

LUCAS JOSÉ MAZZEI DE FREITAS

**INVENTÁRIO DE PROSPECÇÃO E OTIMIZAÇÃO DA
COLHEITA VISANDO A SUSTENTABILIDADE DO MANEJO
DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL
SUBMONTANA**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2001

LUCAS JOSÉ MAZZEI DE FREITAS

**INVENTÁRIO DE PROSPECÇÃO E OTIMIZAÇÃO DA
COLHEITA VISANDO A SUSTENTABILIDADE DO MANEJO
DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL
SUBMONTANA**

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

APROVADA: 23 de abril de 2001

Prof. Helio Garcia Leite
(Conselheiro)

Prof. Márcio Lopes da Silva
(Conselheiro)

Prof. Carlos Antônio A. Soares Ribeiro

Prof. Sebastião Venâncio Martins

Prof. Agostinho Lopes de Souza
(Orientador)

A minha vida, Mireille

Dedico

AGRADECIMENTO

À Capes, pela concessão da bolsa de mestrado, o que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Agostinho Lopes de Souza, que ‘pousou’ as minhas idéias e me ajudou a escolher um caminho que realmente contribua para o manejo de nossas florestas.

Ao professor Hélio Garcia Leite. Sem o seu voto de confiança, emprestando-me o principal equipamento utilizado neste estudo, o trabalho ficaria comprometido.

Ao professor Carlos Antônio Álvares Soares Ribeiro, pelas ajudas e soluções de alguns problemas.

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto e à engenheira florestal Ana Patrícia Cota Gomes, pela identificação botânica do material coletado.

Ao engenheiro florestal Angelo Sartori e aos engenheiros agrimensores Wellington Guimarães, Angelo Marcos Oliveira e Carlos Guimarães, pelos “galhos” quebrados com os SIG.

Aos professores do Departamento de Engenharia Florestal, que prontamente me auxiliavam nas minhas dúvidas.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Florestal, principalmente à Ritinha, pois sem ela a pós-graduação em Floresta não anda.

Ao Sr. Pedro Agostini, proprietário da fazenda Paciência, que me acolheu em sua casa e deu todo o apoio necessário para a conclusão do estudo.

À engenheira florestal Elisiane (Ziãne), ao aluno de floresta Guilherme e à minha namorada, pela grande ajuda na coleta dos dados.

Ao gerente da fazenda, Pedrinho, e também ao Nem, Marcelo e Negão, que foram verdadeiros guerreiros, subindo pedreiras e abrindo picadas no meio de cipoáis intransponíveis, repletos de mutucas, sempre me perguntando: “A bússola tá certa? É por ali?”

Ao Instituto Estadual de Florestas, em especial ao engenheiro florestal Danilo Coelho, que me ajudou com a disponibilização dos mapas e com todo o acervo do Instituto, assim como pelas discussões, todas as vezes que nos encontrávamos.

À Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, pela disponibilização da ortofoto do município de Matias Barbosa.

À cidade de Viçosa, que recebe todos os ‘passantes’ sem reclamar, e muito pouco recebe em troca.

Ao mestre Zé Bóia, pela sua paciência.

À Cassinha e Elisiane, pela amizade e pelo companheirismo durante a nossa formação.

Aos fantásticos Sr. Nelson e Mairuoca, Petipescos e BigTrublittle, Menino Marcelo e Drumbilets, e ao Tutu e à Lydia, pela amizade e pelo carinho, tantas vezes compartilhados em discussões sobre tudo e qualquer coisa, durante viagens, pizzadas, cafés da tarde e saunas.

À minha mãezinha, ao meu irmão e à minha irmã, a quem amo muito e sempre me deram alegria. Ao meu pai, que sempre está comigo.

À minha namorada, esposa e mãe de nossos futuros filhinhos (uma menininha + 9...), que nunca desiste de me ajudar e de construir a nossa vida com muito zelo, muitos planos e alegria.

A Deus e à Santa Rita, que fazem milagres.

E, finalmente, à Floresta.

Matança

Cipó caboclo tá subindo na Virola
chegou a hora do Pinheiro balançar
sentir o cheiro do mato da Imburana
descansar morrer de sono na sombra da Barriguda
de nada vale tanto esforço do meu canto
pra nosso espanto tanta Mata haja vão matar
tal Mata Atlântica e a próxima Amazônica
arvoredos seculares impossível replantar
que triste sina teve o cedro nosso primo
desde menino que eu nem gosto de falar
depois de tanto sofrimento seu destino
virou tamborete mesa cadeira balcão de bar
quem por acaso ouviu falar da Sucupira
parece até mentira que o Jacarandá
antes de virar poltrona porta armário
morar no dicionário vida-eterna milenar

Quem hoje é vivo corre perigo
E os inimigos do verde da sombra
o ar que se respira
e a clorofila das matas virgens
destruídas bom lembrar
que quando chegar a hora
é certo que não demora
não chama Nossa Senhora
só que pode nos salvar

Ê Caviúna, Cerejeira, Baraúna
Imbuia, Pau-d'arco, Solva
Juazeiro, Jatobá
Gonçalo-alves, Paraíba, Itaúba
Louro, Ipê, Paracaúba
Peroba, Massaranduba
Carvalho, Mogno, Canela, Imbuzeiro
Catuaba, Janaúba, Aroeira, Araribá
Pau-ferro, Angico, Amargoso, Gameleira
Andiroba, Copaíba, Pau-brasil, Jequitibá

(Jatobá)

ÍNDICE

	Página
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xiii
RESUMO	xvi
ABSTRACT	xviii
INTRODUÇÃO	1
Objetivos	3
Justificativas.....	4
CAPÍTULO 1	
INVENTÁRIO DE PROSPECÇÃO EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUAL SUBMONTANA - Análise técnica e determinação de custo	5
1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Inventário de prospecção	5
1.2. Exemplos de metodologias de inventários de prospecção.....	7
1.3. Objetivos do capítulo	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1. Caracterização da área do estudo.....	9
2.1.1. Clima	9
2.1.2. Solos e topografia.....	11
2.1.3. Vegetação	11
2.2. Inventário e coleta de dados.....	11
2.2.1. Metodologia do inventário de prospecção.....	11
2.2.2. Dados coletados.....	12
2.3. Análise da viabilidade técnica operacional do inventário de prospecção.....	14

2.4. Determinação dos custos do inventário de prospecção	14
2.4.1. Depreciação	14
2.4.2. Custo de oportunidade ou juros	15
2.4.3. Custo com salários.....	16
2.4.4. Custos com alimentação	16
2.4.5. Custos de administração	17
2.4.6. Custo total do hectare de inventário de prospecção	17
2.4.7. Custo do inventário em relação à produção de madeira.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1. Análise técnica	18
3.1.1. Abertura das picadas	18
3.1.2. Inventário de prospecção.....	19
3.2. Determinação dos custos	20
3.2.1. Abertura das picadas	21
3.2.2. Inventário de prospecção.....	21
4. CONCLUSÃO	23

CAPÍTULO 2

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA	24
1. INTRODUÇÃO	24
1.1. Objetivos do capítulo	26
2. MATERIAL E MÉTODOS	27
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
3.1. Florística e fitossociologia	30
3.2. Agregação	32
3.3. Estrutura vertical.....	33
3.4. Estrutura interna.....	34
3.5. Distribuição diamétrica.....	36
3.6. Análise das alternativas de colheita	38
4. CONCLUSÃO	42

CAPÍTULO 3

OTIMIZAÇÃO DO ESTOQUE DA COLHEITA E PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA EXPLORAÇÃO UTILIZANDO UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	44
1. INTRODUÇÃO	44
1.1. Determinação da intensidade de corte	44
1.2. Sistema de informações geográficas.....	47
1.3. Objetivos do capítulo	49
2. MATERIAL E MÉTODOS	50
2.1. Otimização do estoque da colheita	50
2.1.1. Intensidade de corte.....	50

2.1.2. Elaboração de mapas de localização, exploração e planejamento da colheita.....	51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
3.1. Intensidade de corte	53
3.2. Planejamento da colheita	55
3.2.1. Minimização dos danos à estrutura da floresta	55
3.2.1.1. Clareiras	55
3.2.1.2. Áreas problemáticas	56
3.2.2. Determinação da rota de menor custo de exploração.....	57
3.2.2.1. Seleção das árvores que farão parte da colheita.....	57
3.2.2.2. Determinação das matrizes	59
3.2.2.3. Determinação das trilhas de arraste	59
4. CONCLUSÃO	63
CONCLUSÕES GERAIS	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
APÊNDICE.....	78

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1A - Lista dos equipamentos e do material de consumo utilizados na abertura das picadas no talhão de exploração nº 8, com os seus respectivos valores de compra (V_c) e revenda (V_r), vida útil (n), depreciação (D_{ha}) e de investimento médio anual (IMA). Valores em US\$	91
Quadro 2A - Lista dos equipamentos e do material de consumo utilizados no inventário de prospecção do talhão de exploração nº 8, com os seus respectivos valores de compra (V_c) e revenda (V_r), vida útil (n), depreciação (D_{ha}) e de investimento médio anual (IMA). Valores em US\$.....	91
Quadro 3A - Lista das espécies arbóreas inventariadas no talhão de exploração nº 8 da fazenda Paciência, município de Matias Barbosa-MG, e classificação quanto ao grupo ecológico (GE)	92
Quadro 4A - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas e dos grupos ecológicos inventariados, em 24,25 ha, no talhão de exploração nº 8. Espécies em ordem decrescente do índice de valor de cobertura (IVC). DA. densidade absoluta, DR. densidade relativa, DoA. dominância absoluta, DoR. dominância relativa e $Vol_{(com)}$. volume comercial em m^3	94
Quadro 5A - Padrão de dispersão das espécies arbóreas no talhão de exploração nº 8, obtido através do índice de McGinnis	96

Quadro 6A - Distribuição dos indivíduos arbóreos inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, nos três estratos de altura, e posição sociológica relativa (PSR) por espécie. Espécies em ordem decrescente de IVC.....	97
Quadro 7A - Distribuição dos indivíduos arbóreos (ind.) inventariados em 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas três classes de aproveitamento de fuste e seus respectivos somatórios volumétricos comercial (m ³). Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC.....	99
Quadro 8A - Distribuição dos indivíduos arbóreos (ind.) inventariados em 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas cinco classes de defeito de fuste e seus respectivos somatórios volumétricos comercial (m ³). Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC.....	101
Quadro 9A - Distribuição dos indivíduos arbóreos inventariados em 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas três classes de qualidade da copa e nas três classes de iluminação da copa. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC...	103
Quadro 10A - Distribuição dos indivíduos arbóreos (ind.) inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas quatro classes de infestação por cipós e os seus respectivos somatórios de volume comercial (m ³). Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC.....	105
Quadro 11A - Distribuição do número de indivíduos (n), da área basal (g) e do volume comercial (v) observados (obs.), disponíveis para a colheita (corte) e remanescentes (reman.) nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8. Dados por espécie e por classe de diâmetro, espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC..	107
Quadro 12A - Recomendação do volume comercial (m ³) e do número de indivíduos a serem explorados em 24,25 ha, por espécie e por classe de diâmetro, segundo o Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado - fazenda Paciência (DIAS, 1998).....	117
Quadro 13A - Distribuição do número de indivíduos (n), da área basal (g) e do volume comercial (v) observados (obs.), disponíveis para a colheita (corte) e remanescentes (reman.), nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, utilizando o intervalo entre classes de 10 cm. Dados por espécie e por classe de diâmetro, espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC	118

Quadro 14A - Distribuição do volume comercial (m ³) disponível para colheita, com uma redução de 60% da área basal, nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie e por classe de diâmetro, mais a retirada das espécies com densidade menor ou igual a um indivíduo por hectare e árvores desconhecidas. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC	128
Quadro 15A - Distribuição do volume comercial (m ³) e do número de indivíduos disponível para colheita, com uma redução de 60% da área basal, nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie e por classe de diâmetro, mais a retirada das espécies com densidade menor ou igual a um indivíduo por hectare e árvores desconhecidas, e mais a retirada de árvores com DAP menor que 40 cm, com exceção de <i>Xylopia sericea</i> . Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC....	128
Quadro 16A - Distribuição do volume comercial (m ³) e do número de indivíduos disponíveis para colheita por meio da modelagem do banco de dados em um sistema de informações geográficas. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC	129
Quadro 17A - Distribuição do volume comercial (m ³) e do número de indivíduos disponíveis para colheita por meio da modelagem do banco de dados em um sistema de informações geográficas, excluindo as árvores-matrizes. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC	129

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Localização do município de Matias Barbosa, da fazenda Paciência, do talhão de exploração nº 8 e das picadas do inventário de prospecção (fonte: CPMAF/IEF, 2000; GOMES, 2000)	10
Figura 1A - Relação entre o rendimento (ha/h) observado em campo do inventário de prospecção e o rendimento estimado pela da equação de rendimento: $\text{Rend}_{\text{ha/h}} = 0,4756 - 0,00116 \times \text{Densidade} - 0,003056 \times \text{Declividade} - 0,025 \times \text{Área basal} + 0,00008378 \times (\text{Densidade} \times \text{Área basal})$	78
Figura 2A - Distribuição dos indivíduos arbóreos inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, quanto (a) ao grau de aproveitamento de fuste, (b) às classes de defeito do fuste, (c) à qualidade da copa, (d) à iluminação da copa, (e) à infestação por cipós e (f) à inclinação natural.....	79
Figura 3A - Gráficos da distribuição, por classe de diâmetro, dos indivíduos arbóreos inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8 e da distribuição do número de árvores por ha (a); da distribuição do volume e da área basal inventariados nos 24,25 ha (b) e da distribuição do volume e da área basal por ha (c).....	80
Figura 4A - Distribuição dos indivíduos arbóreos, por classe diamétrica, das sete espécies com os maiores valores de IVC do talhão de exploração nº 8.	81

Figura 5A - Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos dos diferentes grupos ecológicos.	81
Figura 6A - Localização das árvores, das estradas e da rede hidrográfica do talhão de exploração nº 8 e representação do modelo digital de elevação.	82
Figura 7A - Determinação da copa das árvores.	83
Figura 8A - Localização das clareiras do talhão de exploração nº 8.	83
Figura 9A - Retirada das árvores que estão localizadas na borda das clareiras.....	83
Figura 10A - Localização das áreas cipoálicas e dos afloramentos rochosos e locais de ocorrência de bambu e capim no talhão de exploração nº 8.	84
Figura 11A - Retiradas das árvores localizadas dentro ou na borda de áreas problemáticas.....	84
Figura 12A - Retirada (em amarelo) das árvores consideradas raras e desconhecidas.	84
Figura 13A - Retirada (em amarelo) das árvores com baixo aproveitamento de fuste e, ou, localizadas dentro de um raio de 10 m das demais árvores.	85
Figura 14A - Retirada (em amarelo) das árvores próximas a indivíduos de <i>Xylopia sericea</i> com aproveitamento de fuste superior a 80% e pertencentes ao estrato superior.....	85
Figura 15A - Retirada (em amarelo) das árvores a uma distância mínima de 10 m de indivíduos escolhidos para a colheita.	85
Figura 16A - Modelo digital de elevação do talhão de exploração nº 8.	86
Figura 17A - Declividade (em graus) do talhão de exploração nº 8.	86
Figura 18A - Custo relativo à declividade do talhão de exploração.	86
Figura 19A - Densidade populacional das árvores do talhão de exploração nº 8.	87

	Página
Figura 20A - Custo relativo à densidade do talhão de exploração.....	87
Figura 21A - Custo relativo à ocorrência de afloramentos rochosos no talhão de exploração nº 8.....	87
Figura 22A - Somatório dos custos relativos à declividade do talhão, densidade de árvores e ocorrência de pedras.....	88
Figura 23A- Grid de custo acumulado criado a partir do comando <i>CostDistance</i>	88
Figura 24A - Grid de direção de deslocamento criado a partir do comando <i>CostDistance</i>	88
Figura 25A - Localização das trilhas de arraste determinadas pelo programa ArcView [®]	89
Figura 26A - Relação da localização das trilhas de arraste com a densidade arbórea, a ocorrência de afloramentos rochosos e a declividade do talhão de exploração nº 8.	90

RESUMO

FREITAS, Lucas José Mazzei de, M.S., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2001. **Inventário de prospecção e otimização da colheita visando a sustentabilidade do manejo de uma floresta estacional semidecidual submontana.** Orientador: Agostinho Lopes de Souza. Conselheiros: Helio Garcia Leite e Márcio Lopes da Silva.

Dentre as atividades que compõem um sistema de manejo florestal, a colheita é a mais dispendiosa, e quando realizada sem planejamento acarreta sérios danos à estrutura da floresta. Para uma exploração de baixo impacto, isto é, para minimizar os danos à regeneração natural e às árvores remanescentes, é obrigatório realizar levantamento detalhado da área a ser manejada. O objetivo principal deste trabalho foi propor a otimização da colheita de uma floresta estacional semidecidual, fundamentada em uma nova metodologia de inventário de prospecção com mapeamento arbóreo. Em uma unidade de produção anual de 24,25 ha, foram inventariados 2.707 indivíduos arbóreos, com DAP \geq 20 cm, que além das características quantitativas e qualitativas tiveram as suas coordenadas (UTM) determinadas e arquivadas em um banco de dados georreferenciados. As análises do inventário de prospecção englobaram a viabilidade técnica e a determinação do custo do método proposto. Além da composição florística e da estrutura fitossociológica, também foram realizadas análises da estrutura interna e das distribuições de diâmetro, área basal e volume. De posse desses resultados, foram feitas simulações de alternativas de corte,

baseando-se na legislação em vigor no Estado de Minas Gerais. Todos os dados levantados foram armazenados em um sistema de informações geográficas (SIG), que auxiliou no planejamento operacional e na otimização do estoque da colheita. A metodologia de inventário de prospecção, com base na utilização de equipamento digital de medição de distância, mostrou-se exequível. O rigor exigido na determinação da localização das árvores, assim como as características de relevo, do sub-bosque denso e da grande infestação dos cipós, influenciou diretamente no rendimento do inventário de prospecção, que foi de 442 m por dia para a abertura de picadas e de 0,80 ha por dia, para a realização do inventário de prospecção. O custo da abertura de picadas e do inventário de prospecção foi de US\$ 35,69 e US\$ 89,43 por hectare, respectivamente. O talhão de exploração, de 24,25 ha, apresentava 158,01 m² de área basal e 1.032,39 m³ de volume comercial, isto é, 6,5 m²/ha e 42,6m³/ha, respectivamente. A floresta se apresenta como uma formação tipicamente secundária, um grande número de espécies com valores baixos de IVC, seguido de poucas espécies com altos valores. Das 68 espécies identificadas, 10 (14,7%) foram classificadas como pioneiras, 42 (61,8%) como secundárias iniciais e 14 (20,6%) como secundárias tardias. A intensidade de corte proposta disponibilizou 566,08 m³ de volume comercial nos 24,25 ha ou 23,3 m³/ha. A recomendação do plano de manejo florestal de rendimento sustentado (PMFRS), protocolado no IEF/MG para o mesmo talhão, é de que seja extraído um volume comercial de 37,26 m³/ha ou 903,5 m³, ou seja, uma exploração 59% acima do volume disponibilizado por meio do inventário de prospecção. A modelagem da estrutura da floresta em um sistema de informações geográficas permitiu a simulação de uma alternativa de colheita, que se baseou tanto na determinação de redução máxima de 60% da área basal, por espécie e classe diamétrica, quanto na preocupação dos danos que esta colheita poderá causar ao dossel e à formação de clareiras. Além disto, permitiu preservar áreas problemáticas – locais de ocorrência de cipós, bambu, capim e afloramentos rochosos – e árvores-matrizes, medidas estas exigidas pela Legislação que rege o manejo florestal.

ABSTRACT

FREITAS, Lucas José Mazzei de, M.S., Universidade Federal de Viçosa, April 2001.
Prospection survey and harvest optimization aiming at the management sustainability of a submontane semideciduous seasonal forest. Adviser: Agostinho Lopes de Souza. Committee Members: Helio Garcia Leite and Márcio Lopes da Silva.

Among the activities which form a forest management system, harvest is the most expensive one, and when it is carried out with no planning it causes severe damages to the forest structure. To perform a low impact exploitation, that is, to minimize damage to the natural regeneration, that is, to minimize damage to the natural regeneration and remaining trees, a detailed survey of the area to be managed must be done. The main objective of this work was to propose harvest optimization of a semideciduous seasonal forest, based on a new methodology of prospection survey with an arboreous mapping. In a unit of annual production of 24.25 ha, 2,707 arboreous individuals were surveyed, with DBH \geq 20 cm, and their data of quantitative and qualitative features, besides their geographic coordinates (UTM) were kept in a geographic referred databank. The prospection survey analyses included the technical viability and the determination of cost of the proposed method. In addition to the floristic composition and the phytosociologic structure, an analysis of the internal structure and diametric structure, basal area and volume was also done. With these results various simulations of cutting alternatives were made, based

on the legislation in force in the State of Minas Gerais, Brazil. All data surveyed were kept in a geographic information system (SIG) which helped in the operational planning and in the harvest stock optimization. The prospection survey methodology, based on the use of digital equipment for distance measurement, showed to be feasible. The accuracy required in the determination of the position of the trees, as well as the relief conditions, dense understory and great presence of vines, influenced directly the prospection survey outcome, which were of 442 m per day for trail opennings, and of 0.80 ha per day for the prospection survey carry out. The cost of trail opening and prospection survey were of US\$35.69 and US\$89.43 per hectare, respectively. The harvest stand, with 24.25 ha, presented 158.01 m² of basal area and 1,032.29 m³ of commercial volume, that is, 6.5 m²/ha and 42.6 m³/ha, respectively. The forest presents a typical secondary formation, with a great number of species of low values of VC, followed by few species of high values of VC. From the 68 species identified, 10 (14.7%) were classified as pioneers, 42 (61.8%) were classified as initial secondary, and 14 (20.6%) were classified as late secondary. The proposed cutting intensity provided 566.08 m³ of commercial volume in the area for 24.25 ha, or 23.3 m³/ha. The sustainable yield forest management plan recommended (PMFRS), registered in the IEF/MG, for this same stand, that a commercial volume of 37.26 m³/ha, or 903.5 m³ should be harvested, that is, a harvest of 59% above the volume provided by means of the prospection survey. The modelling of the forest structure in a geographic information system allowed the simulation of a harvest alternative, which was based both on the determination of a maximum reduction of 60% of basal area, by species and diametric class, as well as on the concern of the damages that this harvest could cause to the canopy and clearance formations. Moreover, the plan allowed the presentation of critical areas – places with the occurrence of vines, bamboo, grasses and socky emergences – and seed trees. These measures are required by the laws that rule the forest management.

INTRODUÇÃO

Quando se pensa em manejo florestal, logo vem à mente a palavra exploração. Entre os proprietários florestais do Estado de Minas Gerais este conceito é ainda mais forte. Segundo eles, o plano de manejo é o documento que permite a exploração e a utilização da floresta.

Tal conceito não deixa de ser verdade, uma vez que a colheita é uma das atividades que compõem o manejo. Porém, sem a aplicação dos tratamentos silviculturais e o monitoramento dos processos de dinâmica de sucessão, crescimento e produção, as chances de empobrecimento da floresta aumentam e o conceito de manejo florestal fica incompleto. O fato de o planejamento da colheita e de o cálculo da intensidade de corte não apresentarem uma justificativa no incremento e no ciclo de corte também seria o suficiente para refutar a idéia de que o manejo é exclusivamente ‘exploração’.

A proposta de trabalhar com o manejo de florestas nativas representa, de início, um grande desafio, pois as dúvidas que surgem são muitas. Existe manejo? Ou ainda, o que é manejo? Será que uma floresta é capaz de recuperar o estoque colhido? Apesar de toda a movimentação de máquinas envolvidas na colheita, o povoamento mantém-se estocado? A colheita não leva a uma perda de riqueza de espécies? Que árvore e de que espécie cortar? Como e quando cortar?

Logo a ansiedade diminui e percebe-se que a literatura oferece, em grande parte, as respostas para essas dúvidas. A utilização racional da floresta vem sendo estudada desde o século XVIII, nos países europeus (SILVA, 1989). O manejo de florestas tropicais é recente, iniciou-se em meados do século XX, principalmente no sudeste asiático (SILVA, 1989), porém a bibliografia sobre o assunto é extensa, sendo este tão bem documentado como o manejo de florestas temperadas.

No Brasil, as primeiras experiências em manejo datam de 1958, no Estado do Pará, onde, na Estação Experimental de Curuá-Una, testou-se a utilização do Sistema de Cobertura nos Trópicos, visando a produção de madeira (SOUZA e JARDIM, 1993). A partir dessa data, diversas têm sido as tentativas de manejar as florestas brasileiras de forma sustentável. Algumas alcançam um relativo sucesso, já outras ficam inconcludentes, principalmente pela necessidade de acompanhamento frequente e por um longo período de tempo.

Existe um consenso de que os sistemas silviculturais mais adequados para o manejo das formações florestais brasileiras são os sistemas policíclicos. Dentro destes, o Sistema Silvicultural de Seleção é unanimidade entre os pesquisadores (SILVA, 1989; CARVALHO, 1992; SOUZA e JARDIM, 1993; SILVA et al., 1995). A legislação brasileira sobre o assunto, representada pela Portaria nº 48 de 1995 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, já incorpora os princípios e fundamentos técnicos deste Sistema e disciplina o manejo florestal na Amazônia Legal. No Estado de Minas Gerais, esse controle é feito pela Portaria nº 54, de 1997, do Instituto Estadual de Florestas – IEF/MG.

No Sistema Silvicultural de Seleção, não só a exploração florestal, mas também os tratamentos silviculturais e o monitoramento da floresta, tem um papel fundamental no sucesso do manejo (AMARAL et al., 1998). A idéia é induzir a regeneração natural e favorecer a regeneração avançada, essencialmente das espécies que fazem parte do objetivo do manejo. Desta forma, as árvores remanescentes são priorizadas durante a realização da colheita, e todas as informações acerca dos indivíduos a serem explorados e preservados devem fazer parte das planilhas das equipes de campo.

O inventário por amostragem, realizado durante a elaboração do plano de manejo, é um excelente instrumento para o conhecimento da estrutura da floresta e de seu potencial. Mas ele não é suficiente para embasar as atividades da colheita. Para uma exploração de baixo impacto, ou seja, para minimizar os danos e reflexos sobre as árvores remanescentes, faz-se necessário lançar mão de um levantamento detalhado da área a ser manejada.

Esse levantamento vem sendo recomendado para as florestas tropicais desde a década de 70, devido ao insucesso dos sistemas silviculturais aplicados às florestas de Dipterocarpaceas na Malásia (JOHNSON e DYKSTRA, 1978). No Brasil ele é conhecido como inventário de prospecção, inventário a 100%, censo florestal ou

levantamento expedito (SUDAM, 1978; FUPEF, 1983; MACHADO, 1988; AMARAL et al., 1998; COSTA et al., 1999). A Portaria nº 48 do IBAMA determina a sua utilização para a Floresta Amazônica, o que não ocorre na Portaria nº 54 do IEF/MG.

Para administração da floresta é obrigatória a sua divisão em talhões que coincidam com o ciclo de corte. Cada talhão apresenta a sua peculiaridade e, portanto, deve ser manejado como tal. A prescrição da intensidade de corte, a otimização da colheita, a aplicação dos tratamentos silviculturais e a conservação da diversidade de cada talhão passam pelo conhecimento detalhado de sua estrutura. Com as informações que podem ser obtidas por meio do inventário de prospecção - zonas cipoálicas, áreas declivosas e que requerem atenção, espécimes raros e de interesse para a conservação e indivíduos que satisfaçam o objetivo do manejo e que participarão da sustentação da produção -, o desafio do manejo sustentável torna-se menos intimidador e mais exequível.

Objetivos

O objetivo principal deste trabalho foi propor a otimização da colheita de uma floresta estacional semidecidual, visando a sustentação do manejo florestal, usando para isto uma nova metodologia de inventário de prospecção com mapeamento arbóreo.

Neste sentido, os seguintes objetivos específicos fazem parte deste trabalho:

1. Análise técnica e operacional do método de inventário de prospecção proposto.
2. Determinação dos custos do método.
3. Análise florística, fitossociológica e da estrutura interna de um talhão de exploração anual.
4. Elaboração de mapas de localização das árvores, exploração e planejamento operacional da colheita, utilizando um sistema de informações geográficas.
5. Otimização do estoque da colheita sob os seguintes critérios: minimização de danos, menor custo, avaliação do estoque remanescente, continuidade da produção e sustentabilidade da base florística.

Justificativas

- Vários segmentos da sociedade têm questionado a sustentabilidade do manejo de florestas nativas.

- De acordo com a Organização Internacional de Madeiras Tropicais (OIMT, 1990, 1992), a partir de 2000 a meta é produzir madeira tropical para exportação, oriunda de florestas de manejo sustentado.

- Organizações não-governamentais como o IMAZON e a WWF (AMARAL et al., 1998), empresas certificadoras como a *Forest Stewardship Council* (FSC, 1998) e a legislação pertinente ao manejo de florestas citam o inventário a 100% como ferramenta imprescindível ao planejamento das atividades de manejo em florestas tropicais.

CAPÍTULO 1

INVENTÁRIO DE PROSPECÇÃO EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUAL SUBMONTANA - Análise técnica e determinação de custo

1. INTRODUÇÃO

1.1. Inventário de prospecção

O bom manejo deve, necessariamente, ser disciplinado. A abertura de carreadores e a localização exata de cada árvore comercial, bem como a sua direção de queda, os prováveis danos à floresta remanescente e quais árvores devem ser deixadas como matrizes e pré-comerciais, são informações obtidas por meio do inventário de prospecção. Este inventário, diferentemente dos tradicionais inventários por amostragem, é a enumeração completa de todos os indivíduos de tamanho comercial e pré-comercial que ocorrem em uma área. Dentre todas as atividades do manejo florestal, esta tem uma elevada importância, já que a maioria das atividades pré-exploratórias e de exploração é planejada e executada de acordo com as informações geradas pelo inventário a 100%.

A execução do inventário de prospecção traz grandes benefícios ao manejo florestal, contudo esta operação é relegada. Alguns exemplos de enumeração

completa de indivíduos são encontrados apenas em relatórios técnicos de instituições governamentais, como os inventários realizados pela SUDAM (1978), na Estação Experimental de Curuá-Una (PA), e pela FUPEF (1983), na Floresta Nacional de Tapajós (PA). Nas propriedades particulares, a seleção de árvores se dá pela simples marcação com tinta no tronco das árvores de interesse (VERÍSSIMO et al., 1996).

Em um dos maiores pólos madeireiros do país, o Estado do Pará, a retirada de madeira segue exclusivamente a orientação dos mateiros (BARROS e VERÍSSIMO, 1996). Alguns proprietários florestais apresentam o plano de manejo com as suas atividades apenas para cumprir uma exigência do órgão ambiental (EMBRAPA/CPATU, 1996).

Nos últimos 20 anos, mais de 4 milhões de hectares de florestas da Amazônia Legal estiveram ou estão sob planos de manejo protocolados no IBAMA (1998a). Destes, cerca de 44% foram considerados aptos, ou seja, apresentavam critérios técnicos e legais satisfatórios; o restante foi suspenso ou cancelado. Dentre as razões que levaram os planos de manejo à suspensão e, ou, ao cancelamento, verificou-se que 61% foram de ordem técnica. O principal motivo foi a falta de apresentação de relatório de exploração ou da justificativa técnica, com 18% das ocorrências. O mesmo foi observado para a Floresta Atlântica no sul do Estado da Bahia (IBAMA, 1998b), em que 52% dos planos de manejo foram considerados inaptos e suspensos pelos seguintes motivos técnicos: 1^o) extração sem identificação das árvores a serem exploradas; 2^o) falta de identificação de árvores-matrizes e de portas-semente; 3^o) grandes impactos ocorridos na extração mal planejada; 4^o) extração ou derrubada de matrizes ou espécies proibidas de corte; e 5^o) exploração florestal sem que fossem tomados os devidos cuidados com as árvores remanescentes.

Assim, como nos planos de manejo da Região Amazônica, os cancelamentos ocorridos no sul do Estado da Bahia seriam evitados com a enumeração completa das árvores existentes nos talhões de colheita e com os subseqüentes planejamento e execução da exploração florestal.

O inventário de prospecção ou enumeração completa é, portanto, a atividade que proporciona informações adequadas para a administração da floresta, além de ser desprovida de erros amostrais. Contudo, resulta em custos mais elevados, quando comparados aos dos inventários de amostragem, sendo este um dos motivos da não-utilização desta técnica em áreas sob manejo florestal (FUPEF, 1983).

Dentre os principais resultados de pesquisas em manejo e exploração florestal, realizadas durante os últimos 15 anos pela EMBRAPA, na seqüência de operações para um sistema silvicultural policíclico, encontram-se o inventário florestal a 100% de intensidade e a preparação de mapas de exploração, dois anos antes da colheita (EMBRAPA/CPATU, 1991).

Caso o controle das atividades de manejo fosse rigoroso, o levantamento a 100% seria uma prática comum, uma vez que é preferível atender a uma exigência do órgão fiscalizador do que perder a autorização de manejo. Além disto, tem-se o fato de que esta atividade poderia apoiar decisões de intervenções futuras na floresta remanescente e nos tratos silviculturais, retornando em ganhos de produtividade ao proprietário florestal e redução no custo, por metro cúbico, da madeira manejada.

Um outro exemplo da aplicação e do uso do inventário de prospecção é na diminuição dos desperdícios das operações de exploração. Na Amazônia Legal, uma ou até duas árvores por hectare são derrubadas, mas nunca encontradas pelos operadores dos skidders (AMARAL et al., 1998).

A opção pela realização do inventário de prospecção embasaria o planejamento das atividades de manejo. As espécies consideradas raras, os habitats e as zonas de reprodução específicas, as espécies ameaçadas e as árvores-matrizes seriam identificados e protegidos. As prescrições de derrubada direcionada, a abertura de trilhas de arraste e a rede de transporte de toras obedeceriam ao projeto elaborado, utilizando práticas de conservação do solo e especialmente das árvores que farão parte da próxima colheita.

Enfim, com base nos dados obtidos pelo inventário de prospecção é possível determinar a exata densidade das espécies ocorrentes na área e seus respectivos volumes, e com isto planejar a extração e o cálculo dos custos da colheita (SUDAM, 1978).

