4	5,90	1,16	7,06	1,18	1,18
<i>Hortia arborea</i>	5,69	1,23	6,92	1,15	1,14
<i>Miconia sp.</i>	5,57	1,05	6,62	1,10	1,11
<i>Ocotea pretiosa</i>	5,33	1,21	6,54	1,09	1,07
<i>Ocotea elegans</i>	5,44	1,03	6,47	1,08	1,09
<i>Brosimum glaziovii</i>	5,69	0,75	6,44	1,07	1,14
<i>Discocarpus spruceanus</i>	4,89	1,44	6,33	1,06	0,98
<i>Clarisia ilicifolia</i>	4,84	1,31	6,15	1,03	0,97
<i>Rollinia silvatica</i>	4,75	1,34	6,09	1,02	0,95
<i>Nectandra lanceolata</i>	4,95	0,77	5,72	0,95	0,99
<i>Ocotea corymbosa</i>	4,97	0,52	5,49	0,92	0,99
<i>Cabralea cangerana</i>	4,76	0,63	5,39	0,90	0,95
<i>Pterocarpus rohrii</i>	4,38	0,98	5,36	0,89	0,88
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	4,56	0,61	5,17	0,86	0,91
<i>Nectandra mollis</i>	4,18	0,76	4,94	0,82	0,84
<i>Annona cacans</i>	4,32	0,60	4,92	0,82	0,86
Indeterminada 10	4,53	0,36	4,89	0,82	0,91

Continua...

QUADRO 6, Cont.

Espécies	IVIA	CFR (%)	IVIEA	IVIEA (%)	IVIA (%)
<i>Amioura guianensis</i>	3,92	0,84	4,76	0,79	0,78
<i>Dalbergia nigra</i>	3,68	0,92	4,60	0,77	0,74
<i>Inga</i> sp.(1)	3,51	0,73	4,24	0,71	0,70
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	2,53	0,77	3,30	0,55	0,51
<i>Prunus sellowii</i>	2,57	0,61	3,18	0,53	0,51
<i>Mahurea exstipulata</i>	2,29	0,76	3,05	0,51	0,46
<i>Luehea divaricata</i>	2,60	0,40	3,00	0,50	0,52
<i>Cecropia hololeuca</i>	2,41	0,55	2,96	0,49	0,48
Indeterminada 9	1,99	0,94	2,93	0,49	0,40
Indeterminada 7	2,40	0,49	2,89	0,48	0,48
<i>Rheedia gardneriana</i>	2,55	0,23	2,78	0,46	0,51
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	2,70	0,06	2,76	0,46	0,54
<i>Xylopia</i> sp.	2,20	0,52	2,72	0,45	0,44
<i>Machaerium</i> sp. (2)	2,07	0,60	2,67	0,45	0,41
<i>Casearia sylvestris</i>	2,22	0,41	2,63	0,44	0,44
<i>Manilkara</i> sp.	2,28	0,32	2,60	0,43	0,46
<i>Croton urucurana</i>	2,18	0,15	2,33	0,39	0,44
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	1,91	0,30	2,21	0,37	0,38
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	1,65	0,56	2,21	0,37	0,33
<i>Vitex megapotamica</i>	1,55	0,40	1,95	0,33	0,31
<i>Alchornea iricurana</i>	1,73	0,22	1,95	0,33	0,35
<i>Didymopanax morototoni</i>	1,50	0,40	1,90	0,32	0,30
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	1,45	0,30	1,75	0,29	0,29
<i>Eriotheca candolleana</i>	1,34	0,36	1,70	0,28	0,27
<i>Allophylus sericeus</i>	1,36	0,30	1,66	0,28	0,27
<i>Solanum</i> sp.	1,44	0,11	1,55	0,26	0,29
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1,07	0,37	1,44	0,24	0,21
<i>Croton</i> sp.	1,14	0,01	1,15	0,19	0,23
<i>Xylopia sericea</i>	1,04	0,05	1,09	0,18	0,21
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0,83	0,17	1,00	0,17	0,17
<i>Machaerium</i> sp.(1)	0,93	0,03	0,96	0,16	0,19
<i>Melanoxylon brauna</i>	0,71	0,18	0,89	0,15	0,14
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	0,70	0,11	0,81	0,14	0,14
<i>Vismia guianensis</i>	0,63	0,12	0,75	0,13	0,13
<i>Ficus enormis</i>	0,64	0,06	0,70	0,12	0,13
<i>Sterculia chicha</i>	0,61	0,01	0,62	0,10	0,12
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,54	0,05	0,59	0,10	0,11
<i>Bauhinia</i> sp.	0,48	0,05	0,53	0,09	0,10
<i>Virola</i> sp.	0,48	0,01	0,49	0,08	0,10

Continua...

QUADRO 6, Cont.

Espécies	IVIA	CFR (%)	IVIEA	IVIEA (%)	IVIA (%)
<i>Aspidosperma</i> sp.	0,44	0,05	0,49	0,08	0,09
<i>Cecropia glaziovii</i>	0,43	0,06	0,49	0,08	0,09
<i>Cedrela fissilis</i>	0,47	0,01	0,48	0,08	0,09
<i>Croton floribundus</i>	0,38	0,05	0,43	0,07	0,08
<i>Cordia magnoliifolia</i>	0,41	0,01	0,42	0,07	0,08
<i>Ficus cyclophylla</i>	0,37	0,05	0,42	0,07	0,07
Indeterminada 1	0,33	0,05	0,38	0,06	0,07
<i>Lamanonia ternata</i>	0,32	0,06	0,38	0,06	0,06
<i>Coutarea hexandra</i>	0,32	0,06	0,38	0,06	0,06
Indeterminada 6	0,31	0,06	0,37	0,06	0,06
Indeterminada 2	0,31	0,06	0,37	0,06	0,06
<i>Sapium glandulatum</i>	0,31	0,06	0,37	0,06	0,06

e, no Quadro 3A, estão representados o número de indivíduos em cada classe de fuste, assim como, as estimativas de classe de fuste absoluta e relativa.

Verificou-se (Quadro 3A) que do total de indivíduos amostrados, 0,69% pertencem à classe de fuste 1 (comercial no presente); 0,53% pertencem à classe de fuste 2 (comercial no presente); 9,79% pertencem à classe de fuste 3 (comercial no futuro); 41,13% pertencem à classe de fuste 4 (comercial no futuro); e 47,86% pertencem à classe de fuste 5 (não-comercial). Os resultados do Quadro 3A também informam que: 1,22% dos indivíduos amostrados pertence ao estoque de exploração atual (classes 1 e 2); 50,92% pertencem à classe de fuste comercial no futuro (classes 3 e 4); e 47,86% não têm nenhum valor comercial.

Quanto às classificações de fuste, os resultados do Quadro 3A revelam que as espécies que apresentaram

indivíduos classificados nas classes de fuste 1 e, ou, 2 foram: *Anadenanthera peregrina*, *Platypodium elegans*, Indeterminada 8 (Cedrinho), *Copaifera langsdorffii*, *Nectandra mollis*, *Cabralea cangerana*, *Piptadenia gonoacantha*, *Anadenanthera macrocarpa*, e *Croton* sp.

Já as espécies com indivíduos classificados, exclusivamente, na classe 5, foram: *Tabebuia impetiginosa*, *Vismia guianensis*, Indeterminada 6 (Mamoneira-branca), *Sapium glandulatum*, *Ficus enormis*, *Guarea* cf. *kunthiana*, *Lamanonia ternata*, *Cecropia glaziovii*, *Coutarea hexandra* e Indeterminada 2 (Esperta-brava).

Portanto, estes resultados indicam que tratamentos silviculturais devem ser aplicados no sentido de estimular o crescimento e a produção comercial das espécies de fragmentos de mata atlântica secundária que apresentam estruturas florísticas, fitossociológicas, de qualidades de fuste, e em estágio de sucessão semelhante ao do fragmento florestal do presente estudo.

Observa-se (Quadro 6) que as espécies *Bathysa australis*, *Siparuna guianensis*, *Croton* cf. *priscus* e *Jacaranda macrantha* detêm ^{25,15} 29,23% do IVIEA, mas são espécies de pouco ou nenhum valor comercial. Isto porque o IVIEA foi influenciado pelo alto número de indivíduos das referidas espécies (20,12%) na classe de fuste 5 (não-comercial). Já espécies de reconhecido valor comercial como *Apuleia leiocarpa*, *Anadenanthera peregrina*, *A. macrocarpa*, *Platypodium elegans*, *Dalbergia nigra*, *Didymopanax morototoni*, *Copaifera langsdorffii*, entre outras, além de apresentarem a maior parte de suas árvores nas melhores

classes de fuste (1, 2, 3 e 4), mostraram baixo valor de IVIEA. Isto ocorreu porque o IVIEA das mesmas foi influenciado por outros parâmetros fitossociológicos que, de certa forma, mascararam a importância econômica real das referidas espécies.

4.5. Análise da Estrutura Diamétrica

A Figura 7 mostra que a distribuição diamétrica do fragmento de mata atlântica secundária, denominado Mata da Silvicultura, segue o padrão característico de florestas naturais inequidâneas, conceituado por François De Lioucourt, em 1898, citado por MEYER et alii (1961) como sendo uma distribuição em forma de "J-invertido". Portanto, a distribuição diamétrica da área de estudo apresenta número de árvore, por classe de diâmetro, decrescente.

No Quadro 4A, encontram-se as estimativas do número de árvores amostradas, por classe de diâmetro e por espécie, na Mata da Silvicultura. Pode-se observar (Quadro 4A) que o número de indivíduos decresce com o acréscimo no tamanho da classe diamétrica, o que determina o padrão de distribuição diamétrica para todos os indivíduos amostrados.

Pela análise da Figura 7, verifica-se que de um total de 1.717 indivíduos por hectare, 970 (56,49%) medem até 10 cm de DAP; 585 (34,07%) medem até 20 cm de DAP; 119 (6,93%) medem até 30 cm de DAP; e 43 (2,50%) medem até 57,5 cm de DAP. Em média, há 1.674 (97,49%) indivíduos com DAP < 30 cm e 43 (2,50%) árvores com DAP \geq 30 cm.

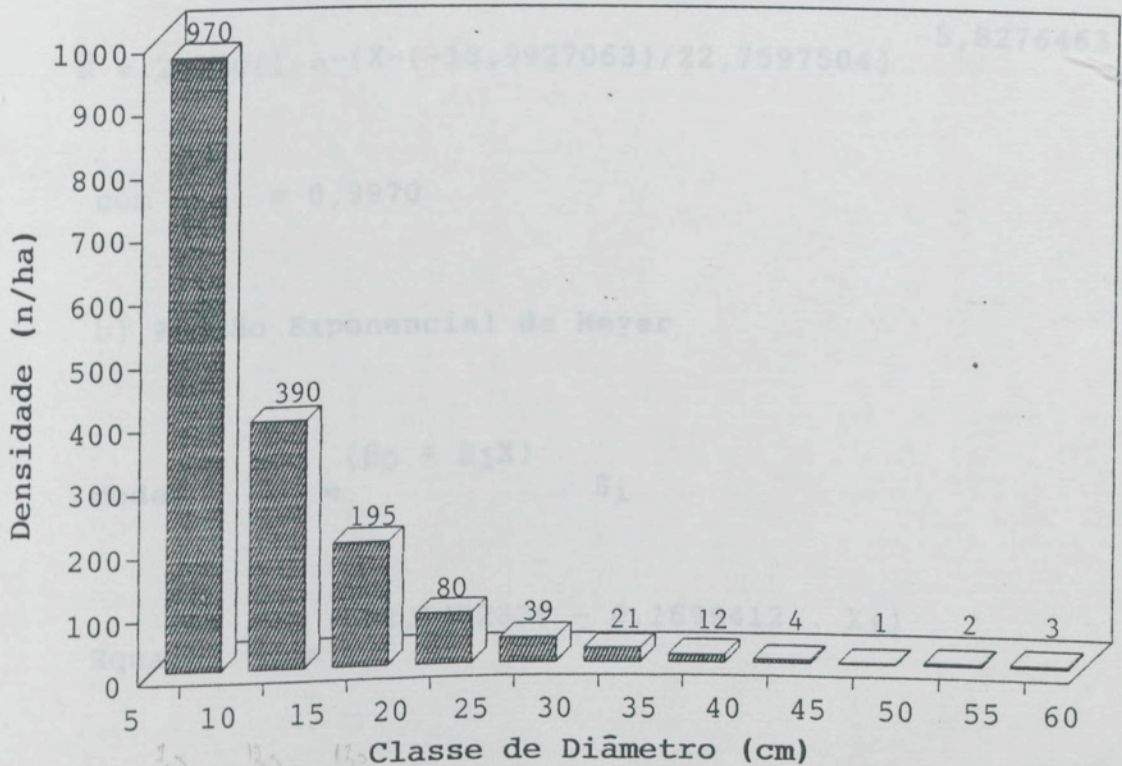


FIGURA 7 - Distribuição Diamétrica Encontrada para a Mata da Silvicultura, Município de Vicoso, Minas Gerais.

Os modelos de distribuição (Weibull e Exponencial), utilizados para analisar a estrutura diamétrica do povoamento, estabelecer regime de colheita e elaborar alternativa de manejo, apresentaram as seguintes estimativas:

a) Função de Distribuição Weibull

$$\text{Modelo: } N = W \left(1 - e^{-((X - A)/B)^C} \right)$$

Equação:

$$\hat{N} = 2.850(1 - e^{-(X - (-18,9927063))/22,7597504})^{-5,8276463}$$

com $R^2 = 0,9970$

b) Função Exponencial de Meyer

$$\text{Modelo: } Y = e^{(\beta_0 + \beta_1 X)} \cdot E_i$$

$$\text{Equação: } \hat{Y} = e^{(8,1462326 - 0,1699412 \cdot X_i)}$$

com $R^2 = 0,9994$

A Figura 8 mostra o comportamento da distribuição diamétrica observada, bem como das distribuições diamétricas estimadas pela respectivas funções. Os Quadros 7 e 8 representam, respectivamente, as estimativas de número de árvores por hectare (n/ha), área basal (m²/ha) e valores estimados de Quociente de De Lioucourt (q) pela funções Weibull e Meyer, respectivamente.

A área basal estimada (m²/ha) foi obtida pelo produto da densidade estimada (n/ha) pela área seccional (m²), correspondente ao centro da j-ésima classe de DAP. O valor do Quociente q para o povoamento florestal foi obtido pela divisão da densidade estimada (n/ha) da j-ésima classe de DAP, pela densidade estimada da (j+1)-ésima classe.

QUADRO 3 - Estimativas da Densidade (n/ha), Área Basal (m²/ha) por Classe de Diâmetro e Valor do Coeficiente "q", para a Mata de Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, 1980-84 a função de Distribuição Acumulada

Centro de Classe	Densidade (n/ha)		Área Basal (m ² /ha)		Valor de q
	Observada	Estimada	Observada	Estimada	
7,5	970	963,8623	4,28	4,26	2,4173
12,5	390	398,6486	4,79	4,60	2,2617
17,5	195	176,2638	4,69	4,24	2,0784
22,5	80	84,8060	3,18	3,37	1,9266
27,5	39	44,1429	2,32	2,61	1,8072
32,5	12	14,2187	1,32	1,57	1,6376
37,5	4	5,6823	0,57	0,63	1,5162
42,5	1	1,3085	0,18	0,28	1,3253
47,5	1	1,6114	0,43	0,78	1,4825
52,5	1	2,4360	0,78	0,63	1,4825
57,5	1	1,326,2131	24,28	26,58	-
Total	1.917	1.726,2131	24,28	26,58	-