1.2. Exemplos de metodologias de inventários de prospecção

Na literatura estão citados alguns exemplos de metodologias para a realização do inventário de prospecção e os rendimentos desta operação.

FUPEF (1983) utilizou uma metodologia que consiste no caminhamento, em ziguezague, em faixas de floresta de 50 por 1.000 m. Sete pessoas auxiliavam nas tarefas de medição do DAP e da altura, identificação, plaqueamento e determinação

da localização da árvore na faixa. O rendimento da operação ficou entre 10 e 15 ha por dia.

AMARAL et al. (1998) também recomendam que a largura das faixas de inventário de prospecção seja de 50 m. Neste caso, o censo é realizado com uma equipe de quatro pessoas: dois ajudantes, um identificador e um anotador. Os ajudantes percorrem as bordas da faixa de inventário, procurando árvores passíveis de serem mapeadas, sendo cada um responsável por uma faixa de 25 m, enquanto o identificador e o anotador se deslocam pelo centro da faixa. Os laterais também identificam e avaliam as árvores no talhão.

No Sistema Celos de Manejo, adotado para as florestas do Suriname (BODEGON e GRAAF, 1994), as subunidades, chamadas de setor de prospecção, apresentam dimensões de 40 por 250 m (1 ha). A equipe é formada por cinco pessoas, que se posicionam a um espaçamento de 10 m. Ao sinal do líder, a equipe se locomove ao longo da parcela, no sentido do seu comprimento (250 m). Quando uma árvore comercial é observada, a equipe pára e os dados da árvore são informados ao líder, que também anota a distância percorrida, eixo x, e a distância até o ajudante, eixo y. Após a marcação da árvore, a equipe volta a percorrer lentamente a subunidade. Uma equipe bem treinada é capaz de cobrir cerca de 20 a 25 ha por dia.

Nos exemplos citados, as atividades do inventário de prospecção devem ser realizadas após a abertura sistemática de picadas, em todo o talhão de exploração anual. Estas, além de facilitarem a locomoção e a orientação na floresta, serão as responsáveis pela exatidão na determinação da localização das árvores.

1.3. Objetivos do capítulo

Os seguintes objetivos específicos fazem parte deste capítulo:

1. Análise técnica e operacional de um método de inventário de prospecção.
2. Determinação dos custos deste método.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área do estudo

O experimento foi realizado na fazenda Paciência, onde está sendo executado um Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado (PMFRS), em uma formação secundária de Floresta Estacional Semidecídua Submontana.

A propriedade tem uma área de 1.084 ha, estando situada entre os municípios de Matias Barbosa e Juiz de Fora, no Vale do Rio Paraíba do Sul, Estado de Minas Gerais. As coordenadas da área são 21° 51' 13" de latitude sul e 43° 16' 27" de longitude oeste. A fazenda apresenta uma altitude média de 600 m (Figura 1).

Os objetivos do PMFRS para a fazenda Paciência são o fornecimento de madeira para serraria e a exploração de árvores tortuosas e das galhadas para carvão.

2.1.1. Clima

O clima da região é classificado como mesotérmico, ou Cwa na classificação de Köppen, apresentando invernos secos e verões quentes e chuvosos. As precipitações médias anuais da região são de aproximadamente 1.500 mm, sendo concentradas entre os meses de novembro e março. A temperatura média anual é de 18,7 °C (IBDF, 1974).

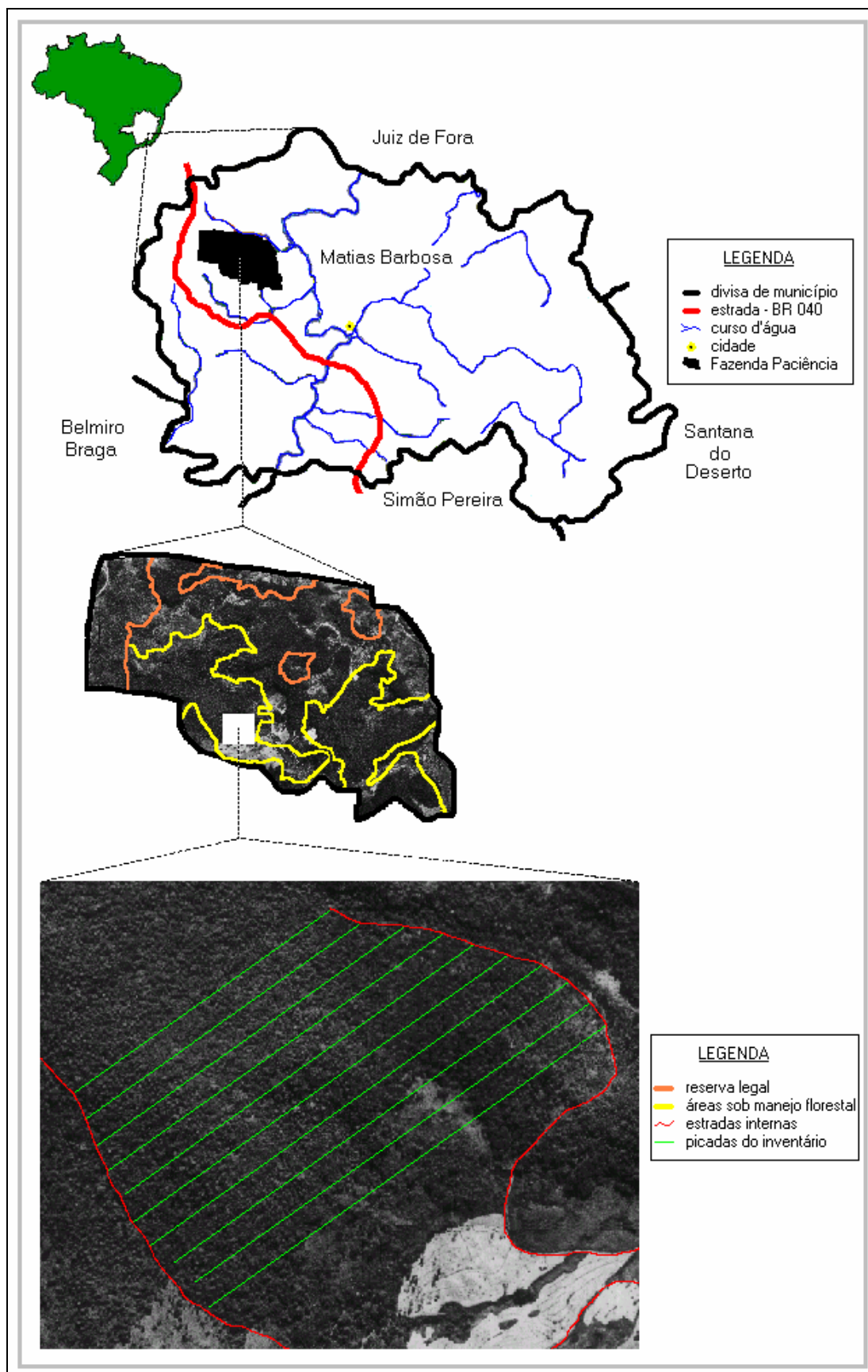


Figura 1 - Localização do município de Matias Barbosa, da fazenda Paciência, do talhão de exploração n° 8 e das picadas do inventário de prospecção (fonte: CPMAF/IEF, 2000; GOMES, 2000).

2.1.2. Solos e topografia

A região é composta principalmente por Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico, álico e de textura média. Alguns poucos afloramentos de rochas do tipo Gnaisses são registrados na região. A caracterização do relevo da região é de ondulado a fortemente ondulado (IBDF, 1974).

2.1.3. Vegetação

Como mencionado anteriormente, a vegetação da área em estudo é composta por uma formação secundária da Floresta Estacional Semidecídua Submontana, domínio Atlântico. Da área total da propriedade, cerca de 510 ha são cobertos por essa vegetação.

Devido ao próprio histórico de uso das áreas sob floresta no Estado de Minas Gerais, esta não se apresenta como uma fitofisionomia uniforme. Nos altos de morros e nas áreas de difícil acesso encontram-se os maiores indivíduos e as matas mais estocadas. Por outro lado, em encostas de morros e áreas antes ocupadas por lavouras de café e pasto, a colonização é recente e a floresta é formada por árvores baixas, espaçadas e com grande infestação de cipós e com presença de gramíneas.

As espécies presentes na área são típicas de sucessão secundária, sendo predominante a ocorrência de *Xylopia sericea* (pimenteira), *Apuleia leiocarpa* (garapa) e *Plathymenia foliolosa* (vinhático).

2.2. Inventário e coleta de dados

Dos 510 ha de ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, 291 ha foram selecionados para execução do PMFRS (DIAS, 1998). Uma vez que o ciclo de corte especificado na Portaria nº 54 é de 12 anos, a área foi subdividida em talhões de colheita anual de 24,25 ha. Desta forma, o inventário de prospecção foi realizado no talhão nº 8, ou seja, o talhão que será explorado no ano 2001.

2.2.1. Metodologia do inventário de prospecção

Seguindo as recomendações de inventários de prospecção (SUDAM, 1978; FUPEF, 1983; BODEGON e GRAAF, 1994), o talhão nº 8 foi subdividido em setores de inventário de 40 m de largura e comprimento variável, de acordo com a forma do talhão.

Antes do início da coleta dos dados foram abertas as picadas na floresta, de 1 a 2 m de largura, orientadas paralelamente à largura do setor de inventário de maior dimensão e equidistantes em 40 m. A cada 30 m, ao longo da picada, foi colocado um piquete da cor amarela com 1,20 m de altura, para balizar as medições.

O método de inventário de prospecção baseou-se na utilização de equipamento digital de medição de distância, conhecido como distanciômetro. Este trabalha com pulsos ultra-sônicos e é formado por duas unidades: o instrumento medidor e o transponder originador dos sinais. O aparelho utilizado, *Vertex* da marca Forestor[®], é também um hipsômetro digital, que permitiu a leitura da declividade das picadas e a altura das árvores.

A equipe de inventário foi formada por quatro pessoas: um anotador e três mateiros.

A forma de obtenção dos dados e de caminhamento pela parcela, setor de inventário, foi: as parcelas foram percorridas no sentido de maior comprimento. O líder, anotador, caminhava pela picada com as planilhas de campo e o instrumento digital medidor de distância. Para cada árvore que apresentasse o diâmetro à altura do peito igual ou superior a 20 cm, o mateiro responsável pelo transponder se deslocava até ela, encostando o equipamento ao tronco. Desta forma, era possível ao anotador proceder à leitura da distância da árvore em relação à picada (eixo X). As medidas e informações referentes à árvore eram repassadas ao líder, que após a anotação dos dados dava o sinal para reiniciar o caminhamento.

Cada vez que era adicionada uma árvore à planilha, o líder anotava também a distância percorrida pela equipe (eixo Y). Assim, foram coletadas as duas coordenadas necessárias para o trabalho de mapeamento em escritório: o eixo Y, referente ao caminho percorrido pela picada, e o eixo X, à distância da árvore em relação à picada.

Ao final do caminhamento da parcela, foi feita a coleta de dados na parcela seguinte, que foi percorrida no mesmo sentido que a anterior, e assim sucessivamente, até a última parcela (setor de inventário).

2.2.2. Dados coletados

As seguintes informações foram coletadas de cada árvore: identificação arbórea, diâmetro à altura do peito, altura total e comercial, avaliação do grau de

aproveitamento do fuste e de seus defeitos, avaliação da qualidade e da iluminação da copa, avaliação da inclinação natural e da provável direção de queda, avaliação da infestação por cipós e localização da árvore no talhão.

Os critérios de avaliação do grau de aproveitamento do fuste das árvores foram:

- **1**, tronco de boa qualidade, indivíduo que apresenta de 80 a 100% de aproveitamento do tronco; **2**, regular, indivíduo com aproveitamento do tronco entre 50 e 79%; e **3**, inferior, indivíduo com menos de 50% de aproveitamento do tronco.

Os fustes também foram avaliados e classificados quanto ao defeito que apresentavam. As cinco classes de defeito são:

- **1**, nenhum defeito aparente; **2**, suspeita de defeitos; **3**, oco aparente; **4**, podridão; e **5**, rachaduras.

Dois tipos de critérios foram utilizados para avaliar a copa das árvores: grau de iluminação e qualidade. O grau de iluminação foi avaliado da seguinte maneira:

- **1**, iluminação total, refere-se a árvores dominantes de copas emergentes que recebem luz solar direta; **2**, iluminação parcial, algumas partes da copa recebem luz direta, porém outras apresentam-se sombreadas por vizinhas; e **3**, sombra, a copa não recebe luz solar direta, recebendo apenas luz difusa.

Os seguintes critérios foram utilizados para avaliar a qualidade da copa:

- **1**, boa, copa inteira e bem distribuída em torno do eixo central da árvore; **2**, regular, copa com alguns galhos quebrados; e **3**, inferior, copa incompleta, mais da metade dos galhos quebrados.

Quanto ao grau de infestação por cipós, as árvores foram divididas em quatro classes:

- **1**, árvore livre de cipós; **2**, árvore com cipós apenas no tronco; **3**, árvore com cipós apenas na copa; e **4**, árvore com cipós no tronco e na copa.

A classificação da inclinação natural da árvore e a provável direção de queda também foram avaliadas. As classes de inclinação natural foram:

- **1**, ampla, árvore sem inclinação natural, a derrubada pode ser direcionada em todas as posições; **2**, intermediária, árvore com tronco reto, porém com copa mal distribuída, direcionamento da queda com alguma restrição; e **3**, limitada, árvore com tronco inclinado, impossível direcionar a queda.

A cada 30 m foi medida a declividade das picadas. A presença de cursos d'água e vertentes, de áreas com grande incidência de cipós, de árvores caídas, de afloramentos rochosos e de variações acentuadas no relevo do talhão também foi anotada na planilha de campo.

2.3. Análise da viabilidade técnica operacional do inventário de prospecção

As variáveis utilizadas para avaliar o rendimento das operações do inventário a 100% foram:

- horas efetivas de trabalho por dia: refere-se ao tempo gasto durante a atividade de inventário, excluindo paradas para o almoço ou devido a acidentes. Para o cálculo das horas efetivas de trabalho foi utilizado um cronômetro, que foi ativado no início das atividades, sendo desligado durante o almoço e ativado novamente até o fim das atividades do dia;

- hectares por dia: refere-se à área inventariada durante um dia de trabalho; e

- hectares por homem por dia: refere-se à área inventariada durante o dia de trabalho, dividida pelo número de pessoas que fazem parte da equipe.

Essas variáveis foram escolhidas, pois os inventários de prospecção usados como comparação também as utilizaram.

2.4. Determinação dos custos do inventário de prospecção

Para análise da viabilidade econômica, a variável comparativa foi dada pelo custo de inventário de prospecção, incluindo as atividades de abertura de picadas, por hectare. Os custos serão apresentados em dólares americanos, para analogias com outros métodos de inventário a 100%.

A forma de compor este custo foi:

2.4.1. Depreciação

A depreciação corresponde à perda do valor dos equipamentos com o passar do tempo e uso. Para o cálculo da depreciação, foi utilizado o método de depreciação linear, também citado por VALVERDE (1995), BARROS e VERÍSSIMO (1996) e VERÍSSIMO et al. (1996):

$$D_h = \frac{V_c - V_r}{n \times h}$$

em que D_h é a depreciação do equipamento por horas de trabalho; V_c é o valor de compra do equipamento, incluindo impostos e taxas em dólares americanos; V_r é o valor de revenda do equipamento, ou seja, 20% de V_c ; n é a vida útil em anos; e h são as horas efetivas de uso anual.

A depreciação calculada por essa fórmula retorna ao custo da hora efetiva de trabalho, mas como os custos foram calculados em função do hectare de floresta inventariado, a seguinte fórmula foi utilizada:

$$D_{ha} = \frac{V_c - V_r}{n \times ha_{ano}}$$

em que D_{ha} é a depreciação do equipamento por hectare de trabalho; e ha_{ano} é a quantidade de hectares possíveis de serem inventariados por ano, ou seja, a quantidade de hectare inventariado em um dia (rendimento) multiplicada pelos dias de trabalho em um ano. Para o cálculo do número de dias de trabalho em um ano, foram multiplicados os dias de trabalho de um mês, 22 dias, pelos 12 meses do ano.

Os seguintes equipamentos tiveram a sua depreciação estimada e fizeram parte do material utilizado na realização do inventário:

- trena, bússola, distanciômetro/hipsômetro *Vertex Forestor*[®], podão, foice, facão, martelo e canivete.

Embora não seja usual calcular a depreciação para materiais, e sim para bens de capital, considerou-se que tais materiais teriam uma vida útil de curta duração (2-10 anos) e se enquadrariam no conceito de bens de duração curta definido por SPEIDEL (1966).

2.4.2. Custo de oportunidade ou juros

O custo de oportunidade foi calculado ao aplicar ao investimento médio anual (IMA) a taxa de juros que seria aplicada ao capital caso tivesse sido investido em outra atividade ou no mercado financeiro.

A fórmula do custo de oportunidade é

$$J = \frac{IMA \times i}{ha_{ano}}$$

em que J é o custo de oportunidade por hectare inventariado; i é a taxa de juros do mercado, 12% a.a.; ha_{ano} é a quantidade de hectares possíveis de serem inventariados por ano; e IMA é o investimento médio anual, dado pela seguinte fórmula:

$$IMA = \frac{(V_c - V_r) \times (n + 1)}{2 \times n} + V_r$$

Os equipamentos utilizados no inventário, assim como o material de escritório, prancheta e rotulador, e o material de consumo, fita métrica, pincel, lapiseira, caneta, borracha, prego, estacas, lata de tinta, fita do rotulador e fita crepe, fizeram parte do cálculo do *IMA*. Da mesma forma que descrito para a Depreciação, embora não seja comum a determinação do *IMA* para materiais de consumo, o cálculo resultante se equipararia ao investimento fixo anual necessário para a realização do trabalho, uma vez que a vida útil de tais materiais é de um ano.

2.4.3. Custo com salários

O cálculo do custo com salários sobre o inventário de prospecção foi feito, dividindo os gastos diários com salários pelo rendimento do inventário. Desta forma, a unidade dos custos com salários foi dada em dólares americanos por hectare:

$$CS_{ha} = \frac{Sd}{ha_{dia}}$$

em que CS_{ha} é o custo com salários por hectare de inventário; Sd é a soma dos salários de todo o pessoal envolvido no inventário dividido por 22 dias úteis de trabalho por mês; e ha_{dia} é a quantidade de hectares inventariados em um dia. Na conversão para a moeda americana, foi utilizada a taxa de 1º de março de 2001, quando US\$ 1 valia R\$ 2,01. Desta forma, o valor do salário mínimo e do salário de referência do engenheiro florestal, em março de 2001, era de US\$ 75,12 e US\$ 597,01, respectivamente.

Foram somadas aos custos com os salários as despesas relacionadas a Encargos Sociais, Previdência Social, Fundo de Garantia, Seguro contra Acidentes Pessoais, CONTAG, Salário Educação, Férias e 13º salário. Esses encargos correspondem a 58% do salário, e apesar de nem sempre serem integralmente pagos, fizeram parte da composição dos custos (VERÍSSIMO et al., 1996). Assim, os custos totais com salários por hectare, CTS_{ha} , foram:

$$CTS_{ha} = CS_{ha} + 58\%$$

2.4.4. Custos com alimentação

Para obtenção dos custos com a alimentação da equipe de campo, foi utilizado o valor da refeição na cidade de Matias Barbosa (MG), multiplicado pela

quantidade de pessoas da equipe. Esse gasto diário com alimentação foi dividido pelo rendimento da operação, resultando na seguinte equação:

$$CA_{ha} = \frac{\text{valor da refeição} \times \text{número de pessoas da equipe}}{ha_{dia}}$$

em que CA_{ha} é o custo com alimentação por hectare de floresta inventariado. O preço da refeição na cidade de Matias Barbosa, em março de 2001, era de US\$ 1,24.

2.4.5. Custos de administração

São os custos relacionados com os trabalhos de escritório, contabilidade e finanças, e de supervisão de campo. Neste estudo, os custos de administração foram considerados como 10% sobre os demais custos.

2.4.6. Custo total do hectare de inventário de prospecção

O custo total por hectare, CT_{ha} , é a soma de todos os custos citados anteriormente:

$$CT_{ha} = D_{ha} + J + CTS_{ha} + CA_{ha} + [10\%(D_{ha} + J + CTS_{ha} + CA_{ha})]$$

2.4.7. Custo do inventário em relação à produção de madeira

Este custo foi calculado em função do volume de madeira potencialmente explorável por hectare (GAMA SILVA e BRAZ, 1993), ou seja:

$$CT_{m^3} = \frac{CT_{ha}}{Vol_{ha}}$$

em que CT_{m^3} é o custo do inventário de prospecção por metro cúbico de madeira; e Vol_{ha} é o volume do fuste comercial com casca, VFCC, por hectare de floresta. O volume de cada árvore foi calculado pelas equações volumétricas determinadas pelo CETEC (1995):

$$VTCC = 0,000074230 \times DAP^{1,707348} \times Ht^{1,16873} ; e$$

$$VFCC = 0,000038857 \times DAP^{1,70764} \times Ht^{1,32032}$$

em que VTCC é o volume total com casca de uma árvore individual; VFCC é o volume do fuste com casca; DAP o diâmetro à altura do peito; e Ht é a altura total do indivíduo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise técnica

3.1.1. Abertura das picadas

Para a realização do inventário de prospecção no talhão de exploração nº 8, foram abertos 6,6 km de picadas, o que consumiu 15 dias de trabalho de uma equipe de três pessoas, com uma média de 442 m abertos por dia. Em cada dia foram gastos, em média, 4h59 de trabalho efetivo, o que representou 89 m de picada aberta por hora.

As leituras da declividade da picada, feitas a cada 30 m, resultou em uma declividade média de 16,4°, com valores entre 46,1 e 0,1° .

Conforme descrito por FUPEF (1983), “em áreas acidentadas a abertura de picadas acarreta erros e o trabalho de inventário torna-se difícil. Em áreas com intensos cipoais, com muitas árvores caídas, a abertura de picadas é dificultada, enquanto que o caminhamento do pessoal de inventário é dificultado e lento”. Tudo isto foi constatado no inventário a 100% do talhão de exploração nº 8.

FUPEF (1983) apresentou um rendimento de 7.000 m de picada aberta por dia, com uma equipe, formada exclusivamente para esta atividade, de seis pessoas. BODEGON e GRAAF (1994), trabalhando em floresta amazônica no Suriname, com uma equipe de cinco homens alcançaram um rendimento de 2.500 m de picada por dia. No presente estudo, o rendimento desta operação ficou em 442 m por dia. A melhor comparação dos resultados obtidos pode ser feita com os dados de

AMARAL et al. (1998), que trabalhando na região de Paragominas - PA, com três pessoas envolvidas na abertura de trilhas, obtiveram um rendimento de 170 m por hora de serviço, ou seja, um rendimento 91% superior ao verificado.

Nesta avaliação, dois fatores podem ser considerados como os que mais influíram no rendimento. O primeiro é a declividade do talhão. Nas áreas íngremes, locais onde a declividade ultrapassou 45°, para a abertura de 30 m de picada gastava-se aproximadamente 1 hora de serviço. O segundo é a falta de visibilidade no interior da mata. O talhão encontrava-se infestado por lianas e seu sub-bosque era denso, portanto, mesmo com a limpeza de uma faixa de 1 a 2 m de largura ao longo da picada, após o balizador ter percorrido pouco mais de 20 m, a visada ficava comprometida. Desta forma, não se podia percorrer grandes distâncias, sem a movimentação e o nivelamento da bússola a cada poucos metros, pelo simples fato de não ser possível visar a baliza.

A bússola utilizada na abertura das picadas também pode ser considerada como um fator que influenciou o rendimento. O nivelamento foi feito mediante a observação da agulha, e não por um nível próprio, e a bússola não dispunha de local para o encaixe de um tripé, que por sua vez teve que ser improvisado. Embora este improviso tornasse moroso o serviço, a qualidade não foi comprometida. A distância média entre as picadas foi de 40,09 m, com um erro médio, entre as picadas, de $\pm 2,1$ m.

3.1.2. Inventário de prospecção

Quanto ao inventário de prospecção, todas as etapas ocorreram sem maiores transtornos. A adaptação da equipe à metodologia proposta aconteceu de maneira rápida, e no segundo dia de trabalho as tarefas já tinham sido bem assimiladas e desempenhadas.

Para a realização do inventário foram gastos 30 dias de serviço de uma equipe de quatro pessoas. Em um dia eram trabalhadas, em média, 4h53 e inventariado 0,80 ha de floresta, com um rendimento de 0,20 ha por homem por dia.

Os inventários de prospecção citados na literatura apresentam os seguintes rendimentos: de 10 a 15 ha/dia, com uma equipe de sete pessoas (FUPEF, 1983); de 20 a 25 ha/dia, com uma equipe de cinco pessoas (BODEGON e GRAAF, 1994); e 5,7 ha/dia*, com uma equipe de quatro pessoas (COSTA et al., 1999).

* Este trabalho cita um rendimento de 1,17 ha/h. Multiplicando este rendimento pelas horas de trabalho em um dia de serviço no talhão de exploração nº 8, 4h53, chega-se ao valor de 5,7 ha/dia.

Algumas considerações devem ser feitas para comparar os resultados obtidos no presente estudo com os observados na literatura. Nesses três exemplos, apenas as árvores de espécies desejáveis e acima do diâmetro comercial, geralmente DAP ≥ 45 cm, foram inventariadas. Tal seleção faz com que somente de 16 a 19 árvores por hectare participem do levantamento. As coordenadas X e Y de localização das árvores são estimadas, e as medidas são obtidas a partir da observação dos piquetes distribuídos ao longo das picadas. A maior parte dos trabalhos utiliza apenas uma variável de qualificação do fuste, além da identificação arbórea, da determinação da altura, do diâmetro e das coordenadas. E, finalmente, no Sistema Celos de Manejo, no Suriname, o diâmetro é estimado de tal forma que após a realização do inventário são recomendadas verificações com suta ou fita métrica (FUPEF, 1983; BODEGON e GRAAF, 1994; COSTA et al., 1999). Neste estudo, foram inventariadas todas as árvores do talhão de exploração nº 8 com DAP ≥ 20 cm, ou seja, em média 112 árvores foram avaliadas por hectare. As coordenadas foram medidas com o emprego de trenas, que foram esticadas a cada 100 m, e do distanciômetro *Vertex*. Além das variáveis mensuradas pelos inventários descritos anteriormente, outras cinco variáveis consideradas importantes por SILVA (1989), CARVALHO (1992), AMARAL et al. (1998) e SOUZA et al. (1998) foram avaliadas: qualidade e iluminação da copa, grau de infestação de cipós, inclinação natural dos indivíduos arbóreos e defeitos do fuste.

Assim como na abertura das picadas, a declividade do terreno e o sub-bosque denso influenciaram o deslocamento da equipe e o rendimento do inventário. Foi verificada uma relação inversa entre a densidade de árvores por hectare, a declividade média do talhão e a área basal por hectare com o rendimento do inventário, sendo obtida a equação:

$$Rend_{ha/h} = 0,4756 - 0,00116 \times Densidade - 0,003056 \times Declividade - 0,025 \times \text{Área basal} + 0,00008378 \times (Densidade \times \text{Área basal})$$

em que $R^2 = 80,8\%$ (Figura 1A).

3.2. Determinação dos custos

O valor de cada equipamento, do material de escritório e do material de consumo utilizados na abertura das picadas e na realização do inventário de prospecção está discriminado nos Quadros 1A e 2A, respectivamente. Assim como o

investimento médio anual, IMA, e o custo com a depreciação dos equipamentos. Na conversão para a moeda americana, foi utilizada a taxa de 1º de março de 2001, quando US\$ 1 valia R\$ 2,01.

3.2.1. Abertura das picadas

Na abertura das picadas foram gastos US\$ 35,69 por hectare, ou, ainda, US\$ 0,84/m³ de madeira estocada (o talhão de exploração nº 8 apresentou uma média de 42,5 m³/ha de volume estocado).

O custo total por hectare foi repartido em custo com juros (0,01%), depreciação de equipamentos (0,12%), salários (85%) e alimentação (5,9%). O custo com a administração ficou em 9,1% do total, uma vez que este é calculado em função dos demais custos, e não sobre o montante.

AMARAL et al. (1998), trabalhando com uma equipe de três pessoas, obtiveram um custo de US\$ 8,80 por hectare, tendo o salário pago aos funcionários sido responsável por 90% deste total, enquanto BARRETO et al. (1993) gastaram US\$ 5,20 para a abertura de picadas em 1 ha.

O alto custo verificado no talhão de exploração nº 8 foi influenciado diretamente pelo rendimento dessa operação, que, por sua vez, foi uma função do DAP de inclusão e das condições gerais do local de trabalho. Um baixo rendimento faz com que seja necessário gastar mais tempo para a realização do serviço e, conseqüentemente, aumenta-se o custo relativo aos gastos com juros, depreciação, alimentação e salários. Outro motivo são os valores dos salários pagos à equipe. AMARAL et al. (1998) gastaram em torno de US\$ 450 por mês em pagamento aos três membros da equipe, enquanto o pessoal envolvido na abertura das picadas do talhão nº 8 recebia US\$ 747 por mês, ou 66% a mais.

3.2.2. Inventário de prospecção

Para cada hectare de floresta inventariado, foram gastos US\$ 89,43. A relação do custo do inventário com o volume comercial estocado foi de US\$ 2,10 para cada metro cúbico de madeira.

O custo de oportunidade, ou juros, foi de US\$ 0,81 por hectare. Com os salários foram gastos US\$ 46,73 e com os encargos sociais, US\$ 27,10, o que representa um custo total com salários de US\$ 73,83 por hectare de inventário. Em alimentação

foram gastos US\$ 6,20 por hectare. Já o custo de administração foi de US\$ 8,13 por hectare. A soma dos custos com a depreciação dos equipamentos é de US\$ 0,46 por hectare.

A proporção de cada componente do custo sobre o valor total foi de 0,86, 0,50, 82,61, 6,94 e 9,10%, respectivamente, para juros, depreciação, salários, alimentação e administração.

AMARAL et al. (1998) obtiveram um custo de US\$ 9,40 por hectare inventariado, enquanto GAMA SILVA e BRAZ (1993) gastaram apenas US\$ 1,09 para a mesma atividade. COSTA et al. (1999) apresentam um custo de US\$ 7,53 por hectare e US\$ 0,48 por metro cúbico de madeira explorável, para a realização do inventário. Na região de Paragominas (PA), SOUZA et al. (1998) relataram um gasto de US\$ 0,83 para cada metro cúbico de madeira estocada, para a realização do inventário de prospecção.

Assim como foi demonstrado para a abertura de picadas, o rendimento teve novamente uma forte influência nos custos do inventário de prospecção. Enquanto no levantamento realizado no talhão de exploração nº 8 foi possível mapear menos de 1 ha por dia, outros levantamentos apresentaram rendimentos 7 a 31 vezes superiores, o que afetou diretamente os valores pagos para a realização de tal mapeamento.

4. CONCLUSÃO

O planejamento das operações de colheita, executado com base nas informações do inventário de prospecção, vem sendo incentivado em decorrência do insucesso do manejo praticado nas florestas tropicais asiáticas, e, principalmente, pela constatação de que os elevados impactos nos meios físicos e bióticos e os desperdícios são causados pelo mal planejamento da exploração. No Brasil, as pesquisas pioneiras da SUDAM (1978) e da FUPEF (1983) introduziram esse tipo de inventário, cujos resultados obtidos culminaram na exigência desta prática para todas as florestas sob manejo na Amazônia Legal, por meio da Portaria nº 48 de 1995 do IBAMA.

A metodologia de inventário de prospecção proposta por este trabalho mostrou-se exequível para a Floresta Estacional Semidecidual. Porém, algumas ressalvas devem ser feitas. O baixo rendimento das operações, que resultou em custos elevados, foi ocasionado diretamente pelas características dessa fitofisionomia e pelas peculiaridades do relevo onde ela se encontra. O sub-bosque denso e infestado por cipós, a necessidade de inventariar indivíduos de menor diâmetro e a declividade acentuada são algumas dessas características.

O rigor exigido para determinação das coordenadas X e Y, com a utilização de trenas e do distanciômetro digital, também contribuiu para o baixo rendimento do inventário. Por não se dispor de métodos de inventário para a Floresta Estacional, foi necessário lançar mão de comparações com outros inventários descritos na literatura, que, por sua vez, foram realizados em outra fitofisionomia e com métodos diferentes.

CAPÍTULO 2

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA

1. INTRODUÇÃO

Em cinco séculos de ocupação, a Mata Atlântica foi reduzida a pequenas manchas. A floresta que ocupava cerca de 16 Estados brasileiros, cobrindo uma área de mais de 1 milhão de quilômetros quadrados, está reduzida a 5% de sua cobertura original, estando extinta em alguns Estados do Nordeste do Brasil (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA, 1998). Muito da conversão dos habitats naturais para sistemas antrópicos estava completo no fim do século XIX, no Sudeste e Nordeste do Brasil (BROWN e BROWN, 1992). O resultado deste processo é que existem apenas manchas disjuntas da floresta, particularmente em locais de topografia muito acidentada (LEITÃO-FILHO, 1987).

A partir de 1993, o Decreto Federal nº 750 de 10/02/93 protege a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados e dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançados e médios de regeneração.

No Estado de Minas Gerais a área de remanescentes de Mata Atlântica é de cerca de 1.187.528 ha, ou 3,91% da cobertura original (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA, 1998), sendo a Floresta Estacional Semidecidual

Submontana uma das vegetações associadas (VELOSO et al., 1991) que representa a formação atlântica no Estado. Esta floresta é basicamente composta por gêneros amazônicos, como: *Parapiptadenia*, *Peltophorum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia* e *Astronium* (VELOSO et al., 1991).

Embora de ocorrência restrita a pequenos maciços florestais, desde que observadas as exigências legais, a floresta é suscetível ao corte e à utilização para fins de carvoejamento, aproveitamento industrial e comercial, mediante um plano de manejo florestal (IEF, 1997). Atualmente, existem 47 planos de manejo protocolados no Instituto Estadual de Florestas - IEF, de Minas Gerais. Juntos estes planos são responsáveis pelo manejo de 8.346 ha de Floresta Atlântica (CPMAF/IEF/UFV, 1999).

O estudo da composição florística e da estrutura fitossociológica é o primeiro passo para a realização de um plano de manejo florestal. Somente por meio da realização de um inventário florestal é possível conhecer o ecossistema e traçar as estratégias para o seu manejo (ALMEIDA e SOUZA, 1997).

Quando uma vegetação natural é manipulada, mesmo que seja pela aplicação de um plano de manejo sustentável elaborado segundo normas técnicas, surgem restrições do ponto de vista biológico. A deficiência de conhecimentos de dinâmica de sucessão natural e de crescimento; a instabilidade dos ecossistemas de floresta tropical e a conseqüente suscetibilidade a impactos decorrentes das atividades de colheita e aplicação de tratamentos silviculturais; e as dificuldades de conciliar a biodiversidade com a exploração florestal (YARED e SOUZA, 1993) podem ser alguns exemplos dessas restrições.

Nesse aspecto, as formações florestais do Estado de Minas Gerais apresentam um desafio ainda maior, pelos seguintes motivos: as florestas semidecíduais foram criticamente reduzidas e as áreas remanescentes são alvo de retirada seletiva de madeira (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994); e as aplicações de tratamentos silviculturais e alternativas de manejo se baseiam em estudos realizados em florestas secundárias (JESUS e SOUZA, 1995; DRUMOND et al., 1996; SILVA, 1996; FERREIRA et al., 1999). Embora exista uma lei específica que regulamente o manejo, as intervenções programadas devem ser analisadas, levando-se em consideração cada floresta individualmente. O manejador precisa mesclar o bom senso a todos os conhecimentos adquiridos, muito mais do que apenas cumprir a legislação.

1.1. Objetivos do capítulo

Os seguintes objetivos específicos fazem parte deste capítulo:

1. Análise florística, fitossociológica e da estrutura interna de um talhão de exploração anual de 24,25 ha.
2. Análise de alternativas de colheita e comparação com a alternativa proposta pelo Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado da fazenda Paciência, protocolado junto ao IEF/MG.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O inventário de prospecção foi realizado em uma formação secundária de Floresta Estacional Semidecídua Submontana, localizada na fazenda Paciência, município de Matias Barbosa - MG, região do Vale do Rio Paraíba do Sul.

Na propriedade está sendo executado um Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado (PMFRS), com os objetivos de fornecer madeira para a serraria e o aproveitamento das galhadas e árvores tortuosas para carvoejamento.

Em um talhão de exploração anual, talhão nº 8, de 24,25 ha, todos os indivíduos arbóreos com DAP maior ou igual a 20 cm foram mensurados.

As árvores foram identificadas em nível específico. Quando isto não foi possível, pelo menos a família ou o gênero foi determinado. As árvores que não puderam ser identificadas em nível de família foram agrupadas em uma categoria chamada 'desconhecida'. Todo material coletado foi prensado e seco, para confirmação botânica no herbário da Universidade Federal de Viçosa. O material botânico fértil foi depositado no herbário. As espécies foram agrupadas por família, conforme o sistema de classificação de Engler, proposto em 1898.

Em árvores que apresentaram troncos bifurcados abaixo do diâmetro à altura do peito, e estas bifurcações apresentavam diâmetro igual ou superior ao limite de inclusão, cada bifurcação foi registrada como um indivíduo. Para obtenção do diâmetro foi utilizada uma fita métrica, e todos os indivíduos mensurados receberam uma plaqueta com um número identificador.

A medição das alturas comercial e total foram realizadas, sempre que possível, com um hipsômetro digital; quando isto não ocorria, a altura foi estimada. No caso de árvores bifurcadas em que cada bifurcação foi considerada como um indivíduo, a altura comercial foi estipulada a partir da bifurcação.

Independentemente do uso da madeira, todos os indivíduos arbóreos tiveram os seus fustes classificados quanto ao seu aproveitamento. As notas dadas foram:

- **1-** tronco de boa qualidade, indivíduo que apresenta de 80 a 100% de aproveitamento do tronco; **2-** regular, indivíduo com aproveitamento do tronco entre 50 e 79%; e **3-** inferior, indivíduo com menos de 50% de aproveitamento do tronco.

Os fustes também foram avaliados e classificados quanto ao defeito que apresentavam. As cinco classes de defeito são:

- **1-** nenhum defeito aparente; **2-** suspeita de defeitos; **3-** oco aparente; **4-** podridão; e **5-** rachaduras.

Dois tipos de critérios foram utilizados para avaliar a copa das árvores: grau de iluminação e qualidade. O grau de iluminação foi avaliado da seguinte maneira:

- **1-** iluminação total, refere-se a árvores dominantes de copas emergentes que recebem luz solar direta; **2-** iluminação parcial, algumas partes da copa recebem luz direta, porém outras partes apresentam-se sombreadas por vizinhas; e **3-** sombra, a copa não recebe luz solar direta, recebendo apenas luz difusa.

Os seguintes critérios foram utilizados na avaliação da qualidade da copa:

- **1-** boa, copa inteira e bem distribuída em torno do eixo central da árvore; **2-** regular, copa com alguns galhos quebrados; e **3-** inferior, copa incompleta, mais da metade dos galhos quebrados.

Quanto ao grau de infestação por cipós, as árvores foram divididas em quatro classes:

- **1-** árvore livre de cipós; **2-** árvore com cipós apenas no tronco; **3-** árvore com cipós apenas na copa; e **4-** árvore com cipós no tronco e na copa.

A classificação da inclinação natural da árvore e a provável direção de queda também foram avaliadas; as classes de inclinação natural foram:

- **1-** ampla, árvore sem inclinação natural, a derrubada pode ser direcionada em todas as posições; **2-** intermediária, árvore com tronco reto, porém com copa mal distribuída, direcionamento da queda com alguma restrição; e **3-** limitada, árvore com tronco inclinado, impossível direcionar a queda.

E, finalmente, o volume de cada árvore foi calculado, utilizando as equações volumétricas determinadas pelo CETEC (1995):

$$VTCC = 0,000074230 \times DAP^{1,707348} \times Ht^{1,16873}; e$$

$$VFCC = 0,000038857 \times DAP^{1,70764} \times Ht^{1,32032}.$$

em que VTCC é o volume total com casca de uma árvore individual; VFCC é o volume do fuste com casca; *DAP* é o diâmetro à altura do peito, em centímetros; e *Ht* é a altura total do indivíduo, em metros.

As espécies foram classificadas segundo o seu grupo ecológico, conforme as recomendações de BUDOWSKI (1965), porém com a variação proposta por LEITÃO-FILHO (1993) e em estudos realizados por ALMEIDA (1996), FERREIRA (1997) e ALMEIDA JÚNIOR (1999).

Os seguintes parâmetros fitossociológicos foram estimados: densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e índice de valor de cobertura (CURTIS e McINTOSCH, 1950; MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Também foi determinado o índice de diversidade de Shannon (BROWER et al., 1990).

A agregação das espécies foi determinada pelo índice proposto por McGinnis (BROWER et al., 1990). Como este índice é calculado em função da frequência relativa com que cada espécie ocorre, a área de 24,25 ha do talhão de exploração nº 8 foi dividida em quadrantes de 10 por 10 m (100 m²), e a partir destes foi determinada tal frequência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Florística e fitossociologia

No talhão nº 8, isto é, na área de exploração anual de 24,25 ha da fazenda Paciência, foram inventariadas 2.707 árvores com DAP \geq 20 cm. Estas pertenciam a 68 espécies, distribuídas em 25 famílias botânicas. Não foi possível realizar a identificação arbórea, tão pouco coletar amostras vegetativas em 52 indivíduos. O valor estimado para o índice de diversidade de Shannon (H'), para o nível de inclusão utilizado, foi de 2,50.

As famílias com o maior número de espécies foram: Leguminosae mimosoideae (6 espécies), Moraceae (6), Leguminosae papilionoideae (6), Flacourtiaceae (5), Annonaceae (4), Apocynaceae (4) e Lauraceae (4). Estas famílias foram responsáveis por 51,5% das espécies inventariadas. Todas as famílias, assim como as espécies inventariadas, estão listadas no Quadro 3A.

As famílias Leguminosae mimosoideae, Moraceae, Leguminosae papilionoideae e Lauraceae apresentaram a mesma predominância que exibem em outras florestas da mesma fitofisionomia, porém outras importantes famílias, como: Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapotaceae (ABREU-VILELA et al., 1995; SILVA, 1996; ALMEIDA e SOUZA, 1997; DRUMOND e MEIRA-NETO, 1999), foram pouco representadas no talhão, ou simplesmente não apresentaram nenhuma espécie no inventário (Quadro 3A). SOUZA et al. (1998) e GOMES (2000), em estudos realizados na mesma propriedade, porém incluindo árvores com DAP a partir

de 5 cm, encontraram predominância das seguintes famílias: Euphorbiaceae (9 espécies), Leguminosae mimosoideae (8), Annonaceae (6), Flacourtiaceae (6), Leguminosae caesalpinoideae (6), Leguminosae papilionoideae (5) e Moraceae (5). Com exceção da família Euphorbiaceae, todas as demais famílias apresentaram uma predominância similar à presente neste estudo, porém em números superiores, como resultado claro do critério de inclusão utilizado.

As famílias que apresentaram maiores densidades (**DA** e **DR**) nos 24,25 ha do talhão de exploração foram: Annonaceae (33,5%), Leguminosae mimosoideae (25,5%), Leguminosae caesalpinoideae (13,6%) e Leguminosae papilionoideae (11,7%). Quanto à dominância (**DoA** e **DoR**), os maiores valores foram verificados para Leguminosae mimosoideae (34,6%), Annonaceae (24,9%), Leguminosae caesalpinoideae (16%) e Leguminosae papilionoideae (11,1%). Desta forma, estas quatro famílias foram responsáveis por 85,5% do IVC% (Quadro 4A).

Sete espécies apresentaram densidade (**DA**) maior que 60 indivíduos nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8 ($DA > 60$), ou seja, uma densidade superior a 2,5 indivíduos/ha, são elas: *Xylopia sericea* (36,6 ind./ha), *Piptadenia gonoacantha* (16,2 ind./ha), *Apuleia leiocarpa* (13,8 ind./ha), *Anadenanthera colubrina* (10,1 ind./ha), *Platypodium elegans* (6,9 ind./ha), *Machaerium nictitans* (2,8 ind./ha) e *Dalbergia nigra* (3,1 ind./ha). Estas sete (10,3%) espécies são responsáveis por 2.178 (80,4%) árvores e uma dominância total (**DoT**) de 129,94 m² (82,2%) em 24,25ha, isto é, 5,36 m²/ha. Seis espécies (8,8%) apresentaram mais de um indivíduo por hectare e as demais 55 (80,1%) espécies contam com menos de um indivíduo por hectare, o que segundo KAGEYAMA e GANDARA (1993) é uma característica de espécies raras (Quadro 4A).

Quatro espécies apresentaram densidade superior a 10 árvores por hectare, são elas: *Xylopia sericea* (36,7 ind./ha), *Piptadenia gonoacantha* (16,3 ind./ha), *Apuleia leiocarpa* (13,9 ind./ha) e *Anadenanthera colubrina* (10,2 ind./ha), o que resultou em uma dominância relativa (**DoR**) de 24,4, 20,9, 15,2 e 10,8%, respectivamente.

Quanto ao índice de valor de cobertura relativo (**IVC%**), 11 (16,2%) espécies obtiveram um índice superior a 1%: *Xylopia sericea* (28,6%), *Piptadenia gonoacantha* (17,7%), *Apuleia leiocarpa* (13,8%), *Anadenanthera colubrina* (9,96%), *Platypodium elegans* (6,11%), *Machaerium nictitans* (2,7%), *Dalbergia nigra* (2,3%), *Pseudopiptadenia contorta* (1,1%), *Sparattosperma leucanthum*

(1,0%), *Ficus enormis* (1,0%) e *Plathyenia foliolosa* (1,0%). Desta forma, estas espécies foram responsáveis por 85,7% do IVC%, enquanto as demais 57 (83,8%) totalizaram apenas 14,3% do IVC%. Este comportamento é peculiar de florestas secundárias, em estágios avançados de sucessão; as florestas nativas geralmente apresentam um grande número de espécies com índices de valor de cobertura intermediários (BUDOWSKI, 1966; BAZZAZ, 1975).

No que diz respeito ao volume comercial nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, as espécies *Xylopia sericea* com 276,8 m³ (26,8%), *Piptadenia gonoacantha* com 185,7 m³ (18%), *Apuleia leiocarpa* com 163,4 m³ (15,8%), *Anadenanthera colubrina* com 114 m³ (11%), *Platypodium elegans* com 59,5 m³ (6%) e *Machaerium nictitans* com 33,6 m³ (3%) foram responsáveis por 80,6% do volume total inventariado (Quadro 4A) o que representa um volume por hectare na ordem de 11,4, 7,66, 6,74, 4,7, 2,45 e 1,39 m³/ha, respectivamente.

Em relação aos grupos ecológicos, das 68 espécies identificadas, 10 (14,7%) espécies foram classificadas como pioneiras, 42 (61,8%) como secundárias iniciais, 14 (20,6%) como secundárias tardias e em duas espécies não foi possível realizar tal classificação (Quadro 3A).

Quanto à densidade relativa (**DR**), a ordem dos grupos ecológicos das espécies arbóreas foi: pioneira (52,3%), secundária inicial (39,1%) e secundária tardia (6,2%). A mesma ordem foi verificada para a dominância relativa (**DoR**): pioneira (50%), secundária inicial (42,3%) e secundária tardia (5,3%). Conseqüentemente, o índice de valor de cobertura relativo (**IVC%**) foi: pioneira (51,2%), secundária inicial (40,7%) e secundária tardia (6,7%). Embora o conceito de grupos ecológicos leve a uma simplificação dos gradientes de condições luminosas e da diversidade de adaptação que cada espécie exibe (BUDOWSKI, 1965; HARTSHORN, 1978), a sua utilização traz vantagens para a comparação entre as florestas e o conhecimento do seu estágio de sucessão (LEITÃO-FILHO, 1993). No caso específico do talhão de exploração nº 8, esta divisão corrobora com o status da floresta e com o seu histórico de utilização.

3.2. Agregação

Nove espécies mostraram ‘tendência à agregação’, de acordo com o método proposto por McGinnis (BROWER et al., 1990), são elas: *Anadenanthera colubrina*,

Apuleia leiocarpa, *Bathysa meridionalis*, *Luehea grandiflora*, *Ocotea corymbosa*, *Platypodium elegans*, *Sequoiaria americana*, *Xylopia sericea* e *Zanthoxylum rhoifolium*. As demais espécies apresentam-se aleatoriamente distribuídas (Quadro 5A). ALMEIDA e SOUZA (1997) observaram que as espécies pioneiras geralmente tendem a ocorrer de forma agregada. Com exceção de *Xylopia sericea*, todas as demais espécies com ‘tendência à agregação’ do talhão de exploração nº 8 pertencem ao grupo das secundárias iniciais (6 espécies) e secundárias tardias (2).

Esse fato, quando analisado do ponto de vista silvicultural, auxiliará na condução dos tratamentos a serem implantados após a colheita. *Xylopia sericea*, *Platypodium elegans*, *Anadenanthera colubrina* e *Apuleia leiocarpa* são algumas das espécies atualmente comercializadas no mercado madeireiro da região da Zona da Mata mineira. A informação sobre a sua dispersão pelo talhão de exploração embasa os tratamentos silviculturais destinados à condução da floresta após a colheita. Uma mudança na agregação dessas espécies, seja devido à sua remoção pela exploração ou pelos danos causados durante a colheita, deve ser evitada. As operações silviculturais destinadas às correções dos danos da exploração devem ser executadas de acordo com a necessidade da floresta (SOUZA e JARDIM, 1993). O estímulo à regeneração preexistente por meio de eliminação de árvores concorrentes, a liberação de indivíduos desejáveis, os desbastes no estrato superior e os plantios de enriquecimento (SOUZA e JARDIM, 1993) são alguns dos tratamentos silviculturais a serem aplicados para o restabelecimento do padrão de dispersão observado para as espécies do talhão.

Como a floresta em estudo se encontra em um estágio intermediário de sucessão, as conclusões relativas à agregação das espécies podem não ser idênticas às encontradas para uma mesma fitofisionomia em outro estágio sucessional. Porém, pode-se admitir que a estrutura verificada pelo inventário de prospecção, antes da exploração, deve ser uma estrutura a ser perseguida. E, por meio do monitoramento e da aplicação dos tratamentos, deve-se buscar o retorno da floresta à condição original.

3.3. Estrutura vertical

No estrato médio do talhão (10,2 m < altura ≤ 18 m) encontram-se 1.904 (70,3%) indivíduos arbóreos. O estrato inferior (altura ≤ 10,2 m) concentra

481 (17,8%) árvores e o estrato superior (altura > 18 m) 322 (11,9%) indivíduos. No estrato superior, 181 (56,2%) árvores pertencem ao grupo ecológico das pioneiras e 17 (5,3%) às secundárias tardias. Já no estrato inferior a participação relativa das pioneiras diminuiu para 41% (197) das árvores e as secundárias tardias aumentaram sua proporção para 6,6% (32) dos indivíduos (Quadro 6A).

No dossel inferior, formado pelas árvores com altura menor que 10,2 m, predominaram as espécies *Piptadenia gonoacantha* (23,3%), *Xylopia sericea* (14,3%) e *Apuleia leiocarpa* (10,2%). No dossel médio, ou seja, no estrato de altura total de 10,2 até 18 m, sobressaíram as mesmas espécies do dossel inferior, porém com a seguinte ordem: *Xylopia sericea* (36,8%), *Apuleia leiocarpa* (12,8%) e *Piptadenia gonoacantha* (12,4%). No dossel superior, cujas árvores têm altura total maior do que 18 m, predominaram *Xylopia sericea* (37%), *Piptadenia gonoacantha* (14%), *Apuleia leiocarpa* (13,7%) e *Anadenanthera colubrina* (11,2%). O talhão de exploração nº 8 não exibiu uma estrutura homogênea. Em diversos pontos existem clareiras abertas, não pela queda de alguma árvore ou de um grande galho, mas sim pelo fato de a comunidade ser ainda jovem e não ter ocupado as clareiras abertas pela retirada seletiva de madeira e colonização de antigas áreas agrícolas. Nessas manchas com pouca cobertura vegetal, o dossel da floresta é formado por indivíduos baixos, que não ultrapassam 10 m de altura. Neste aspecto, a classificação da floresta em estratos de altura não significa, necessariamente, que um indivíduo de baixa estatura seja do estrato inferior. Algumas espécies que apresentaram poucos indivíduos de grande porte, como *Vernonia diffusa* e *Myrcia fallax*, são as formadoras do dossel nessas partes do talhão.

3.4. Estrutura interna

Quanto ao aproveitamento dos fustes, verificou-se que somente 31% (854 ind.) das árvores foram classificados na classe **1**, isto é, com aproveitamento maior que 80%; estas representam um total de 338,7 m³ (32,8%) de volume comercial inventariado (Quadro 7A). Na classe **2**, entre 50 e 80% de aproveitamento do fuste, foram observados 55% (1481) dos indivíduos do talhão de exploração, e a classe **3**, com menos de 50% de aproveitamento, totalizou 14% (372) dos indivíduos (Figura 2A).

Quanto à avaliação dos defeitos encontrados nos fustes, apenas 13% (358) das árvores do talhão exibiram defeitos (ocos, rachaduras e podridão) (Figura 2A). Portanto, a partir dos critérios de avaliação de defeito utilizados, verificou-se que 901,9 m³ (87,4%) de volume comercial se encontram em árvores sem nenhum defeito aparente no fuste (Quadro 8A). Este resultado contradiz o obtido na avaliação do grau de aproveitamento de fuste. Um motivo para ter ocorrido tal diferença pode ser o método usado para quantificar o defeito dos fustes, pois o método não contemplou uma avaliação da tortuosidade, ocasionando a subestimação dos defeitos.

No tocante à avaliação da qualidade da copa das árvores, aproximadamente 62% dos indivíduos foram classificados como tendo copa boa, inteira e bem distribuída. Cerca de 27% apresentaram copa regular e com alguns galhos quebrados e 11% tinham mais da metade da copa quebrada (Figura 2A, Quadro 9A).

Quanto ao grau de iluminação da copa, 41,7% dos indivíduos recebem luz direta e em toda a copa, enquanto 56% recebem iluminação parcial e 2,3%, apenas luz difusa, ou seja, sombra (Figura 2A, Quadro 9A). Esse elevado número de árvores, 1.128, que recebem luz direta e em toda a copa contrasta com os resultados obtidos por QUINTELA e LOUZADA (1993), que avaliaram entre 3,5 e 7% a participação das árvores emergentes no dossel de uma floresta. LOBÃO e SOUZA (1993) encontraram 19,7% dos indivíduos arbóreos com copas totalmente expostas à luz. SILVA (1997) amostrou cerca de 20% das árvores que recebiam iluminação total em suas copas. Esta alta porcentagem de indivíduos recebendo luz direta, o que seria conseguido por apenas algumas árvores do dossel da floresta, indica que a mata do talhão de exploração n^o 8 encontra-se em um estágio médio de sucessão, porém com grandes clareiras abertas e muito espaço disponível para o crescimento. Em florestas primárias ou em estágio avançado de sucessão, o dossel é um contínuo formado por árvores dominantes e alguns indivíduos emergentes, devendo ser ressaltado uma porcentagem pequena de árvores receberia iluminação direta e em toda a copa (SILVA, 1989).

O talhão de exploração apresentou um elevado grau de infestação por cipós. Cerca de 83% (2.256) dos indivíduos arbóreos apresentavam ocorrência de lianas, com 58% (1.560) deles exibindo o maior estado de invasão, ou seja, cipós no tronco e na copa, inclusive com as copas completamente dominadas pelas lianas (Figura 2A). As árvores livres da presença de cipós totalizaram 155,6 m³ (15,1%) do volume comercial encontrado no talhão n^o 8 (Quadro 10A). SILVA (1997), em estudos na

Floresta Amazônica, verificou a ocorrência de cipós em 19% das árvores de uma mata primária, enquanto uma floresta explorada apresentou infestação em 88% dos indivíduos arbóreos. Embora a abertura do dossel seja uma das prerrogativas do crescimento (JONKERS, 1987; CARVALHO, 1992), uma grande disponibilidade de luz pode ser traduzida em invasão de espécies não-desejáveis e na profusão de lianas e ervas, o que de fato ocorreu, pois a floresta exibe um elevado grau de infestação de cipós. Esta característica é peculiar a formações secundárias e de florestas recentemente exploradas (SCHETTINO, 1999).

Quanto à inclinação natural das árvores, 17% dos indivíduos apresentam direção de queda ampla, ou seja, a árvore pode ser derrubada em qualquer direção. Tais indivíduos geralmente apresentam um tronco retilíneo e uma copa bem distribuída; 57% apresentam alguma restrição na sua direção de queda, ou seja, a árvore pode ser rotacionada até um limite de 180°; e em 26% a queda não pode ser direcionada (Figura 2A). A inclinação natural dos indivíduos arbóreos poderia ser usada, indiretamente, para avaliar a tortuosidade do tronco das árvores. O fato de 83% das árvores apresentarem alguma restrição na sua direção de queda indicaria que o crescimento não foi vertical e que tais árvores têm um tronco oblíquo, resultando em uma baixa porcentagem no aproveitamento do fuste. A busca pela luz que incida lateralmente e, no caso da falta de dossel, a não-necessidade de crescimento vertical e o excessivo desenvolvimento de ramos laterais acarretariam esta incorreção no tronco (LAMPRECHT, 1990; JARDIM et al., 1993). Entretanto, tudo isto são apenas hipóteses, e a melhor forma de sanar esse problema é incluir a variável 'tortuosidade' em futuros inventários.

3.5. Distribuição diamétrica

As distribuições diamétricas do número de árvores, da área basal e do volume comercial, por espécies e por classes de diâmetro do talhão de exploração nº 8, estão no Quadro 11A.

A distribuição do número de árvores por classe de diâmetro seguiu o padrão de *J* - invertido, que é típico de qualquer estrutura florestal inequiana (Figura 3A). As árvores com $20 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$, inventariadas nos 24,25 ha do talhão de exploração, somaram 2.223 (82,1%) indivíduos, 95,43 m² (60,4%) da área basal total e 611,44 m³ (59,2%) do volume comercial. As árvores com $30 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 40 \text{ cm}$

totalizaram 323 (11,9%) indivíduos, 29,35 m² (18,6%) da área basal total do talhão e 194,32 m³ (18,8%) do volume comercial. As árvores com 40 cm ≤ DAP < 50 cm contribuíram com 96 (3,5%) indivíduos, 14,42 m² (9,1%) da área basal total e 97,03 m³ (9,4%) do volume comercial. E, finalmente, as árvores com DAP ≥ 50 cm perfizeram 65 (2,4%) indivíduos arbóreos, 18,82 m² (11,9%) da área basal total e 129,6 m³ (12,5%) do volume comercial (Quadro 11A).

Para o manejo, a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetros é mais importante quando se analisam as espécies individualmente (JONKERS, 1987). Neste aspecto, a legislação que rege o manejo de florestas nativas do Estado de Minas Gerais (IEF, 1997) encerra este conceito e exige que a prescrição da colheita seja baseada nessa distribuição.

As espécies com o maior IVC apresentaram estruturas diamétricas mais amplas: *Apuleia leiocarpa*, *Piptadenia gonoacantha*, *Platypodium elegans* e *Anadenanthera colubrina*. Por outro lado, algumas espécies com alto IVC, como *Xylopia sericea*, *Machaerium nictitans* e *Dalbergia nigra*, exibiram uma concentração de indivíduos em classes diamétricas inferiores (Figura 4A). Todas estas sete espécies apresentaram distribuição em *J*-invertido.

Quanto aos grupos ecológicos (Figura 5A), também foi verificada uma tendência da distribuição em *J*-invertido, o que contraria as observações feitas por JONKERS (1987). Este autor encontrou um padrão de distribuição diamétrica para os grupos ecológicos, onde a exponencial negativa (*J*-invertido) seria a distribuição mais comum para o grupo das espécies tolerantes à sombra, enquanto as espécies pioneiras apresentariam distribuição errática ou tornando-se positivamente assimétrica, exibindo a forma de sino (JONKERS, 1987). O fato de o inventário só incluir árvores com um diâmetro mínimo de 20 cm pode não ter captado uma tendência diferente da distribuição exponencial negativa. Um outro motivo pode ser o estágio de sucessão em que a floresta do talhão de exploração n^o 8 se encontra. A observação assinalada por JONKERS (1987) foi derivada de estudos em florestas amazônicas primitivas. Os picos, ou as irregularidades encontradas na distribuição de espécies pioneiras, seriam caracterizados por distúrbios sofridos na floresta, que permitessem a colonização pontual em grandes clareiras. Como o talhão de exploração n^o 8 apresenta áreas com pouca cobertura vegetal, não haveria dificuldade para o desenvolvimento das espécies, e esta tendência não seria observada.

Embora todas as distribuições diamétricas, dos diferentes grupos ecológicos, tenham apresentado uma tendência em *J*-invertido, foi utilizado o teste de X^2 para compará-las (BOM, 1996). As três distribuições exibiram um número de indivíduos por classe diamétrica estatisticamente diferente a 95% de probabilidade ($X^2_{(12,95\%)} \text{ tab}=21,03$; $X^2 \text{ calc}_{(PI \times SI)}=23,2$; $X^2 \text{ calc}_{(PI \times ST)}=2312,3$; $X^2 \text{ calc}_{(SI \times ST)}=1477,2$) (Figura 5A).

3.6. Análise das alternativas de colheita

A Portaria nº 54/97 (IEF, 1997) não estipula qual deve ser o intervalo de classe diamétrica a ser utilizado para calcular a intensidade de corte. Portanto, não há uma norma técnica a ser seguida para estabelecer as referidas classes diamétricas e, conseqüentemente, para calcular a colheita. Uma vez que não há nenhuma restrição legal quanto à amplitude de classe diamétrica, decidiu-se simular duas alternativas de corte: uma estabelecendo as classes com amplitude de 5,0 cm e a outra, com amplitude de 10,0 cm.

No Quadro 11A encontram-se o número de árvores, a área basal e o volume comercial observado, remanescente e de corte, referentes à alternativa de colheita em que foi pré-fixada a amplitude de classe diamétrica de 5,0 cm.

Do volume comercial observado nos 24,25 ha do talhão de exploração, 566,08 m³ (54,8%) de madeira podem ser colhidos. O valor encontrado foi determinado a partir de uma redução de 60% da área basal de cada espécie, por classe de DAP, conforme consta na Portaria nº 54/97 (IEF, 1997) para tipologias florestais. As espécies que apresentavam apenas um indivíduo por classe diamétrica não foram consideradas neste cálculo, posto que a Portaria restringe a participação de tais indivíduos na colheita. As árvores classificadas como ‘desconhecidas’ também não foram incluídas neste cálculo.

O volume comercial disponível para a colheita deve ser analisado com cautela. Desde que observadas as exigências estabelecidas pela lei, todas as espécies, em todas as classes diamétricas, são suscetíveis ao corte. A única restrição imposta sobre a intervenção, além da redução de 60% da área basal, é que ao final da colheita não podem ser deixadas clareiras que permitam a colonização por espécies pioneiras.

Todos os processos de dinâmica de sucessão, crescimento e produção de uma floresta natural ocorrem fundamentalmente em clareiras e se iniciam pela coloni-

zação de espécies pioneiras. Portanto, para que essa dinâmica ocorra é preciso existir clareiras, até mesmo na floresta primária, ou seja, no estágio seral 'clímax'. Contudo, se não houver um controle da formação dessas clareiras durante a exploração e um adequado conhecimento deste processo, corre-se o risco de a sucessão ocorrer de forma inadequada, principalmente do ponto de vista de reposição do sortimento das espécies de valor madeireiro (comunicação pessoal, professor Agostinho Lopes de Souza).

A forma de quantificar a provável abertura do dossel devido à exploração é feita empiricamente. Para a floresta estacional, o IEF/MG recomenda que num raio de 50 m no entorno de qualquer árvore selecionada para o abate não seja retirado nenhum outro indivíduo arbóreo (comunicação pessoal, Danilo Coelho, IEF/MG). Esta recomendação não está expressa em lei, e, embora careça de um fundamento técnico que a valide, é utilizada como forma de evitar maiores danos à floresta durante a exploração. Após a elaboração e aprovação do plano de manejo, este é entregue ao proprietário da floresta, que se encarrega da exploração. No entanto, algumas vezes não há responsável técnico encarregado pela execução do plano, incluindo a aplicação dos tratamentos silviculturais e o monitoramento da floresta.

Aliado a esse fato, o plano de manejo se baseia no inventário realizado em toda a floresta. Neste inventário, que é feito por amostragem, é permitido um erro amostral de 20%, a 90% de probabilidade (IEF, 1997). Para a propriedade em estudo, a recomendação do plano de manejo florestal de rendimento sustentado (PMFRS) é de que seja extraído um volume comercial de 37,26 m³/ha ou 903,5 m³ nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, para árvores com DAP ≥ 20 cm (Quadro 12A). O plano de manejo apresenta uma estimativa média do volume comercial de 61,8 m³/ha, com um intervalo de confiança entre 55,7 e 67,9 m³/ha (DAP ≥ 20 cm). De acordo com esse plano, a colheita de 37,26 m³/ha significaria uma redução de 60,3% do volume comercial e de 29,5% da área basal total, o que estaria em conformidade com a exigência legal. Porém, no inventário de prospecção realizado no talhão de exploração nº 8, observou-se que, seguindo a redução da área basal estipulada pela lei, o volume comercial potencial para a colheita é de 23,3 m³/ha ou 566,08 m³ nos 24,25 ha (Quadro 11A). Quando se compara o volume comercial a ser explorado por espécie e por classe diamétrica (Quadro 12A), segundo o PMFRS, com os resultados obtidos pelo inventário de prospecção (Quadro 11A), verifica-se que as espécies *Machaerium nictitans*, *Bathysa meridionalis*, *Casearia silvestris*, *Nectandra rigida*,

Mabea fistulifera, *Myrcia* sp., *Tabebuia impetiginosa*, *Myrcia rostrata* e *Plathymenia foliolosa* não dispõem de volume suficiente para a intervenção proposta. Com exceção de *Xylopia sericea*, as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Platypodium elegans* e *Piptadenia gonoacantha* apresentariam volume para tal intervenção em apenas algumas classes diamétricas.

No Quadro 13A encontram-se os valores observados no inventário, os disponíveis para a colheita e os remanescentes, do número de indivíduos, da área basal e do volume comercial do talhão de exploração, referentes à alternativa de colheita em que foi pré-fixada a amplitude de classe diamétrica de 10,0 cm.

De acordo com essa alternativa de colheita, o volume comercial disponível para o corte aumentou para 592,6 m³ (57,3%), isto é, verificou-se um aumento de 2,5% em relação ao volume de corte calculado na alternativa em que foi pré-fixada a amplitude de classe de 5,0 cm. Contudo, houve uma redução de 1,9% no número de indivíduos a serem removidos, ou seja, reduziu-se de 1.588 (58,6%) árvores para 1.536 (56,7%).

Quando esta alternativa é comparada com a proposta do plano de manejo florestal de rendimento sustentado (PMFRS) (Quadro 12A), verifica-se, novamente, que a recomendação expressa no plano levaria invariavelmente à depleção da estrutura do talhão de exploração. O volume comercial recomendado para corte pelo PMFRS, que é de 903,5 m³ em 24,25 ha, representa cerca de 87,5% do volume comercial observado pelo inventário de prospecção. Em nível específico, as mesmas conclusões descritas para a alternativa de pré-fixação da amplitude de classe em 5,0 cm se aplicam à alternativa de amplitude de classe de 10,0 cm, ou seja, apenas algumas espécies, em algumas classes diamétricas, apresentam o volume de corte recomendado.

Entre as duas alternativas de pré-fixação da amplitude de classes diamétricas, qual seria a melhor alternativa? No tocante às distribuições diamétricas referentes às duas alternativas de colheita, a aplicação do teste de X^2 (BOM, 1996) revelou que não houve diferença significativa a 95% de probabilidade, tanto para a distribuição diamétrica do número de árvores disponíveis para colheita ($X^2 = 1,40$; $X^2 \text{ tab}_{(6, 95\%)} = 12,59$), quanto para as remanescentes ($X^2 = 1,53$; $X^2 \text{ tab}_{(6, 95\%)} = 12,59$) (Quadros 11A e 13A).