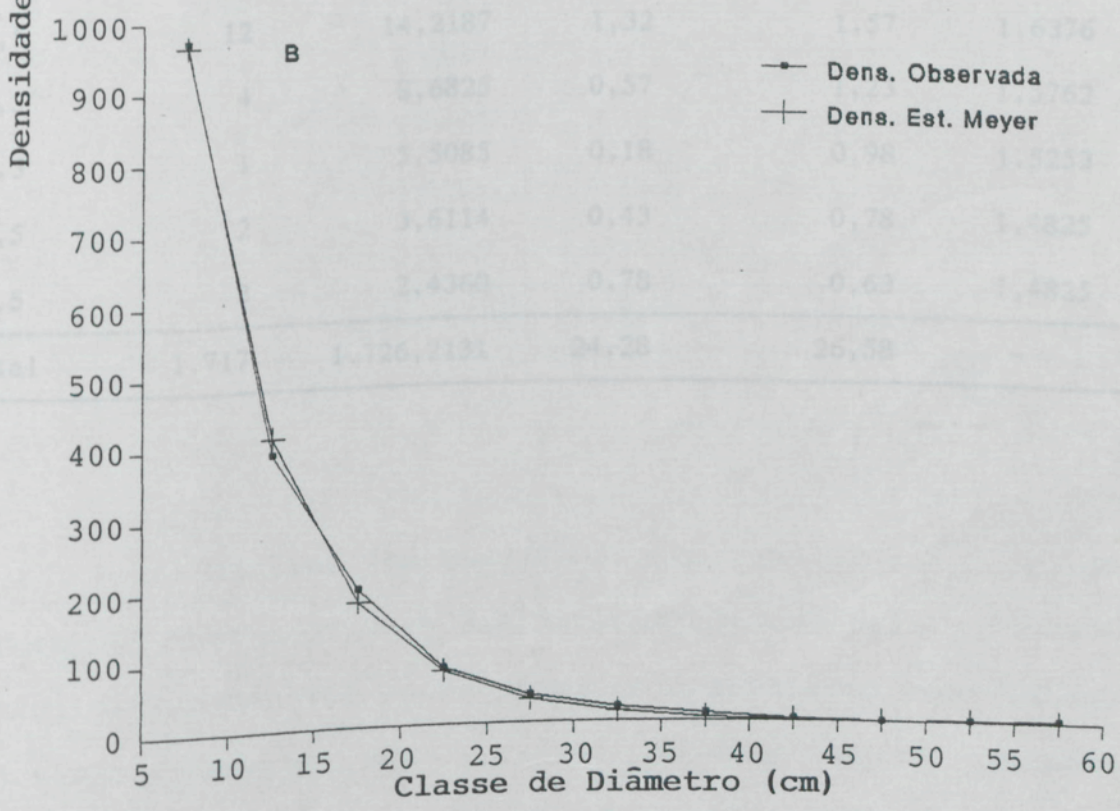
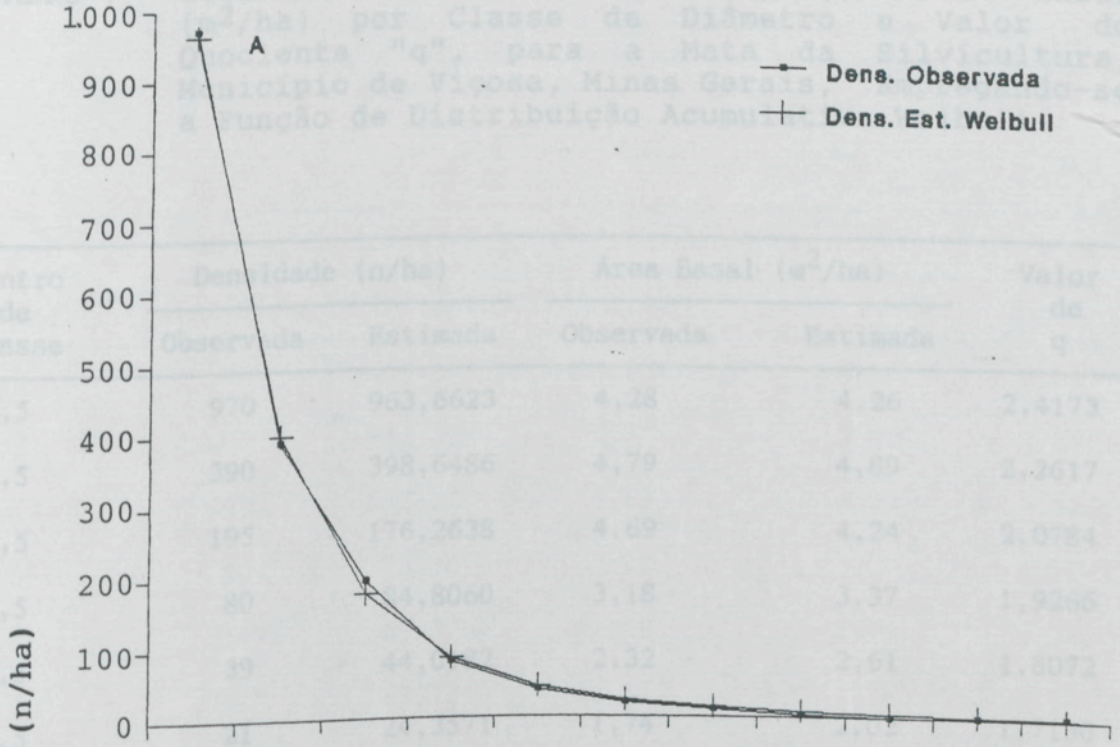


FIGURA 8 - Distribuição da Densidade (n/ha), Observada e Estimada pela Função Weibull (A) e a Função Exponencial de Meyer (B), Respectivamente.

QUADRO 7 - Estimativas de Densidade (n/ha), Área Basal (m²/ha) por Classe de Diâmetro e Valor do Quociente "q", para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Empregando-se a Função de Distribuição Acumulativa Weibull

Centro de Classe	Densidade (n/ha)		Área Basal (m ² /ha)		Valor de q
	Observada	Estimada	Observada	Estimada	
7,5	970	963,6623	4,28	4,26	2,4173
12,5	390	398,6486	4,79	4,89	2,2617
17,5	195	176,2638	4,69	4,24	2,0784
22,5	80	84,8060	3,18	3,37	1,9266
27,5	39	44,0182	2,32	2,61	1,8072
32,5	21	24,3571	1,74	2,02	1,7130
37,5	12	14,2187	1,32	1,57	1,6376
42,5	4	8,6825	0,57	1,23	1,5762
47,5	1	5,5085	0,18	0,98	1,5253
52,5	2	3,6114	0,43	0,78	1,4825
57,5	3	2,4360	0,78	0,63	1,4825
Total	1.717	1.726,2131	24,28	26,58	-

Pela análise dos resultados dos Quadros 7 e 8 e da Figura 5, nota-se que as estimativas obtidas pelas funções Weibull e Exponencial estão próximas dos valores observados, ocorrendo apenas uma ligeira superestimação, quando utilizada a função Weibull. Já com a utilização da função Exponencial de Meyer ocorre subestimação da densidade (n/ha). Por outro lado, constatou-se também que os valores estimados de quociente de distribuição (q) pela função

QUADRO 8 - Estimativas da Densidade (n/ha), Área Basal (m²/ha) por Classe de Diâmetro e Valor do Quociente "q", para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, Empregando-se a Função Exponencial de Meyer

Centro de Classe	Densidade (n/ha)		Área Basal (m ² /ha)		Valor de q
	Observada	Estimada	Observada	Estimada	
7,5	970	964,5615	4,28	4,26	2,34
12,5	390	412,3892	4,79	5,06	2,34
17,5	195	176,3131	4,69	4,24	2,34
22,5	80	75,3810	3,18	3,00	2,34
27,5	39	32,2284	2,32	1,91	2,34
32,5	21	13,7790	1,74	1,14	2,34
37,5	12	5,8911	1,32	0,65	2,34
42,5	4	2,5187	0,57	0,36	2,34
47,5	1	1,0768	0,18	0,19	2,34
52,5	2	0,4604	0,43	0,10	2,34
57,5	3	0,1968	0,78	0,05	2,34
Total	1.717	1.684,796	24,28	20,86	-

Pela análise dos resultados dos Quadros 7 e 8 e da Figura 8, nota-se que as estimativas obtidas pelas funções Weibull e Exponencial estão próximas dos valores observados, ocorrendo apenas uma ligeira superestimação, quando utilizada a função Weibull. Já com a utilização da Função Exponencial de Meyer ocorre subestimação da densidade (n/ha). Por outro lado, constata-se também que os valores estimados do Quociente de De Lioucourt (q) pela Função

Weibull são variáveis. Entretanto, observa-se que os valores guardam, entre si, uma certa proporcionalidade, decrescendo, à medida que aumentam os diâmetros. Quando se utiliza a Função Exponencial de Meyer, consegue-se um valor de q constante entre as sucessivas classes diamétricas, que representa a estrutura real do povoamento estudado. A maior flexibilidade da Função Weibull no ajuste de distribuições diamétricas deve-se aos diversos valores que podem assumir os seus parâmetros, permitindo-lhe atingir o seu valor ⁵asintótico.

DAVIS (1966) cita que existem três aspectos básicos a considerar sobre a estrutura dos povoamentos inequiliâneos: volume, distribuição diamétrica das árvores de diferentes idades e tamanho e a composição de espécies. Quanto à distribuição diamétrica, o autor menciona que o fato de a estrutura diamétrica de florestas inequiliâneas apresentar uma forma de "J-invertido" não necessariamente indica possibilidade de manejo para estas florestas. Entretanto, sendo que as curvas de distribuição diamétrica para estas florestas segue o padrão de uma série geométrica, então, curvas típicas desta natureza podem ser matematicamente descritas. Ainda o autor menciona que, basicamente, uma boa distribuição diamétrica é determinada pela Biologia e o propósito de manejo desta floresta, e não, pela Matemática que é, entretanto, usada na descrição de uma distribuição desejada. Diz, ainda, que, na prática, o problema é como fazer para conseguir e manter, por meio dos cortes, uma distribuição diamétrica satisfatória para constituir um nível de estoque de crescimento em volume desejado.

HARPER (1977) afirma que, na prática, na sua maioria, as florestas não apresentam distribuição balanceada dos diâmetros, mas tendem para tal. Esta afirmação pode então estar sendo explicada pela Função Weibull, a qual reflete uma melhor estimativa das densidades em todas as classes de diâmetro, podendo-se pensar em utilizar a média do q , quanto à definição das intensidades de corte e a nova estrutura do povoamento. No caso, a média de q foi de 1,8098. Entretanto, sendo que pela função Exponencial de Meyer, obteve-se uma razão (q) constante entre as sucessivas classes de diâmetro, pode-se utilizar esta função na prescrição dos cortes e estabelecer uma área basal remanescente, um diâmetro máximo desejado e um valor de q , que garanta o equilíbrio entre o estoque de crescimento e a exploração.

4.6. Análise da Estrutura Volumétrica

Para obtenção das estimativas de volume do povoamento, foi utilizada a seguinte equação: $\ln(v) = -9,15132 + 2,34398 \times \ln(D_i)$, ajustada por SARAIVA (1988), para a Mata da Prefeitura ou Mata do Paraíso. Pelo emprego da mesma, obteve-se o volume médio (v) para cada árvore, correspondente ao centro de classe diamétrica (D_i). Em seguida, obteve-se o volume por hectare (m^3/ha) e por classe de diâmetro, efetuando-se o produto do volume médio por árvore (v), pelas respectivas frequências por hectare (n/ha), observadas e estimadas pela Função Weibull e pela Função Exponencial de Meyer, cujos resultados acham-se nos

Quadros 9 e 10, respectivamente.

A Figura 9 mostra as freqüências e os volumes observados, por hectare, nas diferentes classes de diâmetro, de modo a se ter melhor visualização do potencial produtivo da floresta. Também foi quantificado o volume por parcela, por hectare, e por classe diamétrica (Quadro 11), o qual foi utilizado para obter as estimativas do erro-padrão pelo método das diferenças sucessivas e estimativa do erro de amostragem, já descritos anteriormente.

Observando-se os Quadros 9 e 10, verifica-se que existe superestimação do volume, quando se utiliza a densidade (n/ha) estimada pela Função Weibull. Já com as estimativas, obtidas pela Função Exponencial de Meyer, ocorre subestimação do volume.

Finalmente, os resultados do volume (m^3/ha), por classe de diâmetro e por classe de fuste, encontram-se no Quadro 12. Verifica-se (Quadro 12 e Figura 10) que nas classes de fuste 1 e 2 (comercial no presente) foram encontrados $14,125 m^3/ha$, que representam 15,67% do volume total, correspondente a 21 árvores por hectare, pertencentes a nove espécies. Nas classes de fuste 3 e 4 (comerciais no futuro), encontram-se $56,760 m^3/ha$ (62,98%), correspondentes a 875 árvores por hectare e 80 espécies. Já na classe de fuste 5 (não-comercial), encontram-se $19,2443 m^3/ha$ (21,35%) com 821 árvores por hectare e 74 espécies.

O volume comercial no presente (classes 1 e 2) compõe-se de um sortimento das seguintes espécies: *Croton* sp., *Anadenanthera macrocarpa*, *Piptadenia gonoacantha*, *Anadenanthera peregrina*, *Copaifera langsdorfii*, *Cabralea*

canjerana, *Platypodium elegans*, *Nectandra mollis* e Indeterminada 8 (Cedrinho). Dentre as espécies, que compõem o estoque comercial no futuro, destacam-se: *Apuleia leiocarpa*, *Didymopanax morototoni*, *Dalbergia nigra*, *Myrcia* sp., *Inga* sp.(2), *Platypodium elegans*, *Copaifera lansdorffii* e *Anadenanthera peregrina*.

Centro de Classe	Densidade (n/ha) Obs.	Densidade (n/ha) Est.	VMA	V ₀	V ₆
7,5	970	963,6623	0,01193	11,5732	11,4943
12,5	390	398,6486	0,03952	15,4110	15,7828
17,5	195	176,2638	0,08493	16,9360	16,3265
22,5	80	84,3080	0,15672	12,6375	13,2907
27,5	39	44,0182	0,25084	9,7532	11,0416
32,5	21	24,3571	0,37	7,7532	9,1421
37,5	12	14,2187	0,54	6,2332	7,4783
42,5	4	5,6825	0,89589	2,7836	3,4421
47,5	1	1,90317	0,90317	0,9032	1,111
52,5	2	1,14196	1,14196	2,2839	2,754
57,5	3	1,41338	1,41338	4,2401	5,111

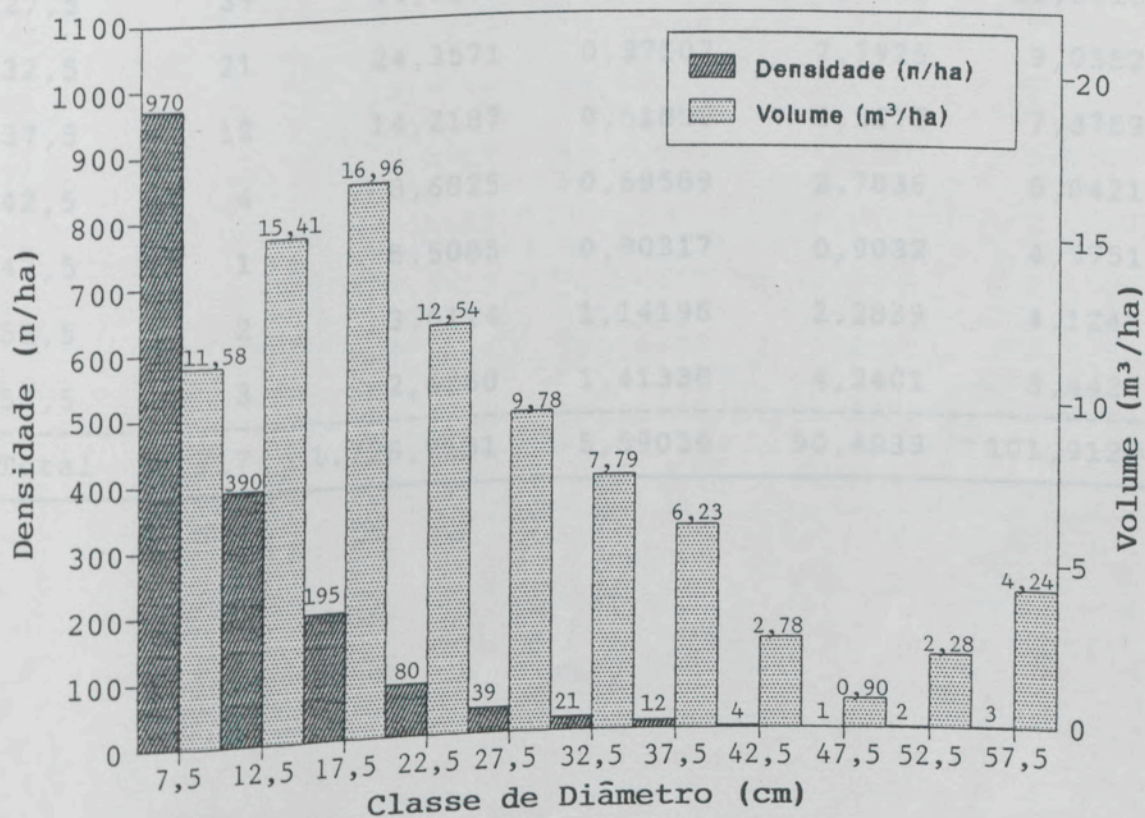


FIGURA 9 - Densidade (n/ha) e Volume (m³/ha), Observados por Classes de Diâmetro, na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

QUADRO 9 - Estimativa da Densidade (n/ha) e Volume (m^3/ha), por Classe de Diâmetro, para a Mata da Silvicultura Município de Viçosa, Minas Gerais, ao se Utilizar a Função Weibull. Em que: Obs. = Observada; Est. = Estimada; VMEA = Volume Médio Estimado por Árvore; Vo = Volume Observado na Classe; e Ve = Volume Estimado na Classe

Centro de Classe	Densidade (n/ha)		VMEA	Vo	Ve
	Obs.	Est.			
7,5	970	963,6623	0,01193	11,5752	11,4996
12,5	390	398,6486	0,03952	15,4110	15,7528
17,5	195	176,2638	0,08695	16,9560	15,3268
22,5	80	84,8060	0,15672	12,5375	13,2907
27,5	39	44,0182	0,25084	9,7828	11,0416
32,5	21	24,3571	0,37107	7,7925	9,0382
37,5	12	14,2187	0,51896	6,2275	7,3789
42,5	4	8,6825	0,69589	2,7836	6,0421
47,5	1	5,5085	0,90317	0,9032	4,9751
52,5	2	3,6114	1,14196	2,2839	4,1241
57,5	3	2,4360	1,41338	4,2401	3,4430
Total	1.717	1.726,2131	5,59039	90,4933	101,9129

QUADRO 10 - Estimativa da Densidade (n/ha) e Volume (m³/ha), por Classe Diamétrica para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais, ao se Utilizar a Função Exponencial de Meyer. Em que: Obs. = Observada; Est. = Estimada; VMEA = Volume Médio Estimado por Árvore; Vo = Volume Observado na Classe; e Ve = Volume Estimado na Classe