Utilizando a amplitude de classe de 10,0 cm, obteve-se maior volume de madeira com menor número de árvores a serem exploradas. Tal fato significa que o

referido volume possui maior valor comercial, já que é formado por um sortimento de toras de maiores diâmetros. O fato de a colheita concentrar-se predominantemente em árvores de maiores tamanhos resultaria em menores custos de colheita por metro cúbico, o que, uma vez que seriam removidas menos árvores, acarretaria menores impactos às remanescentes. Aliado a isto, há de considerar, ainda, que o corte em classes de diâmetro de menor amplitude é operacionalmente mais difícil de controlar.

Por outro lado, a adoção da amplitude de classes diamétricas de 5,0 cm levaria à colheita de mais indivíduos de menores diâmetros, o que, caso o objetivo da exploração fosse o carvoejamento ou a produção de lenha, seria preferível.

O resultado obtido mostra que o critério técnico é muitas vezes mais recomendável do que simplesmente estabelecer restrições técnicas, por meio de dispositivos legais. Contudo, é aconselhável que seja executado o monitoramento da floresta para estudar os impactos no estoque remanescente e no solo e os efeitos na dinâmica de sucessão, crescimento e produção madeireira, em nível específico, grupos ecológicos e classes de tamanho, para embasar os resultados aqui descritos.

4. CONCLUSÃO

Nas florestas da Bacia Amazônica, o inventário de prospecção é uma exigência legal, e de acordo com a Portaria nº 48 do IBAMA, que disciplina a exploração florestal na região, um inventário florestal pré-exploratório, em nível de 100% da área anual a ser explorada, deve ser apresentado para a autorização da colheita. A realização deste levantamento evita erros na prescrição da intensidade de corte feita somente com base em um inventário por amostragem, e auxilia nas atividades de colheita. A partir de sua realização, podem ser quantificados os possíveis danos ao dossel da floresta e proposta a exploração de forma a evitar a abertura de grandes clareiras.

Cada talhão de uma floresta que está sendo manejada apresenta características que lhe são peculiares, portanto todas as atividades relacionadas ao manejo florestal devem ser prescritas levando em consideração tais características.

O talhão de exploração nº 8 se apresenta como uma formação tipicamente secundária. Sete espécies totalizam 80% do IVC% do talhão, entre estas três espécies são classificadas como pioneiras, quanto ao grupo ecológico, três como secundárias iniciais e uma como secundária tardia.

A floresta do talhão não exhibe uma estrutura homogênea. Algumas áreas apresentam área basal e volume comercial inferiores a 2 m²/ha e 12 m³/ha, respectivamente. Nessas manchas de pouca densidade, o dossel da floresta é formado por indivíduos arbóreos que não ultrapassam 10 m de altura.

O alto índice de infestação por cipós (83%), a baixa porcentagem de árvores (31%) com um aproveitamento de fuste superior a 80% e o fato de a maioria das árvores (83%) apresentar alguma limitação no direcionamento da queda exigem um planejamento detalhado das práticas silviculturais e das operações de colheita. Por outro lado, a maioria dos indivíduos (62%) apresenta uma copa boa e bem distribuída e cerca de 41,7% das árvores recebem iluminação direta e em toda a copa, o que facilita a seleção das árvores para a colheita e para o estoque remanescente.

Essas características, que foram avaliadas por meio do inventário de prospecção, permitem que a decisão da intensidade de corte leve em consideração desde o cuidado com o grau de abertura do dossel até a valoração econômica, pré-exploração, da alternativa de colheita escolhida.

CAPÍTULO 3

OTIMIZAÇÃO DO ESTOQUE DA COLHEITA E PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA EXPLORAÇÃO UTILIZANDO UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Determinação da intensidade de corte

Existem vários métodos de determinação da intensidade de corte em uma floresta. Atualmente, há o consenso de que a colheita não deve exceder o estoque que a floresta é capaz de repor em um ciclo de corte, e de que todas as operações do manejo devem ser rigorosamente planejadas e executadas, com o objetivo de minimizar os danos aos estoques de regeneração e de crescimento, sobretudo nas árvores-matrizes e pré-comerciais.

Na prática, a exploração é realizada sem grandes preocupações, e embora a colheita seja seletiva, com apenas algumas ou poucas árvores sendo removidas por hectare, as florestas recém-exploradas são frequentemente deixadas em um alto estado de degradação (UHL e VIEIRA, 1989; UHL et al., 1991; BARROS e VERÍSSIMO, 1996; JOHNS et al., 1996; VERÍSSIMO et al., 1996; IBAMA, 1998a,b).

Um outro exemplo é a utilização, ainda hoje, na maioria das Superintendências do IBAMA da Região Norte, do diâmetro mínimo de corte de 45 cm (DAP) para autorização e concessão de exploração (ZACHOW, 1999), apesar de este limite, que foi instituído pela Instrução Normativa 001, de 11 de abril de 1980 (ZACHOW, 1997), ter sido revogado e substituído por critérios que incorporam os conceitos relacionados com os princípios e fundamentos técnicos do manejo florestal sustentável, descritos pela Portaria nº 48, de 10 de julho de 1995.

No Estado de Minas Gerais, a determinação da intensidade de corte é regulamentada pela Portaria nº 54, de 25 de agosto de 1997 (IEF, 1997). “As intervenções programadas não podem exceder a 60% da área basal existente para as tipologias florestais e contatos/enclaves, por classe diamétrica e por espécie ... Bem como não podem ser deixadas clareiras que permitam a colonização por espécies pioneiras.” Concomitante a este limite, a Portaria estabelece em 12 anos o ciclo de corte mínimo para as tipologias florestais.

No campo da pesquisa, a intervenção ou a intensidade de corte em uma floresta se baseia em métodos de projeção da estrutura do povoamento (BUONGIORNO e MICHIE, 1980; DAVIS e JOHNSON, 1987; AVERY e BURKHART, 1994), ou seja, após o período de crescimento, ou ciclo de corte, a floresta deve apresentar uma estrutura semelhante àquela da floresta intacta.

A projeção da estrutura do povoamento pode ser realizada com o uso de equações de distribuição do diâmetro e modelos de crescimento. Estes podem ser função do crescimento em diâmetro, da área basal residual, do volume do povoamento, das taxas de mortalidade e ingresso e das demais variáveis que influenciam diretamente a estrutura da floresta.

Os modelos de crescimento em diâmetro, também conhecidos como modelos de povoamento, trabalham com as projeções das classes diamétricas dos compartimentos de uma floresta separadamente (DAVIS e JOHNSON, 1987). Assim, cada compartimento, ou talhão, ou povoamento que receber a sua prescrição de colheita terá o seu próprio modelo de projeção. Um dos propósitos dos modelos de crescimento é dar suporte às decisões de manejo para alcançar os mais variados objetivos, como retorno econômico ou proteção ambiental (LIN e BUONGIORNO, 1997).

Um exemplo de modelo de crescimento foi descrito por MOSER e HALL (1969). Eles desenvolveram uma equação para florestas nativas em que a predição do volume futuro é determinada em função da área basal e do volume residuais e do

intervalo de tempo entre as intervenções. Desta maneira, a colheita pode ser programada a partir da recuperação da estrutura da floresta.

Já HOWARD e VALERIO (1992) determinaram a estrutura da floresta após uma simulação de colheita por meio de uma série de relações. Estas tinham como base a projeção do número de indivíduos em uma dada classe diamétrica, em função do ingresso e da mudança de indivíduos entre classes, mortalidade e número de árvores colhidas e destruídas durante as atividades de colheita.

Alguns modelos de crescimento podem ser função do incremento em diâmetro, da mortalidade e deterioração* das árvores e do ingresso de novas árvores, em que cada função pode ainda considerar uma série de outros fatores, como a qualidade do sítio, o tipo de solo, a composição e densidade do talhão e o tamanho individual das árvores (VANCLAY, 1994).

O'HARA e VALAPPIL (1999), utilizando um grupo de equações que incluíam variáveis como classes de idade (diâmetro), estratificação do dossel ou das espécies e espaço na floresta disponível para crescimento, representado pelo índice de área foliar, desenvolveram um modelo chamado MASAM - *Multiaged Stocking Assessment Model*, que planeja e avalia as alternativas de manejo.

Alguns outros exemplos de aplicação de modelos para simulações de manejo foram descritos por SEYDACK et al. (1995), que utilizaram um critério de senilidade das árvores para a regulação da produção, e por GUSTAFSON et al. (2000), que incluíram aspectos ecológicos como sucessão, distúrbio por fogo e vento e dispersão e estabelecimento de mudas.

Uma outra forma de determinar a intensidade de corte é por meio da utilização das equações de distribuição de diâmetro, também conhecidas como funções de densidade de probabilidade. A distribuição de diâmetro é a forma mais simples de descrever as propriedades de um povoamento florestal, o que se deve à significativa correlação entre o diâmetro e outras variáveis como: a altura, o volume, o preço da madeira e os custos de transformação, a qualidade do sítio, a composição do povoamento, a idade e a densidade, tornando-o importante na quantificação de critérios econômicos e biológicos (BAILEY e DELL, 1973).

A partir do modelo descrito por François de Liocourt, em 1898, que postulou a distribuição diamétrica como sendo uma progressão geométrica (DAVIS e

* Nem todas as árvores com características comerciais, troncos sem defeitos, na época do inventário estarão 'comercializáveis' até o fim do ciclo de corte.

JOHNSON, 1987), surgiram várias tentativas de modelagem da distribuição de diâmetro, em distribuições específicas. Contudo, as funções de probabilidade Weibull e Exponencial Negativa são as mais comumente utilizadas para a modelagem e projeção do crescimento de florestas inequiiâneas.

Os trabalhos de BAILEY e DELL (1973), MATNEY e SULLIVAN (1982) e de HYINK e MOSER (1983) são exemplos da utilização da função Weibull na projeção da distribuição dos diâmetros. Estes autores citam o excelente ajuste encontrado para povoamentos florestais como a principal característica desta função.

Já a função Exponencial Negativa, proposta por MEYER (1952), considera que o número de árvores em sucessivas classes diamétricas decresce em uma progressão geométrica constante. A floresta cuja distribuição dos diâmetros apresenta este comportamento é denominada Floresta Balanceada. Embora este conceito seja bastante discutido (LEAK, 1996; O'HARA, 1996; GOODBURN e LORIMER, 1999), a facilidade na determinação de seus parâmetros tem levado um grande número de pesquisadores a utilizar esta função como guia de corte para o manejo de florestas inequiiâneas (CAMPOS et al., 1983; SARAIVA, 1988; MARISCAL FLORES, 1993; SCOLFORO et al., 1997; SOUZA et al., 1998).

A distribuição diamétrica de uma floresta inequiiânea também pode ser modelada por meio do uso de uma matriz de probabilidade de transição ou cadeia de Markov. Esta se baseia na probabilidade que um fenômeno tem de passar, a partir de um estado inicial, por uma seqüência de estados, durante um determinado período de tempo (HIGUCHI, 1987). Na prognose e no desenvolvimento de florestas nativas, a cadeia de Markov utiliza o conceito de estados. Estes são situações em que uma árvore pode ser encontrada, como, por exemplo: mortalidade, ingresso e classe de diâmetro. Uma vez em um estado, uma árvore pode nele permanecer, mover-se para outro, ou ser removida por morte ou devido à colheita. A probabilidade de mudanças entre estados é então determinada e utilizada para projetar a distribuição diamétrica de uma floresta (PEDEN et al., 1973; BUONGIORNO e MICHIE, 1980; AZEVEDO et al., 1994; CHICHORRO, 2000).

1.2. Sistema de informações geográficas

Um sistema de informações geográficas (SIG) é um sistema computadorizado para análise de dados espacialmente referenciados, que permitem a observação, o

armazenamento, a manipulação e a análise de uma coleção de dados, que pode ser utilizado para uma simples consulta, ou em um processo de tomada de decisão (CALIJURI e ROHM, 1994). Os SIGs combinam os avanços da cartografia automatizada, dos sistemas de gerenciamento de banco de dados e do sensoriamento remoto com metodologias de análises geográficas. O objetivo desses sistemas é armazenar a maior quantidade possível de informações do ‘mundo real’, para posterior manipulação (STAR e ESTES, 1990).

As informações manipuladas pelos SIGs são classificadas em dois bancos de dados distintos: um banco de dados espaciais, relacionado com as características geográficas (forma e posição), e um banco de dados de atributos, que descreve as qualidades dessas características (SANTANA, 1999).

O banco de dados espaciais trabalha com dois formatos de dados, o matricial e o vetorial. O formato matricial, como o próprio nome já sugere, é caracterizado por representar as feições segundo uma matriz de dados, em que a área em estudo é dividida em uma malha de células onde é registrada a característica ou o atributo da superfície do terreno. Já o formato vetorial caracteriza-se por manter a informação inicial convertida em um par de coordenadas X e Y, ou seja, de vetores, sendo o conjunto desses pontos a representação de uma reta, de um polígono ou de um ponto (CÂMARA, 1998).

Os SIGs possuem diferentes níveis de recursos e complexidade operacional, podendo ser usados como ferramenta para a geração de mapas temáticos, ou para a análise e tomada de decisão. Alguns exemplos da utilização de tais sistemas são: a estimativa da remoção do dossel da floresta por meio de cortes seletivos propostos por ANDERSON et al. (2000); o cadastro de informações sobre relevo, hidrologia, produtividade, solo, projetos de corte e outras informações relacionadas com o gerenciamento de florestas plantadas (BARBARA, 1993); o georreferenciamento dos inventários em florestas nativas australianas (SPENCER et al., 1997); a escolha de áreas para assentamentos rurais (FREIRE et al., 1998); e a identificação de fitofisionomias do bioma Cerrado (BITENCOURT et al., 1996).

O grande potencial de sistemas de informações geográficas é sua utilização em processos de tomada de decisões, pois o armazenamento sistemático de um grande número de informações permite realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes.

1.3. Objetivos do capítulo

Os seguintes objetivos específicos fazem parte deste capítulo:

1. Elaboração de mapas de localização das árvores, exploração e planejamento operacional da colheita, utilizando um sistema de informações geográficas.
2. Otimização do estoque da colheita sob os seguintes critérios: minimização de danos, menor custo, avaliação do estoque remanescente e da continuidade da produção e sustentabilidade da base florística.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Otimização do estoque da colheita

Com base nas informações obtidas pelo inventário de prospecção, foi realizada a otimização do estoque da colheita. De modo geral, a colheita deve ser feita de forma a atender a uma intensidade de corte previamente estabelecida, e que permita uma nova intervenção após o ciclo de corte.

2.1.1. Intensidade de corte

A determinação da intensidade de corte seguiu obrigatoriamente os níveis de intervenção estabelecidos pela Portaria nº 54/97 (IEF, 1997): “As intervenções programadas não podem exceder a 60% da área basal existente para as tipologias florestais e contatos/enclaves, por classe diamétrica e por espécie ... bem como não podem ser deixadas clareiras que permitam a colonização por espécies pioneiras.”

Dessa forma, a partir da distribuição diamétrica encontrada foram calculadas duas novas distribuições: uma para o estoque remanescente, atendendo às exigências da legislação; e outra para o estoque passível de colheita.

As espécies com uma densidade de um indivíduo por hectare, por serem consideradas raras (KAGEYAMA e GANDARA, 1993), assim como as árvores ‘desconhecidas’, e as espécies protegidas por legislação específica não participaram da colheita. A fazenda Paciência utiliza um diâmetro mínimo para serraria de 40 cm,

exceção à espécie *Xylopia sericea*, que é explorada com um diâmetro a partir de 20 cm.

2.1.2. Elaboração de mapas de localização, exploração e planejamento da colheita

O planejamento da colheita fundamentou-se no inventário a 100%. Os dados obtidos pelo inventário foram trabalhados em um sistema de informações geográficas. Para isto utilizou-se do programa ArcView[®], desenvolvido pela *Enviromental Systems Research Institute Inc.*

A digitalização das áreas limítrofes da fazenda e do talhão de exploração, bem como das estradas, dos rios e das curvas de nível, foi executada com o uso de uma mesa digitalizadora SUMMAGRID III[®] e do programa Cartalinx[®].

As seguintes características da fazenda compõem a base cartográfica digital para a otimização da colheita:

Limites do talhão e da propriedade: foram digitalizados e armazenados em um sistema de dados vetoriais. Tiveram suas coordenadas definidas e transformadas para o sistema de coordenadas UTM.

Localização das árvores: foram representadas na forma vetorial, tendo cada árvore sido representada por um ponto com coordenadas UTM definidas. Cada informação espacial (árvore) apresentou os seguintes atributos associados: nome científico, DAP, altura total e comercial, aproveitamento do fuste, avaliação da copa e do fuste, inclinação natural, presença de cipós e volume.

Modelo digital de elevação: a partir do mapa planialtimétrico da fazenda Paciência, disponibilizado pelo Instituto Estadual de Florestal de Minas Gerais, IEF-MG, foi gerado o modelo com a representação do relevo (MDE).

Malha viária: estradas confrontantes com o talhão de exploração foram digitalizadas e estruturadas na forma vetorial.

Hidrografia: o mesmo procedimento descrito para a malha viária foi empregado para os cursos d'água presentes no talhão de exploração.

As análises com base nos níveis de informação criados permitiram orientar as operações de colheita, quanto a:

- Áreas problemáticas: locais com ocorrência de afloramentos rochosos, grande concentração de cipós, bambus e capim, assim como áreas perto de clareiras.

- Áreas críticas: áreas onde a derrubada da madeira deve ser orientada no sentido de evitar danos às árvores que farão parte da próxima colheita, às árvores-matrizes e às espécies com poucos indivíduos.

- Derrubada das árvores e otimização das trilhas de arraste seguindo, o gradiente de declividade do terreno e da menor distância até as estradas florestais que servem à unidade de produção.

Dessa forma, os mapas produzidos para o planejamento da colheita consolidaram as informações de áreas protegidas, malha viária da propriedade, mapeamento das árvores que farão parte da próxima colheita e daquelas que deverão ser protegidas e desenho das trilhas de arraste.

Para localização do talhão de exploração nº 8 na carta topográfica da fazenda Paciência, foi utilizada uma ortofoto digital cedida pela Companhia Energética de Minas Gerais, CEMIG.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Intensidade de corte

Os 24,25 ha do talhão de exploração n^o 8 da fazenda Paciência possuem uma área basal de 158,01 m² e 1.032,39 m³ de volume comercial, distribuídos em 2.707 árvores de 68 espécies arbóreas (Quadro 4A).

De acordo com a intensidade de corte estabelecida pela legislação do Estado de Minas Gerais, o volume colhido deve significar no máximo uma redução de 60% da área basal, por espécie e por classe diamétrica. A partir da distribuição da área basal verificada no inventário de prospecção, foi criada uma nova distribuição que contemplasse a exigência expressa na lei, utilizando para isto a amplitude de classes de diâmetro de 10,0 cm (Quadro 13A). Por meio da redução de 60% da área basal, ficaram disponíveis para a colheita 592,63 m³ (57,4%) de volume comercial. Nesta nova distribuição, todas as espécies que apresentavam apenas um indivíduo por classe diamétrica foram excluídas da lista de espécies passíveis de colheita, já que não pode haver uma supressão maior do que 60% da área basal por classe diamétrica e por espécie, são elas: *Platymiscium pubescens*, *Ocotea* sp., *Croton urucurana*, *Zanthoxylum* sp., *Zanthoxylum petiolare*, *Rauwolfia sellowii*, *Guarea macrophylla*, *Xylosma salzmanni*, *Rapanea ferruginea*, *Inga* sp., *Eriotheca candolleana*, *Guatteria villosissima*, *Miconia cinnamomifolia*, *Jacaranda macrantha*, *Lamanonia ternata*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia ulmifolia*, *Cedrela* sp., *Ficus citrifolia*, *Aspidosperma* sp. e *Colubrina rufa*.

Seguindo a recomendação de KAGEYAMA e GANDARA (1993), as espécies com densidade menor ou igual a um indivíduo por hectare são consideradas raras, portanto foram retiradas da lista das árvores passíveis de colheita. O mesmo ocorreu com as árvores da categoria das ‘desconhecidas’. Como não foi possível identificá-las, é preferível retirá-las da lista das árvores passíveis de colheita, do que incorrer em uma provável perda da diversidade florística do talhão. Assim, o volume comercial disponível para a colheita nos 24,25 ha diminuiu para 546,74 m³ (Quadro 14A). As seguintes espécies se enquadravam no conceito descrito por KAGEYAMA e GANDARA (1993), e por isto foram excluídas da lista de espécies passíveis de colheita: *Pseudopiptadenia contorta*, *Plathymenia foliolosa*, *Seguiera americana*, *Nectandra rigida*, *Zeyheria tuberculosa*, *Rollinia laurifolia*, *Cecropia hololeuca*, *Matayba elaeagnoides*, *Sorocea bonplandii*, Moraceae 1, *Solanum leucodendron*, *Cecropia glaziovii*, *Ocotea corymbosa*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Guettarda viburnoides*, *Peschiera laeta*, *Miconia calvescens*, *Ocotea odorifera*, *Casearia decandra*, *Aspidosperma subincanum*, *Bathysa meridionalis*, *Piptadenia laxa*, *Melanoxylum brauna*, *Chorisia speciosa*, *Schefflera morototoni*, *Xylopia brasiliensis*, *Maclura tinctoria*, *Machaerium brasiliense*, *Carpotroche brasiliensis*, *Eugenia leptoclada*, *Casearia sylvestris*, *Ficus luschnathiana* e *Byrsonima* sp.

Uma outra restrição imposta sobre as árvores a serem colhidas é o diâmetro mínimo das toras usadas na serraria. Para a utilização racional e o melhor aproveitamento na serraria da fazenda Paciência, o diâmetro mínimo das árvores deve ser de 40 cm e para a espécie *Xylopia sericea*, devido à facilidade de manuseio da madeira e da existência de mercado específico, este diâmetro é de 20 cm. Então, uma nova distribuição diamétrica foi criada (Quadro 15A) para atender a essas prerrogativas. O volume comercial disponível para a colheita passou para 264,1 m³, distribuídos em 606 árvores (Quadro 15A). Com esta última restrição, as espécies disponíveis para a exploração são: *Xylopia sericea* (531 árvores), *Piptadenia gonoacantha* (32), *Apuleia leiocarpa* (25), *Anadenanthera colubrina* (13), *Platypodium elegans* (4) e *Machaerium nictitans* (1). Todas estas seis espécies são consideradas comerciais na região da Zona da Mata mineira, portanto não é necessário realizar nenhuma outra restrição sobre o estoque de madeira a ser explorado.

Do ponto de vista legal, a colheita desses 264,1 m³ está dentro dos limites estabelecidos pela Portaria nº 54. Porém, a restrição de que “... não podem ser deixadas clareiras que permitam a colonização por espécies pioneiras” dificilmente

será alcançada se não houver um acompanhamento, no campo, das atividades relacionadas com a exploração. Dessa forma, essa restrição será simulada no próximo tópico, utilizando para isto o programa ArcView[®].

3.2. Planejamento da colheita

A partir da definição do volume e do número de árvores a serem colhidos, foi realizado o planejamento da colheita. Este se baseou em dois pontos: na minimização dos danos à estrutura da floresta e na determinação da rota de menor custo de exploração. O planejamento foi modelado por meio das análises, no programa ArcView[®], dos vários temas criados com as características do talhão de exploração nº 8.

A Figura 6A apresenta os níveis de informações geradas pela digitalização das características da fazenda, assim como a localização de todas as árvores inventariadas no censo realizado no talhão de exploração.

3.2.1. Minimização dos danos à estrutura da floresta

3.2.1.1. Clareiras

Durante a colheita florestal, deve-se evitar a exploração de árvores que estejam na borda ou dentro de clareiras pre-existentes. Embora a abertura do dossel seja uma das prerrogativas do crescimento (JONKERS, 1987; CARVALHO, 1992), uma grande disponibilidade de luz pode ser traduzida em invasão de espécies não-desejáveis e na profusão de lianas e ervas.

Para localizar as clareiras no talhão de exploração nº 8, foram adotados os seguintes procedimentos: 1^o) Foi necessário determinar qual a área que a copa das árvores ocupa no talhão. JONKERS (1987), trabalhando com florestas nativas no Suriname, desenvolveu uma equação de predição do diâmetro da copa em função do DAP das árvores. Embora esta equação tenha apresentado uma baixa correlação (R^2 entre 0,4 e 0,5), o autor citou que árvores com DAP menor que 40 cm geralmente possuem uma copa com um diâmetro menor que 8 m. A escassez de informação sobre o diâmetro da copa de árvores de florestas tropicais (OLDEMAN e DIJK, 1991) levou a adotar o diâmetro de oito metros como referência para todas as árvores do talhão de exploração nº 8. 2^o) Por meio do comando *Find Distance*, o programa calculou a distância entre as árvores do talhão de exploração e as células vizinhas

presentes no tema. Esse comando calcula, a partir das células de origem (árvores), a distância euclidiana em todas as direções, criando um padrão de anéis concêntricos de distâncias conhecidas. Desta forma, todas as células a uma distância inferior a 8 m foram consideradas como parte da copa das árvores e, portanto, parte do dossel da floresta. As células a uma distância maior que 8 m foram consideradas pertencentes às clareiras (Figura 7A). Estas células foram convertidas em um novo tema, que passou a se chamar ‘Localização das clareiras’ (Figura 8A).

Para evitar que as árvores que estejam na borda ou no interior de clareiras pre-existentes sejam colhidas, foram selecionados todos os indivíduos que estivessem a uma distância de pelo menos 10 m dessas clareiras e retirados da lista das árvores disponíveis para a exploração. Este procedimento foi feito pelo comando *Find Distance*, sobre o tema ‘Localização das clareiras’, e pela seleção manual (comando *Select Feature*) com posterior edição da tabela de atributo do tema ‘árvores.shp’ (Figura 9A).

Essa operação resultou na remoção de 645 indivíduos arbóreos, assim o talhão de exploração nº 8 permaneceu com 2.062 árvores.

3.2.1.2. Áreas problemáticas

Durante a realização do inventário de prospecção, foram anotados nas planilhas de campo a localização exata das áreas cipoálicas e das áreas de ocorrência de bambus e capim, e os locais de afloramentos rochosos (Figura 10A).

Conforme descrito no **Capítulo 2 - Análise florística e estrutura fitossociológica** - o talhão de exploração nº 8 não apresenta uma estrutura homogênea. Em diversos pontos o dossel da floresta é descontínuo, e nesses locais abertos a grande insolação permite a infestação de cipós, assim como a ocorrência de bambus e capim. Qualquer alteração nesses locais pode agravar tais problemas e dificultar a regeneração da floresta.

Portanto, a partir da localização dessas áreas problemáticas, foram selecionados todos os indivíduos arbóreos que nelas ocorriam, tendo eles sido retirados da lista das árvores passíveis de serem colhidas. Este procedimento foi realizado manualmente, com o comando *Select feature* (Figura 11A). Após a seleção de todos os indivíduos com essas características, realizou-se a sua exclusão diretamente na *Tabela de atributos* do tema ‘árvores.shp’. Esse procedimento resultou na exclusão

de 242 árvores, em um total de 2.062, ou seja, 1.820 árvores permaneceram no banco de dados do tema.

3.2.2. Determinação da rota de menor custo de exploração

Para determinação da rota ótima de exploração, ou trilhas de arraste, é necessário que o tema 'árvores.shp' apresente apenas as árvores que farão parte da colheita. De acordo com o Quadro 15A, e seguindo a intensidade de corte estabelecida pela Portaria nº 54/97 (IEF, 1997), existem 606 árvores distribuídas entre seis espécies que podem ser colhidas no talhão de exploração nº 8. Porém, o tema 'árvores.shp' contém ainda todas as árvores levantadas pelo inventário de prospecção, com exceção dos indivíduos arbóreos excluídos devido à proximidade das clareiras e das áreas problemáticas. Desta forma, o tema 'árvores.shp' foi modelado para conter, no máximo, o número de árvores determinado no guia de corte da Portaria nº 54/97 (IEF, 1997).

3.2.2.1. Seleção das árvores que farão parte da colheita

A recomendação descrita por KAGEYAMA e GANDARA (1993) foi então modelada e o tema que contém a informação sobre as árvores recebeu nova modificação. Todas as árvores 'desconhecidas' e todas as espécies com menos de um indivíduo por hectare foram selecionadas pelo comando *Query Builder* e retiradas manualmente, mediante o uso da edição da tabela de atributos do tema (Figura 12A). Este procedimento resultou em uma redução de 228 árvores, deixando o tema 'árvores.shp' com 1.592 indivíduos arbóreos.

A restrição imposta pela serraria da fazenda e que foi descrita no item **3.1., Intensidade de corte**, também foi modelada pelo programa. Utilizando o mesmo comando, foram retiradas da tabela de atributos do tema todas as árvores que não se enquadravam nestas características, o que fez com que 893 árvores fossem excluídas do tema, deixando ainda 699 árvores disponíveis para seleção de árvores a serem colhidas.

Entre essas 699 árvores, 616 pertencem à espécie *Xylopia sericea*, 29 a *Piptadenia gonoacantha*, 29 a *Apuleia leiocarpa*, 12 a *Anadenanthera colubrina*, 8 a *Platypodium elegans*, 4 a *Machaerium nictitans* e 1 a *Dalbergia nigra*. De acordo com o Quadro 15A, a exploração deve se restringir à colheita de 531 árvores de

Xylopia sericea, 32 de *Piptadenia gonoacantha*, 25 de *Apuleia leiocarpa*, 13 de *Anadenanthera colubrina*, 4 de *Platypodium elegans* e apenas 1 de *Machaerium nictitans*.

Com exceção da espécie *Piptadenia gonoacantha*, as demais passaram por um processo de seleção das árvores a serem colhidas. No processo de seleção das espécies *Apuleia leiocarpa*, *Anadenanthera colubrina*, *Platypodium elegans* e *Machaerium nictitans* utilizou-se o comando *Query Builder*. Esta escolha se baseou em duas variáveis: no grau de aproveitamento do fuste, que foi uma das variáveis avaliadas durante o inventário de prospecção, e na distância mínima de 10 m entre outra árvore da mesma espécie. Assim, foram retirados da tabela de atributo do tema 'árvores.shp' os indivíduos arbóreos que apresentavam um grau de aproveitamento de fuste 2 ou 3, ou seja, um aproveitamento abaixo de 80% e, ou, que estivessem dentro de um raio de até 10 m de outra árvore da mesma espécie. Caso duas árvores de espécies distintas estivessem dentro do raio mínimo de 10 m, a escolha baseou-se no indivíduo com o maior grau de aproveitamento de fuste e maior DAP, nesta ordem (Figura 13A). Durante a realização dessa seleção, também foram excluídas as árvores de *Xylopia sericea* que estivessem dentro do raio de 10 m dos indivíduos selecionados para a colheita.

Para seleção das árvores de *Xylopia sericea* foram utilizadas cinco variáveis: grau de aproveitamento do fuste, posição sociológica, distância mínima de 10 m de outra árvore da mesma espécie, altura comercial e DAP. A seleção foi realizada da seguinte forma: 1^o) as árvores de *Xylopia sericea* com grau de aproveitamento de fuste n^o 1 (aproveitamento > 80%) e que pertenciam ao estrato superior foram selecionadas pelo comando *Query builder*, e todas as demais árvores que estivessem dentro de um raio de 10 m de distância foram excluídas da tabela de atributos do tema (Figura 14A); 2^o) as árvores de *Xylopia sericea* sozinhas, ou seja, que não apresentavam nenhum outro indivíduo dentro de um raio de 10 m foram selecionadas; caso houvesse outras árvores próximas (isto é, dentro do limite de 10 m), eram escolhidas para a colheita as árvores que apresentavam um grau de aproveitamento de fuste n^o 1; em caso de empate, era escolhida a árvore com maior altura comercial; e persistindo o empate, escolhia-se o indivíduo que apresentasse o maior DAP (dentro de cada classe de diâmetro) (Figura 15A).

Com a realização dos procedimentos descritos, 378 árvores, do total de 699 disponíveis para a colheita, foram excluídas da lista das árvores passíveis de corte. O

volume comercial disponível para exploração ficou em 156,90 m³, distribuídos em 321 árvores de cinco espécies (Quadro 16A). A espécie *Machaerium nictitans* foi excluída da lista das árvores passíveis de exploração devido aos critérios descritos anteriormente.

Quando as duas distribuições são comparadas, a determinada por meio da intensidade de corte estabelecida pela Portaria nº 54/97 (Quadro 13A) e a que se obteve pela modelagem do banco de dados no programa ArcView[®] (Quadro 16A), percebe-se que o volume comercial e o número de indivíduos disponíveis para a colheita estão atendendo à Legislação do Estado.

3.2.2.2. Determinação das matrizes

A partir deste momento, o tema ‘árvores.shp’ já poderia ser modelado de forma a determinar a localização das trilhas de arraste. No entanto, uma última verificação se faz necessária: estão sendo deixadas árvores-matrizes como fonte de sementes (WHITMORE, 1991)?

Embora a seleção de árvores como porta-sementes em florestas tropicais seja substancialmente mais complicada do que simplesmente escolher uma grande árvore de características desejáveis (JANZEN e VÁZQUEZ-YANES, 1991), este conceito foi adotado para determinar quais seriam as árvores-matrizes. Desta forma, nove árvores entre as 321 selecionadas para colheita foram preservadas, pois apresentavam as seguintes características: pertenciam ao estrato superior do dossel da floresta do talhão de exploração nº 8; apresentavam copa inteira, bem distribuída e recebendo iluminação solar direta e em toda copa; e possuíam tronco de boa qualidade e livre de defeitos. Esta última modificação resultou na escolha de 312 árvores, contendo 148,56 m³ para serem colhidos (Quadro 17A).

A partir desse resultado, foram então definidas a localização e a disposição das trilhas de arraste que minimizem os custos da exploração.

3.2.2.3. Determinação das trilhas de arraste

De modo geral, as trilhas de arraste devem seguir a inclinação natural do talhão de exploração (BODEGON e GRAAF, 1994). Elas devem ser construídas o mais próximo possível das estradas florestais (SOUZA et al., 1998) e devem evitar áreas declivosas, com afloramentos rochosos ou perto de cursos d’água (SUDAM, 1978; JONKERS, 1987).