Centro de Classe	Densidade (n/ha)		VMEA	Vo	Ve
	Obs.	Est.			
7,5	970	964,5615	0,01193	11,5752	11,5072
12,5	390	412,3892	0,03952	15,4110	16,2976
17,5	195	176,3131	0,08695	16,9560	15,3304
22,5	80	75,3810	0,15672	12,5375	11,8137
27,5	39	32,2284	0,25084	9,7828	8,0842
32,5	21	13,7790	0,37107	7,7925	5,1130
37,5	12	5,8911	0,51896	6,2275	3,0572
42,5	4	2,5187	0,69589	2,7836	1,7527
47,5	1	1,0768	0,90317	0,9032	0,9725
52,5	2	0,4604	1,14196	2,2839	0,5258
57,5	3	0,1968	1,41338	4,2401	0,2782
Total	1.717	1.684,796	5,59039	90,4933	74,7325

QUADRO 11 - Volume Observado (m³/ha), por Classe de Diâmetro e por Parcela para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe DAP	Parcelas Amostradas											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7,5	0,445	1,009	0,955	1,443	1,790	1,161	0,890	0,640	0,890	1,128	1,226	11,575
12,5	0,575	1,401	1,401	1,509	2,515	1,940	0,539	1,078	1,293	1,688	1,473	15,411
17,5	1,344	1,581	1,660	1,976	2,292	2,134	0,553	0,949	1,186	2,134	1,186	16,995
22,5	0,570	0,427	1,852	1,710	1,140	0,997	0,855	0,855	1,567	1,140	1,425	12,537
27,5	0,228	0,684	1,596	0,456	0,684	1,596	1,140	0,912	1,368	0,456	0,684	9,806
32,5	0,000	1,687	0,337	0,337	1,349	0,000	0,337	0,675	1,687	0,675	0,675	7,759
37,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,472	2,359	1,887	0,944	0,000	0,472	6,133
42,5	0,000	0,633	0,000	0,000	0,000	0,000	1,265	0,000	0,000	0,633	0,633	3,163
47,5	0,000	0,000	0,000	0,821	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,821
52,5	0,000	1,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,038	0,000	0,000	0,000	2,076
57,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,570	0,000	1,285	0,000	0,000	3,855
Total	3,161	8,460	7,801	8,252	9,770	8,300	10,508	8,033	10,219	7,854	7,772	90,132

QUADRO 12 - Distribuição da Densidade (N) e Volume (V) por Hectare, por Classe de Diâmetro e por Classe de Fuste para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe de DAP	Classe de Fuste											
	1		2		3		4		5		Total	
	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
7,5	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0434	3,64	3,6224	303,64	7,9063	662,73	11,5721	970,01
12,5	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,6467	16,36	10,5626	267,27	4,2035	106,36	15,4128	389,99
17,5	0,0000	0,00	0,0000	0,00	4,4267	50,91	9,5645	110,00	3,0037	34,55	16,9949	195,46
22,5	0,0000	0,00	0,0000	0,00	7,8359	50,00	2,9919	19,09	1,7097	10,91	12,5376	80,00
27,5	0,0000	0,00	0,0000	0,00	7,0691	28,18	1,5963	6,36	1,1402	4,55	9,8056	39,09
32,5	1,3493	3,64	1,0120	2,73	5,0600	13,64	0,0000	0,00	0,3373	0,91	7,7586	20,92
37,5	1,4153	2,73	1,8871	3,64	1,8871	3,64	0,0000	0,00	0,9436	1,82	6,1331	11,83
42,5	1,2653	1,82	1,2653	1,82	0,6326	0,91	0,0000	0,00	0,0000	0,00	3,1632	4,54
47,5	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,8211	0,91	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,8211	0,91
52,5	2,0763	1,82	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	2,0763	1,82
57,5	2,5698	1,82	1,2849	0,91	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	3,8547	2,73
Total	8,6760	11,83	5,4493	9,10	28,4226	168,19	28,3377	706,36	19,2443	821,83	90,130	1.717,30

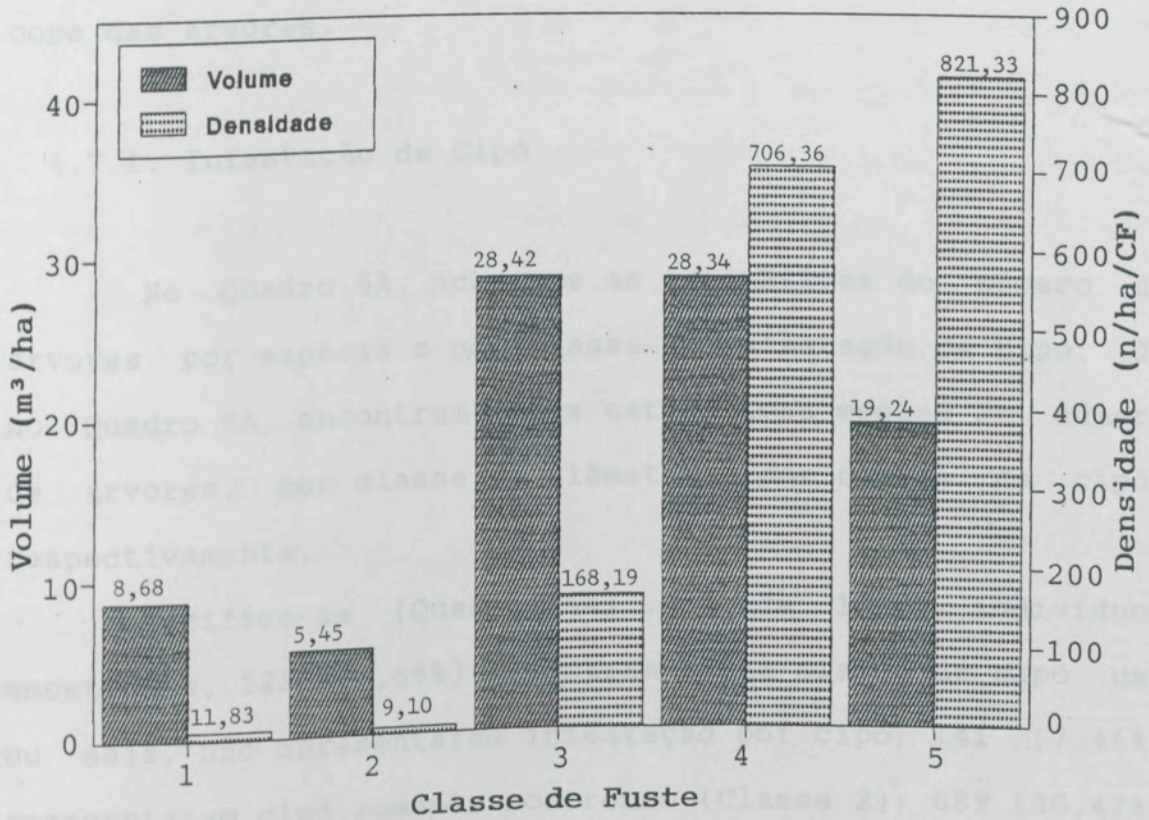


FIGURA 10 - Densidade (n/ha) e Volume (m³/ha), Observados por Classes de Fuste, para a Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais.

4.7. Análises Qualitativas

Além das classificações de fuste, considerou-se importante incorporar outras variáveis qualitativas para subsidiar as prescrições e ações relacionadas com a aplicação de tratamentos silviculturais; bem como minimizar danos ao povoamento remanescente; manter a biodiversidade; e melhorar o potencial produtivo da floresta. Assim sendo, foram feitas avaliações e respectivas análises dos resultados referentes ao grau de infestação de cipó na árvore; posição

da copa no dossel; classe de iluminação da copa; e forma da copa das árvores.

4.7.1. Infestação de Cipó

No Quadro 5A, acham-se as estimativas do número de árvores por espécie e por classe de infestação de cipó. Já no Quadro 6A, encontram-se as estimativas médias do número de árvores, por classe de diâmetro e por classe de cipó, respectivamente.

Verifica-se (Quadro 6A) que de 1.889 indivíduos amostrados, 523 (27,69%) encontram-se na classe de cipó um, ou seja, não apresentaram infestação por cipó; 141 (7,46%) apresentaram cipó somente no tronco (Classe 2); 689 (36,47%) apresentaram cipó somente na copa (Classe 3); 500 (26,47%) apresentaram cipó no tronco e na copa (Classe 4); e 36 (1,91%) apresentaram cipó cobrindo toda a copa (Classe 5). Estes valores expressam o grau de sanidade da floresta, quanto à infestação por cipó, em que se pode constatar que 72,31% dos indivíduos apresentaram alguma infestação por cipó.

4.7.2. Iluminação da Copa

No Quadro 7A, encontram-se as estimativas do número de árvores por espécie e por classe de iluminação de copa e, no Quadro 8A, acham-se as estimativas médias do número de árvores por classe de diâmetro e por classe de iluminação de copa.

Verifica-se (Quadro 8A) que 73 (3,86%) indivíduos amostrados pertencem à classe de copa emergente (classe de iluminação um); 180 (9,53%) recebem luz total superior (classe de iluminação dois), 647 (34,25%) indivíduos recebem alguma luz superior (classe de iluminação três); 330 (17,47%) indivíduos recebem principalmente luz lateral (classe de iluminação quatro); e 659 (34,89%) indivíduos tem copa com classe de iluminação cinco, ou seja, copa sem nenhuma luz direta.

Estes valores mostram que se faz necessária uma intervenção silvicultural no povoamento, de forma a liberar as copas dos indivíduos das espécies de valor comercial, pertencentes às classes de iluminação de copa três, quatro e cinco, para estimular as taxas de crescimento e produção, prioritariamente, das espécies desejáveis economicamente. Além do mais, pode-se observar (Quadro 8A) que nas classes diamétricas, pertencentes ao estoque em crescimento, concentram-se os indivíduos com limitações, quanto ao tipo de iluminação de copa.

4.7.3. Forma da Copa

No Quadro 9A, acham-se as estimativas de número de indivíduos por espécie e por classe de forma de copa e, no Quadro 10A, encontram-se as estimativas médias de número de indivíduos por classe de diâmetro e por classe de forma de copa.

Embora estas classificações sejam bastante subjetivas, portanto, sujeitas a influências pessoais, as mesmas

auxiliam a tomada de decisão sobre quais árvores deverão ser removidas num esquema de tratamentos silviculturais.

Verificou-se (Quadro 9A) que de 1.889 indivíduos amostrados, 76 (4,02%) apresentaram classe de forma um (árvore com copa em forma de círculo completo); 459 (24,30%) apresentaram classe de forma dois (árvores com copa em forma de círculo irregular); 391 (20,70%) apresentaram classe de forma três (copa em forma de meio círculo); 289 (15,30%) apresentaram classe de forma quatro (copa com menos de meio círculo); 608 (32,19%) apresentaram classe de forma cinco (copa com poucos galhos); e 66 (3,49%) apresentaram classe de forma seis (árvore viva, mas sem copa).

Nota-se (Quadro 10A) que a classe de forma dois, esteve bem distribuída em todas as classes de diâmetros. Entretanto, as classes de forma três, quatro e cinco que perfazem 1.287 (68,13%) indivíduos, concentram-se nas menores classes diamétricas e é ali onde é necessária maior intervenção, de modo a melhorar a forma dos indivíduos de valor comercial.

4.8. Alternativa de Manejo Sustentável

4.8.1. Sistema de Colheita ou Exploração

Fundamentando nos valores obtidos (Quadro 8) para a estrutura diamétrica da Mata da Silvicultura, em que: $q=2,34$; $B=24,28 \text{ m}^2/\text{ha}$ e $D_m = 57,5 \text{ cm}$, foram elaborados os Quadros 13 e 14 e a Figura 11, considerando-se um valor de $q=1,72$; $B = 20 \text{ m}^2/\text{ha}$ e $16 \text{ m}^2/\text{ha}$ e diâmetros máximos

desejados, variando de 7,5 cm a 57,5 cm, respectivamente.

Os resultados dos Quadros 13 e 14 e da Figura 11 mostram a nova condição estrutural do povoamento remanescente dos cortes, para o regime de manejo estabelecido. Desta maneira, definem-se três alternativas de manejo:

- i. A primeira alternativa de manejo considera uma área basal remanescente $B = 20 \text{ m}^2/\text{ha}$ (redução de 18% da área basal); $q = 1,72$; e um diâmetro máximo $D_m = 47,5 \text{ cm}$ (Quadro 15). Verifica-se (Quadro 15) que a estrutura do povoamento remanescente dos cortes implica na remoção de 786 árvores/ha, que correspondem a 24,6262 m^3/ha , pertencentes, principalmente, às classes de menor diâmetro, sendo que nas classes de 27,5 cm até 47,5 cm de DAP não haverá cortes, posto que as mesmas apresentam deficiências, segundo o regime de cortes adotado. Já nas classes de 52,5 cm e 57,5 cm de DAP (Quadro 15), haverá cortes de cinco árvores/ha que correspondem a 6,5240 m^3/ha . Em média, o regime de corte prescrito propicia remoção de, aproximadamente, 45% do número de árvores, 18% da área basal e 27% do volume, observados por hectare.
- ii. A segunda alternativa de manejo considera uma área basal remanescente $B = 16 \text{ m}^2/\text{ha}$ (redução de 34% de área basal); $q = 1,72$; e um diâmetro

QUADRO 13 - Estimativas Médias de Número de Árvores Remanescentes (n/ha) e Volume (m^3/ha) por Classe de Diâmetro (DAP), em Função de um Diâmetro Máximo Desejado, de $q = 1,72$ e $B = 20 m^2/ha$, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe de DAP	Diâmetro Máximo Desejado									
	7,5		12,5		17,5		22,5		27,5	
	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)
7,5	4.527,07	54,0080	1.731,20	20,6533	1.016,10	12,1221	727,35	8,6773	583,37	6,9596
12,5	-	-	1.006,51	39,7774	590,76	23,3468	422,88	16,7122	339,17	13,4040
17,5	-	-	-	-	343,46	29,8642	245,86	21,3776	197,19	17,1459
22,5	-	-	-	-	-	-	142,94	22,4019	114,65	17,9674
27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	66,66	16,7197
32,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	4.527,07	54,0080	2.737,71	60,4307	1.950,32	65,3331	1.539,03	69,169	1.301,04	72,1966

Continua...

QUADRO 13, Cont.

QUADRO 14 - Estimativas Médias de Número de Árvores Representantes (n/ha) e Volume (m³/ha) por Classe de Diâmetro (DAP), em Função de um Diâmetro Máximo Desejado para o Município

Classe de DAP	Diâmetro Máximo Desejado											
	32,5		37,5		42,5		47,5		52,5		57,5	
	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)
7,5	502,59	5,9958	453,93	5,4154	423,32	5,0502	403,56	4,8145	390,61	4,6600	382,06	4,5580
12,5	292,20	11,5478	263,91	10,4298	246,12	9,7266	234,63	9,2725	227,10	8,9750	222,13	8,7785
17,5	169,88	14,7714	153,44	13,3414	143,09	12,4418	136,41	11,8611	132,03	11,4804	129,14	11,2291
22,5	98,77	15,4792	89,21	13,9806	83,19	13,0380	79,31	12,4294	76,76	12,0305	75,08	11,7672
27,5	57,42	14,4043	51,86	13,0098	48,37	12,1326	46,11	11,5663	44,63	11,1951	43,65	10,9501
32,5	33,39	12,3887	30,15	11,1893	28,12	10,4348	26,81	9,9477	25,95	9,6285	25,38	9,4178
37,5	-	-	17,53	9,0981	16,35	8,4847	15,59	8,0886	15,09	7,8291	14,76	7,6577
42,5	-	-	-	-	9,51	6,6148	9,06	6,3060	8,77	6,1036	8,58	5,9700
47,5	-	-	-	-	-	-	5,27	4,7583	5,10	4,6056	4,99	4,5048
52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	2,96	3,3856	2,90	3,3115
57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,69	2,3829
Total	1.154,25	74,5872	1.060,03	76,4644	998,07	77,9235	956,75	79,0444	929,00	79,8934	910,36	80,5276

n = Número de árvores.
v = Volume m³/ha.

Continua...

QUADRO 14 - Estimativas Médias de Número de Árvores Remanescentes (n/ha) e Volume (m^3/ha) por Classe de Diâmetro (DAP), em Função de um Diâmetro Máximo Desejado, de $q = 1,72$ e $B = 16 m^2/ha$, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe de DAP	Diâmetro Máximo Desejado									
	7,5		12,5		17,5		22,5		27,5	
	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)	n/ha	V (m^3/ha)
7,5	3.621,66	43,2064	1.384,96	16,5226	812,88	9,6977	581,88	6,9419	466,70	5,5677
12,5	-	-	805,21	31,8219	472,61	18,6774	338,30	13,3698	271,34	10,7232
17,5	-	-	-	-	274,77	23,8914	196,69	17,1021	157,75	13,7167
22,5	-	-	-	-	-	-	114,35	17,9215	91,72	14,3739
27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	53,32	13,3758
32,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3.621,66	43,2064	2.190,17	48,3445	1.560,26	52,2665	1.231,22	55,3353	1.040,83	57,7573

Continua...

QUADRO 14, Cont.