Para determinar a localização e a disposição das trilhas de arraste em um sistema de informações geográficas, é necessário criar três temas. O primeiro, chamado de ‘tema de custo’, deve representar a dificuldade relativa de se caminhar pela superfície do talhão. O segundo deve calcular, utilizando o ‘tema de custo’, o custo acumulado para atingir um determinado ponto (as estradas principais) a partir do objeto de seleção (as árvores que serão colhidas). E, finalmente, o terceiro tema deve indicar a direção de deslocamento à célula mais próxima a partir da(s) célula(s) de origem(ns). O tema de custo acumulado e o de direção de deslocamento são criados por meio do comando *CostDistance* do programa ArcView[®], a partir de um ‘tema de custo’, e este é determinado por meio de um cálculo matemático que utiliza a função *Map Calculator*. Estes procedimentos serão descritos detalhadamente durante esse tópico.

Com base nas informações obtidas por meio da digitalização das curvas de nível, da localização das árvores e dos afloramentos rochosos do talhão de exploração nº 8, foram criados três temas que representam o ‘custo’ de alocar uma trilha de arraste. Por exemplo, utilizando o modelo digital de elevação do talhão (Figura 16A), foi criado um tema da declividade, em graus (comando *Derive Slope*) (Figura 17A), e cada declividade recebeu um peso ou um custo de transpô-la (comando *Reclassify*) (Figura 18A). Todas as células com declividade entre 0 e 7,1° receberam a nota 1, que é o menor peso entre as demais declividades e que representariam as células cujo custo de ‘caminhamento’ é menor. Conseqüentemente, receberam os maiores pesos, ou os maiores custos, as células em áreas declivosas.

O outro tema de custo se baseou-se na densidade de indivíduos arbóreos no talhão de exploração nº 8. Utilizando o tema ‘árvores.shp’, foi criado um tema de densidade, árvores por hectare (comando *Calculate Density*), representando a concentração dos indivíduos arbóreos no talhão de exploração (Figura 19A). Este tema foi reclassificado (comando *Reclassify*), recebendo pesos diferenciados para cada uma das densidades observadas (Figura 1A1). Como resultado, as áreas mais densas (358 - 398 arv/ha) receberam as maiores notas (10), uma vez que nestes locais uma grande concentração de indivíduos arbóreos dificultaria as operações de colheita, tornando-a mais lenta e, conseqüentemente, mais dispendiosa (SUDAM, 1978). Em contrapartida, as áreas com menor densidade receberam as menores notas, portanto seriam locais preferenciais para a alocação das trilhas de arraste.

O último tema de custo baseou-se na presença de afloramentos rochosos no talhão de exploração (Figura 10A). O tema com a localização das pedras foi reclassificado e as áreas com afloramentos receberam peso 10, ou seja, são locais que devem ser preteridos quanto à escolha para a disposição das trilhas de arraste (Figura 21A).

Os três temas de custo foram então unidos em um só tema (função *Map Calculator*), dando origem ao tema ‘superfície de custo’ (Figura 22A). A operação matemática envolvida na criação deste novo tema foi a soma dos valores individuais de cada célula, em cada um dos três temas, e dividindo o resultado por três. Assim, as células com valor 1 são aquelas que apresentavam nota 1 nos temas de custo em função da declividade, da densidade de indivíduos arbóreos e da localização de pedras. Conseqüentemente, as células com as maiores notas representam os locais que receberam os maiores pesos nos três temas de custo.

A partir do tema ‘superfície de custo’, foram criados outros dois temas: ‘custo acumulado’ (Figura 1A4) e ‘direção de deslocamento’ (Figura 24A). O comando utilizado para a criação desses dois temas foi o *CostDistance*.

Esse comando calcula, a partir de um grupo de células de origem, no caso as estradas do talhão de exploração, qual seria o custo de ‘caminhar’ através das outras células em todas as direções.

“O algoritmo utilizado pelo ArcView[®] baseia-se na notação nó/arco, em que o centro de cada célula de um grid é considerado um nó, e cada nó está conectado aos nós adjacentes, por um arco. Uma célula característica possuirá, então, oito conexões: quatro para as células conectadas pelos lados e mais quatro para as células que se conectam a ela pelos vértices. Cada arco possui uma impedância (atrito) associada a ele. A impedância é derivada a partir dos custos das células associadas aos nós de cada extremidade do arco, multiplicada pelo comprimento do arco. Assim, se o deslocamento de uma célula à outra se der na direção norte-sul ou leste-oeste, o custo associado a esse trajeto será igual à metade da soma dos valores de atrito das duas células. Se o movimento se der na diagonal, a impedância associada ao arco assim definido será igual a $\sqrt{2}$, vezes a metade da soma dos valores de atrito das duas células. O grid de ‘custo acumulado’ é então criado a partir de um processo interativo que se inicia pelas células-origem e prossegue assinalando às demais células a menor distância de custo acumulado à origem mais próxima, até que todas as células tenham os seus valores calculados. A execução do comando *CostDistance*

também criou um grid denominado ‘direção de deslocamento’. As células desse grid contêm valores que variam de 0 a 8, que indicam a direção de deslocamento à célula mais próxima. O valor 0 é utilizado para identificar as células-origem, e os demais valores são dados às células adjacentes de acordo com o valor expresso pelo grid ‘custo acumulado’” (RIBEIRO, 2000).

Com a realização dessas operações, é possível ao programa determinar quais seriam os locais adequados para a disposição das trilhas de arraste. Utilizando o comando *CostPath*, o programa calcula, a partir de uma célula, ou um grupo de células de destino, qual seria o melhor caminho a seguir para se alcançar às células de origem. Neste caso, as células de destino são as árvores que serão colhidas e as células de origem, as estradas do talhão de exploração. Neste cálculo, o programa utiliza tanto o grid ‘custo acumulado’ quanto o grid ‘direção de deslocamento’.

O resultado dessa operação foi a criação do tema ‘trilhas de arraste’ (Figura 25A). Este tema apresenta quais seriam os melhores locais para a disposição das trilhas de arraste. Ao todo foram criadas 14 trilhas. A localização proposta pelo ArcView[®] seguiu, preferencialmente, a escolha de locais livres de pedras e com baixa densidade de árvores (Figura 26A). De modo geral, as trilhas seguiram o gradiente natural do talhão de exploração, exceção feita apenas para uma delas, que sai da cota 560 m e se encontra com a estrada principal na cota 510 m. Porém, como a exploração será feita partindo da maior cota, é razoável pensar que tal trilha possa ser utilizada.

As trilhas de arraste foram criadas com base no conjunto de árvores a serem exploradas. Desta forma, elas seriam as trilhas de arraste principais das quais partiriam outras trilhas que cheguem até a árvore desejável.

4. CONCLUSÃO

Atualmente, no Brasil, a exploração florestal é realizada sem grandes preocupações (VERÍSSIMO et al., 1996). A colheita, quando não-planejada, se traduz em maiores danos à floresta remanescente. Em alguns casos, pelo menos 40% de toda árvore acima de 5 cm de diâmetro e 20% de toda a regeneração são destruídas durante as operações convencionais de abate, e 12% da área total é ocupada pelos resíduos da exploração, o que inviabiliza o estabelecimento da regeneração nesses locais (JANKAUSKIS, 1978).

Concomitante aos danos à estrutura da floresta, a falta de planejamento das operações de colheita se reflete diretamente nos custos do manejo. Cerca de 47% dos custos da madeira estão associados às atividades de exploração e transporte. Além de os rendimentos das operações convencionais de abate serem baixos, em alguns casos as árvores inteiras são abandonadas devido à posição de queda e à impossibilidade do arraste (SUDAM, 1978).

Com o planejamento da colheita, é possível reduzir significativamente os danos ocorridos durante as operações de exploração (HENDRISON, 1990; BARROS e VERÍSSIMO, 1996; JOHNS et al., 1996). A modelagem da colheita e a determinação das possíveis trilhas de arraste, utilizando um sistema de informações geográficas, demonstraram o potencial de uso e de resolução de problemas desta tecnologia. Além de otimizar a colheita, o SIG se prestou à análise da estrutura da floresta e à seleção das árvores potencialmente exploráveis.

A visão do talhão ‘por cima’ permitiu a definição das áreas que necessitam de cuidados, e onde a colheita deve ser evitada. A tentativa de representar o dossel da floresta e modelar os possíveis danos gerados com a retirada das árvores conferiu uma maior solidez à intensidade de corte proposta e permitiu atender à Legislação que rege o manejo no Estado.

Todavia, essas simulações precisam ser aplicadas na floresta e passar por uma avaliação da sua eficácia. Só depois de um acompanhamento rigoroso das operações de colheita, embasadas nos resultados aqui obtidos, pode-se concluir sobre o emprego das análises realizadas.

A utilização dos mapas criados, além de facilitar a orientação do profissional durante as atividades de colheita, permite ao órgão fiscalizador um maior controle sobre essas operações. Com a localização das árvores a serem colhidas e sua identificação em mãos, o monitoramento do plano de manejo pode determinar qualquer alteração das medidas propostas, a adoção de novos métodos ou a suspensão das operações, caso as determinações não estejam sendo cumpridas conforme o planejamento.

CONCLUSÕES GERAIS

- A metodologia de inventário de prospecção proposta neste trabalho mostrou-se exequível para a Floresta Estacional Semidecidual.
- O rigor exigido na determinação da localização das árvores, assim como as características de relevo, do sub-bosque denso e da grande infestação dos cipós, influenciou diretamente no rendimento do inventário de prospecção.
- O rendimento da equipe de três homens na abertura de picadas foi de 442 m/dia, e esta operação apresentou um custo de US\$ 35,69 por hectare. Já no inventário de prospecção, com uma equipe de quatro pessoas, obteve-se um rendimento de 0,80 ha/dia e um custo de US\$ 89,43 por hectare. O custo da abertura de picadas e do inventário de prospecção por metro cúbico de madeira estocada foi de US\$ 0,84 e US\$ 2,10, respectivamente.
- O gasto com salários representou mais de 80% do total dos custos de abertura de picadas e de realização do inventário de prospecção.
- O aparelho utilizado para determinação da distância apresentou uma alta acurácia; porém a distâncias superiores a 20 m, devido ao sub-bosque denso do talhão de exploração, a leitura foi bastante dificultada.
- O talhão de exploração nº 8 apresentou-se como uma formação tipicamente secundária. A floresta exibiu um grande número de espécies com valores baixos de IVC, seguido de poucas espécies com altos valores. Das 68 espécies identificadas, 10 (14,7%) foram classificadas como

pioneiras, 42 (61,8%) como secundárias iniciais e 14 (20,6%) como secundárias tardias.

- O alto índice de infestação por cipós (83%), a baixa porcentagem de árvores (31%) com um aproveitamento de fuste superior a 80% e o fato de a maioria das árvores (83%) apresentar alguma limitação no direcionamento da queda exigirão um planejamento detalhado das práticas silviculturais e das operações de colheita. Verificou-se que 62% das árvores apresentaram uma copa boa e bem distribuída e que cerca de 41,7% delas recebem iluminação direta e em toda a copa.
- O talhão de exploração apresentou, nos seus 24,25 ha, 2.707 indivíduos arbóreos com um DAP maior ou igual a 20 cm, uma área basal de 158,01m² e um volume comercial de 1.032,39 m³, isto é, 6,5 m²/ha e 42,6m³/ha, respectivamente.
- A floresta do talhão não exibe uma estrutura homogênea. Algumas áreas, com pouca cobertura florestal, apresentam uma área basal e um volume comercial inferior a 2 m²/ha e 12 m³/ha, respectivamente.
- A intensidade de corte proposta, seguindo a determinação da lei específica, disponibilizou 566,08 m³ de volume comercial nos 24,25 ha ou 23,3 m³/ha. A recomendação do plano de manejo florestal de rendimento sustentado (PMFRS) é de que seja extraído um volume comercial de 37,26 m³/ha ou 903,5 m³ nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8. Esta recomendação do PMFRS baseia-se no inventário por amostragem, em que se permite um erro amostral de 20%, a 90% de probabilidade. Cada talhão de uma floresta que está sendo manejada apresenta características que lhe são peculiares e todas as atividades relacionadas ao manejo florestal devem ser prescritas, levando em consideração tais características.
- A realização do inventário de prospecção permitiu um exato conhecimento da estrutura do talhão. Embora sua realização seja uma exigência legal para a autorização de corte anual das florestas da Bacia Amazônica, no Estado de Minas Gerais a Portaria nº 54/97 não exige sua execução.
- A determinação da intensidade de corte com base em distribuições diamétricas com intervalos de classe diferentes, 5 e 10 cm, embora tenha acarretado uma maior disponibilidade de volume comercial para a colheita, no

caso de intervalos de 10 cm não ocasionou diferença estatística entre as distribuições diamétricas remanescentes e de cortes.

- A modelagem da estrutura da floresta em um sistema de informações geográficas permitiu a simulação de uma alternativa de colheita, que se baseou tanto na determinação de redução máxima de 60% da área basal, quanto na preocupação dos danos ao dossel e à formação de clareiras, além de preservar áreas problemáticas – cipoáis, bambuzais, afloramentos rochosos e capim – e árvores-matrizes. Estas medidas são exigidas pela Legislação que rege o manejo florestal.
- A determinação das trilhas de arraste, por meio do SIG, demonstrou o potencial de uso e de resolução de problemas desta tecnologia, para a colheita de baixo impacto e para complementação das atividades do inventário de prospecção.
- E, finalmente, os mapas criados, além de facilitar a orientação do profissional durante as atividades de colheita, permitem ao órgão fiscalizador um melhor controle sobre estas operações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU-VILELA, E.D.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.D.; CARVALHO, D.A. et al. Estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de floresta estacional semidecidual em Itutinga, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.19, n. 3, p. 319-332, 1995.
- ALMEIDA, D.S. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica no município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1996. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- ALMEIDA, D.S.; SOUZA, A.L. Florística e estrutura de um fragmento de floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.2, p. 221-230, 1997.
- ALMEIDA-JÚNIOR, J.S. **Florística e fitossociologia de fragmentos da floresta estacional semidecidual, Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 148p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P. et al. **Florestas para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia**. Belém, PA: IMAZON, 1998. 137p.
- ANDERSON, S.C.; KUPFER, J.A.; WILSON, R.R. et al. Estimating forest crown area removed by selection cutting: a linked regression-GIS approach based on stump diameters. **Forest Ecology and Management**, v.137, p. 171-177, 2000.
- AVERY, T.E.; BURKHART, H.E. **Forest measurements**. New York: McGraw-Hill Inc., 1994. 408p.

- AZEVEDO, C.P.; SOUZA, A.L.; CAMPOS, J.C.C. et al. Predição da distribuição diamétrica da Floresta Atlântica pelo emprego da matriz de transição. **Revista Árvore**, v.18, n. 3, p. 179-193, 1994.
- BAILEY, R.L.; DELL, T.R. Quantifying diameter distributions with the Weibull Function. **Forest Science**, v.19, n. 2, p. 97-104, 1973.
- BARRETO, P.G.; UHL, C.; YARED, J. O potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas - PA; na Amazônia Oriental: considerações ecológicas e econômicas. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1 e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1993. p.387 - 392.
- BARROS, A.C.; VERÍSSIMO, A. **A expansão da atividade madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará.** Belém: IMAZON - Instituto do Homem e meio Ambiente da Amazônia, 1996. 167p.
- BAILEY, R.L.; DELL, T.R. Quantifying diameter distributions with the Weibull Function. **Forest Science**, v.19, n. 2, p. 97-104, 1973.
- BAZZAZ, F.A. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. **Ecology**, v.6, p. 485-488, 1975.
- BITENCOURT, M.D.; MESQUITA-JR, H.N.; MANTOVANI, W. et al. Identificação de fisionomias de cerrado com imagem índice de vegetação. In: LEITE, L.L. e SAITO, C.H., eds. **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado.** Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1996. p.316-320.
- BODEGON, A.J. van; GRAAF, N.R. de. **Sistema Celos de Manejo.** Wageningen, Holanda: IKC natuurbeheer/ LNV - Centro Nacional de Referência para a Natureza, Florestas e Paisagem, 1994. 58p.
- BOM, R.P. **Proposição de um sistema de manejo para floresta nativa objetivando a sustentabilidade da produção.** Curitiba: UFPR, 1996. 199p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, 1996.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H.; ENDE, C.N. von. **Field and laboratory methods for general ecology.** Dubuque, IA: Wm. C. Brown Publishers, 1990. 237p.
- BROWN, K.S.J.; BROWN, G.G. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In: Whitmore, T.C., ed. **Tropical deforestation and species extinction.** London: Chapman & Hall, 1992. p.119-140.
- BUDOWSKI, G.N. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42, 1965.
- BUDOWSKI, G.N. Los bosques de los trópicos húmedos de América. **Turrialba**, v.6, n.3, p.278-285, 1966.

- BUONGIORNO, J.; MICHIE, B.R. A matrix model of uneven-aged forest management. **Forest Science**, v.26, n. 4, p. 609-625, 1980.
- CALIJURI, M.L.; ROHM, S.A. **Sistemas de informações geográficas**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1994. 34p.
- CÂMARA, G. **GIS para meio ambiente**. São José dos Campos, SP: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1998. 102p.
- CAMPOS, J.C.C.; RIBEIRO, J.C.; COUTO, L. Emprego da distribuição diamétrica na determinação da intensidade de corte em matas naturais submetidas ao sistema de seleção. **Revista Árvore**, v.7, n.2, p.110-122, 1983.
- CARVALHO, J.O.P. **Structure and dynamics of a logger over Brazilian Amazonian rain forest**. Oxford: University of Oxford, 1992. 215p. Thesis (Ph.D.) - University of Oxford, 1992.
- CETEC **Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no Estado de Minas Gerais e outras regiões do País**. Belo Horizonte, MG: CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1995. 295p.
- CHICHORRO, J.F. **Análise estrutural e econômica de multiprodutos da madeira em florestas naturais**. Viçosa: UFV, 2000. 241p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- COSTA, D.H.M.; FERREIRA, C.A.P.; SILVA, J.N.M. et al. Potencial madeireiro de floresta densa no município de Moju, Estado do Pará. In: SIMPÓSIO SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: Contribuições do projeto EMBRAPA/DFID, 1999, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA, 1999. p.138-141.
- CPMAF/IEF/UFV **Planos de manejo florestal em andamento em áreas de Mata Atlântica**. Viçosa: Centro de Pesquisa em Manejo Florestal, convênio IEF-UFV, 1999. 3p.
- CURTIS, J.T.; McINTOSH, R.P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v.31, p. 434-455, 1950.
- DAVIS, L.S.; JOHNSON, K.N. **Forest management**. New York: McGraw-Hill Co., 1987. 790p.
- DIAS, M.G. Plano de manejo florestal de rendimento sustentado - Fazenda Paciência, Matias Barbosa, MG. In: Souza, A.L., Machado, C.C., Silva, E. et al. (Eds.). **Avaliação de impactos das operações de colheitas de madeira e de tratamentos silviculturais num projeto de manejo sustentável**. Viçosa, MG: 1998. p.248. (Relatório Técnico de Pesquisa - CNPq, Processo nº 520010/96-5).

- DRUMOND, M.A.; BARROS, N.F.D.; SOUZA, A.L. et al. Alterações fitossociológicas e edáficas na Mata Atlântica em função das modificações da cobertura vegetal. **Revista Árvore**, v.20, n. 4, p. 451-466, 1996.
- DRUMOND, M.A.; MEIRA-NETO, J.A.A. Composições florística e fitossociológica de uma mata secundária de um trecho da Mata Atlântica. **Ciência Rural**, v.29, n. 4, p. 657-661, 1999.
- EMBRAPA/CPATU A pesquisa florestal da EMBRAPA/CPATU na região do Tapajós. In: EMBRAPA/CPATU, eds. **Encontro sobre pesquisa florestal na região do Tapajós**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1991. p.11-28p.
- EMBRAPA/CPATU **Diagnóstico dos projetos de manejo florestal no estado do Pará - fase Paragominas**. Belém, PA: EMBRAPA/CPATU, 1996. 92p.
- FERREIRA, R.L.C. **Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 208p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- FERREIRA, R.L.C.; SOUZA, A.L.; SILVA, G.F. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição. III. Estrutura horizontal. **Revista Árvore**, v.23, n.2, p.157-168, 1999.
- FREIRE, E.H.; AMORIN, M.S.; DEWES, T. As atividades de sensoriamento remoto e geoprocessamento no INCRA. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO: SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADOS À ENGENHARIA FLORESTAL, 3, 1998, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1998. p.65-70.
- FSC. **Padrões de certificação do FSC (Forest Stewardship Council) para manejo florestal em terra firme na Amazônia brasileira**. Brasília: FSC - Forest Stewardship Council, 1998. 21p.
- FUPEF. **Inventário comercial de um bloco de exploração na Floresta Nacional do Tapajós**. Curitiba: FUPEF - Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1983. 234p. (Relatório Técnico).
- GAMA SILVA, Z.A.G.P.; BRAZ, E.M. Identificação do custo de produção do manejo florestal sustentado e seus reflexos nas serrarias do Estado do Acre. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1 e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1993. p.363 - 366.
- GOMES, A.P.C. **Critérios e indicadores de sustentabilidade para o manejo de uma floresta estacional semidecidual**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

- GOODBURN, J.M.; LORIMER, C.G. Population structure in old-growth and managed northern hardwoods: an examination of the balanced diameter distribution concept. **Forest Ecology and Management**, v.118, n.1-3, p.11-29, 1999.
- GUSTAFSON, E.J.; SHIFLEY, S.R.; MLADENOFF, D.J. et al. Spatial simulation of forest succession and timber harvesting using LANDIS. **Canadian Journal of Forest Research**, v.30, n.1, p.32-43, 2000.
- HARTSHORN, G. Tree falls and tropical dynamics. In: ZIMMERMANN, T., Ed. **Tropical trees as living systems**. London: Cambridge Univ. Press, 1978. p.617-638.
- HENDRISON, J. **Damage-controlled logging in managed tropical rain forest in Suriname**. Wageningen: Agricultural University, Wageningen, 1990. 204p.
- HIGUCHI, N. **Short-term growth of an undisturbed tropical moist forest in the brazilian amazon**. Michigan: Michigan State University, 1987. 129p. Thesis (Ph.D.) - Michigan State University, 1987.
- HOWARD, A.F., VALERIO, J.A diameter class growth model for assessing the sustainability of silvicultural prescriptions in natural tropical forests. **Commonwealth Forestry Review**, v.71, n.314, p.171-177, 1992.
- HYINK, D.M., MOSER, J.W. A generalized framework for projecting forest yield and stand structure using diameter distributions. **Forest Science**, v.29, n.1, p.85-95, 1983.
- IBAMA **Revisão e avaliação dos planos de manejo florestal em área de Mata Atlântica na região sul da Bahia**. Brasília, DF: IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis, 1998a. 63p. (Relatório Técnico).
- IBAMA. **Situação atual dos planos de manejo florestal sustentável na Amazônia Legal**. Brasília, DF: IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998b. 38p. (Relatório Técnico).
- IBDF. **Zoneamento econômico florestal - Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1974. 182p.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-IEF. Portaria nº 54 de 25 de agosto de 1997. Dispõe sobre as normas para elaboração de plano de manejo florestal no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: IEF, 1997. 15p.
- JARDIM, F.C.S.; VOLPATO, M.M.L.; SOUZA, A.L. **Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais**. Viçosa, MG: SIF, 1993. 60p. (Documento SIF, 10).

- JANKAUSKIS, J. **Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas**. Belém: SUDAM - Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia, 1978. 58p.
- JANZEN, D.H.; VÁZQUEZ-YANES, C. Aspects of tropical seed ecology of relevance to management of tropical forested wildlands. In: GÓMEZ-POMPA, A., WHITMORE, T.C., HADLEY, M., eds. **Rain Forest Regeneration and Management**. Paris, França: Unesco, 1991. 137-154p. (Man and the biosphere series, v. 6).
- JESUS, R.M.; SOUZA, A.L. **Produção sustentável em mata secundária de transição - oito anos de monitoramento**. Vicosa, MG: SIF, 1995. 99p. (Documento SIF, 007).
- JOHNS, J.S.; BARRETO, P.; UHL, C. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v.89, p.59-77, 1996.
- JOHNSON, N.E.; DYKSTRA, G.F. Maintaining forest production in east Kalimantan, Indonesia. In: EIGHT WORLD FOREST CONGRESS, 1978, Jakarta, Indonesia. **Anais...** Jakarta, Indonesia, 1978.
- JONKERS, W.B.J. **Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain forest in Suriname**. Wageningen: Agricultural University, Wageningen, 1987. 172p.
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3, 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1993. p.12.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: Dt. Ges. für Techn. Zusammenarbeit (GTZ), 1990. 343p.
- LEAK, W.B. Long-term structural change in uneven-aged northern hardwoods. **Forest Science**, v.42, n.2, p.160-165, 1996.
- LEITÃO-FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **IPEF**, v.35, p.41-46, 1987.
- LEITÃO-FILHO, H.F. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. Campinas: UNESP/UNICAMP, 1993. 184p.
- LIN, C.R.; BUONGIORNO, J. Fixed versus variable-parameter matrix models of forest growth: the case of maple-birch forest. **Ecological Modelling**, v.99, p.263-274, 1997.

- LOBÃO, D.E.; SOUZA, A.L. O emprego do método de quadrantes na análise de um fragmento de Mata Atlântica secundária para o manejo sustentável. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1 e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1993. p.382-386.
- MACHADO, S.A. Complete enumeration forest inventory versus cluster sampling method applied in the Amazonian rain forest. **Floresta**, v.28, n.2, p.122-130, 1988.
- MARISCAL FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- MATNEY, T.G.; SULLIVAN, A.D. Compatible stand and stock table for thinned and unthinned Loblolly Pine stands. **Forest Science**, v.28, n.1, p.161-171, 1982.
- MEYER, H.A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry**, v.50, n.2, p.85-92, 1952.
- MOSER, J.W.; HALL, O.F. Deriving growth and yield functions for uneven-aged forest stands. **Forest Science**, v.15, n. 1, p. 183-188, 1969.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- O'HARA, K.L. Dynamics and stocking-level relationships of multi-aged ponderosa pine stands. **Forest Science**, v.42, n.4, p.1-34, 1996.
- O'HARA, K.L., VALAPPIL, N.I. Masam - a flexible stand density management model for meeting diverse structural objectives in multiaged stands. **Forest Ecology and Management**, v.118, n.1-3, p.57-71, 1999.
- OIMT. **Diretrizes da OIMT para o manejo sustentado de florestas tropicais naturais**. Yokohama, Japão: OIMT - Organização Internacional de Madeiras Tropicais, 1990. 18p. (Série Técnica nº 5).
- OIMT. **Critérios para avaliação de manejo sustentado de floresta tropical**. Yokohama: OIMT - Organização Internacional de Madeiras Tropicais, 1992. 6p. (Série Política de Desenvolvimento nº 3).
- OLDEMAN, R.A.A.; DIJK J.van. Diagnosis of the temperament of tropical rain forest trees. In: GÓMEZ-POMPA, A., WHITMORE, T.C., HADLEY, M. (Eds.). **Rain Forest Regeneration and Management**. Paris, França: Unesco, 1991. 21-62p. (Man and the biosphere series, v. 6).

- OLIVEIRA-FILHO, A.T.D.; SCOLFORO, J.R.S.; MELLO, J.M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.17, n.2, p.167-182, 1994.
- PEDEN, L.M.; WILLIAMS, J.S.; FRAYER, W.E. A Markov model for stand projection. **Forest Science**, v.19, n.4, p.303-314, 1973.
- QUINTELA, M.F.; LOUZADA, M.A.P. Estudo comparativo em áreas de Mata Atlântica em diferentes estágios de sucessão no Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO FLORESTAL PAN-AMERICANO, 1 e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR, 1993. p.352-355.
- RIBEIRO, C.A.A.S. Distância de custo e caminho de menor custo acumulado. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 2000. não publicado.
- SANTANA, R.M. **Avaliação e análise do uso do GPS e SIG na cartografia geotécnica digital**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 141p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- SARAIVA, C.L.M. **Desenvolvimento de um método de manejo de mata natural mista, pela utilização da distribuição de diâmetro**. Viçosa: UFV, 1988. 105p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- SCHETTINO, S. **Efeito do corte de cipós sobre a dinâmica de sucessão, crescimento e produção de uma Floresta Ombrófila Densa Secundária, na Reserva Florestal de Linhares - ES**. Viçosa: UFV, 1999. 111p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- SCOLFORO, J.R.; OLIVEIRA, A.D.D.; SILVA, S.T. O manejo da vegetação nativa através de cortes seletivos. In: TÓPICOS EM MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1997, Colombo, PR. **Anais...** Colombo, PR, 1997. p.126-155.
- SEYDACK, A.H.W.; VERMEULEN, W.J.; HEYNS, H.E. et al. An unconventional approach to timber yield regulation for multi-aged, multispecies forest. 2. Application to a South-African forest. **Forest Ecology and Management**, v.77, n.1-3, p.155-168, 1995.
- SILVA, J.N.M. **The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging**. Oxford: University of Oxford, 1989. 302p. Thesis (Ph.D.) - University of Oxford, 1989.
- SILVA, J.N.M. Manejo de florestas de terra-firme da Amazônia brasileira. In: TÓPICOS EM MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1997, Colombo, PR. **Anais...** Colombo, PR, 1997. p.57-96.

- SILVA, J.N.M.; CARVALHO, J.O.P.; LOPES, J.C.A. et al. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. **Forest Ecology and Management**, v.71, n.1-3, p.267-274, 1995.
- SILVA, L.A.D. **Ciclo de corte em florestas naturais secundárias nos municípios de Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1996. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995**. São Paulo: SOS Mata Atlântica/INPE/ISA, 1998. 51p.
- SOUZA, A.L.; JARDIM, F.C. **Sistemas silviculturais aplicadas às florestas tropicais**. Viçosa, MG: SIF, 1993. 125p. (Documentos SIF, 008).
- SOUZA, A.L.; MACHADO, C.C.; SILVA, E. et al. **Avaliação de impactos das operações de colheitas de madeira e de tratamentos silviculturais num projeto de manejo sustentável**. Viçosa, MG: UFV, 1998. 248p. (Relatório Técnico de Pesquisa - CNPq, Processo nº 520010/96-5).
- SPENCER, R.D.; GREEN, M.A.; BIGGS, P.H. Integrating Eucalypt Forest Inventory and GIS in Western Australia. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v.63, n.2, p.179-181, 1997.
- SPEIDEL, G. **Economia Florestal**. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná - UFPR, 1966. 167p.
- STAR, J.; ESTES, J. **Geographic information systems: An introduction**. New York: Prentice-Hall, 1990. 303p.
- SUDAM. **Estudo da viabilidade técnico-econômica da exploração mecanizada em floresta de terra firme, região de Curuá-Una**. Belém, PA: SUDAM - Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia, 1978. 137p.
- UHL, C.; VERÍSSIMO, A.; MATTOS, M. et al. Social, economic and ecological consequences of selective logging in an Amazon frontier: the case of Tailândia. **Forest Ecology and Management**, v.46, p.243-273, 1991.
- UHL, C.; VIEIRA, I. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: A case study from the Paragominas Region of the state of Pará. **Biotropica**, v.21, n.2, p.98-106, 1989.
- VALVERDE, S.R. **Análise técnica e econômica do sistema de colheita de árvores inteiras em povoamentos de eucalipto**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.

- VANCLAY, J.K. Sustainable timber harvesting: simulation studies in the tropical rainforests of north Queensland. **Forest Ecology and Management**, v.69, n.1-3, p.299-320, 1994.
- VELOSO, H.P.; FILHO, A.L.R.R.; LIMA., S.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 123p.
- VERÍSSIMO, A.; UHL, C.; MATTOS, M. et al. Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeiras numa região de fronteira na Amazônia Oriental: o caso da Tailândia. In: BARROS, A.C.; VERÍSSIMO, A., eds. **A expansão da atividade madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará**. Belém: IMAZON - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 1996. p.9-43.
- YARED, J.A.G.; SOUZA, A.L. **Análise dos impactos ambientais do manejo de florestas tropicais**. Viçosa, MG: SIF, 1993. 38p. (Documento SIF, 009).
- WHITMORE, T.C. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: GÓMEZ-POMPA, A., WHITMORE, T.C.; HADLEY, M., eds.). **Rain Forest Regeneration and Management**. Paris, França: Unesco, 1991. 67-86p. (Man and the biosphere series, v. 6).
- ZACHOW, R. Os planos de manejo das florestas naturais no Brasil. In: TÓPICOS EM MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1997, Colombo, PR. **Anais...** Colombo, PR, 1997. p.221-238.
- ZACHOW, R. **Metodologia para monitoramento de projetos de manejo em florestas naturais tropicais baseados em critérios normativos**. Curitiba-PR: UFPR, 1999. 257p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, 1999.