Classe de DAP	Diâmetro Máximo Desejado											
	32,5		37,5		42,5		47,5		52,5		57,5	
	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)	n/ha	V (m ³ /ha)
7,5	402,07	4,7967	363,14	4,3323	338,66	4,0402	322,85	3,8516	312,49	3,7280	305,65	3,6464
12,5	233,76	9,2382	211,13	8,3438	196,89	7,7813	187,70	7,4180	181,68	7,1800	177,70	7,0228
17,5	135,91	11,8172	122,75	10,6731	114,47	9,9535	109,13	9,4888	105,63	9,1843	103,32	8,9833
22,5	79,02	12,3834	71,37	11,1845	66,55	10,4304	63,45	9,9435	61,41	9,6244	60,07	9,4137
27,5	45,94	11,5235	41,49	10,4078	38,69	9,7061	36,89	9,2530	35,70	8,9561	34,92	8,7601
32,5	26,71	9,9109	24,12	8,9514	22,50	8,3479	21,45	7,9582	20,76	7,7028	20,30	7,5342
37,5	-	-	14,03	7,2785	13,08	6,7877	12,47	6,4709	12,07	6,2632	11,80	6,1261
42,5	-	-	-	-	7,60	5,2918	7,25	5,0448	7,02	4,8829	6,86	4,7760
47,5	-	-	-	-	-	-	4,21	3,8067	4,08	3,6845	3,99	3,6038
52,5	-	-	-	-	-	-	-	-	2,37	2,7085	2,32	2,6492
57,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,35	1,9063
Total	923,41	59,6699	848,03	61,1714	798,44	62,3389	765,40	63,2355	743,21	63,9147	728,28	64,4219

N = Número de árvores/ha.
V = Volume m³/ha.

FIGURA 11 - Densidade Observada e Pretendida, em n^o/ha, para uma Área Basal Remanescente de 20 m²/ha e 15 m²/ha. D₂ = 57,5 cm e Quociente q = 1,72, respectivamente, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

QUADRO 13 - Estimativas Médias do Número de Árvores (n/ha) e Volume (m³/ha), a Serem Cortados, Prescrevendo um Regime de Manejo Reparticulado pelas Parâmetros $q = 1,72$, Área Basal Remanescente (R) = 20 m²/ha e Diâmetro Máximo (D2) = 47,5 cm para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

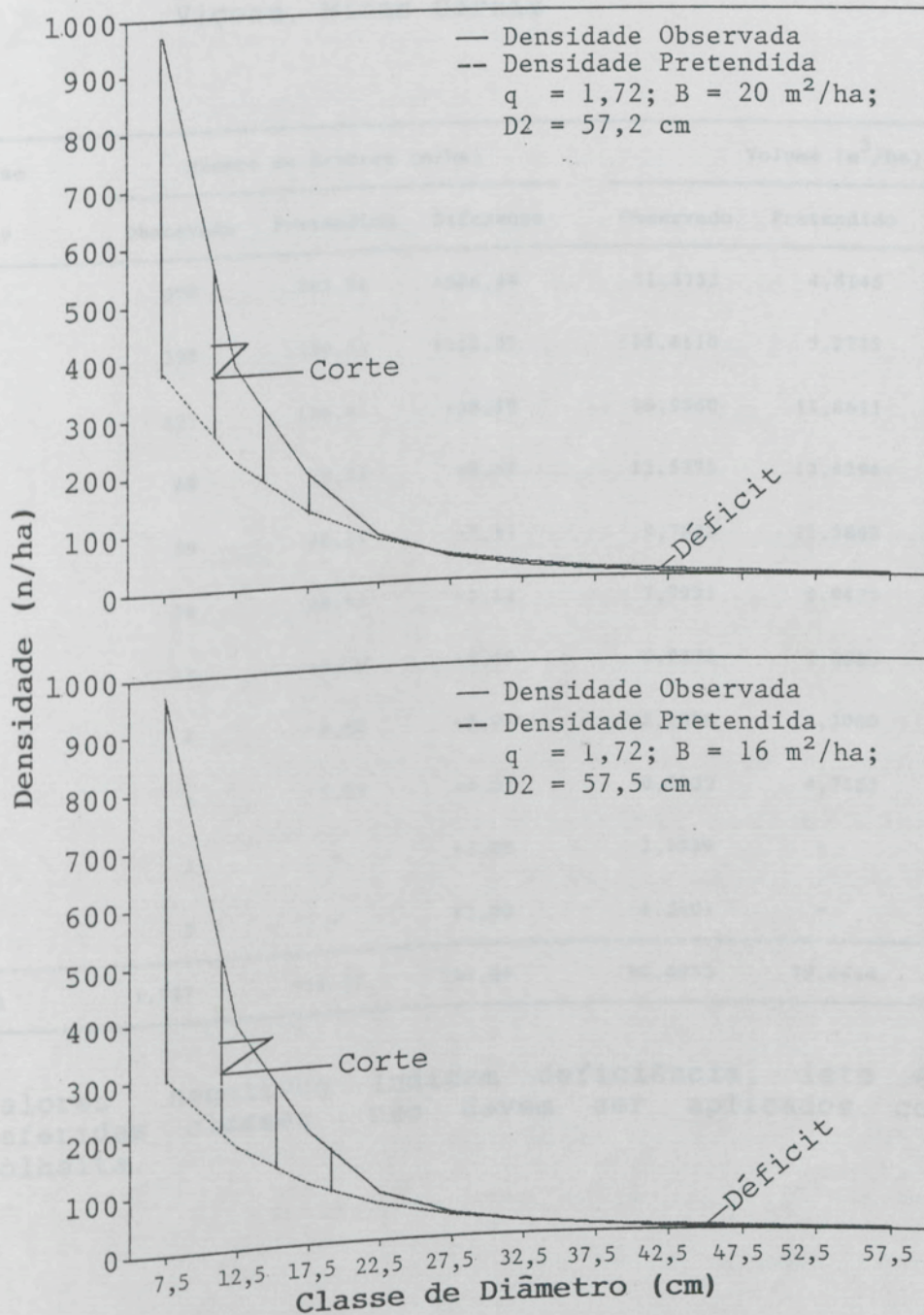


FIGURA 11 - Densidade Observada e Pretendida, em n^o/ha, para uma Área Basal Remanescente de 20 m²/ha e 16 m²/ha, D2 = 57,5 cm e Quociente $q = 1,72$, Respectivamente, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais.

QUADRO 15 - Estimativas Médias do Número de Árvore (n/ha) e Volume (m^3/ha), a Serem Cortados, Prescrevendo um Regime de Manejo Especificado pelos Parâmetros $q = 1,72$, Área Basal Remanescente (B) = $20 m^2/ha$ e Diâmetro Máximo (D_2) = $47,5 cm$, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe de DAP	Número de Árvores (n/ha)			Volume (m^3/ha)		
	Observado	Pretendido	Diferença	Observado	Pretendido	Diferença
7,5	970	403,56	+566,44	11,5752	4,8145	+6,7607
12,5	390	234,63	+155,37	15,4110	9,2725	+6,1385
17,5	195	136,41	+58,59	16,9560	11,8611	+5,0949
22,5	80	79,31	+0,69	12,5375	12,4294	+0,1081
27,5	39	46,11	-7,11	9,7828	11,5663	-1,7835
32,5	21	26,81	-5,81	7,7925	9,9477	-2,1552
37,5	12	15,59	-3,59	6,2275	8,0886	-1,8611
42,5	4	9,06	-5,06	2,7836	6,3060	-3,5224
47,5	1	5,27	-4,27	0,9032	4,7583	-3,8551
52,5	2	-	+2,00	2,2839	-	+2,2839
57,5	3	-	+3,00	4,2401	-	+4,2401
Total	1.717	956,75	786,09	90,4933	79,0444	24,6262

* Valores negativos indicam deficiência, isto é, nas referidas classes não devem ser aplicados corte de colheita.

máximo $D_2 = 42,5$ cm, (Quadro 16). Verificou-se (Quadro 16) que a estrutura do povoamento remanescente dos cortes implica na remoção de 924 árvores/ha, que correspondem a $31,7782$ m^3/ha , concentrando-se, ainda, nas menores classes diamétricas, sendo que nas classes de 32,5 cm até 42,5 cm de DAP não haverá cortes, posto que as mesmas apresentam deficiências, segundo o regime de cortes adotado. Já nas classes de 47,5 cm até 57,5 cm de DAP, haverá cortes de seis árvores/ha que correspondem a $7,4272$ m^3/ha . Em média, com este regime de corte, haverá remoção de, aproximadamente, 54% do número de árvores, 34% da área basal e 35% do volume, observados por hectare.

- iii. Uma terceira alternativa de manejo prescreve a manutenção de uma área basal remanescente de 16 m^2/ha ; $q = 1,72$; e diâmetro máximo $D_2 = 37,5$ cm (Quadro 17). Verificou-se (Quadro 17) que a estrutura do povoamento remanescente dos cortes implica na remoção de, aproximadamente, 877 árvores/ha que equivalem a $32,1568$ m^3/ha , sendo que haverá uma colheita de 10 árvores/ha, equivalentes a $10,2108$ m^3/ha de madeira com DAP ≥ 40 cm.

Deve-se ter em mente que as remoções supra-mencionadas referem-se exclusivamente às estimativas dos

QUADRO 16 - Estimativas Médias do Número de Árvores (n/ha) e Volume (m^3/ha), a Serem Cortados, Prescrevendo um Regime de Manejo Especificado pelos Parâmetros: $q = 1,72$, Área Basal Remanescente (B) = $16 m^2/ha$ e Diâmetro Máximo (D2) = 42,5 cm, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe de DAP	Número de Árvores (n/ha)			Volume (m^3/ha)		
	Observado	Pretendido	Diferença	Observado	Pretendido	Diferença
7,5	970	338,66	+631,34	11,5752	4,0402	+7,5350
12,5	390	196,38	+193,11	15,4110	7,7813	+7,6297
17,5	195	114,47	+80,53	16,9560	9,9535	+7,0025
22,5	80	66,55	+13,45	12,5375	10,4304	+2,1071
27,5	39	38,69	+0,31	9,7828	9,7061	+0,0767
32,5	21	22,50	-1,50	7,7925	8,3479	-0,5554
37,5	12	13,08	-1,08	6,2275	6,7877	-0,5602
42,5	4	7,60	-3,60	2,7836	5,2918	-2,5082
47,5	1	-	+1,00	0,9032	-	+0,9032
52,5	2	-	+2,00	2,2839	-	+2,2839
57,5	3	-	+3,00	4,2401	-	+4,2401
Total	1.717	798,44	924,74	90,4933	62,3389	31,7782

* Valores negativos indicam deficiência, isto é, nas referidas classes, não devem ser aplicados cortes de colheita.

cortes, que deverão ser efetuados, obedecendo-se as prescrições de ordem técnica (parâmetros das distribuições diamétrica e volumétrica), bem como, considerando-se as restrições ecológicas pelas análises dos parâmetros fitossociológicos das estruturas horizontal e vertical. Por exemplo: espécies que não apresentaram regeneração natural suficiente, mesmo que apresentem indivíduos de tamanho e valor comercial, para não correr o risco de extinção local das mesmas.

Todavia, haverá remoções adicionais resultantes de tratamentos silviculturais, aplicados ao povoamento remanescente dos cortes de colheita. Mesmo assim, pode-se afirmar que a primeira alternativa de manejo, isto é, o regime de cortes proposto, foi muito leve, comparada com resultados de alguns experimentos de manejo sustentável de floresta tropical nativa.

De Graaf (1982/1988), citado por JONKERS (1987), na apresentação do sistema silvicultural CELOS formulou uma seqüência de três refinamentos: o primeiro efetuado, imediatamente após a exploração, e reduzindo a área basal de 28 para 12 m²/ha (57%); o segundo refinamento efetuado oito anos mais tarde com redução da área basal de 20 para 10 m²/ha (50%); e o terceiro refinamento efetuado aos 16 anos, após a exploração, reduziu a área basal de 18 para 15 m²/ha (17%); e uma segunda colheita prevista para os 20 anos, após a primeira.

ROJAS GUTIERREZ (1970), na Costa Rica, estudou o efeito de níveis de redução em área basal, da ordem de 80, 60, 40 e 0%, no crescimento de área basal de um bosque

QUADRO 17 - Número de Árvores e Volume por Ha, a Serem Cortados ao se Fixar como Objetivo de Manejo um $q = 1,72$, Área Basal Remanescente (B) = $16 \text{ m}^2/\text{ha}$ e Diâmetro Máximo (D2) = $37,5 \text{ cm}$, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Classe de DAP	Número de Árvores (n/ha)			Volume (m^3/ha)		
	Observado	Pretendido	Diferença	Observado	Pretendido	Diferença
7,5	970	363,14	+606,86	11,5752	4,3323	+7,2429
12,5	390	211,13	+178,87	15,4110	8,3438	+7,0672
17,5	195	122,75	+72,25	16,9560	10,6731	+6,2829
22,5	80	71,37	+8,63	12,5375	11,1845	+1,3530
27,5	39	41,49	-2,49	9,7828	10,4078	-0,6250
32,5	21	24,12	-3,12	7,7925	8,9514	-1,1589
37,5	12	14,03	-2,03	6,2275	7,2785	-1,0510
42,5	4	-	+4,00	2,7836	-	+2,7836
47,5	1	-	+1,00	0,9032	-	+0,9032
52,5	2	-	+2,00	2,2839	-	+2,2839
57,5	3	-	+3,00	4,2401	-	+4,2401
Total	1.717	848,03	876,61	91,4933	61,1714	32,1568

* Valores negativos indicam deficiência, isto é, nas referidas classes, não devem ser aplicados cortes de colheita.

secundário no trópico úmido. O autor concluiu que o nível de redução de 40% em área basal propiciou o maior crescimento de área basal/ha, e que maiores crescimentos em área basal, por classe diamétrica, foram obtidos com os valores de redução de área basal inferior a 60%.

JESUS et alii (1982), no estudo sobre produção sustentável de floresta Atlântica, na reserva florestal de Linhares, Estado do Espírito Santo, aplicaram nove níveis de corte, caracterizados pelas percentagens de redução de área basal seguintes: 0%, 20%, 37%, 38%, 48%, 50%, 52%, 59% e 100%. E JESUS et alii (1992) concluíram que, de modo geral, o número de árvores e a área basal evoluíram de 1980 (primeira medição) até 1986 (terceira medição), decrescendo ou estagnando-se a partir daí. Ainda, os autores mencionam que apesar da ausência de aplicação de tratamentos silviculturais, verificaram-se, no período de 1980 (primeira medição) a 1989 (quarta medição), taxas de crescimento periódico líquido em área basal de no mínimo 0,69 m²/ha (Tratamento 1, 0% de redução em área basal), até 6,78 m²/ha (Tratamento com 100% de redução de área basal), sendo que os tratamentos com 20%, 52%, 59%, 50% e 48% de redução de área basal produziram, aproximadamente, 8, 7, 7, 7 e 5 vezes mais que o Tratamento 1, respectivamente.

4.8.2. Sistema Silvicultural

Uma vez elaborado o regime de manejo ou regime de cortes, prossegue-se na elaboração do plano de manejo, com as prescrições dos tratamentos silviculturais que deverão

ser aplicados no povoamento remanescente dos cortes, não só para estimular os processos de dinâmica de sucessão florestal e de crescimento e produção, mas também para melhorar as condições fitossanitárias e eliminar os indivíduos severamente danificados na exploração florestal. Com base nas análises quantitativas e qualitativas efetuadas, seriam propostos, como tratamentos silviculturais, refinamentos, cortes de liberação e controle da população de indesejáveis, tais como cipós e bambuzóides. Os refinamentos incluíram os cortes dos indivíduos pertencentes às classes de fuste cinco (sem nenhum valor comercial), os severamente danificados pela exploração, os mortos, os senescentes, os deformados pela ação de cipós, os vivos, mas sem copa e aqueles, cuja copa não recebe nenhuma luz direta, bem como o controle do número de indivíduos, das espécies com mais alto Índice de Valor de Importância Ampliado, porém, sem ou com pouco valor e potencial de comercialização no presente e no futuro.

4.8.3. Sistema de Monitoramento

Para avaliar os processos de dinâmicas de sucessão natural, crescimento e produção florestal, em nível de espécies, classes diamétricas, regime de manejo, avaliar necessidades, tipos, intensidades e ocasiões apropriadas de aplicação dos tratamentos silviculturais; determinar o ciclo de corte; e avaliar os impactos da aplicação dos cortes de colheita e dos tratamentos silviculturais sobre o povoamento

remanescente. Deverão ser instaladas parcelas permanentes e efetuadas medições sucessivas e periódicas das mesmas.

Com os resultados, mesmo os parciais, obtidos do monitoramento, poderão ser aprimorados os regimes de manejo prescritos e aplicados tratamentos silviculturais mais apropriados, considerando, principalmente, as características ecofisiológicas das espécies individuais ou dos grupos.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Este estudo foi desenvolvido a partir de dados provenientes de amostragem sistemática, efetuada num fragmento de mata atlântica secundária, denominado Mata de Silvicultura, de propriedade da Universidade Federal de Viçosa, com área de 17,0 ha, localizado no Município de Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Os objetivos principais foram o de avaliar o potencial produtivo e propor alternativa de manejo sustentável para o povoamento florestal nativo, em estágio de sucessão secundária. Como objetivo secundário, o trabalho avaliou a estrutura fitossociológica, por meio dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical do povoamento, assim como as estruturas diamétrica e volumétrica.

As análises estruturais também contemplaram as avaliações qualitativas do povoamento, em termos de iluminação da copa, forma de copa, infestação de cipó e

qualidade do fuste, sendo que em todas essas análises se deu ênfase ao manejo sustentável de povoamentos florestais nativos.