APÊNDICE

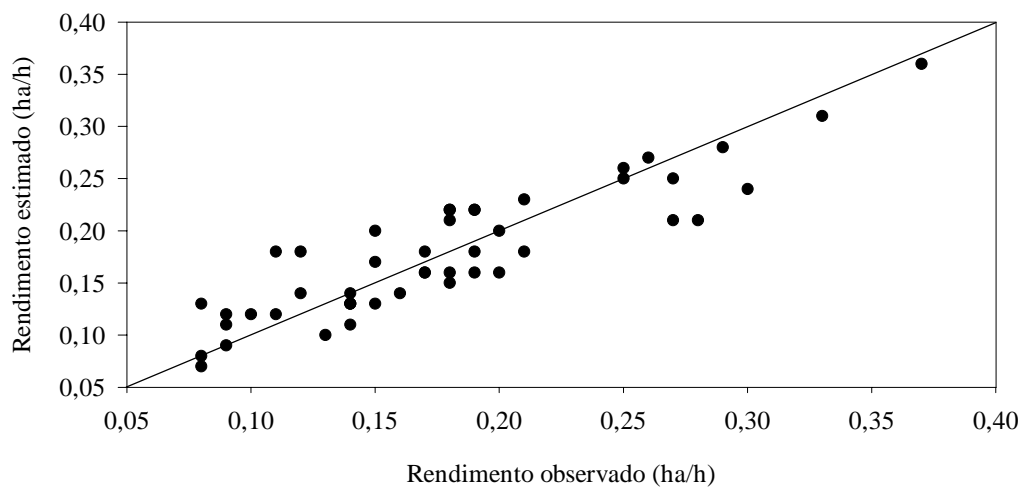


Figura 1A - Relação entre o rendimento (ha/h) observado em campo do inventário de prospecção e o rendimento estimado pela da equação de rendimento:
$$\text{Rend}_{\text{ha/h}} = 0,4756 - 0,00116 \times \text{Densidade} - 0,003056 \times \text{Declividade} - 0,025 \times \text{Área basal} + 0,00008378 \times (\text{Densidade} \times \text{Área basal}).$$

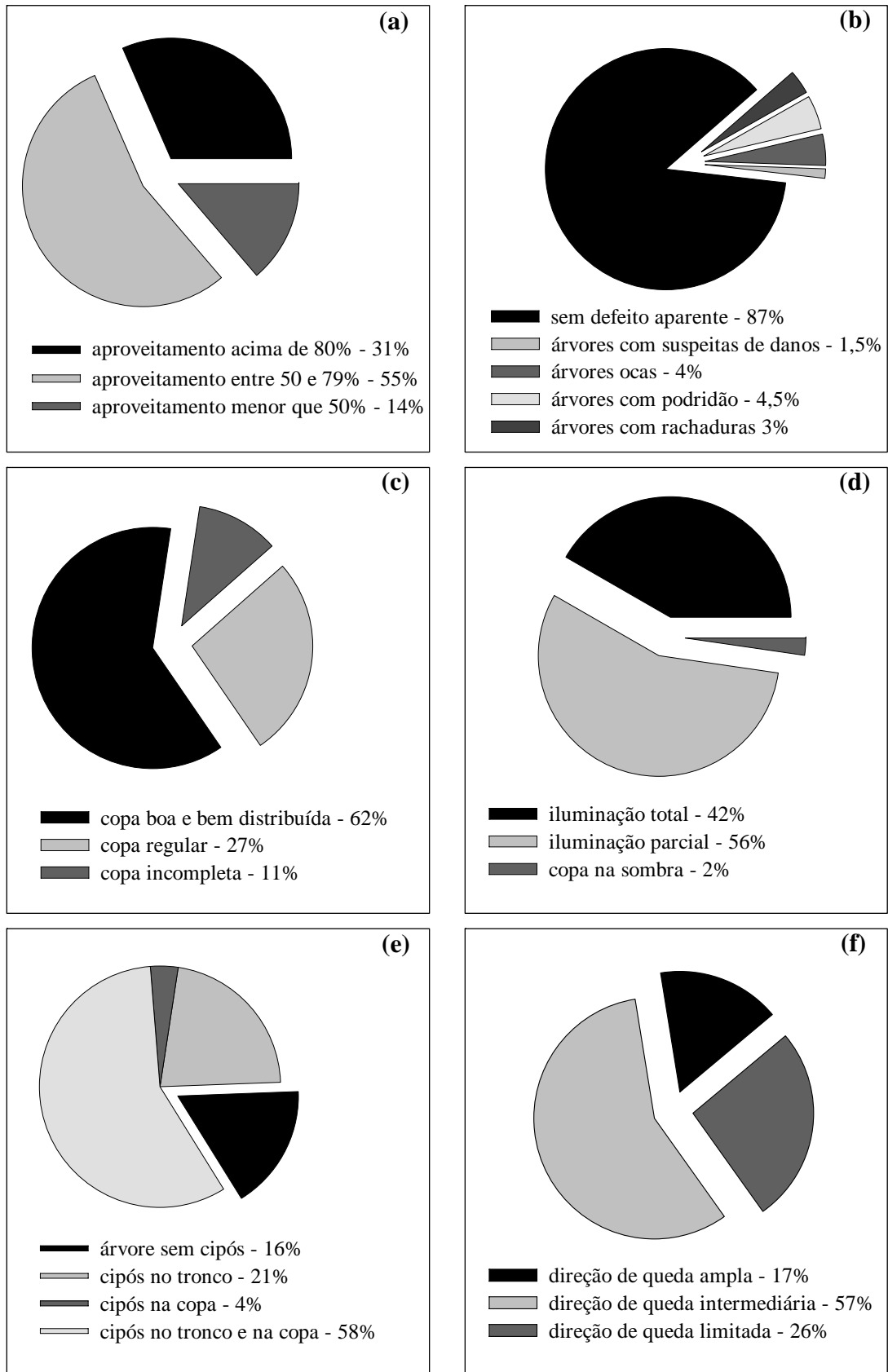


Figura 2A - Distribuição dos indivíduos arbóreos inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, quanto (a) ao grau de aproveitamento de fuste, (b) às classes de defeito do fuste, (c) à qualidade da copa, (d) à iluminação da copa, (e) à infestação por cipós e (f) à inclinação natural.

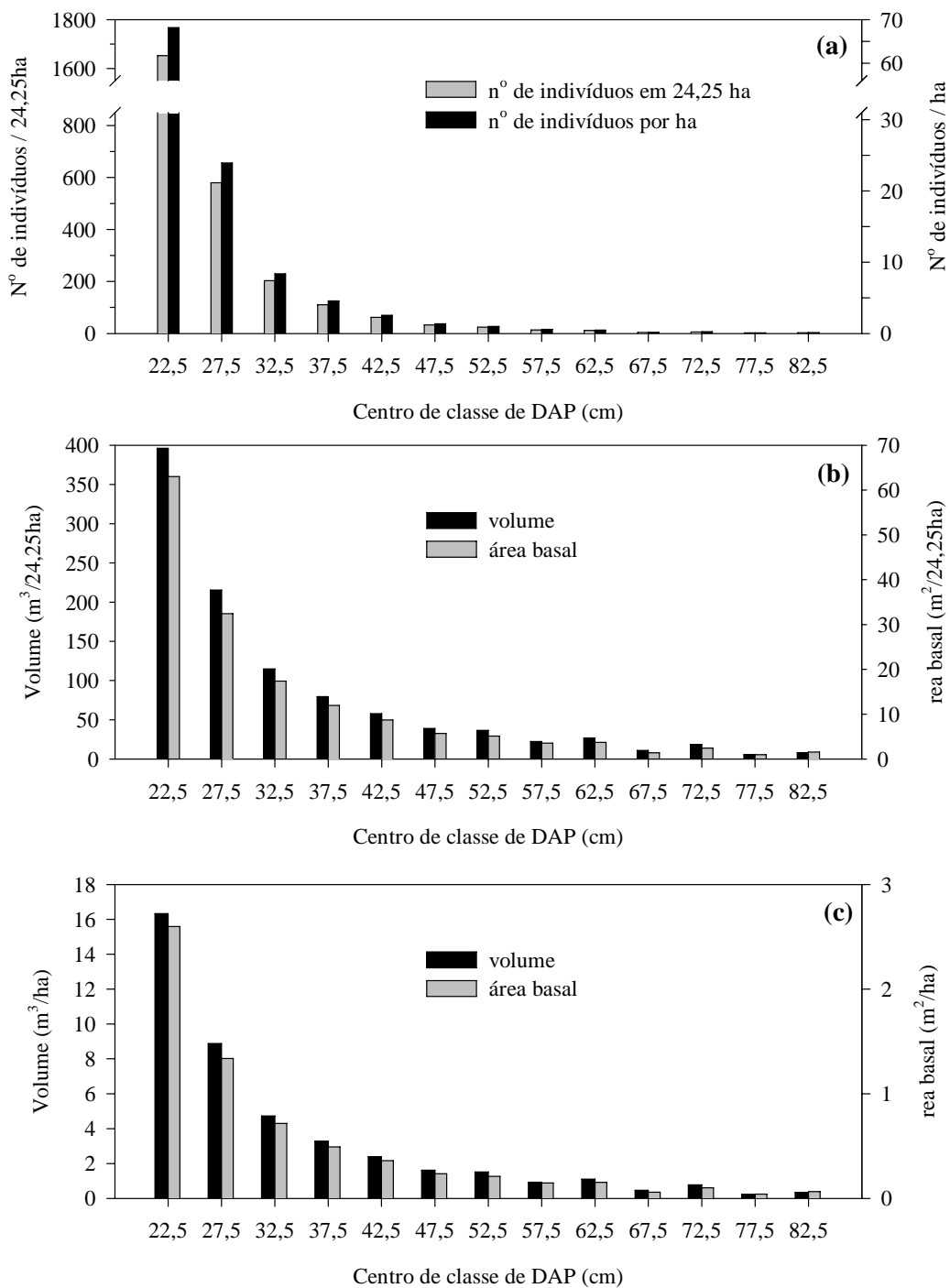


Figura 3A - Gráficos da distribuição, por classe de diâmetro, dos indivíduos arbóreos inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8 e da distribuição do número de árvores por ha (a); da distribuição do volume e da área basal inventariados nos 24,25 ha (b) e da distribuição do volume e da área basal por ha (c).

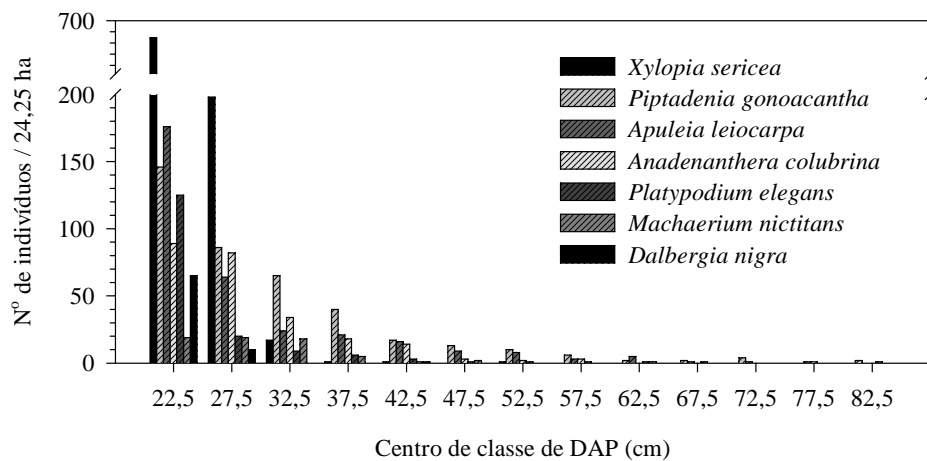


Figura 4A - Distribuição dos indivíduos arbóreos, por classe diamétrica, das sete espécies com os maiores valores de IVC do talhão de exploração nº 8.

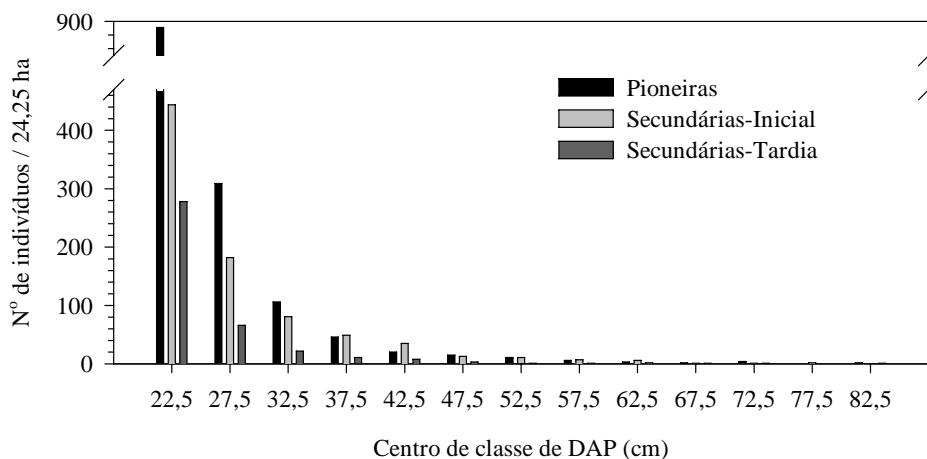


Figura 5A - Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos dos diferentes grupos ecológicos.

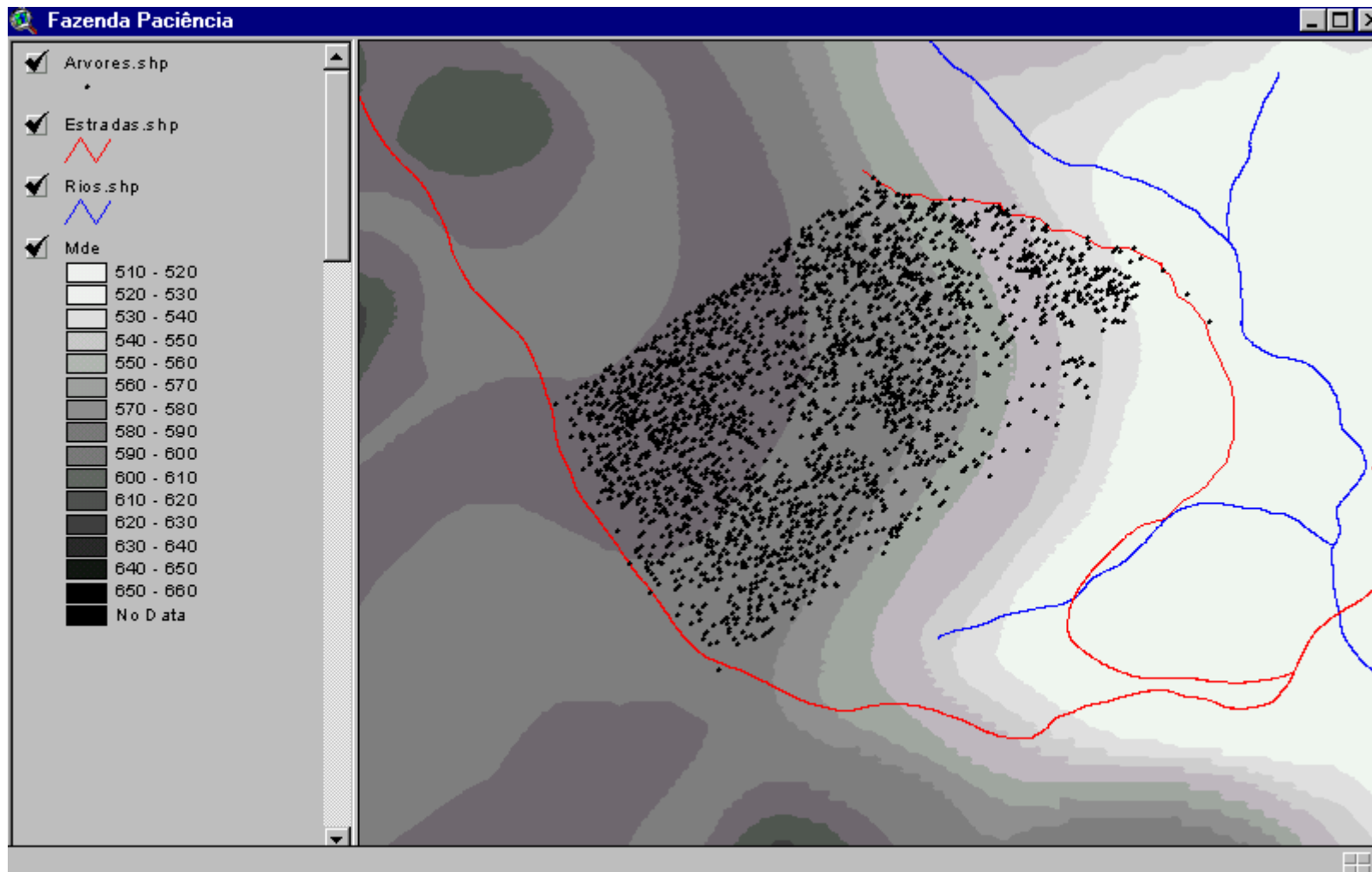


Figura 6A - Localização das árvores, das estradas e da rede hidrográfica do talhão de exploração nº 8 e representação do modelo digital de elevação.

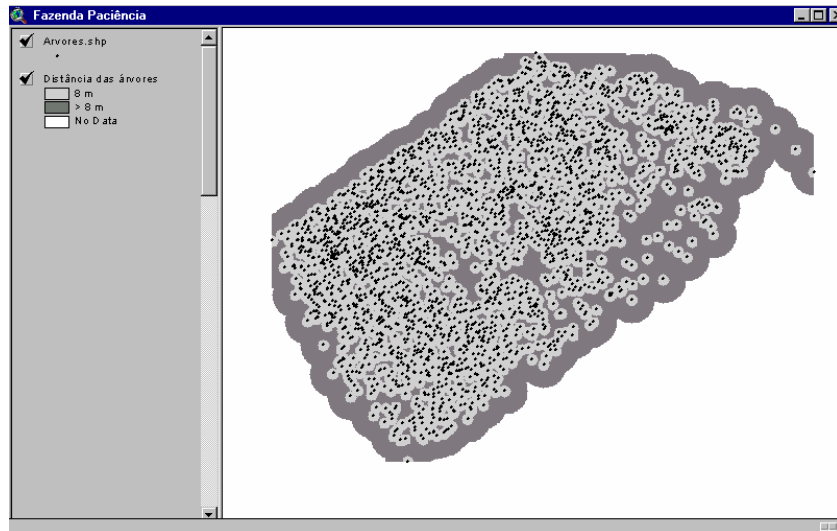


Figura 7A - Determinação da copa das árvores.

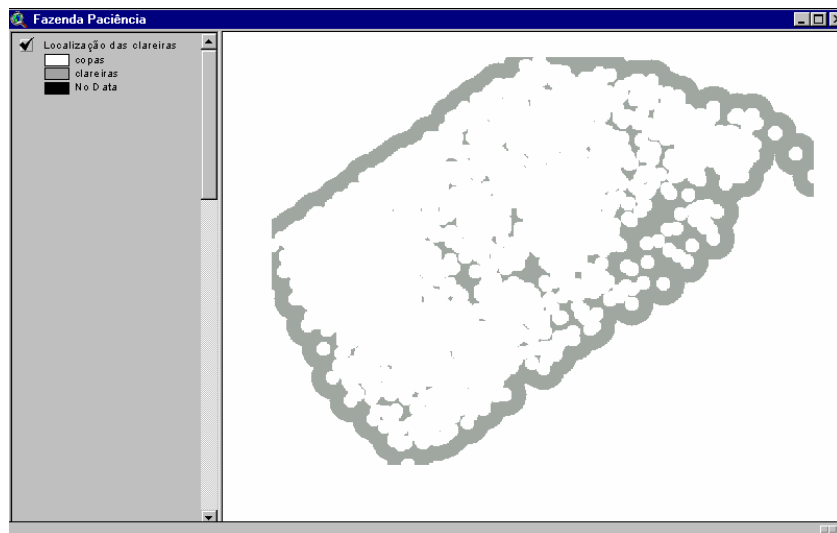


Figura 8A - Localização das clareiras do talhão de exploração nº 8.

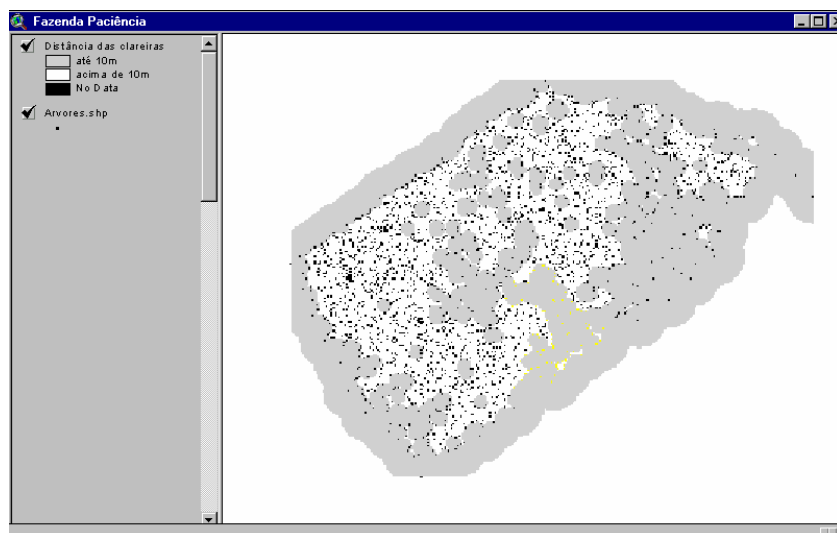


Figura 9A - Retirada das árvores que estão localizadas na borda das clareiras.

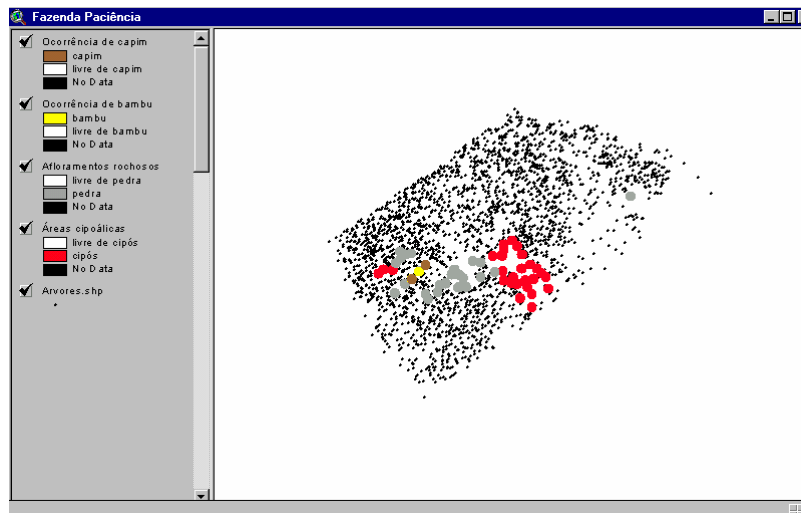


Figura 10A - Localização das áreas cipoálicas e dos afloramentos rochosos e locais de ocorrência de bambu e capim no talhão de exploração nº 8.

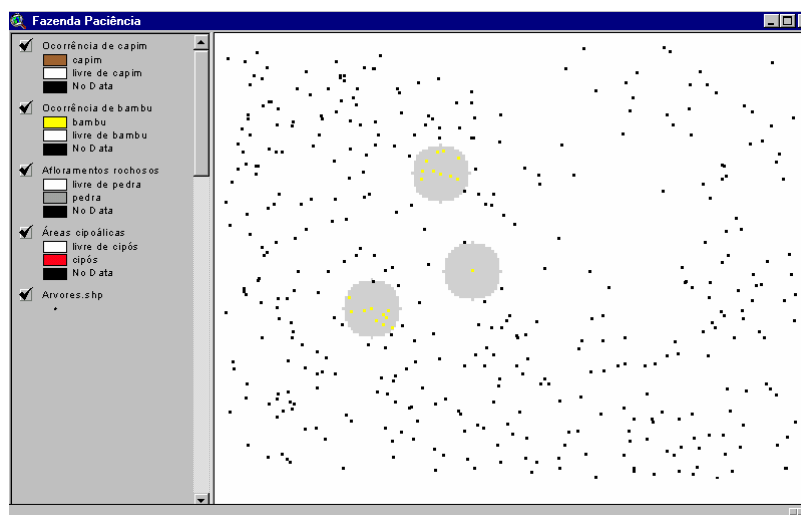


Figura 11A - Retiradas das árvores localizadas dentro ou na borda de áreas problemáticas.

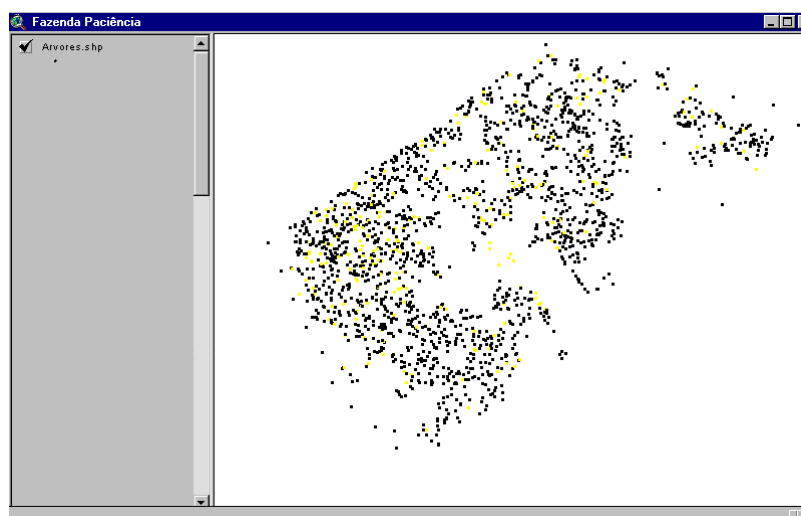


Figura 12A - Retirada (em amarelo) das árvores consideradas raras e desconhecidas.

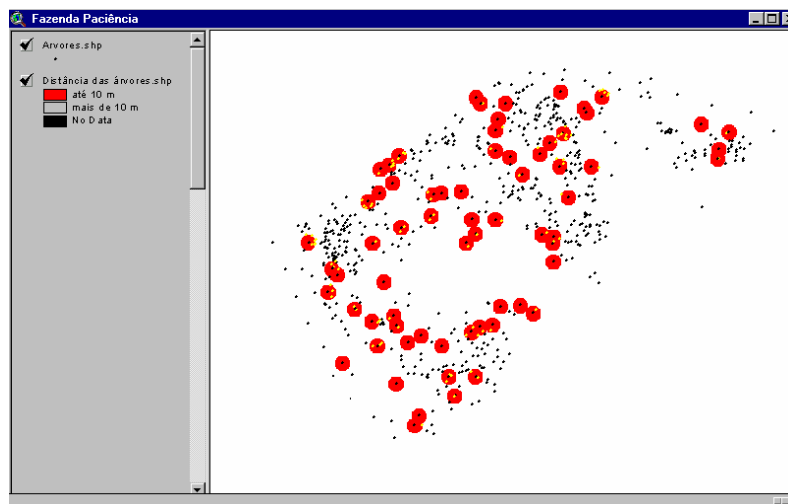


Figura 13A - Retirada (em amarelo) das árvores com baixo aproveitamento de fuste e, ou, localizadas dentro de um raio de 10 m das demais árvores.

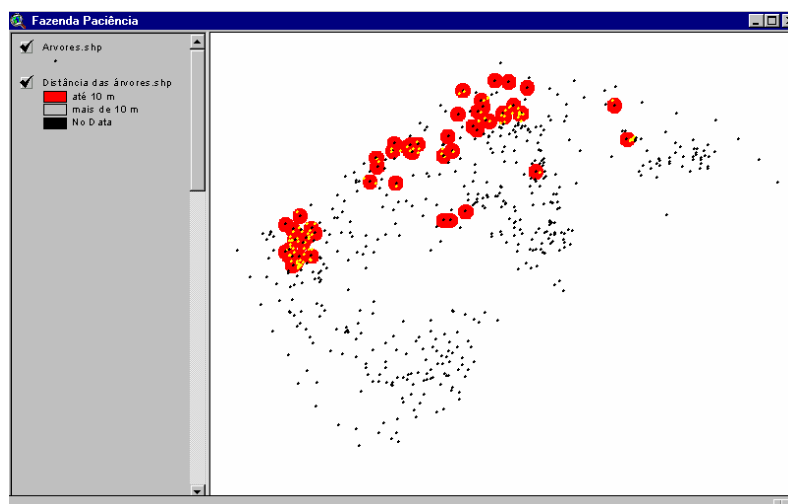


Figura 14A - Retirada (em amarelo) das árvores próximas a indivíduos de *Xylopia sericea* com aproveitamento de fuste superior a 80% e pertencentes ao estrato superior.

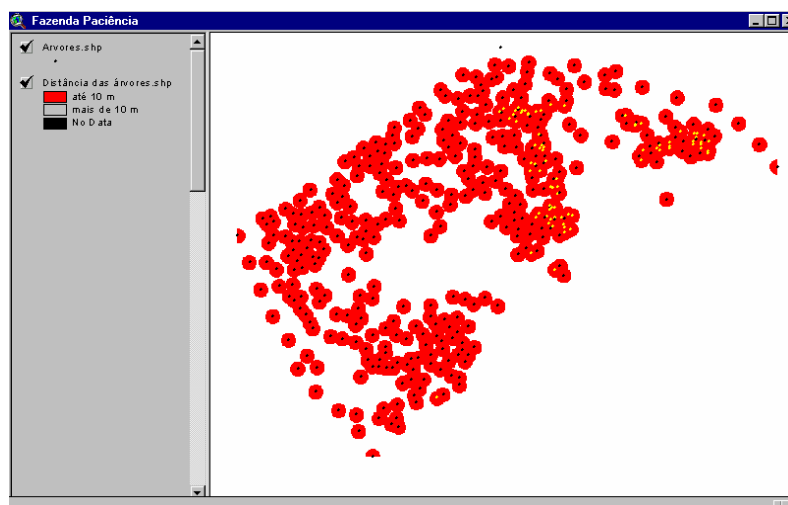


Figura 15A - Retirada (em amarelo) das árvores a uma distância mínima de 10 m de indivíduos escolhidos para a colheita.

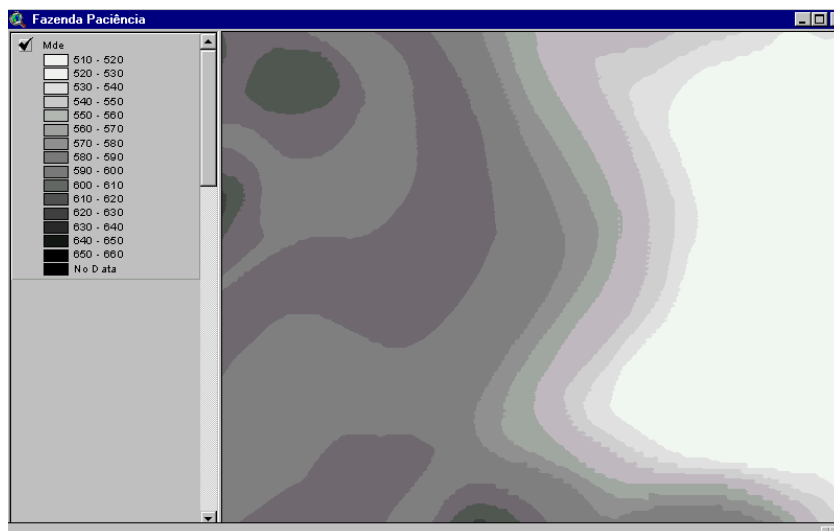


Figura 16A - Modelo digital de elevação do talhão de exploração nº 8.

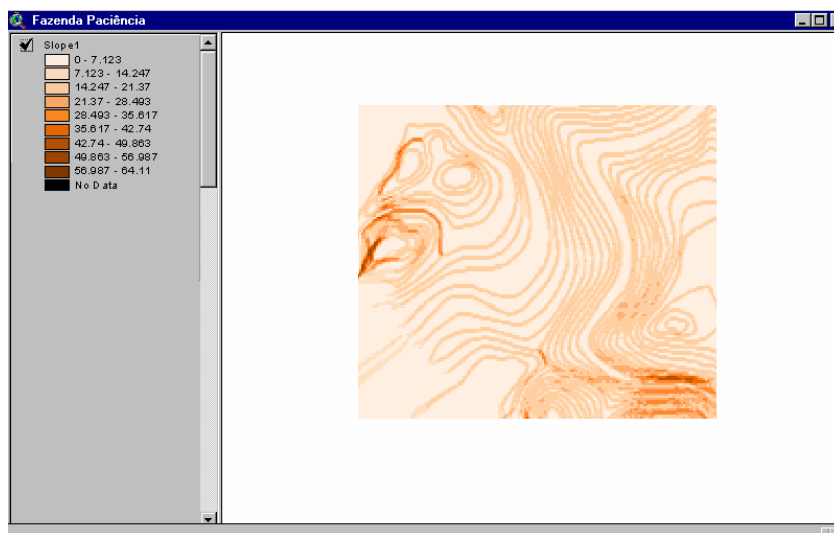


Figura 17A - Declividade (em graus) do talhão de exploração nº 8.

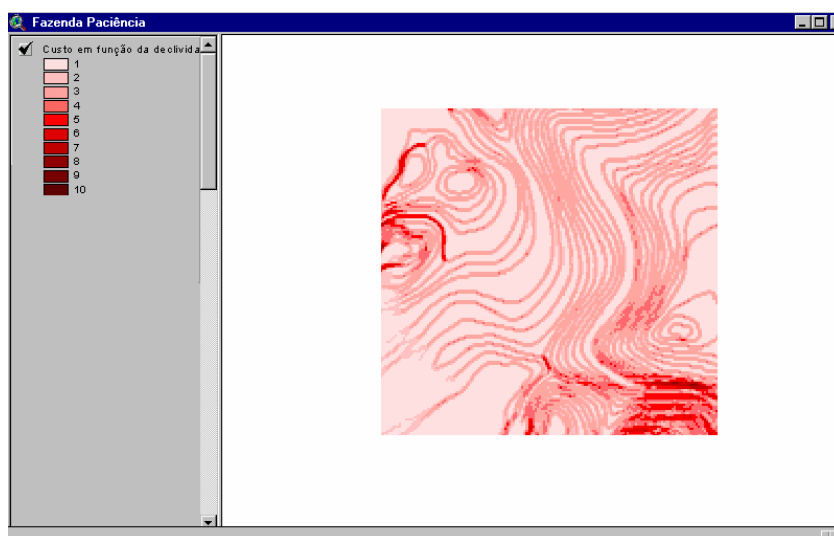


Figura 18A - Custo relativo à declividade do talhão de exploração.

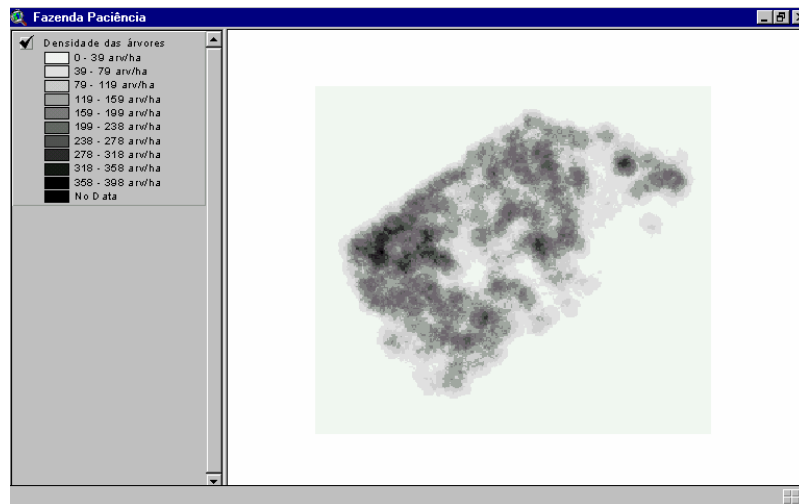


Figura 19A - Densidade populacional das árvores do talhão de exploração nº 8.