Para a obtenção dos dados em campo foi utilizada a amostragem sistemática, em que foram avaliadas parcelas retangulares de 30 m x 20 m e de 10 m x 2,5 m, respectivamente, no primeiro e segundo níveis de abordagem.

O primeiro nível de abordagem compreendeu as árvores com DAP \geq 5,0 cm. O segundo nível de abordagem compreendeu os indivíduos arbóreos com DAP $<$ 5,0 cm. Sendo que neste nível foram estabelecidas duas parcelas de 25 m², dentro de cada

parcela. Este estudo foi desenvolvido, a partir de dados provenientes de amostragem sistemática, efetuada num fragmento de mata atlântica secundária, denominado Mata da Silvicultura, de propriedade da Universidade Federal de Viçosa, com área de 17,0 ha, localizado no Município de Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Os objetivos principais foram o de avaliar o potencial produtivo e propor alternativa de manejo sustentável para o povoamento florestal nativo, em estágio de sucessão secundária. Como objetivo secundário, o trabalho avaliou a estrutura fitossociológica, por meio dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical do povoamento, assim como as estruturas diamétrica e volumétrica.

As análises estruturais também contemplaram as avaliações qualitativas do povoamento, em termos de iluminação de copa, forma de copa, infestação de cipó e

qualidade de fuste, sendo que em todas essas análises se deu ênfase ao manejo sustentável de povoamentos florestais nativos.

Para a obtenção dos dados de campo foi utilizada a amostragem sistemática, em que foram avaliadas parcelas retangulares de 50 m x 20 m e de 10 m x 2,5 m, respectivamente, no primeiro e segundo níveis de abordagens. O primeiro nível de abordagem englobou todas as árvores com DAP \geq 5,0 cm. O segundo nível de abordagem compreendeu os indivíduos arbóreos com DAP $<$ 5,0 cm. Sendo que neste nível foram estabelecidas duas parcelas de 25 m², dentro de cada parcela de 1.000 m² do primeiro nível.

Compatível com as análises efetuadas, com os resultados obtidos e com os objetivos propostos, extraíram-se as seguintes conclusões:

- a. Os resultados da composição florística e estrutura fitossociológica indicaram que a floresta encontra-se em estágio de sucessão secundária, apresentando elevada diversidade florística, com espécies típicas dos primeiros estádios sucessionais, como as do gênero *Cecropia*, mas também apresentando espécies dos estádios sucessionais mais avançados, tais como *Didymopanax morototoni*, *Dalbergia nigra* e *Cedrela fissilis*. Constatou-se também que várias espécies do dossel superior não apresentaram regeneração natural.

- b. Em geral, o fragmento de mata atlântica secundária denominado Mata da Silvicultura, compõe-se de, aproximadamente, 46.098 indivíduos arbóreos por hectare, pertencentes a 99 espécies e 39 famílias botânicas.
- c. No primeiro nível de abordagem, isto é, na avaliação das árvores com DAP \geq 5 cm, estimaram-se em 1.717 árvores por hectare, pertencentes a 91 espécie e 38 famílias.
- d. Na amostragem dos indivíduos arbóreos com DAP $<$ 5 cm, estimaram-se em cerca de 44.380 indivíduos por hectare, pertencentes a 70 espécies e 29 famílias.
- e. Em geral, houve 29 espécies com indivíduos exclusivamente com DAP \geq 5 cm, isto é, não apresentaram regeneração natural.
- f. Na amostragem das árvores com DAP \geq 5 cm, as 10 famílias com maior número de indivíduos foram: Euphorbiaceae, Rubiaceae, Flacourtiaceae, Monimiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Caesalpinaceae e Lauraceae, que representam 73% do total de indivíduos. Já aquelas com maior número de espécies foram: Euphorbiaceae, Rubiaceae, Mimosaceae, Lauraceae, Fabaceae, Flacourtaceae, Caesalpinaceae, Myrtaceae, Meliaceae e Annonaceae, com aproximadamente, 57% do total de espécie.

- g. As 10 famílias com maior número de indivíduos, na regeneração natural, isto é, indivíduos com DAP < 5 cm foram: Rubiaceae, Myrtaceae, Monimiaceae, Mimosaceae, Meliaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Flacourtiaceae, que contribuíram com 88% do total de indivíduos, sendo que a família Rubiaceae contribuiu sozinha com 30% desse total. Já aquelas famílias com maior número de espécies foram: Lauraceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Flacourtiaceae, Caesalpinaceae e Meliaceae, com aproximadamente, 65% do total de espécies neste nível. Também encontrou-se a família Myrsinaceae como sendo exclusiva da regeneração natural.
- h. O fragmento de mata atlântica secundária, denominado Mata da Silvicultura apresentou alta diversidade de famílias e de espécies, sendo que, na sua maioria, as espécies apresentaram padrões de distribuição agregado, o que vem também sugerir que o povoamento encontra-se em estágio de sucessão secundária.
- i. A Mata da Silvicultura apresenta elevada concentração de indivíduos arbóreos nas classes de DAP menor. Porém, sua distribuição diamétrica segue a tendência de J-invertido, indicando a necessidade de aplicação de cortes para se obter um povoamento

com distribuição de diâmetros balanceada.

- j. O potencial produtivo, isto é, o estoque volumétrico da Mata da Silvicultura, concentra-se, aproximadamente, em 73% nos indivíduos com $DAP < 30\text{cm}$ e cerca de 63% nas classes de fustes comerciais no futuro.
- k. A primeira alternativa de manejo, proposta para a Mata da Silvicultura, é muito conservativa, posto que a mesma propicia baixa remoção de área basal e de volume por hectare. Por exemplo, mantendo-se o valor do quociente de De Lioucurt igual a 1,72 e o diâmetro máximo em 47,5 cm, porém, fixando-se a área basal remanescente em $16\text{ m}^2/\text{ha}$, haverá remoção de $6,94\text{m}^2/\text{ha}$ (34%) e $32,8316\text{ m}^3/\text{ha}$ (36%). O que significaria redução de 55% do número de árvores por hectare.
- l. A segunda alternativa de manejo proposta, isto é, com um $q = 1,72$, área basal remanescente de $16\text{ m}^2/\text{ha}$ e diâmetro máximo de 42,5 cm, implicará numa intervenção mais forte no povoamento, em relação à primeira alternativa com uma redução de 54% do número de árvore e 35,12% do volume, o que viria favorecer o desenvolvimento das árvores nas classes diamétricas 32,5, 37,5 e 42,5, que apresentam deficit sob este regime de manejo. Já a terceira alternativa, isto é, reduzindo o limite diamétrico para 37,5 cm, mantendo o mesmo valor do

quociente "q" e de área basal, as classes diamétricas 27,5; 32,5; e 37,5 cm, apresentam deficit. Portanto, nelas não seriam efetuados cortes. Entretanto, esta decisão estaria vinculada ao tipo de produto pretendido (árvores de maior ou menor porte), assim como à qualidade da estrutura de regeneração, que garantirão as futuras colheitas. Por outro lado, a condição de mata secundária permitiria fazer seguidas intervenções de corte, até atingir a nova condição estrutural, visando uma produção contínua, o que melhoraria a sua estrutura, em relação àquela, presente no início do manejo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

BARROS, P. L. C. Estudo das distribuições diamétricas de florestas do planalto Tapajós-PA. Curitiba, UFPR, 1980. 123p.

BIBLIOGRAFIA

BARROS, P. L. C. Estudo da regeneração natural em uma floresta tropical úmida do planalto de Curuçá-Una, Amazonia Brasileira. Curitiba, UFPR, 1986. 147p. (Tese D.S.)

BAZZAZ, F. A. Regeneration of tropical forests: Physiological responses of pioneer and secondary species. In: GOMES-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. Rain forest regeneration and management. Paris, UNESCO, 1991. v. 6, p. 91-114. (Man and biosphere series).

BIHARI, M. & LEE, C. B. Species composition, Density and basal cover of Tropical rain forests of Central Sumatra. Trop. Sci., 30(1):118-37, 1989.

BRONN BLANCHET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3. ed. Madrid, W. Blume Ediciones, 1979. 330p.

CALECARIO, E. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no subosque do povoamento de Eucalyptus, no município de Belo Oriente, Minas Gerais. Viçosa, MG, UFMG, 1993. 115p. (Tese M.S.).

CAMPOS, J.D.C.; RIBEIRO, J.C.; SOUZA, L. Espregu da distribuição diamétrica de determinadas espécies de corte em áreas naturais submetidas ao sistema de seleção. Rev. Árv., 7(2):110-22, 1983.

DAVIS, P.K. Forest management: regulation and valuation. 2. ed., New York, McGraw-Hill Book, 1966, 519p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - DNM. Normas climatológicas (1961-1990). Brasília, 1992. 64p.

BIBLIOGRAFIA

ENGEL, V.L. & FOGGIARI, A. Efeito do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas espécies nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. IPKF, (43/44):1-83, p. 1-11, 1990.

FAO. Silvicultural research in the Amazon. Rome, 1971. 132p.

BARROS, P.L.C. Estudo das distribuições diamétricas de florestas do planalto Tapajós-PA. Curitiba, UFPr, 1980. 123p.

*BARROS, P.L.C. Estudo fitossociológico em uma floresta tropical úmida no planalto de Curuá-Una, Amazonia Brasileira. Curitiba, URPr, 1986. 147p. (Tese D.S.)

BAZZAZ, F.A. Regeneration of tropical forests: Physiological responses of pioneer and secondary species. In: GOMES-POMPA, A.; WHITMORE, T.C.; HADLEY, M. Rain forest regeneration and management. Paris, UNESCO, 1991. v. 6, p. 91-114. (Man and biophere series).

BIHARI, M. & LAL, C.B. Species composition, Density and Basal cover of Tropical rain forests of Central Sumatra. Trop. Ecol., 30(1):118-37, 1989.

BRAUN BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3. ed. Madrid, H. Blume Ediciones, 1979. 820p.

CALEGARIO, N. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no subosque do povoamento de *Eucalyptus*, no município de Belo Oriente, Minas Gerais. Viçosa, MG, UFV, 1993. 114p. (Tese M.S.).

- 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. *Rev. Árv.*, 7(2):110-22, 1983.
- DAVIS, P.K. *Forest management: regulation and valuation*. 2. ed., New York, McGraw-Hill Book, 1966, 519p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - DNM. Normas climatológicas (1961-1990). Brasília, 1992. 84p.
- ENGEL, V.L. & POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. *IPEF*, (43/44):1-83, p. 1-11, 1990.
- FAO. *Silvicultural research in the Amazon*. Rome, 1971. 192p. (Technical Report, FO:SF/BRA 3, 4).
- FAO. *Ordenacion intensiva de montes por uso múltiplo em Kerala*. Rome, 1985. 132p.
- FINOL, U.H. Nuevos parâmetros a considerarse em el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *R. For. Venez.*, 14(21):29-42, 1971.
- FINOL, U.H. Métodos de regeneración natural en algunos tipos de bosques venezolanos. *R. For. Venez.*, 19(26):17-44, 1976.
- GOMES-POMPA, A. & BURLEY, F.W. The management of natural tropical forests. In: *RAIN FOREST REGENERATION AND MANAGEMENT. Man and the biosphere series, UNESCO*, 6:3-18, 1991.
- GRAAF, N. R. Tropical lowland rain forest management for sustained timber production in Suriname, moulded in the Celos Management system. In: *MEMORIAS DE LA REUNIÓN NACIONAL DE SILVICULTURA. Impacto de la investigación colombiano. Série e documentação*, 9:67-80, 1987.
- HARPER, J.L. *Population biology of plants*. London, Academic Press, 1977. 892p.

- HIGUCHI, N.; JARDIM, F.C.S.; SANTOS, J.; ALENCAR, J.C.
Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural
Acta Amazônica, 15(1-2):199-233, 1985.
- HIGUCHI, N. Amostragem sistemática *versus* amostragem
aleatória em floresta tropical úmida de terra firme na
região de Manaus. *Acta Amazonica*, 16/17:393-410, 1986.
- HOSOKAWA, R.T. Manejo e economia de florestas. Roma, FAO,
1986. 125p.
- HOSOKAWA, R.T. Estrutura e manejo de floresta natural em
regime de rendimento sustentado. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO
EM MANEJO FLORESTAL - Curitiba, PR, APEF, 1987. p.56-75.
- JARDIM, F.C.S. & HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta
equatorial úmida da estação experimental de silvicultura
tropical de INPA. *Acta Amazônica*, 16/17(único):411-508,
1986/1987.
- JESUS, R.M.; DIAS, G.B.N.; CARDOSO, E.M.; THIBAU, C.E.
Ensaio de produção sustentada. In: *Silvicultura em São
Paulo. Anais do congresso florestal nacional sobre
essências nativas*, São Paulo, 16:(1):456-67, 1982.
- JESUS, R.M.; SOUZA, A.L.; GARCIA, A. Produção sustentável
de floresta Atlântica. Viçosa, MG, UFV, SIF, 1992.
128p.
- JESUS, R.M. & MENANDRO, M.S. Produção sustentada em
floresta degradada. Linhares, ES. Departamento de
Florestas Tropicais, FRDSA, s.d. 13p.
- JONKERS, W.B.J. Vegetation structure logging damage and
silviculture in a tropical rain forest and suriname.
Wageningen, The Netherlands. Agricultural University,
1987, 172p.
- KERSHAW, K.A. Quantitative and dynamic plant ecology. 3
ed. Londres, Edward Arnold, 1975. 308p.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos métodos para el análisis
estrutural de los bosque tropicales. *Acta Cient.
Venezolana*, 13(2):57-63, 1962.

- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur-Oriental del bosque universitario: "El Caimital", Estado Barinas. R. For. Venez., 7(10/11):77-119, 1964.
- LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos; ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn, Instituto de Silvicultura da Univ. de Göttingen, GTZ, 1990. 343p.
- LEAL, F.N. Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, MG, UFV, 1992. 116p. (Tese M.S.).
- LITTLE, S.N. Weibul diameter distribution for mixed stands of western conifers. Can. J. For. Res. 13:85-8, 1983.
- LÖETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K.E. Forest inventory. Munchen, Verlagsgessellschaft, 1973. v.2. 469p.
- LONGHI, S.J. Aspectos fitossociológicos dos capões na região de Carovi e Tupantuba, em Santiago, RS. Ci. Fl., 1(1):22-39, 1991.
- MARTINS, F.R. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual no interior do estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassunga. São Paulo SP, USP, 1979. 239p. (Tese D.S.)
- MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, Secretaria General de la Organización de los estados Americanos. 1982. 167p.
- MEYER, A.H.; RECKNAGEL, A.B.; STEVENSON, D.D.; BARTOO, R.A. Forest management. 2. ed. New York, The Ronald Press Company, 1961. 282p.
- MULLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York, J. Willey & Sons, 1974. 547p.
- MUSALEM, M. Resultados de tratamientos silviculturales en un bosque tropical en Turrialba. Turrialba, Costa Rica, 1978. 38p.

- PAYANDEH, H. Comparison of methods for assessing spatial distribution of tree's. *For. Sci.*, 16(3):312-17, 1970.
- POOLE, R.W. A introduction to quantitative ecology. New York, McGraw-Hill, 1974. 532p.
- PURATA, E.S. Transect analysis as a basis for comparing stages of old-field succession in a tropical rain forest area in México. *Trop. Ecol.*, 27:103-22, 1986.
- REIS, M. das G.F.; REIS, G.G. dos; REGAZZI, A.J.; LELES, P.S. dos S. Crescimento e forma do fuste de mudas do jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* Fr. Allem.) sob diferentes níveis de sombreamento e tempo de cobertura. *R. Árv.*, 15(1):23-34, 1991.
- RICHARDS, P.W. The tropical rain forest; an ecological study. Cambridge, University Press. 1957. 450p.
- RIVADENEIRA, R. Proyecto de ley sobre bosque nativo. *R. Chile Fl.*, 193/195:8-9 e 4-5, 1992.
- ROJAS GUTIERREZ, A. Efecto del raleo en el crecimiento en area basal de un bosque secundario en el tropico húmedo. Turrialba, IICA-CEI, 1970. 77p. (Tese M.S.).
- SALDARRIAGA, J.G.; DARRELL, C.W.; THARP, M.L.; UHL, C. Long-Term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. *J. Ecol.*, 76:938-58, 1988.
- SARAIVA, C.L.M. Desenvolvimento de um método de manejo de mata natural mista, pela utilização da distribuição de diâmetro. Viçosa, MG, UFV, 1988. 105p. (Tese M.S.).
- SILVA, A.F. Composição florística e estrutura fitossociológica do estado arbóreo da reserva florestal Prof. Augusto Ruschi. São José dos Campos, UNICAMP, 1989. 163p. (Tese D.S.).
- 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-PA, 1984. 33p. (Documentos)

- SILVA, J.N.M. The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging. Oxford, Green College, 1989. 294p. (Tese D.S.)
- SOUZA, A.L. Notas de aula de manejo florestal. Viçosa, MG, UFV, DEF, 1990.
- SOUZA, A.L. Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria. Curitiba, UFPr, 1989. 255p. (Tese D.S.)
- SYNNOTT, T.J. A manual of permanent plot procedures for tropical rain forest. Oxford, C.F.I., 1979. 67p. (C.F.I. Occasional Paper, 14).
- UHL, C.; CLARK, H.; MURPHY P.G. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region the Amazon Basin. *J Ecol.*, 69(2):631-49, 1981.
- VASCONCELOS, P.C.S. Fitossociologia de uma vegetação em sucessão secundária, no vale do Paraíba, São Paulo. Viçosa, MG, UFV, 1992. 116p. (Tese M.S.).
- VIANA, M.V. Seed dispersal and gap regeneration of three tropical tree species. Cambridge, Massachusetts, Harvard University, 1989. 270p. (Tese D.S.)
- VIANA, M.V. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. *Anais...* Campos do Jordão, SBS, 1990. p.113-9.
- WEAVER, L.P. La evaluación de los recursos forestales secundarios y su potencial para el manejo de la masa forestal. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE BOSQUE TROPICAL HÚMEDO EN LA REGIÓN DE CENTRO AMÉRICA, 1, 1986. *Actas...*, Siguatepeque, Honduras, (SEMBOTH) ESNACIFOR, 1986. cap.28. 16p.
- WEAVER, P.L. & BIRDSEY, R.A. Growth of secondary forest in Puerto Rico between 1980 and 1985. *Turrialba*, 40(1):12-22, 1990.
- YARED, J. & BRIENZA, J.S. A atividade florestal e o desenvolvimento da Amazônia. *R. Pará Desenvolv.*, (25):60-3, 1989.

APÊNDICE A

QUADRO 1A - Estimativa dos Parâmetros Fitossociológicos para as Famílias Amostradas na Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais. Em que: NI = Número de Indivíduos; Nsp. = Número de Espécies; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice do Valor de Importância; e IVC = Índice do Valor de Cobertura

Família	NI	Nsp.	DR	DoR	FR	IVI	IVC			
Mimosaceae	128	6	4,59	4,54	19,72	4,35	39,54	19,31	26,29	13,14
Euphorbiaceae	101	4	4,79	12,20	4,34	4,35	24,91	4,30	20,56	10,28
Flacourtiaceae	100	4	4,49	4,70	9,17	4,35	12,47	7,49	18,12	4,04
Leguminosae	107	6	4,79	6,10	9,22	4,72	21,23	7,08	14,31	7,13
Eubiaceae	107	4	4,79	7,49	3,94	4,35	17,99	5,99	12,53	4,83
Cacumipogonaceae	101	4	4,49	2,41	7,11	4,22	16,81	3,60	12,40	4,03
Myrtaceae	122	4	4,49	4,44	9,21	3,95	15,52	4,22	11,47	5,35
Digoniaceae	114	4	2,36	4,93	3,43	2,95	13,42	4,49	3,49	4,79
Sociomataceae	105	1	1,10	7,31	4,74	1,95	12,00	4,22	9,95	4,52
Loasaceae	43	4	4,49	4,49	4,72	4,35	12,34	4,13	3,13	4,35
Violaceae	34	4	4,49	2,02	3,17	3,95	10,34	3,45	7,49	2,99
Annonaceae	26	4	4,49	2,02	3,17	3,95	10,34	3,19	4,22	3,11
Asiatemataceae	47	1	1,10	2,44	1,92	2,26	9,97	3,12	3,42	3,31
Indelergnadae	50	1	4,49	2,44	2,69	2,26	4,72	3,10	4,74	3,17
Myrsinaceae	44	4	4,49	2,32	2,13	3,95	4,72	2,94	4,06	2,43
Muriceae	25	2	2,20	1,54	2,91	2,47	7,17	2,20	3,17	1,78
Elatinaceae	10	1	1,10	1,29	1,99	1,34	7,13	2,36	2,57	1,73
Chrysobalanaceae	12	1	1,10	1,69	1,22	3,59	4,57	1,79	1,62	3,11
Trochilaceae	13	1	1,10	1,30	1,47	1,98	4,46	1,62	2,29	1,44
Melastomataceae	11	2	2,20	1,11	4,47	2,77	4,72	1,31	1,94	0,99
Caprifoliaceae	14	2	2,20	1,91	0,23	2,77	4,30	1,43	1,12	0,77
Cucurbitaceae	10	2	2,20	0,93	1,29	1,54	3,27	1,12	1,78	0,90
Cecropiaceae	19	1	1,10	0,83	1,07	1,25	3,16	1,03	1,24	0,76
Tiliaceae	17	1	1,10	0,49	0,30	1,18	2,95	0,48	1,04	0,52
Thymaceae	16	1	1,10	0,45	0,20	1,18	2,29	0,30	0,41	0,46
Rubiaceae	1	1	1,10	0,27	0,24	1,14	3,21	0,74	0,40	0,31
Celastraceae	1	1	1,10	0,27	0,15	1,14	2,10	0,70	0,43	0,26
Verbenaceae	1	1	1,10	0,13	0,25	1,14	1,94	0,33	0,16	0,20
Araliaceae	1	1	1,10	0,71	0,28	1,10	1,84	0,51	0,55	0,32
Urticaceae	1	1	1,10	0,32	0,17	1,19	1,44	0,16	0,14	0,15
Euphorbiaceae	1	1	1,10	0,11	0,15	0,79	1,05	0,15	0,16	0,13
Solanaceae	1	1	1,10	0,71	0,10	0,59	1,80	0,27	0,21	0,18
Asteraceae	2	1	1,10	0,11	0,04	0,70	0,93	0,11	0,14	0,07
Guttiferae	1	1	1,10	4,05	0,31	0,46	0,71	0,23	0,26	0,14
Myrsinaceae	1	1	1,10	0,05	0,10	0,10	0,62	0,21	0,23	0,11
Myrtaceae	1	1	1,10	0,05	0,11	0,40	0,36	0,19	0,10	0,04
Leguminosae	1	1	1,10	0,05	0,02	0,40	0,44	0,11	0,01	0,03
Cucurbitaceae	1	1	1,10	0,05	0,01	0,40	0,46	0,11	0,00	0,02
Apocynaceae	1	1	1,10	0,05	0,01	0,40	0,46	0,11	0,00	0,02

APÊNDICE

APÊNDICE A

QUADRO 1A - Estimativa dos Parâmetros Fitossociológico para as Famílias Amostradas na Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais. Em que: NI = Número de Indivíduos; N spp. = Número de Espécies; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice do Valor de Importância; e IVC = Índice do Valor de Cobertura

Família	NI	N spp. (%) spp.	DR	DoR	FR	IVI	%IVI	IVC	%IVC	
Mimosaceae	124	6	6,59	6,56	19,72	4,35	30,64	10,21	26,29	13,14
Euphorbiaceae	231	8	8,79	12,23	8,34	4,35	24,91	8,30	20,56	10,28
Flacourtiaceae	169	4	4,40	8,95	9,17	4,35	22,47	7,49	18,12	9,06
Fabaceae	117	6	6,59	6,19	8,32	6,72	21,23	7,08	14,51	7,25
Rubiaceae	183	6	6,59	9,69	3,95	4,35	17,98	5,99	13,63	6,82
Caesalpinaceae	101	4	4,40	5,35	7,11	4,35	16,81	5,60	12,46	6,23
Myrtaceae	122	4	4,40	6,46	5,21	3,95	15,62	5,21	11,67	5,83
Bignoniaceae	114	2	2,20	6,03	3,43	3,95	13,42	4,47	9,47	4,73
Monimiaceae	138	1	1,10	7,31	1,74	3,95	13,00	4,33	9,05	4,52
Lauraceae	82	6	6,59	4,34	3,77	4,35	12,46	4,15	8,11	4,06
Meliaceae	56	4	4,40	2,96	3,02	4,35	10,34	3,45	5,99	2,99
Annonaceae	50	4	4,40	2,65	3,57	3,95	10,17	3,39	6,22	3,11
Lacistemataceae	65	1	1,10	3,44	2,98	3,56	9,97	3,32	6,42	3,21
Indeterminada	50	4	4,40	2,65	3,69	3,56	9,89	3,30	6,34	3,17
Moraceae	44	4	4,40	2,33	2,53	3,95	8,82	2,94	4,86	2,43
Rutaceae	29	2	2,20	1,54	2,02	3,95	7,51	2,50	3,55	1,78
Chrysobalanaceae	30	1	1,10	1,59	1,99	3,56	7,13	2,38	3,57	1,79
Vochisaceae	32	1	1,10	1,69	1,32	3,56	6,57	2,19	3,02	1,51
Melastomataceae	23	1	1,10	1,22	1,67	1,98	4,86	1,62	2,89	1,44
Sapindaceae	21	2	2,20	1,11	0,87	2,77	4,75	1,58	1,98	0,99
Clusiaceae	19	2	2,20	1,01	0,53	2,77	4,30	1,43	1,53	0,77
Cecropiaceae	10	2	2,20	0,53	1,26	1,58	3,37	1,12	1,79	0,90
Tiliaceae	10	1	1,10	0,53	1,03	1,58	3,14	1,05	1,56	0,78
Theaceae	13	1	1,10	0,69	0,36	1,58	2,63	0,88	1,05	0,52
Rosaceae	10	1	1,10	0,53	0,28	1,58	2,39	0,80	0,81	0,40
Ochnaceae	7	1	1,10	0,37	0,26	1,58	2,21	0,74	0,63	0,31
Verbenaceae	7	1	1,10	0,37	0,15	1,58	2,10	0,70	0,52	0,26
Araliaceae	8	1	1,10	0,42	0,33	1,19	1,94	0,65	0,76	0,38
Sapotaceae	7	1	1,10	0,37	0,28	1,19	1,84	0,61	0,65	0,33
Bombacaceae	6	1	1,10	0,32	0,18	1,19	1,68	0,56	0,50	0,25
Solanaceae	2	1	1,10	0,11	0,15	0,79	1,05	0,35	0,26	0,13
Asteraceae	2	1	1,10	0,11	0,10	0,79	1,00	0,33	0,21	0,10
Gutiferae	2	1	1,10	0,11	0,03	0,79	0,93	0,31	0,14	0,07
Sterculiaceae	1	1	1,10	0,05	0,31	0,40	0,75	0,25	0,36	0,18
Myristicaceae	1	1	1,10	0,05	0,18	0,40	0,62	0,21	0,23	0,11
Boraginaceae	1	1	1,10	0,05	0,11	0,40	0,56	0,19	0,16	0,08
Cunoniaceae	1	1	1,10	0,05	0,02	0,40	0,46	0,15	0,07	0,03
Apocynaceae	1	1	1,10	0,05	0,01	0,40	0,46	0,15	0,06	0,03

QUADRO 2A - Estimativas dos Parâmetros da Regeneração Natural das Espécies, Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa; CTRN = Classe de Tamanho Relativa da Regeneração Natural; e RN = Regeneração Natural

Espécie	DR	FR	CTRN%	RN%
1 <i>Alchornea iricurana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
2 <i>Allophyllus sericeus</i>	0,16	0,41	0,20	0,26
3 <i>Amaioua guianensis</i>	0,33	1,03	0,25	0,54
4 <i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0,98	1,44	1,06	1,16
5 <i>Anadenanthera peregrina</i>	3,36	2,06	3,56	2,99
6 <i>Anona cacans</i>	0,04	0,21	0,05	0,10
7 <i>Apuleia leiocarpa</i>	1,19	2,47	1,03	1,56
8 <i>Aspidosperma</i> sp.	0,08	0,21	0,09	0,13
9 <i>Bathysa australis</i>	1,23	2,68	1,00	1,64
10 <i>Bauhinia</i> sp.	0,12	0,21	0,13	0,15
11 <i>Brosimum glaziovii</i>	0,78	1,86	0,77	1,14
12 <i>Cabralea cangerana</i>	0,16	0,62	0,15	0,31
13 <i>Campomanesia</i> cf. <i>xanthocarpa</i>	0,25	0,41	0,30	0,32
14 <i>Carpotroche brasiliensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
15 <i>Casearia arborea</i>	0,61	1,65	0,65	0,97
16 <i>Casearia decandra</i>	1,68	2,68	1,69	2,02
17 <i>Casearia sylvestris</i>	0,29	0,82	0,30	0,47
18 <i>Cedrela fissilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
19 <i>Cecropia glaziovi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
20 <i>Cecropia hololeuca</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
21 <i>Clarisia ilicifolia</i>	1,56	1,24	1,65	1,48
22 <i>Copaifera langsdorffii</i>	0,74	2,06	0,85	1,22
23 <i>Cordia magnoliaefolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
24 <i>Coutarea hexandra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
25 <i>Croton floribundus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
26 <i>Croton</i> cf. <i>priscus</i>	3,36	2,47	2,93	2,92
27 <i>Croton</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
28 <i>Croton urucurana</i>	0,53	0,41	0,58	0,51
29 <i>Dalbergia nigra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
30 <i>Didymopanax morototoni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
31 <i>Dictyoloma incanescens</i>	0,20	0,41	0,21	0,27
32 <i>Discocarpus spruceanus</i>	0,90	1,86	0,97	1,24
33 <i>Endlicheria paniculata</i>	0,08	0,41	0,03	0,17
34 <i>Eriotheca candolleana</i>	0,04	0,21	0,05	0,10
35 <i>Ficus cyclophylla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
36 <i>Ficus enormis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
37 <i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	2,21	2,89	2,04	2,38
38 <i>Hortia arborea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
39 Indeterminada 1	0,00	0,00	0,00	0,00
40 Indeterminada 2	0,00	0,00	0,00	0,00

Continua...

QUADRO 2A, Cont.

Espécie	DR	FR	CTRNs	RNs
41 Indeterminada 3	0,25	0,62	0,18	0,35
42 Indeterminada 4	2,50	2,27	2,72	2,50
43 Indeterminada 5	0,16	0,41	0,18	0,25
44 Indeterminada 6	0,00	0,00	0,00	0,00
45 Indeterminada 7	0,61	1,24	0,60	0,82
46 Indeterminada 8	0,04	0,21	0,01	0,09
47 Indeterminada 9	0,37	0,41	0,34	0,37
48 Indeterminada 10	4,30	2,47	4,12	3,63
49 <i>Inga</i> sp. (1)	0,98	1,03	1,06	1,02
50 <i>Inga</i> sp. (2)	1,07	3,09	1,15	1,77
51 <i>Jacaranda macrantha</i>	0,74	1,65	0,76	1,05
52 <i>Lacistema pubescens</i>	0,66	1,65	0,66	0,99
53 <i>Lamanonia ternata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
54 <i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	0,94	1,65	0,86	1,15
55 <i>Luehea divaricata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
56 <i>Mabea fistulifera</i>	1,39	2,27	1,50	1,72
57 <i>Machaerium floridum</i>	0,16	0,41	0,20	0,26
58 <i>Machaerium gracile</i>	0,16	0,21	0,19	0,19
59 <i>Machaerium</i> sp. (1)	0,00	0,00	0,00	0,00
60 <i>Machaerium</i> sp. (2)	0,04	0,21	0,01	0,09
61 <i>Machaerium</i> cf. <i>stipitatum</i>	0,33	0,82	0,39	0,51
62 <i>Mahurea exstipulata</i>	0,04	0,21	0,05	0,10
63 <i>Manilkara</i> sp.	0,86	0,82	0,96	0,88
64 <i>Matayba elaeagnoides</i>	2,95	3,09	3,07	3,04
65 <i>Melanoxylon brauna</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
66 <i>Miconia</i> sp.	1,19	1,03	1,10	1,11
67 <i>Myrcia</i> sp.	3,52	3,92	3,82	3,75
68 <i>Nectandra lanceolata</i>	1,11	1,65	0,75	1,17
69 <i>Nectandra mollis</i>	0,66	1,44	0,49	0,86
70 <i>Ocotea corymbosa</i>	2,25	3,92	2,21	2,79
71 <i>Ocotea elegans</i>	1,84	2,89	1,70	2,14
72 <i>Ocotea pretiosa</i>	0,25	1,03	0,14	0,47
73 <i>Ocotea puberula</i>	0,04	0,21	0,01	0,09
74 <i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	0,16	0,62	0,04	0,27
75 <i>Palicourea marcgravii</i>	8,28	3,71	9,27	7,09
76 <i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,45	0,41	0,56	0,47
77 <i>Platypodium elegans</i>	1,80	2,27	1,95	2,01
78 <i>Prunus sellowii</i>	0,45	1,44	0,21	0,70
79 <i>Psychotria sessilis</i>	20,36	3,51	20,15	14,67
80 <i>Pterocarpus rorhii</i>	0,45	1,44	0,48	0,79
81 <i>Qualea jundiahy</i>	1,11	1,65	1,03	1,26
82 <i>Rapanea</i> cf. <i>ferruginea</i>	0,12	0,62	0,14	0,29
83 <i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	0,08	0,21	0,06	0,12
84 <i>Rheedia gardneriana</i>	1,19	2,06	1,27	1,51
85 <i>Rollinia silvatica</i>	0,37	0,62	0,41	0,47

Continua...