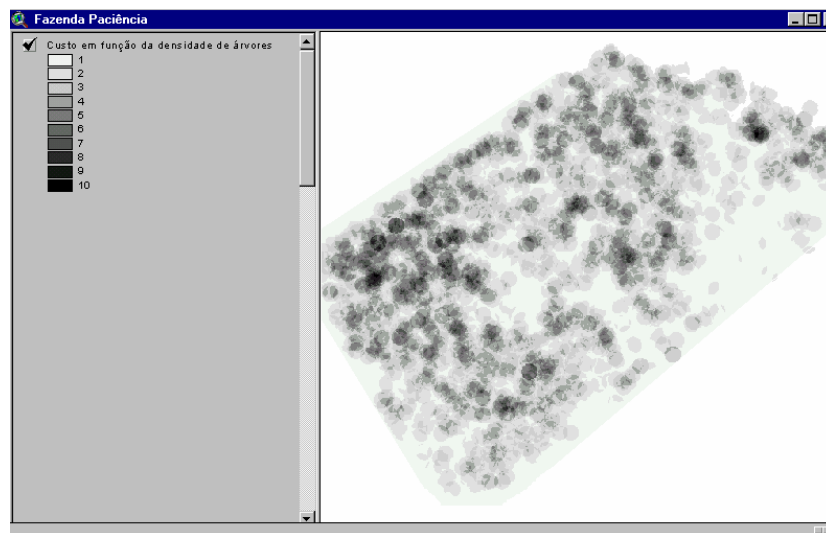


Figura 20A - Custo relativo à densidade do talhão de exploração.

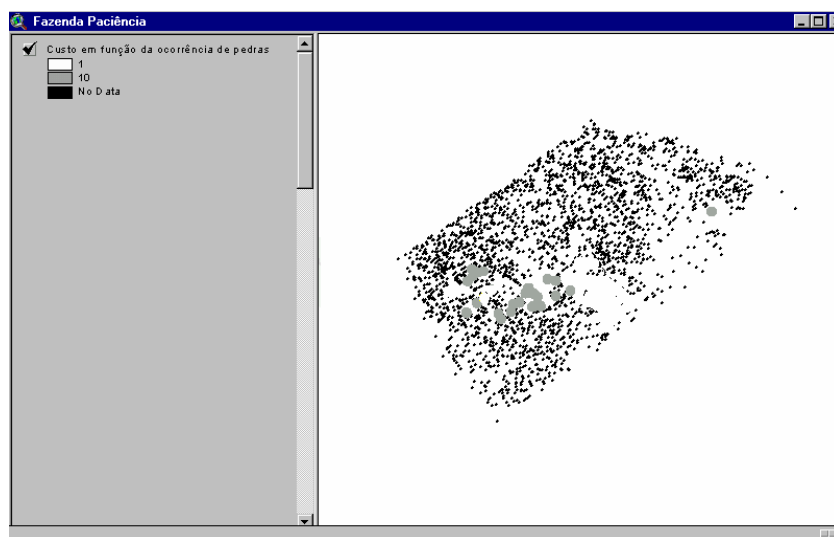


Figura 21A - Custo relativo à ocorrência de afloramentos rochosos no talhão de exploração nº 8.

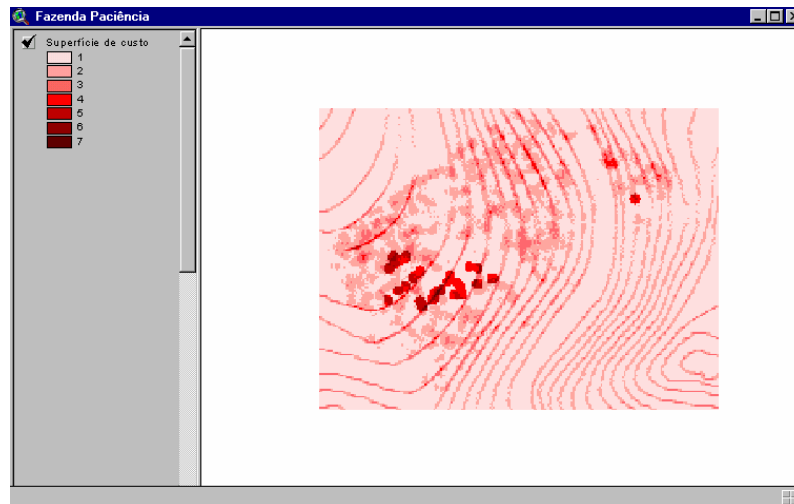


Figura 22A - Somatório dos custos relativos à declividade do talhão, densidade de árvores e ocorrência de pedras.

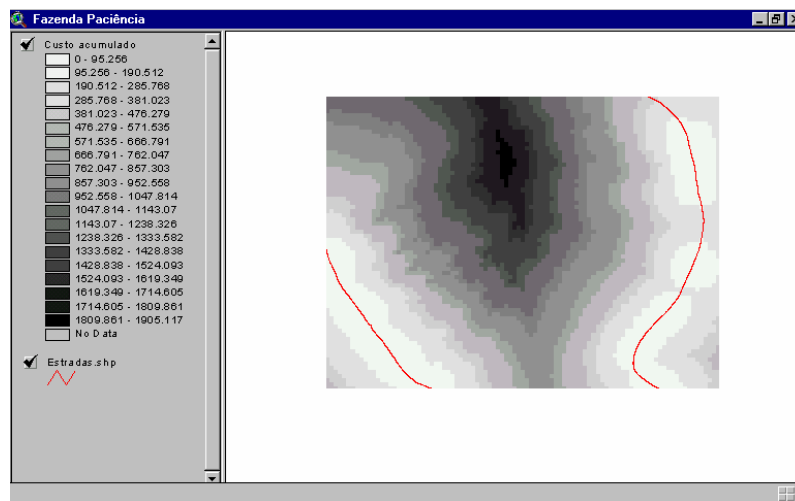


Figura 23A- Grid de custo acumulado criado a partir do comando *CostDistance*.

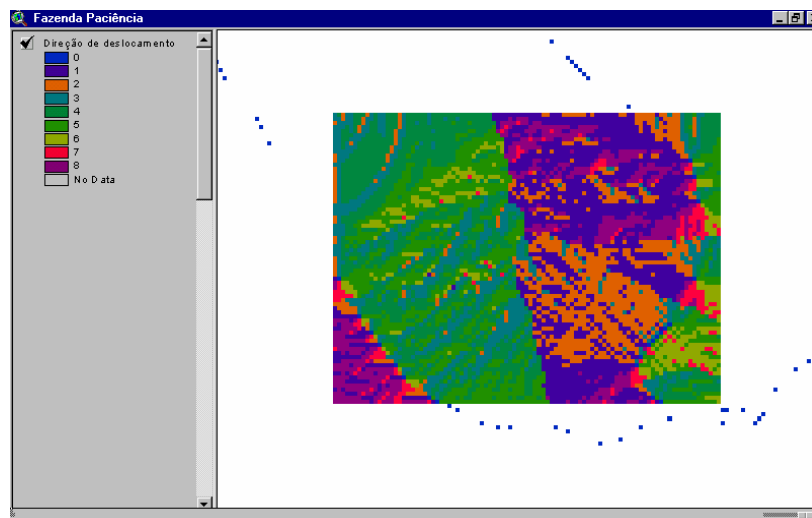


Figura 24A - Grid de direção de deslocamento criado a partir do comando *CostDistance*.

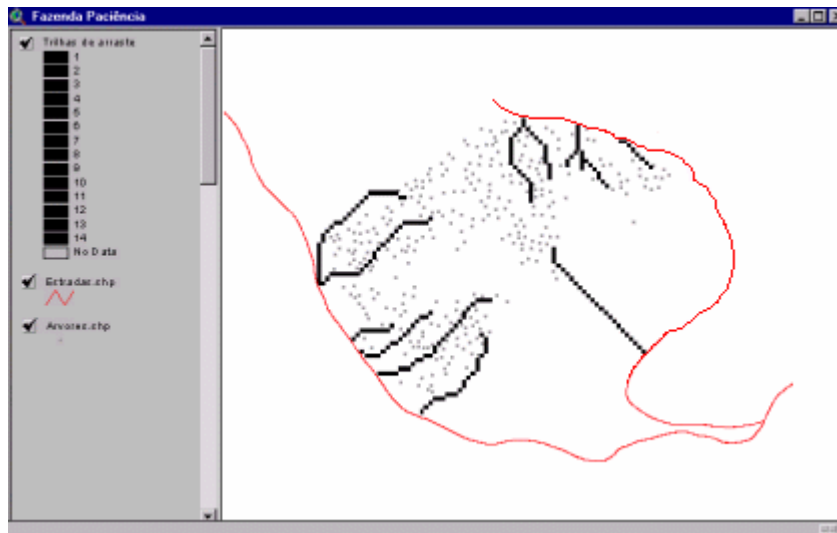


Figura 25A - Localização das trilhas de arraste determinadas pelo programa ArcView®.

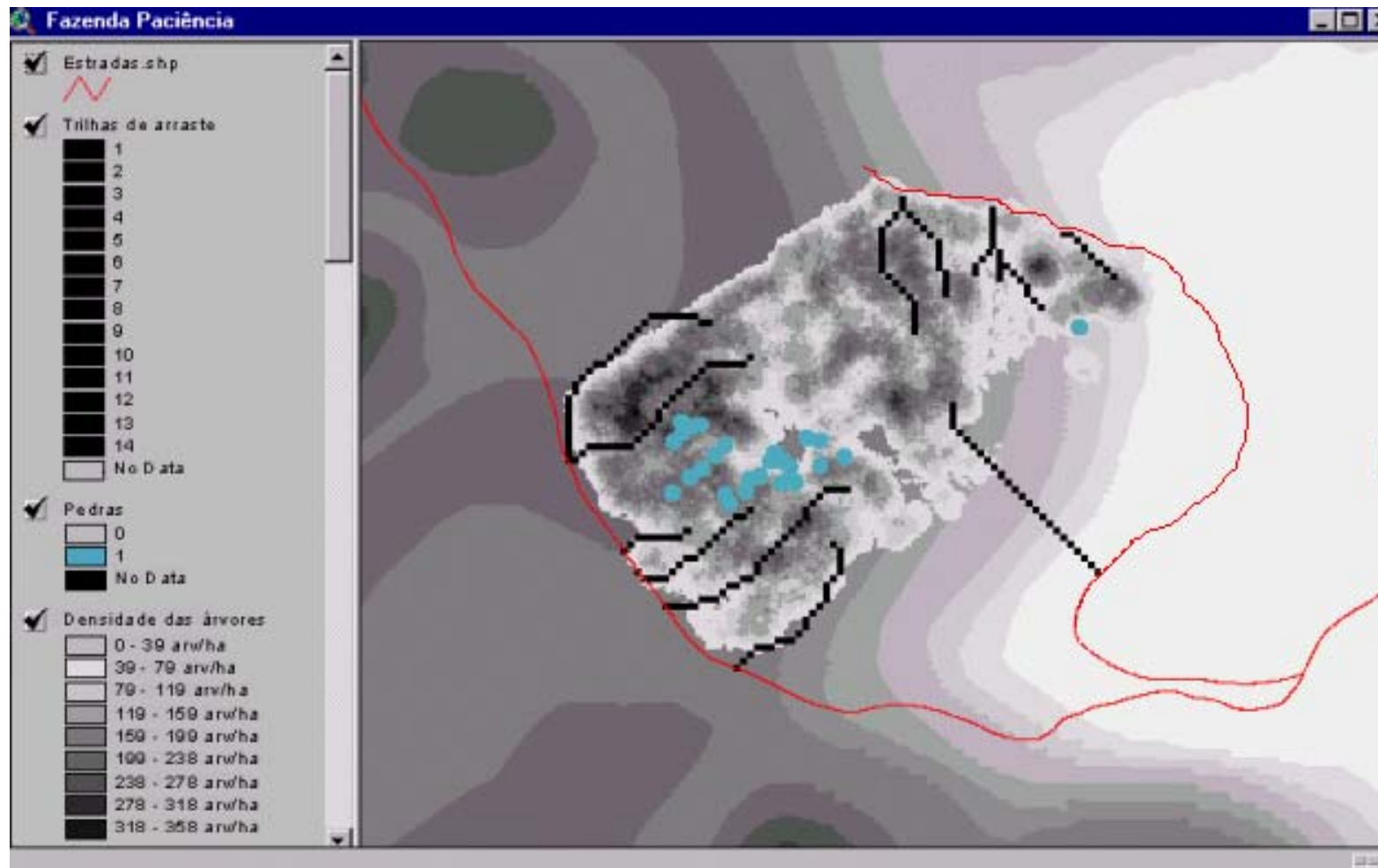


Figura 26A - Relação da localização das trilhas de arraste com a densidade arbórea, a ocorrência de afloramentos rochosos e a declividade do talhão de exploração nº 8.

Quadro 1A - Lista dos equipamentos e do material de consumo utilizados na abertura das picadas no talhão de exploração nº 8, com os seus respectivos valores de compra (V_c) e revenda (V_r), vida útil (n), depreciação (D_{ha}) e de investimento médio anual (IMA). Valores em US\$

Equipamento	Quantidade	Unidade	Preço	V_c	n	V_r	D_{ha}	IMA
Trena	1	und	37,00	37,00	5	7,40	0,03	25,16
Bússola	1	und	12,44	12,44	5	2,49	0,01	8,46
Foice	2	und	1,49	2,99	3	0,60	0,00	2,19
Facão	1	und	2,49	2,49	5	0,50	0,00	1,69
Martelo	1	und	2,49	2,49	5	0,50	0,00	1,69
Canivete	1	und	2,49	2,49	5	0,50	0,00	1,69
Prancheta	1	und	1,89	1,89	3			1,26
Rotulador	1	und	13,93	13,93	3			9,29
Pincel	1	und	1,00	1,00	1			1,00
Lapiseira	1	und	1,99	1,99	1			1,99
Caneta	1	und	0,25	0,25	1			0,25
Borracha	1	und	0,25	0,25	1			0,25
Prego	1	kg	1,00	1,00	1			1,00
Estaca	232	und	0,25	57,71	1			57,71
Tinta	1	lata	3,23	3,23	1			3,23
Fita do rotulador	12	und	1,59	19,10	1			19,10
Total			83,77	160,23		11,98	0,05	135,96

Quadro 2A - Lista dos equipamentos e do material de consumo utilizados no inventário de prospecção do talhão de exploração nº 8, com os seus respectivos valores de compra (V_c) e revenda (V_r), vida útil (n), depreciação (D_{ha}) e de investimento médio anual (IMA). Valores em US\$

Equipamento	Quantidade	Unidade	Preço	V_c	n	V_r	D_{ha}	IMA
Trena	2	und	37,00	74,00	5	14,80	0,06	50,32
Distanciômetro	1	und	1985,00	1985,00	20	397,00	0,38	1230,70
Podão	1	und	35,82	35,82	10	7,16	0,01	22,93
Facão	1	und	2,49	2,49	5	0,50	0,00	1,69
Martelo	1	und	2,49	2,49	5	0,50	0,00	1,69
Canivete	1	und	2,49	2,49	5	0,50	0,00	1,69
Prancheta	1	und	1,89	1,89	3			1,26
Rotulador	1	und	13,93	13,93	3			9,29
Fita métrica	2	und	0,75	1,49	1			1,49
Lapiseira	1	und	1,99	1,99	1			1,99
Caneta	1	und	0,25	0,25	1			0,25
Borracha	1	und	0,25	0,25	1			0,25
Prego	1	kg	1,00	1,00	1			1,00
Fita do rotulador	12	und	1,59	19,10	1			19,10
Fita crepe	1	und	1,39	1,39	1			1,39
Total				2143,58		420,46	0,45	1345,04

Quadro 3A - Lista das espécies arbóreas inventariadas no talhão de exploração nº 8 da fazenda Paciência, município de Matias Barbosa-MG, e classificação quanto ao grupo ecológico (GE)

Família	Espécie	GE
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> St.Hil.	SI
	<i>Rollinia laurifolia</i> Schlecht	SI
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	SI
	<i>Xylopia sericea</i> St.Hil.	PI
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	ST
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	ST
	<i>Peschiera laeta</i> Miers.	PI
	<i>Rauwolfia sellowii</i> Muell. Arg.	SI
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyermark & Frodin	SI
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	PI
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> Schum	SI
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bur. ex Verlot	SI
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	SI
	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A.Robyns	SI
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlge	PI
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	PI
Compositae	<i>Vernonia diffusa</i> Decne.	PI
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	SI
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	PI
	Euphorbiaceae 1	-
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> Lignier & Bey	SI
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	SI
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	SI
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	SI
	<i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.	SI
	<i>Xylosma salzmanni</i> Eichl.	SI
Lauraceae	<i>Nectandra rigida</i> Nees	SI
	<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	ST
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) J.G.Rohwer	ST
	<i>Ocotea</i> sp.	ST
Leg. Caesalpinoideae	<i>Apuleia leiocarpa</i> Macbride	SI
	<i>Melanoxylum brauna</i> Schott	ST
	<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	ST
Leg. Mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	SI
	<i>Inga</i> sp.	SI
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbride	PI
	<i>Piptadenia laxa</i> Benth.	SI
	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	ST
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.M. deLima	SI
Leg. Papilionoideae	<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex Benth.	ST
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	SI
	<i>Machaerium nictitans</i> Benth.	PI
	<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	SI
	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	SI
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	SI

Continua...

Quadro 3A, Cont.

Família	Espécie	GE
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i> DC.	SI
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> Triana	SI
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.	ST
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	ST
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> (Nutt.) D'Arcy	SI
	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	SI
	<i>Ficus luschnathiana</i> Miq.	SI
	Moraceae 1	-
	<i>Maclura tinctoria</i> (Trecul) C.C.Berg	SI
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	SI
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> Mez	PI
Myrtaceae	<i>Eugenia leptoclada</i> Berg	SI
	<i>Myrcia fallax</i> DC.	SI
Phytolaccaceae	<i>Seguiera americana</i> Linn.	SI
Rhamnaceae	<i>Colubrina rufa</i> Reiss.	ST
Rubiaceae	<i>Bathysa meridionalis</i> L.B.Smith & Downs	ST
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. et Schlecht.	ST
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i> St.Hil. & Tul.	SI
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	SI
	<i>Zanthoxylum</i> sp.	SI
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	SI
Solanaceae	<i>Solanum leucodendron</i> Sendt.	SI
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	SI
PI. Pioneira	SI. Secundária inicial	ST. Secundária tardia

Quadro 4A - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas e dos grupos ecológicos inventariados, em 24,25 ha, no talhão de exploração nº 8. Espécies em ordem decrescente do índice de valor de cobertura (IVC). DA. densidade absoluta, DR. densidade relativa, DoA. dominância absoluta, DoR. dominância relativa e Vol_(com). volume comercial em m³

Espécie	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	Vol _(com)
<i>Xylopia sericea</i>	889	32,84	38,55	24,40	57,24	28,62	276,81
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	394	14,55	32,99	20,88	35,44	17,72	185,86
<i>Apuleia leiocarpa</i>	336	12,41	24,00	15,19	27,60	13,80	163,41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	246	9,09	17,11	10,83	19,92	9,96	114,05
<i>Platypodium elegans</i>	169	6,24	9,44	5,97	12,21	6,11	59,50
<i>Machaerium nictitans</i>	68	2,51	4,80	3,03	5,55	2,77	33,56
<i>Dalbergia nigra</i>	76	2,81	3,05	1,93	4,74	2,37	20,79
desconhecida	52	1,92	2,85	1,80	3,73	1,86	19,73
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	22	0,81	2,25	1,42	2,23	1,12	20,64
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	32	1,18	1,56	0,99	2,17	1,08	6,95
<i>Ficus enormis</i>	27	1,00	1,80	1,14	2,14	1,07	8,35
<i>Plathymenia foliolosa</i>	23	0,85	2,03	1,28	2,13	1,07	18,01
<i>Vernonia diffusa</i>	31	1,15	1,18	0,75	1,89	0,95	7,16
<i>Luehea grandiflora</i>	27	1,00	1,26	0,80	1,80	0,90	6,22
<i>Peltophorum dubium</i>	26	0,96	1,10	0,70	1,66	0,83	5,89
<i>Myrcia fallax</i>	26	0,96	1,01	0,64	1,60	0,80	5,98
<i>Seguiera americana</i>	20	0,74	1,18	0,74	1,48	0,74	6,00
<i>Nectandra rigida</i>	14	0,52	0,77	0,49	1,00	0,50	4,62
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	11	0,41	0,83	0,52	0,93	0,46	5,04
<i>Rollinia laurifolia</i>	14	0,52	0,61	0,39	0,90	0,45	2,98
<i>Cecropia hololeuca</i>	14	0,52	0,60	0,38	0,90	0,45	4,92
<i>Matayba elaeagnoides</i>	15	0,55	0,53	0,34	0,89	0,45	2,35
<i>Sorocea bonplandii</i>	14	0,52	0,58	0,37	0,88	0,44	2,14
Moraceae 1	10	0,37	0,80	0,50	0,87	0,44	6,22
<i>Solanum leucodendron</i>	12	0,44	0,44	0,28	0,72	0,36	2,06
<i>Cecropia glaziovi</i>	8	0,30	0,44	0,28	0,57	0,29	2,56
<i>Ocotea corymbosa</i>	8	0,30	0,42	0,27	0,56	0,28	2,63
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	8	0,30	0,37	0,24	0,53	0,27	2,14
<i>Guettarda viburnoides</i>	8	0,30	0,35	0,22	0,52	0,26	2,16
<i>Peschiera laeta</i>	8	0,30	0,31	0,20	0,49	0,25	1,70
<i>Miconia calvescens</i>	6	0,22	0,42	0,27	0,49	0,24	3,07
<i>Ocotea odorifera</i>	7	0,26	0,35	0,22	0,48	0,24	2,65
<i>Casearia decandra</i>	7	0,26	0,24	0,15	0,41	0,21	1,78
<i>Aspidosperma subincanum</i>	4	0,15	0,37	0,24	0,38	0,19	3,27
<i>Bathysa meridionalis</i>	6	0,22	0,23	0,15	0,37	0,18	1,29
<i>Piptadenia laxa</i>	5	0,18	0,25	0,16	0,34	0,17	1,62
<i>Melanoxylum brauna</i>	5	0,18	0,22	0,14	0,32	0,16	1,36
<i>Chorisia speciosa</i>	4	0,15	0,26	0,17	0,32	0,16	0,99
<i>Schefflera morototoni</i>	5	0,18	0,18	0,12	0,30	0,15	1,46
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	0,15	0,15	0,09	0,24	0,12	1,22
<i>Maclura tinctoria</i>	4	0,15	0,14	0,09	0,23	0,12	0,57
Euphorbiaceae 1	3	0,11	0,18	0,11	0,22	0,11	1,05
<i>Machaerium brasiliense</i>	3	0,11	0,18	0,11	0,22	0,11	1,32
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	3	0,11	0,12	0,08	0,19	0,09	0,70
<i>Eugenia leptoclada</i>	3	0,11	0,11	0,07	0,18	0,09	0,55
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0,11	0,10	0,07	0,18	0,09	0,41
<i>Platymiscium pubescens</i>	2	0,07	0,15	0,09	0,17	0,08	0,71

Continua...

Quadro 4A, Continuação

Espécie	DA	DR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	Vol (com)
<i>Ocotea</i> sp.	2	0,07	0,13	0,08	0,16	0,08	1,10
<i>Ficus luschnathiana</i>	2	0,07	0,09	0,05	0,13	0,06	0,53
<i>Byrsonima</i> sp.	2	0,07	0,07	0,04	0,12	0,06	0,53
<i>Croton urucurana</i>	1	0,04	0,13	0,08	0,12	0,06	0,89
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1	0,04	0,07	0,05	0,08	0,04	1,05
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	1	0,04	0,07	0,04	0,08	0,04	0,44
<i>Rauwolfia sellowii</i>	1	0,04	0,05	0,03	0,07	0,03	0,39
<i>Guarea macrophylla</i>	1	0,04	0,05	0,03	0,07	0,03	0,21
<i>Xylosma salzmanni</i>	1	0,04	0,04	0,03	0,07	0,03	0,43
<i>Rapanea ferruginea</i>	1	0,04	0,04	0,03	0,06	0,03	0,23
<i>Inga</i> sp.	1	0,04	0,04	0,02	0,06	0,03	0,26
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	0,04	0,04	0,02	0,06	0,03	0,17
<i>Guatteria villosissima</i>	1	0,04	0,04	0,02	0,06	0,03	0,19
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1	0,04	0,04	0,02	0,06	0,03	0,11
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,21
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,24
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,09
<i>Cedrela</i> sp.	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,09
<i>Ficus citrifolia</i>	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,16
<i>Colubrina rufa</i>	1	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,27
Total	2707	100,00	158,01	100,00	200,00	100,00	1032,39
Pioneira	1416	52,30	79,00	50,00	102,40	51,20	
Secundária inicial	1057	39,06	66,75	42,25	81,32	40,66	
Secundária tardia	169	6,24	8,42	5,32	13,48	6,74	
Desconhecida	65	2,40	3,84	2,43	2,80	1,40	
Total	2707	100,00	158,01	100,00	200,00	100,00	

Quadro 5A - Padrão de dispersão das espécies arbóreas no talhão de exploração nº 8, obtido através do índice de McGinnis

	Aleatória	Tendência à agregação
<i>Aspidosperma</i> sp.	<i>Matayba elaeagnoides</i>	<i>Anadenanthera colubrina</i>
<i>Aspidosperma subincanum</i>	<i>Melanoxylum brauna</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>
<i>Byrsonima</i> sp.	<i>Miconia calvescens</i>	<i>Bathysa meridionalis</i>
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	<i>Luehea grandiflora</i>
<i>Casearia decandra</i>	<i>Myrcia fallax</i>	<i>Ocotea corymbosa</i>
<i>Casearia gossypiosperma</i>	<i>Nectandra rigida</i>	<i>Platypodium elegans</i>
<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Ocotea odorifera</i>	<i>Seguiera americana</i>
<i>Casearia ulmifolia</i>	<i>Ocotea</i> sp.	<i>Xylopia sericea</i>
<i>Cecropia glaziovi</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
<i>Cecropia hololeuca</i>	<i>Peschiera laeta</i>	
<i>Cedrela</i> sp.	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	
<i>Chorisia speciosa</i>	<i>Piptadenia laxa</i>	
<i>Colubrina rufa</i>	<i>Plathymenia foliolosa</i>	
<i>Croton urucurana</i>	<i>Platymiscium pubescens</i>	
<i>Dalbergia nigra</i>	<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	
<i>Eriotheca candolleana</i>	<i>Rapanea ferruginea</i>	
<i>Eugenia leptoclada</i>	<i>Rauwolfia sellowii</i>	
<i>Ficus citrifolia</i>	<i>Rollinia laurifolia</i>	
<i>Ficus enormis</i>	<i>Schefflera morototoni</i>	
<i>Ficus luschnathiana</i>	<i>Solanum leucodendron</i>	
<i>Guarea macrophylla</i>	<i>Sorocea bonplandii</i>	
<i>Guatteria villosissima</i>	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	
<i>Guettarda viburnoides</i>	<i>Vernonia diffusa</i>	
<i>Inga</i> sp.	<i>Xylopia brasiliensis</i>	
<i>Jacaranda macrantha</i>	<i>Xylosma salzmanni</i>	
<i>Lamanonia ternata</i>	<i>Zanthoxylum petiolare</i>	
<i>Machaerium brasiliense</i>	<i>Zanthoxylum</i> sp.	
<i>Machaerium nictitans</i>	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	
<i>Maclura tinctoria</i>		

Quadro 6A - Distribuição dos indivíduos arbóreos inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, nos três estratos de altura, e posição sociológica relativa (PSR) por espécie. Espécies em ordem decrescente de IVC

Espécie	Estrato inferior	Estrato médio	Estrato superior	PSR
<i>Xylopia sericea</i>	69	701	119	32,84
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	112	237	45	14,55
<i>Apuleia leiocarpa</i>	49	243	44	12,41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	34	176	36	9,09
<i>Platypodium elegans</i>	33	126	10	6,24
<i>Machaerium nictitans</i>	8	48	12	2,51
<i>Dalbergia nigra</i>	13	58	5	2,81
desconhecida	13	34	5	1,92
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>		10	12	0,81
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	15	17		1,18
<i>Ficus enormis</i>	15	11	1	1,00
<i>Plathymenia foliolosa</i>	2	12	9	0,85
<i>Vernonia diffusa</i>	8	22	1	1,15
<i>Luehea grandiflora</i>	11	16		1,00
<i>Peltophorum dubium</i>	9	17		0,96
<i>Myrcia fallax</i>	11	13	2	0,96
<i>Seguiera americana</i>	6	14		0,74
<i>Nectandra rigida</i>	3	11		0,52
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	3	8		0,41
<i>Rollinia laurifolia</i>	8	6		0,52
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	9	4	0,52
<i>Matayba elaeagnoides</i>	7	8		0,55
<i>Sorocea bonplandii</i>	11	3		0,52
Moraceae 1		7	3	0,37
<i>Solanum leucodendron</i>	4	8		0,44
<i>Cecropia glaziovii</i>	2	6		0,30
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	7		0,30
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	5	1	0,30
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	7		0,30
<i>Peschiera laeta</i>	3	5		0,30
<i>Miconia calvescens</i>	1	4	1	0,22
<i>Ocotea odorifera</i>		4	3	0,26
<i>Casearia decandra</i>	1	6		0,26
<i>Aspidosperma subincanum</i>	2		2	0,15
<i>Bathysa meridionalis</i>	3	3		0,22
<i>Piptadenia laxa</i>	1	4		0,18
<i>Melanoxylum brauna</i>	1	4		0,18
<i>Chorisia speciosa</i>	3	1		0,15
<i>Schefflera morototoni</i>	2	1	2	0,18
<i>Xylopia brasiliensis</i>		3	1	0,15
<i>Maclura tinctoria</i>	3	1		0,15
Euphorbiaceae 1		3		0,11
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	1	1	0,11
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	1	2		0,11
<i>Eugenia leptoclada</i>	1	2		0,11
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1		0,11
<i>Platymiscium pubescens</i>		2		0,07
<i>Ocotea</i> sp.		1	1	0,07
<i>Ficus luschnathiana</i>	1	1		0,07

Continua...

Quadro 6A, Continuação

Espécie	Estrato inferior	Estrato médio	Estrato superior	PSR
<i>Byrsonima</i> sp.		2		0,07
<i>Croton urucurana</i>		1		0,04
<i>Zanthoxylum</i> sp.			1	0,04
<i>Zanthoxylum petiolare</i>		1		0,04
<i>Rauwolfia sellowii</i>		1		0,04
<i>Guarea macrophylla</i>		1		0,04
<i>Xylosma salzmanni</i>			1	0,04
<i>Rapanea ferruginea</i>		1		0,04
<i>Inga</i> sp.		1		0,04
<i>Eriotheca candolleana</i>		1		0,04
<i>Guatteria villosissima</i>		1		0,04
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1			0,04
<i>Jacaranda macrantha</i>		1		0,04
<i>Lamanonia ternata</i>		1		0,04
<i>Casearia gossypiosperma</i>		1		0,04
<i>Casearia ulmifolia</i>	1			0,04
<i>Cedrela</i> sp.	1			0,04
<i>Ficus citrifolia</i>	1			0,04
<i>Aspidosperma</i> sp.		1		0,04
<i>Colubrina rufa</i>		1		0,04
Total	481	1904	322	100,00

Estrato inferior altura ≤ 10,2m. **Estrato médio** 10,2m < altura ≤ 18m. **Estrato superior** altura > 18m.

Quadro 7A - Distribuição dos indivíduos arbóreos (ind.) inventariados em 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas três classes de aproveitamento de fuste e seus respectivos somatórios volumétricos comercial (m³). Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Classes de aproveitamento de fuste						Total	
	1		2		3		ind.	m ³
	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³		
<i>Xylopia sericea</i>	413	135,05	442	131,08	34	10,68	889	276,81
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	40	22,79	235	112,94	119	50,12	394	185,86
<i>Apuleia leiocarpa</i>	96	54,74	189	80,11	51	28,56	336	163,41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	29	15,69	186	87,62	31	10,73	246	114,05
<i>Platypodium elegans</i>	81	27,69	78	26,05	10	5,76	169	59,50
<i>Machaerium nictitans</i>	5	3,77	41	18,41	22	11,37	68	33,56
<i>Dalbergia nigra</i>	22	5,79	50	12,96	4	2,04	76	20,79
desconhecida	19	8,44	23	8,50	10	2,78	52	19,73
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	16	16,78	6	3,87			22	20,64
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	9	2,66	12	2,27	11	2,02	32	6,95
<i>Ficus enormis</i>	7	1,26	13	4,32	7	2,77	27	8,35
<i>Plathymenia foliolosa</i>	12	12,54	10	5,36	1	0,11	23	18,01
<i>Vernonia diffusa</i>	8	2,27	22	4,63	1	0,26	31	7,16
<i>Luehea grandiflora</i>	4	0,94	19	4,33	4	0,94	27	6,22
<i>Peltophorum dubium</i>	3	0,58	16	3,96	7	1,35	26	5,89
<i>Myrcia fallax</i>	4	1,10	20	3,82	2	1,06	26	5,98
<i>Seguiera americana</i>	1	0,60	7	2,18	12	3,22	20	6,00
<i>Nectandra rigida</i>	3	0,52	7	2,67	4	1,44	14	4,62
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	6	2,34	3	2,55	2	0,14	11	5,04
<i>Rollinia laurifolia</i>	7	1,83	7	1,16			14	2,98
<i>Cecropia hololeuca</i>	7	2,97	5	1,51	2	0,44	14	4,92
<i>Matayba elaeagnoides</i>			12	1,95	3	0,41	15	2,35
<i>Sorocea bonplandii</i>	8	1,25	6	0,89			14	2,14
Moraceae 1	2	0,38	3	1,50	5	4,35	10	6,22
<i>Solanum leucodendron</i>			6	1,05	6	1,01	12	2,06
<i>Cecropia glaziovi</i>	3	0,71	5	1,85			8	2,56
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	0,41	4	1,59	3	0,63	8	2,63
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	1,27	5	0,87			8	2,14
<i>Guettarda viburnoides</i>	2	0,78	4	0,99	2	0,39	8	2,16
<i>Peschiera laeta</i>	1	0,18	3	0,61	4	0,92	8	1,70
<i>Miconia calvescens</i>	3	1,22	2	1,45	1	0,40	6	3,07
<i>Ocotea odorifera</i>	6	2,46	1	0,19			7	2,65
<i>Casearia decandra</i>	5	1,31	2	0,47			7	1,78
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	0,11	3	3,16			4	3,27
<i>Bathysa meridionalis</i>	2	0,56	4	0,73			6	1,29
<i>Piptadenia laxa</i>			2	0,40	3	1,22	5	1,62
<i>Melanoxylum brauna</i>	2	0,35	3	1,01			5	1,36
<i>Chorisia speciosa</i>	2	0,43	2	0,56			4	0,99
<i>Schefflera morototoni</i>	4	1,32	1	0,14			5	1,46
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	1,22					4	1,22
<i>Maclura tinctoria</i>			1	0,26	3	0,30	4	0,57
Euphorbiaceae 1			3	1,05	0		3	1,05
<i>Machaerium brasiliense</i>			1	0,84	2	0,48	3	1,32
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	1	0,20	2	0,50			3	0,70
<i>Eugenia leptoclada</i>	1	0,17	2	0,38			3	0,55
<i>Casearia sylvestris</i>			2	0,32	1	0,09	3	0,41

Continua...