QUADRO 2A, Cont.

ativas dos Parâmetros de Qualidade de Puste para as Espécies Amostradas na Mata de Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: CPA - Classe de Puste Absoluta; CFR =

Espécie	DR	FR	CTRN%	RN%
86 <i>Sapium glandulatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
87 <i>Siparuna guianensis</i>	8,77	4,33	8,47	7,19
88 <i>Solanum</i> sp.	0,82	0,41	0,83	0,69
89 <i>Sterculia chicha</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
90 <i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	0,20	0,62	0,22	0,35
91 <i>Tabebuia impetiginosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
92 <i>Trichilia catigua</i>	4,63	3,09	4,70	4,14
93 <i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
94 <i>Virola</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
95 <i>Vismia guianensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
96 <i>Vitex megapotamica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
97 <i>Xylopia sericea</i>	0,41	1,24	0,46	0,70
98 <i>Xylopia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
99 <i>Zanthoxylum</i> sp.	0,04	0,21	0,01	0,09

<i>Bathysa australis</i>	0	0	0	53	91	65,3434	3,48
<i>Crotos</i> cf. <i>priscus</i>	0	0	0	10	109	56,2763	7,30
<i>Jacaranda neocarpha</i>	0	0	3	58	47	46,6432	6,05
<i>Cissaria decandra</i>	0	0	15	52	23	38,2578	4,71
<i>Mussa flammifera</i>	0	0	3	29	39	31,0821	4,03
<i>Apuleia toxicaria</i>	0	0	17	42	16	26,3977	3,43
<i>Lecistena pubescens</i>	0	0	6	40	19	26,1334	3,39
<i>Nyrcia</i> sp.	0	0	8	30	27	26,0445	3,38
<i>Cassaria arborea</i>	0	0	0	24	14	16,5717	2,15
<i>Trichilia catigua</i>	0	0	7	14	18	15,0583	1,95
<i>Macharia florida</i>	0	0	7	19	11	14,7221	1,91
<i>Inga</i> sp. (2)	0	1	5	9	17	12,3843	1,61
<i>Anadenanthera peregrina</i>	0	0	3	20	8	12,3489	1,60
Indeterminada 3	0	0	0	13	12	15,0900	1,44
<i>Disocarpus aprucanus</i>	0	0	8	18	5	10,9915	1,43
<i>Quesia nudiflora</i>	0	1	5	11	13	10,7623	1,40
<i>Platypodium elegans</i>	1	1	8	14	8	10,5827	1,35
Indeterminada 3	0	0	2	13	10	10,3287	1,34
<i>Kyllinia silvatica</i>	0	0	8	16	6	10,2361	1,33
<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	0	0	0	7	13	10,0577	1,31
<i>Clarisia ilicifolia</i>	0	0	5	16	8	9,4637	1,23
<i>Burata arborea</i>	0	0	2	14	7	9,3644	1,21
<i>Geatex pretiosa</i>	0	0	0	10	10	8,8989	1,15
Indeterminada 4	0	0	6	9	8	8,1181	1,05
<i>Niconia</i> sp.	0	0	0	17	2	7,9497	1,03
<i>Ocotea elegans</i>	0	0	1	10	7	7,5611	0,98
<i>Platycarpus rufus</i>	0	1	4	16	1	7,4569	0,97
<i>Copifera longibriffii</i>	0	0	0	9	10	7,2576	0,94
Indeterminada 9	0	0	3	6	9	7,0682	0,92
<i>Dalbergia nigra</i>	0	0	1	8	7	6,7385	0,87
<i>Metopha elaeagnoides</i>							

Continua...

QUADRO 3A - Estimativas dos Parâmetros de Qualidade de Fuste para as Espécies Amostradas na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: CFA = Classe de Fuste Absoluta; CFr = Classe de Fuste Relativa; 1 = Árvore com Toras Tipo Comercial (Comprimento \geq 4 m e ϕ do Topo \geq 30 cm); 2 = Árvore com Toras Tipo Comercial (Comprimento $<$ 4 m e ϕ do Topo \geq 30 cm)); 3 = Árvore com Toras Tipo Comercial no Futuro (Comprimento $>$ 4 m e ϕ do Topo $<$ 30 cm); 4 = Árvore com Toras Tipo Comercial no Futuro (Comprimento \leq 4 m e ϕ do Topo $<$ 30 cm); e 5 = Árvore com Toras Não-Comerciais

Espécie	Classe de Fuste					CFA	CFr (%)
	1	2	3	4	5		
<i>Siparuna guianensis</i>	0	0	0	5	133	65,7051	8,53
<i>Bathysa australis</i>	0	0	0	53	91	65,3494	8,48
<i>Croton cf. priscus</i>	0	0	0	10	109	56,2763	7,30
<i>Jacaranda macrantha</i>	0	0	3	58	47	46,6432	6,05
<i>Casearia decandra</i>	0	0	15	52	28	36,2578	4,71
<i>Mabea fistulifera</i>	0	0	5	29	39	31,0821	4,03
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0	0	17	42	16	26,5977	3,45
<i>Lacistema pubescens</i>	0	0	6	40	19	26,1334	3,39
<i>Myrcia sp.</i>	0	0	8	30	27	26,0445	3,38
<i>Casearia arborea</i>	0	0	5	23	29	23,8285	3,09
<i>Trichilia catigua</i>	0	0	0	24	14	16,5717	2,15
<i>Machaerium floridum</i>	0	0	7	14	18	15,0582	1,95
<i>Inga sp. (2)</i>	0	0	7	19	13	14,7221	1,91
<i>Anadenanthera peregrina</i>	6	3	5	9	17	12,3843	1,61
Indeterminada 3	0	0	3	20	8	12,3489	1,60
<i>Discocarpus spruceanus</i>	0	0	0	13	12	11,0900	1,44
<i>Qualea jundiahy</i>	0	0	8	19	5	10,9915	1,43
<i>Platypodium elegans</i>	0	1	5	11	12	10,7623	1,40
Indeterminada 8	1	1	8	14	8	10,3827	1,35
<i>Rollinia silvatica</i>	0	0	2	13	10	10,3287	1,34
<i>Licania cf. spicata</i>	0	0	8	16	6	10,2361	1,33
<i>Clarisia ilicifolia</i>	0	0	0	7	15	10,0577	1,31
<i>Hortia arborea</i>	0	0	5	16	5	9,4637	1,23
<i>Ocotea pretiosa</i>	0	0	2	14	7	9,3044	1,21
Indeterminada 4	0	0	0	10	10	8,8989	1,15
<i>Miconia sp.</i>	0	0	6	9	8	8,1181	1,05
<i>Ocotea elegans</i>	0	0	0	17	2	7,9497	1,03
<i>Pterocarpus rorhii</i>	0	0	1	10	7	7,5611	0,98
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	1	4	16	1	7,4569	0,97
Indeterminada 9	0	0	0	6	10	7,2536	0,94
<i>Dalbergia nigra</i>	0	0	3	6	9	7,0688	0,92
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0	0	1	8	7	6,7385	0,87

Continua...

QUADRO 3A, Cont.

Espécie	Classe de Fuste					CFA	CFr (%)
	1	2	3	4	5		
<i>Psychotria sessilis</i>	0	0	0	3	11	6,4981	0,84
<i>Amaioua guianensis</i>	0	0	0	11	4	6,4389	0,84
<i>Rheedia cf. calyptrata</i>	0	0	2	7	6	5,9465	0,77
<i>Nectandra lanceolata</i>	0	0	2	14	0	5,9545	0,77
<i>Nectandra mollis</i>	0	1	0	6	7	5,8232	0,76
<i>Mahurea exstipulata</i>	0	0	0	6	7	5,8179	0,76
<i>Brosimum glaziovii</i>	0	0	9	5	6	5,8094	0,75
<i>Inga sp. (1)</i>	0	0	0	2	10	5,6083	0,73
<i>Cabralea cangerana</i>	0	1	5	6	4	4,8772	0,63
<i>Prunus sellowii</i>	0	0	0	1	9	4,7184	0,61
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0	1	1	3	7	4,6871	0,61
<i>Machaerium sp. (2)</i>	0	0	1	4	6	4,6146	0,60
<i>Anona cacans</i>	0	0	5	10	0	4,6030	0,60
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	0	0	0	7	3	4,3150	0,56
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	0	0	1	8	4,2398	0,55
<i>Ocotea corymbosa</i>	0	0	0	5	4	3,9709	0,52
<i>Xylopia sp.</i>	0	0	0	5	4	3,9709	0,52
Indeterminada 7	0	0	0	1	7	3,7612	0,49
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	0	3	4	3,1482	0,41
<i>Didymopanax morototoni</i>	0	0	1	5	2	3,1117	0,40
<i>Vitex megapotamica</i>	0	0	0	4	3	3,0810	0,40
<i>Luehea divaricata</i>	0	0	4	3	3	3,0614	0,40
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0	0	0	0	6	2,8714	0,37
Indeterminada 10	0	0	0	1	5	2,8041	0,36
<i>Eriotheca candolleana</i>	0	0	0	2	4	2,7369	0,36
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5	1	5	3	2	2,7205	0,35
<i>Manilkara sp.</i>	0	0	2	2	3	2,4542	0,32
<i>Stryphnodendron cf. guianense</i>	0	0	0	1	4	2,3256	0,30
<i>Allophyllus sericeus</i>	0	0	0	1	4	2,3256	0,30
<i>Ouratea cf. semiserrata</i>	0	0	2	4	1	2,3197	0,30
<i>Rheedia gardneriana</i>	0	0	0	2	2	1,7798	0,23
<i>Alchornea iricurana</i>	0	0	3	1	2	1,6623	0,22
<i>Melanoxylon brauna</i>	0	0	0	1	2	1,3684	0,18
<i>Zanthoxylum sp.</i>	0	0	0	2	1	1,3012	0,17
<i>Croton urucurana</i>	0	0	3	1	1	1,1837	0,15
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	0	0	2	0,9571	0,12
<i>Vernonia cf. discolor</i>	0	0	0	2	0	0,8227	0,11
<i>Solanum sp.</i>	0	0	0	2	0	0,8227	0,11
Indeterminada 6	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
<i>Sapium glandulatum</i>	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
<i>Ficus enormis</i>	0	0	0	0	1	0,4786	0,06

Continua...

QUADRO 3A, Cont.

Estimativas do Número de Árvores Amostradas, por Espécie e por Classe de Diâmetro, na Mata de Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Espécie	Classe de Fuste					CFA	CFr (%)
	1	2	3	4	5		
<i>Guarea cf. kunthiana</i>	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
<i>Coutarea hexandra</i>	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
Indeterminada 2	0	0	0	0	1	0,4786	0,06
<i>Croton floribundus</i>	0	0	0	1	0	0,4113	0,05
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	0	0	1	0	0,4113	0,05
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	0	0	1	0	0,4113	0,05
<i>Aspidosperma</i> sp.	0	0	0	1	0	0,4113	0,05
<i>Bauhinia</i> sp.	0	0	0	1	0	0,4113	0,05
<i>Xylopia sericea</i>	0	0	0	1	0	0,4113	0,05
Indeterminada 1	0	0	2	0	0	0,1959	0,03
<i>Machaerium</i> sp.(1)	0	0	1	0	0	0,0979	0,01
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0	1	0	0	0,0979	0,01
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	0	0	1	0	0	0,0979	0,01
<i>Virola</i> sp.	0	0	1	0	0	0,0979	0,01
<i>Sterculia chicha</i>	1	0	0	0	0	0,0069	0,01
<i>Croton</i> sp.							
Total	13	10	185	777	904	770,4812	100,00

Continua...

QUADRO 4A - Estimativas do Número de Árvores Amostradas, por Espécie e por Classe de Diâmetro na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais

Espécie	Classe de Diâmetro											Total
	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	
<i>Alchornea iricurana</i>	0	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	6
<i>Allophylus sericeus</i>	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Amaioua guianensis</i>	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	2	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	16
<i>Anadenanthera peregrina</i>	11	7	4	3	2	4	5	3	0	0	1	40
<i>Anona cacans</i>	0	2	8	3	2	0	0	0	0	0	0	15
<i>Apuleia leiocarpa</i>	21	29	17	5	2	1	0	0	0	0	0	75
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bathysa australis</i>	114	27	2	1	0	0	0	0	0	0	0	144
<i>Bauhinia</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brosimum glaziovii</i>	7	2	5	6	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Cabralea cangerana</i>	5	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	16
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Casearia arborea</i>	22	23	9	2	1	0	0	0	0	0	0	57
<i>Casearia decandra</i>	40	29	14	7	4	0	1	0	0	0	0	95
<i>Casearia sylvestris</i>	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	0	6	1	2	0	0	0	0	0	0	9
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Clarisia ilicifolia</i>	16	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	5	6	5	2	3	0	1	0	0	0	0	22
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Croton</i> cf. <i>priscus</i>	104	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	119
<i>Croton floribundus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Croton</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Croton urucurana</i>	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	5
<i>Dalbergia nigra</i>	7	5	1	0	4	1	0	0	0	0	0	18
<i>Didymopanax morototoni</i>	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Discocarpus spruceanus</i>	22	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eriotheca candolleana</i>	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ficus enormis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hortia arborea</i>	9	6	6	3	0	2	0	0	0	0	0	26
<i>Indeterminada 1</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Indeterminada 2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Indeterminada 3</i>	23	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	31

Continua...

QUADRO 4A, Cont.

Espécie	Classe de Diâmetro											Total
	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	
Indeterminada 4	6	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Indeterminada 6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Indeterminada 7	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Indeterminada 8	5	7	14	1	3	2	0	0	0	0	0	32
Indeterminada 9	13	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Indeterminada 10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Inga</i> sp.(1)	7	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Inga</i> sp.(2)	15	8	11	3	2	0	0	0	0	0	0	39
<i>Jacaranda macrantha</i>	62	43	3	0	0	0	0	0	0	0	0	108
<i>Lacistema pubescens</i>	33	20	9	2	1	0	0	0	0	0	0	65
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	10	9	5	5	1	0	0	0	0	0	0	30
<i>Luehea divaricata</i>	2	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	10
<i>Nabea fistulifera</i>	30	28	14	1	0	0	0	0	0	0	0	73
<i>Nachaerium floridum</i>	17	11	7	3	1	0	0	0	0	0	0	39
<i>Nachaerium</i> sp.(1)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Nachaerium</i> sp.(2)	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Nahurea exstipulata</i>	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Nanilkara</i> sp.	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Natayba elaeagnoides</i>	10	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	16
<i>Melanoxyton brauna</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Niconia</i> sp.	11	4	2	4	1	1	0	0	0	0	0	23
<i>Myrcia</i> sp.	32	21	1	2	1	1	0	1	0	0	0	65
<i>Nectandra lanceolata</i>	10	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	16
<i>Nectandra mollis</i>	8	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	14
<i>Ocotea corymbosa</i>	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Ocotea elegans</i>	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>Ocotea pretiosa</i>	14	2	5	0	1	1	0	0	0	0	0	23
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3	0	4	1	1	1	1	0	0	0	1	12
<i>Platypodium elegans</i>	7	2	9	6	3	1	1	0	0	0	0	29
<i>Prunus sellowii</i>	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Psychotria sessilis</i>	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>Pterocarpus rohrii</i>	9	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	18
<i>Qualea jundiahy</i>	19	5	6	2	0	0	0	0	0	0	0	32
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Rheedia gardneriana</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Rollinia silvatica</i>	13	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Siparuna guianensis</i>	137	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138
<i>Solanum</i> sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2

Continua...

QUADRO 4A, Cont.

Espécie	Classe de Diâmetro											Total
	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	
<i>Sterculia chicha</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Stryphnodendron cf. guianense</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Trichilia catigua</i>	27	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	38
<i>Vernonia cf. discolor</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Virola sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vitex megapotamica</i>	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Vismia guianensis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Xylopia sericea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xylopia sp.</i>	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Zanthoxylum sp.</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total	1.067	429	215	88	43	23	13	5	1	2	3	1.889

Continua

QUADRO 5A - Estimativas do Número de Árvores Amostradas por Espécie e por Classe de Infestação de Cipó, para a Mata da Silvicultura, Município Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Sem Cipó; 2 = Cipó Somente no Tronco; 3 = Cipó Somente na Copa; 4 = Cipó no Tronco e na Copa; e 5 = Cipó Cobrindo Toda a Copa

Espécie	Classes de Cipó					Total
	1	2	3	4	5	
<i>Alchornea iricurana</i>	1	0	1	4	0	6
<i>Allophylus sericeus</i>	2	0	1	2	0	5
<i>Ambiyoua guianensis</i>	2	0	10	3	0	15
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5	5	3	3	0	16
<i>Anadenanthera peregrina</i>	21	11	4	4	0	40
<i>Anona cacans</i>	4	2	1	8	0	15
<i>Apuleia leiocarpa</i>	25	7	24	19	0	75
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	0	0	0	0	1
<i>Bathysa australis</i>	31	8	67	34	4	144
<i>Bauhinia</i> sp.	1	0	0	0	0	1
<i>Brosimum glaziovii</i>	13	1	2	4	0	20
<i>Cabralea cangerana</i>	3	1	6	6	0	16
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	3	0	4	3	0	10
<i>Casearia arborea</i>	19	2	20	16	0	57
<i>Casearia decandra</i>	40	11	19	22	3	95
<i>Casearia sylvestris</i>	3	1	2	1	0	7
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Cecropia hololeuca</i>	9	0	0	0	0	9
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Clarisia ilicifolia</i>	2	0	15	5	0	22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	0	9	10	0	22
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Croton</i> cf. <i>priscus</i>	16	9	66	27	1	119
<i>Croton floribundus</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Croton</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Croton urucurana</i>	3	0	0	2	0	5
<i>Dalbergia nigra</i>	13	1	3	1	0	18
<i>Didymopanax morototoni</i>	5	2	0	1	0	8
<i>Discocarpus spruceanus</i>	7	3	10	4	1	25
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	2	1	2	0	6
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Ficus enormis</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Hortia arborea</i>	7	1	13	5	0	26
Indeterminada 1	0	0	1	0	0	1
Indeterminada 2	0	0	1	0	0	1

Continua...

QUADRO 5A, Cont.

Espécie	Classes de Cipó					Total
	1	2	3	4	5	
Indeterminada 3	6	1	21	3	0	31
Indeterminada 4	1	1	8	9	1	20
Indeterminada 6	0	0	1	0	0	1
Indeterminada 7	0	0	4	3	1	8
Indeterminada 8	6	2	11	13	0	32
Indeterminada 9	9	0	5	0	2	16
Indeterminada 10	0	0	4	2	0	6
<i>Inga</i> sp.(1)	3	1	1	6	1	12
<i>Inga</i> sp.(2)	22	2	9	6	0	39
<i>Jacaranda macrantha</i>	41	8	25	30	4	108
<i>Lacistema pubescens</i>	10	7	30	17	1	65
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	11	1	11	7	0	30
<i>Luehea divaricata</i>	5	0	1	4	0	10
<i>Mabea fistulifera</i>	19	6	24	24	0	73
<i>Machaerium floridum</i>	11	5	10	10	3	39
<i>Machaerium</i> sp.(1)	1	0	0	1	0	2
<i>Machaerium</i> sp.(2)	2	1	5	3	0	11
<i>Mahurea exstipulata</i>	4	0	6	3	0	13
<i>Manilkara</i> sp.	1	0	2	3	1	7
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4	1	3	8	0	16
<i>Melanoxylon brachna</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Miconia</i> sp.	9	1	8	5	0	23
<i>Myrcia</i> sp.	15	3	27	19	1	65
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	2	8	5	0	16
<i>Nectandra mollis</i>	4	1	4	4	1	14
<i>Ocotea corymbosa</i>	3	0	2	4	0	9
<i>Ocotea elegans</i>	4	6	2	7	0	19
<i>Ocotea pretiosa</i>	9	1	9	4	0	23
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	1	0	4	2	0	7
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	6	0	2	4	0	12
<i>Platypodium elegans</i>	6	5	6	11	1	29
<i>Prunus sellowii</i>	1	2	5	2	0	10
<i>Psychotria sessilis</i>	0	1	9	4	0	14
<i>Pterocarpus rorhii</i>	6	0	3	8	1	18
<i>Qualea jundiahy</i>	12	2	11	7	0	32
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	5	3	2	5	0	15
<i>Rheedia gardneriana</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Rollinia silvatica</i>	8	3	8	5	1	25
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Siparuna guianensis</i>	13	1	78	38	8	138
<i>Solanum</i> sp.	0	1	0	1	0	2

Continua...

QUADRO 5A, Cont.

Espécie	Classes de Cipó					Total
	1	2	3	4	5	
<i>Sterculia chicha</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Stryphnodendron cf. guianense</i>	3	0	2	0	0	5
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	0	4	1	0	6
<i>Trichilia catigua</i>	5	1	17	15	0	38
<i>Vernonia cf. discolor</i>	0	1	1	0	0	2
<i>Virola sp.</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Vitex megapotamica</i>	0	2	2	3	0	7
<i>Vismia guianensis</i>	1	1	0	0	0	2
<i>Xylopia sericea</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Xylopia sp.</i>	2	0	4	3	0	9
<i>Zanthoxylum sp.</i>	2	0	0	1	0	3
Total	523	141	689	500	36	1,889
Total (%)	27,69	7,46	36,47	26,47	1,91	100

QUADRO 6A - Estimativas Médias de Número de Árvores Amostradas por Classe de Cipó para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Sem Cipó; 2 = Cipó Somente no Tronco; 3 = Cipó Somente na Copa; 4 = Cipó no Tronco e na Copa; e 5 = Cipó Cobrindo Toda a Copa

Classe de DAP	Classe de Cipó					Total
	1	2	3	4	5	
7,5	250	67	452	274	24	1,067
12,5	117	31	148	124	9	429
17,5	73	20	52	68	2	215
22,5	35	12	21	19	1	88
27,5	25	3	9	6	0	43
32,5	11	5	3	4	0	23
37,5	6	1	3	3	0	13
42,5	4	0	0	1	0	5
47,5	1	0	0	0	0	1
52,5	0	1	1	0	0	2
57,5	1	1	0	1	0	3
Total	523	141	689	500	36	1.889
(%)	27,69	7,46	36,47	26,47	1,91	100

CONTINUA

QUADRO 7A - Estimativas do Número de Indivíduos Amostrados, por Espécie e por Classes de Iluminação da Copa, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Emergente; 2 = Iluminação Total Superior; 3 = Alguma Luz Superior; 4 = Principalmente Luz Lateral; e 5 = Nenhuma Luz Direta

Espécie	Classes de Iluminação de Copa					Total
	1	2	3	4	5	
<i>Alchornea iricurana</i>	0	0	4	2	0	6
<i>Allophyllus sericeus</i>	0	0	3	2	0	5
<i>Amaioua guianensis</i>	1	0	6	0	8	15
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0	11	1	3	1	16
<i>Anadenanthera peregrina</i>	1	15	6	4	14	40
<i>Anona cacans</i>	1	7	1	6	0	15
<i>Apuleia leiocarpa</i>	4	12	20	27	12	75
<i>Aspidosperma</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<i>Bathysa australis</i>	0	0	53	13	78	144
<i>Bauhinia</i> sp.	0	0	0	0	1	1
<i>Brosimum glaziovii</i>	1	7	5	6	1	20
<i>Cabralea cangerana</i>	1	5	2	5	3	16
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	0	0	5	0	5	10
<i>Casearia arborea</i>	1	1	20	27	8	57
<i>Casearia decandra</i>	8	12	37	19	19	95
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	5	1	1	7
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	6	0	3	0	9
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Clarisia ilicifolia</i>	1	0	8	0	13	22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	5	10	4	1	22
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Coutarea hexandra</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Croton</i> cf. <i>priscus</i>	1	0	32	15	71	119
<i>Croton floribundus</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Croton</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Croton urucurana</i>	0	2	2	1	0	5
<i>Dalbergia nigra</i>	0	4	6	3	5	18
<i>Didymopanax morototoni</i>	1	1	3	1	2	8
<i>Discocarpus spruceanus</i>	0	0	14	2	9	25
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	0	1	1	3	6
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Ficus enormis</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Hortia arborea</i>	1	8	9	2	6	26

Continua...

QUADRO 7A, Cont.

Espécie	Classes de Iluminação de Copa					Total
	1	2	3	4	5	
Indeterminada 1	0	0	1	0	0	1
Indeterminada 2	0	0	0	0	1	1
Indeterminada 3	3	4	17	1	6	31
Indeterminada 4	0	0	13	4	3	20
Indeterminada 6	0	0	0	0	1	1
Indeterminada 7	0	0	3	0	5	8
Indeterminada 8	1	8	8	13	2	32
Indeterminada 9	0	0	4	3	9	16
Indeterminada 10	0	0	1	0	5	6
<i>Inga</i> sp.(1)	0	0	2	4	6	12
<i>Inga</i> sp.(2)	2	13	11	3	10	39
<i>Jacaranda macrantha</i>	3	2	37	24	42	108
<i>Lacistema pubescens</i>	3	3	30	18	11	65
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	0	3	14	7	6	30
<i>Luehea divaricata</i>	2	1	2	2	3	10
<i>Mabea fistulifera</i>	4	9	34	13	13	73
<i>Machaerium floridum</i>	4	3	7	10	15	39
<i>Machaerium</i> sp.(1)	0	1	0	1	0	2
<i>Machaerium</i> sp.(2)	1	0	2	4	4	11
<i>Maburea exstipulata</i>	1	0	3	2	7	13
<i>Manilkara</i> sp.	0	0	4	1	2	7
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0	0	8	3	5	16
<i>Melanoxylon brauna</i>	0	0	0	1	2	3
<i>Miconia</i> sp.	1	5	11	3	3	23
<i>Myrcia</i> sp.	2	8	27	12	16	65
<i>Nectandra lanceolata</i>	5	1	9	1	0	16
<i>Nectandra mollis</i>	0	1	4	4	5	14
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	0	5	0	2	9
<i>Ocotea elegans</i>	3	1	9	2	4	19
<i>Ocotea pretiosa</i>	2	1	10	2	8	23
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	0	0	3	2	2	7
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	1	3	5	1	12
<i>Platypodium elegans</i>	1	6	8	8	6	29
<i>Prunus sellowii</i>	0	0	2	2	6	10
<i>Psychotria sessilis</i>	0	0	3	2	9	14
<i>Pterocarpus rorhii</i>	0	2	9	3	4	18
<i>Qualea jundiahy</i>	3	3	12	5	9	32
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	0	2	8	2	3	15
<i>Rheedia gardneriana</i>	0	0	2	0	2	4
<i>Rollinia silvatica</i>	2	1	4	4	14	25
<i>Sapium glandulatum</i>	0	0	1	0	0	1

Continua...

QUADRO 7A, Cont.

Espécie	Classes de Iluminação de Copa					Total
	1	2	3	4	5	
<i>Siparuna guianensis</i>	0	0	18	3	117	138
<i>Solanum</i> sp.	0	1	0	1	0	2
<i>Sterculia chicha</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	0	0	2	0	3	5
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0	0	2	0	4	6
<i>Trichilia catigua</i>	0	0	24	1	13	38
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	0	0	1	1	0	2
<i>Virola</i> sp.	0	0	0	1	0	1
<i>Vitex megapotamica</i>	0	0	6	0	1	7
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	0	0	2	2
<i>Xylopia sericea</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Xylopia</i> sp.	0	0	3	3	3	9
<i>Zanthoxylum</i> sp.	0	1	1	0	1	3
Total	73	180	647	330	659	1,889
Total (%)	3,86	9,53	34,25	17,47	34,89	100

QUADRO 8A - Estimativas Médias do Número de Indivíduos Amostrados, por Classes de Diâmetro e por Classe de Iluminação de Copa, para a Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Emergente; 2 = Iluminação Total Superior; 3 = Alguma Luz Superior; 4 = Principalmente Luz Lateral; e 5 = Nenhuma Luz Direta

Classe de DAP	Classes de Iluminação					Total
	1	2	3	4	5	
7,5	12	3	373	94	585	1.067
12,5	31	26	198	104	70	429
17,5	19	51	57	84	4	215
22,5	4	39	16	29	0	88
27,5	3	25	2	13	0	43
32,5	2	18	1	2	0	23
37,5	0	10	0	3	0	13
42,5	2	3	0	0	0	5
47,5	0	1	0	0	0	1
52,5	0	2	0	0	0	2
57,5	0	2	0	1	0	3
Total	73	180	647	330	659	1.889
(%)	3,86	9,53	34,25	17,47	34,89	100,00

QUADRO 9A - Estimativas do Número de Indivíduos, por Espécie e por Classes de Forma da Copa, Amostrados na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Círculo Completo; 2 = Círculo Irregular; 3 = Meio Círculo; 4 = Menos de Meio Círculo; 5 = Poucos Galhos; e 6 = Viva, mas sem Copa

Espécie	Classe de Forma de Copa						Total
	1	2	3	4	5	6	
<i>Alchornea iricurana</i>	0	2	1	3	0	0	6
<i>Allophylus sericeus</i>	0	1	2	1	1	0	5
<i>Amaioua guianensis</i>	2	2	4	2	5	0	15
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0	14	1	0	1	0	16
<i>Anadenanthera peregrina</i>	1	18	5	2	12	2	40
<i>Anona cacans</i>	0	7	4	0	3	1	15
<i>Apuleia leiocarpa</i>	3	23	21	16	12	0	75
<i>Aspidosperma sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Bathysa australis</i>	0	13	27	16	81	7	144
<i>Bauhinia sp.</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Brosimum glaziovii</i>	1	9	3	2	4	1	20
<i>Cabralea cangerana</i>	0	8	6	1	1	0	16
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	0	4	0	1	5	0	10
<i>Casearia arborea</i>	2	6	28	8	9	4	57
<i>Casearia decandra</i>	13	23	15	14	25	5	95
<i>Casearia sylvestris</i>	0	3	1	2	1	0	7
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cecropia hololeuca</i>	0	6	1	0	2	0	9
<i>Cedrela fissilis</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Clarisia ilicifolia</i>	0	6	4	3	8	1	22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	12	3	0	7	0	22
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Coutarea hexandra</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Croton cf. priscus</i>	0	12	25	13	67	2	119
<i>Croton floribundus</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Croton sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Croton urucurana</i>	0	2	3	0	0	0	5
<i>Dalbergia nigra</i>	0	7	1	3	5	2	18
<i>Didymopanax morototoni</i>	0	1	2	1	4	0	8
<i>Discocarpus spruceanus</i>	0	8	6	3	8	0	25
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	0	1	3	1	0	6
<i>Ficus cyclophylla</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ficus enormis</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Guarea cf. kunthiana</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Hortia arborea</i>	2	9	6	3	4	2	26

Continua...

QUADRO 9A, Cont.

Espécie	Classe de Forma de Copa						Total
	1	2	3	4	5	6	
Indeterminada 1	0	0	0	1	0	0	1
Indeterminada 2	0	0	0	1	0	0	1
Indeterminada 3	5	10	3	9	3	1	31
Indeterminada 4	0	3	4	3	10	0	20
Indeterminada 6	0	0	0	0	1	0	1
Indeterminada 7	0	1	0	3	4	0	8
Indeterminada 8	0	20	3	2	7	0	32
Indeterminada 9	0	3	4	5	4	0	16
Indeterminada 10	0	0	0	1	5	0	6
<i>Inga</i> sp.(1)	0	1	4	5	2	0	12
<i>Inga</i> sp.(2)	4	13	4	5	12	1	39
<i>Jacaranda macrantha</i>	3	8	18	20	53	6	108
<i>Lacistema pubescens</i>	7	17	17	10	13	1	65
<i>Lamanonia ternata</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Licania</i> cf. <i>spicata</i>	0	8	12	3	7	0	30
<i>Luehea divaricata</i>	2	4	1	0	3	0	10
<i>Mabea fistulifera</i>	2	20	18	14	15	4	73
<i>Machaerium floridum</i>	0	10	6	5	14	4	39
<i>Machaerium</i> sp.(1)	0	2	0	0	0	0	2
<i>Machaerium</i> sp.(2)	0	1	2	1	5	2	11
<i>Mahurea exstipulata</i>	0	2	2	3	6	0	13
<i>Manilkara</i> sp.	0	2	0	2	2	1	7
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0	6	5	1	2	2	16
<i>Melanoxylon brauna</i>	0	0	0	0	3	0	3
<i>Miconia</i> sp.	1	9	4	5	2	2	23
<i>Myrcia</i> sp.	1	19	18	8	15	4	65
<i>Nectandra lanceolata</i>	4	5	3	2	2	0	16
<i>Nectandra mollis</i>	0	3	2	3	6	0	14
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	3	3	1	0	0	9
<i>Ocotea elegans</i>	5	5	4	4	1	0	19
<i>Ocotea pretiosa</i>	3	6	4	2	8	0	23
<i>Ouratea</i> cf. <i>semiserrata</i>	1	2	0	1	3	0	7
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	6	1	1	2	1	12
<i>Platypodium elegans</i>	0	8	9	5	7	0	29
<i>Prunus sellowii</i>	0	1	5	1	3	0	10
<i>Psychotria sessilis</i>	0	3	3	2	6	0	14
<i>Pterocarpus rorhii</i>	1	4	4	3	6	0	18
<i>Qualea jundiahy</i>	7	11	5	3	6	0	32
<i>Rheedia</i> cf. <i>calyptrata</i>	0	7	6	2	0	0	15
<i>Rheedia gardneriana</i>	0	2	0	1	1	0	4
<i>Rollinia silvatica</i>	1	5	5	0	13	1	25

Continua...

QUADRO 9A, Cont.

Espécie	Classe de Forma de Copa						Total
	1	2	3	4	5	6	
<i>Sapium glandulatum</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Siparuna guianensis</i>	0	9	26	33	66	4	138
<i>Solanum</i> sp.	0	1	0	0	0	0	1
<i>Sterculia chicha</i>	0	1	0	0	2	2	5
<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>guianense</i>	0	1	1	3	1	0	6
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	11	10	5	10	1	38
<i>Trichilia catigua</i>	0	0	1	1	0	0	2
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Virola</i> sp.	0	1	1	2	3	0	7
<i>Vitex megapotamica</i>	0	0	0	0	1	1	2
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Xylopia sericea</i>	0	2	1	3	3	0	9
<i>Xylopia</i> sp.	0	1	0	1	1	0	3
<i>Zanthoxylum</i> sp.							
Total	76	459	391	289	608	66	1,889
Total (%)	4,02	24,3	20,7	15,3	32,19	3,49	100

QUADRO 10A - Estimativas Médias do Número de Indivíduos, por Classe de Diâmetro e por Classes de Forma da Copa, Amostrados na Mata da Silvicultura, Município de Viçosa, Minas Gerais. Em que: 1 = Círculo Completo; 2 = Círculo Irregular; 3 = Meio Círculo; 4 = Menos de Meio Círculo; 5 = Poucos Galhos; e 6 = Viva, mas sem Copa

Classe de DAP	Classes de Forma						Total
	1	2	3	4	5	6	
7,5	28	120	188	186	491	54	1.067
12,5	24	116	120	70	88	11	429
17,5	14	95	60	25	21	0	215
22,5	5	51	17	8	7	0	88
27,5	2	34	5	0	1	1	43
32,5	1	22	0	0	0	0	23
37,5	0	13	0	0	0	0	13
42,5	2	3	0	0	0	0	5
47,5	0	1	0	0	0	0	1
52,5	0	2	0	0	0	0	2
57,5	0	2	1	0	0	0	3
Total	76	459	391	289	608	66	1.889
(%)	4,02	24,30	20,70	15,30	32,19	3,49	100