Quadro 7A, Continuação

Espécie	Classes de aproveitamento de fuste						Total	
	1		2		3		ind.	m ³
	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³		
<i>Platymiscium pubescens</i>	1	0,52	1	0,19			2	0,71
<i>Ocotea</i> sp.			1	0,41	1	0,69	2	1,10
<i>Ficus lusehnathiana</i>	1	0,13	1	0,40			2	0,53
<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,23	1	0,30			2	0,53
<i>Croton urucurana</i>	1	0,89					1	0,89
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1	1,05					1	1,05
<i>Zanthoxylum petiolare</i>			1	0,44			1	0,44
<i>Rauwolfia sellowii</i>					1	0,39	1	0,39
<i>Guarea macrophylla</i>	1	0,21					1	0,21
<i>Xylosma salzmanni</i>					1	0,43	1	0,43
<i>Rapanea ferruginea</i>			1	0,23			1	0,23
<i>Inga</i> sp.					1	0,26	1	0,26
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	0,17					1	0,17
<i>Guatteria villosissima</i>	1	0,19					1	0,19
<i>Miconia cinnamomifolia</i>			1	0,11			1	0,11
<i>Jacaranda macrantha</i>			1	0,21			1	0,21
<i>Lamanonia ternata</i>			1	0,24			1	0,24
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,26					1	0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>			1	0,09			1	0,09
<i>Cedrela</i> sp.	1	0,09					1	0,09
<i>Ficus citrifolia</i>					1	0,10	1	0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.			1	0,16			1	0,16
<i>Colubrina rufa</i>	1	0,27					1	0,27
Total	854	338,70	1481	545,81	372	147,88	2707	1032,39

Classe 1. Mais de 80% de aproveitamento do fuste. **Classe 2.** Aproveitamento entre 50 e 80%. **Classe 3.** Aproveitamento menor que 50%.

Quadro 8A - Distribuição dos indivíduos arbóreos (ind.) inventariados em 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas cinco classes de defeito de fuste e seus respectivos somatórios volumétricos comercial (m³). Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Classes de defeito de fuste										Total	
	1		2		3		4		5		ind.	m ³
	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³		
<i>Xylopia sericea</i>	788	247,94	11	3,42	8	2,87	17	6,01	65	16,57	889	276,81
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	295	147,92	9	3,00	19	8,12	68	26,20	3	0,62	394	185,86
<i>Apuleia leiocarpa</i>	278	137,38	3	1,05	47	22,48	8	2,50			336	163,41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	231	106,41	2	0,91	4	2,23	3	1,70	6	2,80	246	114,05
<i>Platypodium elegans</i>	152	46,54	2	0,68	6	7,17	7	3,97	2	1,14	169	59,50
<i>Machaerium nictitans</i>	62	30,47	1	0,22	2	2,24	1	0,17	2	0,45	68	33,56
<i>Dalbergia nigra</i>	74	20,44	1	0,27			1	0,09			76	20,79
desconhecida	46	17,88	1	0,28	2	0,34	1	0,15	2	1,08	52	19,73
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	21	19,70					1	0,94			22	20,64
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	21	5,40	1	0,27	10	1,28					32	6,95
<i>Ficus enormis</i>	25	7,82	1	0,26			1	0,28			27	8,35
<i>Plathymenia foliolosa</i>	23	18,01									23	18,01
<i>Vernonia diffusa</i>	28	6,53	1	0,15	1	0,21			1	0,26	31	7,16
<i>Luehea grandiflora</i>	24	5,09	1	0,61	2	0,52					27	6,22
<i>Peltophorum dubium</i>	24	5,52			1	0,14			1	0,22	26	5,89
<i>Myrcia fallax</i>	22	5,28					3	0,48	1	0,22	26	5,98
<i>Seguiera americana</i>	14	4,23			4	1,28			2	0,49	20	6,00
<i>Nectandra rigida</i>	13	4,53			1	0,10					14	4,62
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	9	4,90					2	0,14			11	5,04
<i>Rollinia laurifolia</i>	13	2,83					1	0,15			14	2,98
<i>Cecropia hololeuca</i>	13	4,81					1	0,10			14	4,92
<i>Matayba elaeagnoides</i>	12	1,80			1	0,15	1	0,17	1	0,24	15	2,35
<i>Sorocea bonplandii</i>	12	1,91			2	0,23					14	2,14
Moraceae 1	9	5,82					1	0,40			10	6,22
<i>Solanum leucodendron</i>	12	2,06									12	2,06
<i>Cecropia glaziovi</i>	7	2,33							1	0,24	8	2,56
<i>Ocotea corymbosa</i>	7	2,42					1	0,21			8	2,63
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7	1,91					1	0,23			8	2,14
<i>Guettarda viburnoides</i>	8	2,16									8	2,16
<i>Peschiera laeta</i>	7	1,65			1	0,05					8	1,70
<i>Miconia calvescens</i>	5	2,66					1	0,40			6	3,07
<i>Ocotea odorifera</i>	7	2,65									7	2,65
<i>Casearia decandra</i>	7	1,78									7	1,78
<i>Aspidosperma subincanum</i>	4	3,27									4	3,27
<i>Bathysa meridionalis</i>	5	1,14			1	0,15					6	1,29
<i>Piptadenia laxa</i>	4	1,38			1	0,24					5	1,62
<i>Melanoxylum brauna</i>	4	0,91					1	0,45			5	1,36
<i>Chorisia speciosa</i>	4	0,99									4	0,99
<i>Schefflera morototoni</i>	5	1,46									5	1,46
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	1,22									4	1,22
<i>Maclura tinctoria</i>	3	0,48			1	0,08					4	0,57
Euphorbiaceae 1	3	1,05									3	1,05
<i>Machaerium brasiliense</i>	3	1,32									3	1,32
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	3	0,70									3	0,70
<i>Eugenia leptoclada</i>	3	0,55									3	0,55
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0,41									3	0,41

Continua...

Quadro 8A, Cont.

Espécie	Classes de defeito de fuste										Total	
	1		2		3		4		5		ind.	m ³
	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³		
<i>Platymiscium pubescens</i>	2	0,71									2	0,71
<i>Ocotea</i> sp.	2	1,10									2	1,10
<i>Ficus luschnathiana</i>	2	0,53									2	0,53
<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,30					1	0,23			2	0,53
<i>Croton urucurana</i>	1	0,89									1	0,89
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1	1,05									1	1,05
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	1	0,44									1	0,44
<i>Rauwolfia sellowii</i>	1	0,39									1	0,39
<i>Guarea macrophylla</i>							1	0,21			1	0,21
<i>Xylosma salzmanni</i>	1	0,43									1	0,43
<i>Rapanea ferruginea</i>	1	0,23									1	0,23
<i>Inga</i> sp.	1	0,26									1	0,26
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	0,17									1	0,17
<i>Guatteria villosissima</i>	1	0,19									1	0,19
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1	0,11									1	0,11
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	0,21									1	0,21
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0,24									1	0,24
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,26									1	0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>	1	0,09									1	0,09
<i>Cedrela</i> sp.	1	0,09									1	0,09
<i>Ficus citrifolia</i>	1	0,10									1	0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	0,16									1	0,16
<i>Colubrina rufa</i>	1	0,27									1	0,27
Total	2349	901,88	34	11,11	114	49,89	123	45,19	87	24,32	2707	1032,39

Classe 1. nenhum defeito aparente no fuste. **Classe 2.** suspeita de defeitos. **Classe 3.** oco aparente. **Classe 4.** podridão. **Classe 5.** rachadura.

Quadro 9A - Distribuição dos indivíduos arbóreos inventariados em 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas três classes de qualidade da copa e nas três classes de iluminação da copa. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Classes de qualidade da copa			Classes de iluminação da copa		
	1	2	3	1	2	3
<i>Xylopia sericea</i>	635	192	62	464	422	3
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	161	134	99	121	253	20
<i>Apuleia leiocarpa</i>	238	82	16	155	178	3
<i>Anadenanthera colubrina</i>	161	64	21	99	139	8
<i>Platypodium elegans</i>	82	67	20	49	120	
<i>Machaerium nictitans</i>	37	22	9	33	33	2
<i>Dalbergia nigra</i>	49	14	13	31	43	2
desconhecida	25	25	2	18	32	2
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	22			19	3	
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	10	15	7	3	27	2
<i>Ficus enormis</i>	6	16	5	6	20	1
<i>Plathymenia foliolosa</i>	21	1	1	15	7	1
<i>Vernonia diffusa</i>	25	6		17	14	
<i>Luehea grandiflora</i>	13	13	1	7	19	1
<i>Peltophorum dubium</i>	14	3	9	9	14	3
<i>Myrcia fallax</i>	14	7	5	5	21	
<i>Seguiera americana</i>	3	11	6	3	17	
<i>Nectandra rigida</i>	8	5	1	6	8	
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	5	5	1	4	7	
<i>Rollinia laurifolia</i>	5	7	2	3	11	
<i>Cecropia hololeuca</i>	11	1	2	13	1	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	10	2	3	1	11	3
<i>Sorocea bonplandii</i>	14			1	8	5
Moraceae 1	8	1	1	6	4	
<i>Solanum leucodendron</i>	5	6	1	2	10	
<i>Cecropia glaziovii</i>	8			5	3	
<i>Ocotea corymbosa</i>	6		2	3	5	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	3	2	2	5	1
<i>Guettarda viburnoides</i>	5	2	1	1	7	
<i>Peschiera laeta</i>	6	2		2	6	
<i>Miconia calvescens</i>	4	1	1	1	5	
<i>Ocotea odorifera</i>	7			2	4	1
<i>Casearia decandra</i>	5	1	1	4	3	
<i>Aspidosperma subincanum</i>	3		1	1	3	
<i>Bathysa meridionalis</i>	6				4	2
<i>Piptadenia laxa</i>	2	3		2	3	
<i>Melanoxylum brauna</i>	5			2	3	
<i>Chorisia speciosa</i>	1		3		4	
<i>Schefflera morototoni</i>	4	1		2	3	
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4			2	2	
<i>Maclura tinctoria</i>	2	1	1		3	1
Euphorbiaceae 1	3			1	2	
<i>Machaerium brasiliense</i>	2	1		1	2	
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	2	1			3	
<i>Eugenia leptoclada</i>	3				3	
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1			3	
<i>Platymiscium pubescens</i>		1	1	1	1	

Continua...

Quadro 9A, Cont.

Espécie	Classes de qualidade da copa			Classes de iluminação da copa		
	1	2	3	1	2	3
<i>Ocotea</i> sp.	2			1	1	
<i>Ficus luschnathiana</i>	1	1			2	
<i>Byrsonima</i> sp.	1	1		1		1
<i>Croton urucurana</i>	1			1		
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1			1		
<i>Zanthoxylum petiolare</i>		1			1	
<i>Rauwolfia sellowii</i>		1			1	
<i>Guarea macrophylla</i>	1				1	
<i>Xylosma salzmanni</i>	1				1	
<i>Rapanea ferruginea</i>	1				1	
<i>Inga</i> sp.		1			1	
<i>Eriotheca candolleana</i>	1				1	
<i>Guatteria villosissima</i>	1			1		
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	1			1		
<i>Jacaranda macrantha</i>			1		1	
<i>Lamanonia ternata</i>		1			1	
<i>Casearia gossypiosperma</i>		1			1	
<i>Casearia ulmifolia</i>		1				1
<i>Cedrela</i> sp.		1			1	
<i>Ficus citrifolia</i>		1			1	
<i>Aspidosperma</i> sp.		1			1	
<i>Colubrina rufa</i>	1				1	
Total	1678	728	301	1128	1516	63

Classes de qualidade da copa. Classe 1. copa boa, inteira e bem distribuída. Classe 2. regular, alguns galhos quebrados. Classe 3. inferior, mais da metade dos galhos quebrados.

Classes de iluminação da copa. Classe 1. iluminação total. Classe 2. iluminação parcial. Classe 3. sombra.

Quadro 10A - Distribuição dos indivíduos arbóreos (ind.) inventariados nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie, nas quatro classes de infestação por cipós e os seus respectivos somatórios de volume comercial (m³). Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Classes de infestação por cipós								Total	
	1		2		3		4			
	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³
<i>Xylopia sericea</i>	234	72,94	269	81,27	20	5,79	366	116,81	889	276,81
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	38	17,08	83	46,98	12	3,68	261	118,11	394	185,86
<i>Apuleia leiocarpa</i>	30	11,61	41	22,04	18	7,75	247	122,01	336	163,41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	35	14,89	54	30,35	7	1,97	150	66,84	246	114,05
<i>Platypodium elegans</i>	13	4,57	19	5,35	4	1,00	133	48,57	169	59,50
<i>Machaerium nictitans</i>	6	2,23	17	12,68	1	0,11	44	18,54	68	33,56
<i>Dalbergia nigra</i>	10	3,10	20	6,71	5	1,12	41	9,86	76	20,79
desconhecida	3	1,02	10	4,12	2	0,58	37	14,01	52	19,73
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	3	2,48	4	3,24	4	2,45	11	12,47	22	20,64
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	3	0,58	2	0,33	2	0,29	25	5,74	32	6,95
<i>Ficus enormis</i>	2	0,54	1	1,57	1	0,31	23	5,94	27	8,35
<i>Plathymenia foliolosa</i>	5	4,72	6	7,91	3	1,78	9	3,60	23	18,01
<i>Vernonia diffusa</i>	10	2,26	9	2,57	1	0,17	11	2,16	31	7,16
<i>Luehea grandiflora</i>	4	1,33	4	0,69			19	4,21	27	6,22
<i>Peltophorum dubium</i>	6	1,64	4	1,09			16	3,16	26	5,89
<i>Myrcia fallax</i>	1	0,15	5	2,03	3	0,50	17	3,30	26	5,98
<i>Seguiera americana</i>	1	0,23					19	5,76	20	6,00
<i>Nectandra rigida</i>	5	2,01	2	0,67	2	0,38	5	1,56	14	4,62
<i>Zeyheria tuberculosa</i>							11	5,04	11	5,04
<i>Rollinia laurifolia</i>	3	0,86	1	0,15	2	0,63	8	1,34	14	2,98
<i>Cecropia hololeuca</i>	5	1,74	9	3,18					14	4,92
<i>Matayba elaeagnoides</i>			2	0,15	1	0,12	12	2,08	15	2,35
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	0,49	3	0,53	4	0,59	4	0,54	14	2,14
Moraceae 1	1	0,87	5	4,13			4	1,22	10	6,22
<i>Solanum leucodendron</i>	2	0,38	2	0,27			8	1,41	12	2,06
<i>Cecropia glaziovi</i>	4	1,73	2	0,52			2	0,31	8	2,56
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	0,62	1	0,41	1	0,23	4	1,37	8	2,63
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,43	1	0,56			5	1,15	8	2,14
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,21	1	0,28			6	1,66	8	2,16
<i>Peschiera laeta</i>			2	0,68			6	1,03	8	1,70
<i>Miconia calvescens</i>			3	1,89			3	1,18	6	3,07
<i>Ocotea odorifera</i>	5	1,97					2	0,69	7	2,65
<i>Casearia decandra</i>					1	0,33	6	1,45	7	1,78
<i>Aspidosperma subincanum</i>					2	3,00	2	0,27	4	3,27
<i>Bathysa meridionalis</i>	4	0,73	2	0,56					6	1,29
<i>Piptadenia laxa</i>			1	0,24			4	1,38	5	1,62
<i>Melanoxylum brauna</i>							5	1,36	5	1,36
<i>Chorisia speciosa</i>							4	0,99	4	0,99
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,13	2	0,76	2	0,58			5	1,46
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	1,22							4	1,22
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,08					3	0,48	4	0,57
Euphorbiaceae 1							3	1,05	3	1,05
<i>Machaerium brasiliense</i>					1	0,84	2	0,48	3	1,32
<i>Carpotroche brasiliensis</i>							3	0,70	3	0,70
<i>Eugenia leptoclada</i>	1	0,17			1	0,18	1	0,20	3	0,55
<i>Casearia sylvestris</i>							3	0,41	3	0,41

Continua...

Quadro 10A, Cont.

Espécie	Classes de infestação por cipós								Total	
	1		2		3		4		ind.	m ³
	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³	ind.	m ³		
<i>Platymiscium pubescens</i>			1	0,19			1	0,52	2	0,71
<i>Ocotea</i> sp.			1	0,69			1	0,41	2	1,10
<i>Ficus lusefnathiana</i>			1	0,40			1	0,13	2	0,53
<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,30	1	0,23					2	0,53
<i>Croton urucurana</i>			1	0,89					1	0,89
<i>Zanthoxylum</i> sp.							1	1,05	1	1,05
<i>Zanthoxylum petiolare</i>							1	0,44	1	0,44
<i>Rauwolfia sellowii</i>							1	0,39	1	0,39
<i>Guarea macrophylla</i>			1	0,21					1	0,21
<i>Xylosma salzmanni</i>							1	0,43	1	0,43
<i>Rapanea ferruginea</i>			1	0,23					1	0,23
<i>Inga</i> sp.							1	0,26	1	0,26
<i>Eriotheca candolleana</i>			1	0,17					1	0,17
<i>Guatteria villosissima</i>							1	0,19	1	0,19
<i>Miconia cinnamomifolia</i>			1	0,11					1	0,11
<i>Jacaranda macrantha</i>							1	0,21	1	0,21
<i>Lamanonia ternata</i>							1	0,24	1	0,24
<i>Casearia gossypiosperma</i>							1	0,26	1	0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>	1	0,09							1	0,09
<i>Cedrela</i> sp.							1	0,09	1	0,09
<i>Ficus citrifolia</i>							1	0,10	1	0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.							1	0,16	1	0,16
<i>Colubrina rufa</i>	1	0,27							1	0,27
Total Global	451	155,64	596	247,03	100	34,40	1560	595,33	2707	1032,39

Classe 1. Indivíduos livre de cipó. **Classe 2.** Cipó no tronco. **Classe 3.** Cipó na copa. **Classe 4.** Cipó no tronco e na copa.

Quadro 11A - Distribuição do número de indivíduos (n), da área basal (g) e do volume comercial (v) observados (obs.), disponíveis para a colheita (corte) e remanescentes (reman.) nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8. Dados por espécie e por classe de diâmetro, espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)											Total	
		22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5
<i>Xylopia sericea</i>	n-obs.	671	196	19	1	1		1						889
	g-obs.	25,66	11,00	1,45	0,10	0,14		0,21						38,55
	v-obs.	180,04	82,74	10,13	1,26	0,67		1,96						276,81
	n-corte	402	117	11										530
	g-corte	15,39	6,60	0,87										22,86
	v-corte	105,06	44,86	5,70										155,63
	n-reman.	269	79	8	1	1		1						359
	g-reman.	10,26	4,40	0,58	0,10	0,14		0,21						15,69
	v-reman.	74,98	37,88	4,42	1,26	0,67		1,96						121,18
<i>Piptadenia gonocacantha</i>	n-obs.	147	85	66	40	17	13	10	6	2	2	4	2	394
	g-obs.	5,83	4,94	5,49	4,41	2,38	2,25	2,12	1,57	0,65	0,70	1,62	1,04	32,99
	v-obs.	31,31	27,41	32,18	25,15	11,86	12,16	12,69	7,57	3,12	6,03	11,53	4,84	185,86
	n-corte	88	51	39	24	10	7	6	3	1	1	2	1	233
	g-corte	3,50	2,96	3,29	2,65	1,43	1,35	1,27	0,94	0,39	0,42	0,97	0,62	19,80
	v-corte	23,66	20,02	22,26	17,86	9,51	8,97	8,46	6,18	2,43	2,63	6,41	4,01	132,40
	n-reman.	59	34	27	16	7	6	4	3	1	1	2	1	161
	g-reman.	2,33	1,98	2,19	1,76	0,95	0,90	0,85	0,63	0,26	0,28	0,65	0,41	13,20
	v-reman.	7,65	7,39	9,91	7,30	2,34	3,20	4,23	1,39	0,69	3,40	5,12	0,83	53,45
<i>Apuleia leiocarpa</i>	n-obs.	180	64	27	21	16	9	8	3	5	1	1	1	336
	g-obs.	6,86	3,68	2,17	2,29	2,24	1,56	1,69	0,74	1,50	0,37	0,41	0,49	24,00
	v-obs.	41,07	23,94	15,14	16,80	15,09	10,82	12,96	7,56	11,50	2,46	3,01	3,06	163,41
	n-corte	108	38	16	12	9	5	4	1	3				196
	g-corte	4,12	2,21	1,30	1,37	1,34	0,94	1,02	0,44	0,90				13,64
	v-corte	27,92	14,86	8,66	9,14	8,93	6,16	6,70	2,77	5,92				91,07
	n-reman.	72	26	11	9	7	4	4	2	2	1	1	1	140
	g-reman.	2,75	1,47	0,87	0,91	0,89	0,62	0,68	0,29	0,60	0,37	0,41	0,49	10,36
	v-reman.	13,15	9,08	6,48	7,66	6,17	4,66	6,26	4,79	5,57	2,46	3,01	3,06	72,34
<i>Anadenanthera colubrina</i>	n-obs.	89	80	36	18	14	3	2	3				1	246
	g-obs.	3,47	4,55	2,98	1,92	1,97	0,52	0,46	0,76				0,49	17,11
	v-obs.	20,41	29,40	20,94	13,17	15,68	4,63	3,11	4,11				2,61	114,05
	n-corte	53	48	21	10	8	1	1	1					143
	g-corte	2,08	2,73	1,79	1,15	1,18	0,31	0,27	0,46					9,97
	v-corte	13,98	18,40	12,00	7,64	7,83	1,89	1,63	2,87					66,23
	n-reman.	36	32	15	8	6	2	1	2				1	103
	g-reman.	1,39	1,82	1,19	0,77	0,79	0,21	0,18	0,3				0,49	7,13
	v-reman.	6,43	10,99	8,95	5,53	7,85	2,74	1,48	1,24				2,61	47,82
<i>Platypodium elegans</i>	n-obs.	125	18	11	6	3	1	1	1	1	1		1	169
	g-obs.	4,67	0,99	0,90	0,65	0,41	0,16	0,23	0,25	0,29	0,34		0,55	9,44
	v-obs.	27,94	6,52	6,49	4,04	2,12	0,62	2,09	1,6	2,109	2,61		3,37	59,50
	n-corte	75	10	6	3	1								95
	g-corte	2,80	0,60	0,54	0,39	0,24								4,57
	v-corte	18,91	3,83	3,44	2,42	1,42								30,02
	n-reman.	50	8	5	3	2	1	1	1	1	1		1	74
	g-reman.	1,87	0,40	0,36	0,26	0,16	0,16	0,23	0,25	0,29	0,34		0,55	4,87
	v-reman.	9,03	2,68	3,05	1,62	0,71	0,62	2,09	1,6	2,11	2,61		3,37	29,48
<i>Machaerium nictitans</i>	n-obs.	20	21	18	5	1	2			1				68
	g-obs.	0,77	1,22	1,46	0,53	0,13	0,357			0,33				4,80
	v-obs.	5,26	6,86	10,93	4,29	1,51	2,67			2,04				33,56
	n-corte	12	12	10	3,00		1,00							38
	g-corte	0,46	0,73	0,88	0,32		0,21							2,60
	v-corte	2,93	4,74	5,74	1,923		1,22							16,55
	n-reman.	8	9	8	2	1	1			1				30
	g-reman.	0,31	0,49	0,58	0,21	0,13	0,14			0,33				2,19
	v-reman.	2,32	2,12	5,19	2,37	1,51	1,46			2,04				17,00
<i>Dalbergia nigra</i>	n-obs.	65	10			1								76
	g-obs.	2,36	0,56			0,14								3,05
	v-obs.	16,28	3,84			0,67								20,79
	n-corte	39	6											45
	g-corte	1,41	0,34											1,75
	v-corte	9,42	2,04											11,47
	n-reman.	26	4			1								31
	g-reman.	0,94	0,22			0,14								1,30
	v-reman.	6,86	1,79			0,67								9,32

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)											Total		
		22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
desconhecidas	n-obs.	35	9	2	4		1			1					52
	g-obs.	1,27	0,50	0,16	0,44		0,17			0,31					2,85
	v-obs.	7,24	2,81	1,11	3,86		1,83			2,89					19,73
	n-corte														
	g-corte														
	v-corte														
	n-reman.	35	9	2	4		1			1					23
	g-reman.	1,27	0,50	0,16	0,44		0,17			0,31					1,43
	v-reman.	7,24	2,81	1,11	3,86		1,83			2,89					11,00
<i>Pseudopiptadenia</i>	n-obs.	4	4	5	3	3	1	1		1					22
	g-obs.	0,17	0,24	0,43	0,33	0,39	0,179	0,21		0,30					2,25
	v-obs.	1,52	3,06	4,34	2,90	2,60	1,21	2,03		2,99					20,64
	n-corte	2	2	3	1	1									9
	g-corte	0,10	0,15	0,26	0,20	0,23									0,93
	v-corte	0,44	0,75	1,51	1,10	1,35									5,15
	n-reman.	2	2	2	2	2	1	1	0	1					13
	g-reman.	0,07	0,10	0,17	0,13	0,16	0,18	0,21	0	0,30					1,31
	v-reman.	1,08	2,31	2,84	1,80	1,25	1,21	2,03	0	2,99					15,49
<i>Sparattosperma</i>	n-obs.	20	9	2	1										32
	g-obs.	0,78	0,50	0,16	0,12										1,56
	v-obs.	3,79	1,68	0,67	0,80										6,95
	n-corte	12	5	1											18
	g-corte	0,47	0,30	0,09											0,86
	v-corte	2,94	1,82	0,40											5,16
	n-reman.	8	4	1	1										14
	g-reman.	0,31	0,20	0,06	0,12										0,70
	v-reman.	0,85	-0,15	0,28	0,80										1,79
<i>Ficus enormis</i>	n-obs.	14	4	5	2	1				1					27
	g-obs.	0,57	0,22	0,40	0,22	0,14				0,24					1,80
	v-obs.	2,87	0,81	1,33	0,86	0,92				1,57					8,35
	n-corte	8	2	3	1										14
	g-corte	0,34	0,13	0,24	0,131										0,85
	v-corte	2,08	0,67	1,41	0,648										4,81
	n-reman.	6	2	2	1	1				1					13
	g-reman.	0,23	0,09	0,16	0,09	0,14				0,24					0,95
	v-reman.	0,79	0,14	-0,08	0,21	0,92				1,57					3,54
<i>Plathymeria foliolosa</i>	n-obs.	7	6	3	3	2	1					1			23
	g-obs.	0,27	0,35	0,23	0,31	0,28	0,177					0,42			2,03
	v-obs.	1,99	2,77	1,45	2,33	3,24	2,09					4,13			18,01
	n-corte	4	3	1	1	1									10
	g-corte	0,16	0,21	0,14	0,186	0,167									0,86
	v-corte	0,85	1,19	0,68	1,027	0,895									4,65
	n-reman.	3	3	2	2	1	1						1		13
	g-reman.	0,11	0,14	0,09	0,12	0,11	0,18						0,417		1,17
	v-reman.	1,14	1,58	0,77	1,30	2,35	2,09						4,13		13,36
<i>Vernonia diffusa</i>	n-obs.	29	1	1											31
	g-obs.	1,05	0,05	0,07											1,18
	v-obs.	6,22	0,43	0,51											7,16
	n-corte	17													17
	g-corte	0,63													0,63
	v-corte	4,08													4,08
	n-reman.	12	1	1											14
	g-reman.	0,42	0,05	0,07											0,55
	v-reman.	2,15	0,43	0,51											3,08
<i>Luehea grandiflora</i>	n-obs.	19	6	1	1										27
	g-obs.	0,76	0,33	0,07	0,11										1,26
	v-obs.	3,91	1,31	0,39	0,61										6,22
	n-corte	11	3												14
	g-corte	0,45	0,20												0,65
	v-corte	2,86	1,09												3,95
	n-reman.	8	3	1	1										13
	g-reman.	0,30	0,13	0,07	0,11										0,61
	v-reman.	1,05	0,22	0,39	0,61										2,27

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)											Total		
		22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
<i>Peltophorum dubium</i>	n-obs.	21	3	2											26
	g-obs.	0,79	0,16	0,15											1,10
	v-obs.	4,35	0,77	0,77											5,89
	n-corte	12	1	1											14
	g-corte	0,47	0,10	0,09											0,66
	v-corte	2,98	0,41	0,37											3,77
	n-reman.	9	2	1											12
	g-reman.	0,31	0,06	0,06											0,44
	v-reman.	1,37	0,36	0,39											2,12
<i>Myrcia fallax</i>	n-obs.	23	3												26
	g-obs.	0,83	0,18												1,01
	v-obs.	4,35	1,62												5,98
	n-corte	13	1												14
	g-corte	0,50	0,11												0,61
	v-corte	3,16	0,50												3,66
	n-reman.	10	2												12
	g-reman.	0,33	0,07												0,41
	v-reman.	1,19	1,12												2,31
<i>Seguiera americana</i>	n-obs.	8	6	5	1										20
	g-obs.	0,30	0,33	0,43	0,11										1,18
	v-obs.	1,53	1,86	1,98	0,63										6,00
	n-corte	4	3	3											10
	g-corte	0,18	0,20	0,26											0,64
	v-corte	0,99	1,10	1,53											3,62
	n-reman.	4	3	2	1										10
	g-reman.	0,12	0,13	0,17	0,11										0,54
	v-reman.	0,54	0,76	0,45	0,63										2,38
<i>Nectandra rigida</i>	n-obs.	7	4	2	1										14
	g-obs.	0,28	0,23	0,15	0,11										0,77
	v-obs.	1,38	1,50	0,89	0,85										4,62
	n-corte	4	2	1											7
	g-corte	0,17	0,14	0,09											0,40
	v-corte	0,90	0,69	0,37											1,96
	n-reman.	3	2	1	1										7
	g-reman.	0,11	0,09	0,06	0,11										0,37
	v-reman.	0,48	0,81	0,52	0,85										2,66
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	n-obs.	6	3		1				1						11
	g-obs.	0,21	0,19		0,10				0,325						0,83
	v-obs.	0,86	1,31		0,71				2,161						5,04
	n-corte	3	1												4
	g-corte	0,13	0,11												0,24
	v-corte	0,63	0,54												1,17
	n-reman.	3	2		1				1						7
	g-reman.	0,09	0,08		0,10				0,32						0,58
	v-reman.	0,23	0,77		0,71				2,16						3,87
<i>Rollinia laurifolia</i>	n-obs.	11	3												14
	g-obs.	0,44	0,17												0,61
	v-obs.	2,07	0,91												2,98
	n-corte	6	1												7
	g-corte	0,27	0,10												0,37
	v-corte	1,57	0,43												2,00
	n-reman.	5	2												7
	g-reman.	0,18	0,07												0,24
	v-reman.	0,50	0,48												0,98
<i>Cecropia hololeuca</i>	n-obs.	10	4												14
	g-obs.	0,39	0,22												0,60
	v-obs.	3,00	1,91												4,92
	n-corte	6	2												8
	g-corte	0,23	0,13												0,36
	v-corte	1,34	0,64												1,97
	n-reman.	4	2												6
	g-reman.	0,15	0,09												0,24
	v-reman.	1,67	1,27												2,94

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)												Total	
	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5		82,5
<i>Matayba elaeagnoides</i>	n-obs.	15												15
	g-obs.	0,53												0,53
	v-obs.	2,35												2,35
	n-corte	9												9
	g-corte	0,32												0,32
	v-corte	1,94												1,94
	n-reman.	6												6
	g-reman.	0,21												0,21
	v-reman.	0,42												0,42
<i>Sorocea bonplandii</i>	n-obs.	12	2											14
	g-obs.	0,46	0,12											0,58
	v-obs.	1,76	0,39											2,14
	n-corte	7	1											8
	g-corte	0,28	0,07											0,35
	v-corte	1,65	0,24											1,89
	n-reman.	5	1											6
	g-reman.	0,18	0,05											0,23
	v-reman.	0,11	0,15											0,26
Moraceae 1	n-obs.	4	3	1			1	1						10
	g-obs.	0,16	0,17	0,09			0,164	0,21						0,80
	v-obs.	0,97	1,18	0,87			1,29	1,91						6,22
	n-corte	2	1											3
	g-corte	0,10	0,10											0,20
	v-corte	0,41	0,46											0,86
	n-reman.	2	2	1			1	1						7
	g-reman.	0,06	0,07	0,09			0,16	0,21						0,60
	v-reman.	0,56	0,72	0,87			1,29	1,91						5,36
<i>Solanum leucodendro</i>	n-obs.	12												12
	g-obs.	0,44												0,44
	v-obs.	2,06												2,06
	n-corte	7												7
	g-corte	0,26												0,26
	v-corte	1,56												1,56
	n-reman.	5												5
	g-reman.	0,18												0,18
	v-reman.	0,50												0,50
<i>Cecropia glaziovii</i>	n-obs.	5	1	2										8
	g-obs.	0,20	0,06	0,17										0,44
	v-obs.	1,08	0,28	1,20										2,56
	n-corte	3		1										4
	g-corte	0,12		0,10										0,22
	v-corte	0,58		0,47										1,04
	n-reman.	2	1	1										4
	g-reman.	0,08	0,06	0,07										0,21
	v-reman.	0,50	0,28	0,73										1,52
<i>Ocotea corymbosa</i>	n-obs.	2	6											8
	g-obs.	0,07	0,36											0,42
	v-obs.	0,42	2,21											2,63
	n-corte	1	3											4
	g-corte	0,04	0,21											0,25
	v-corte	0,03	1,21											1,25
	n-reman.	1	3											4
	g-reman.	0,03	0,14											0,17
	v-reman.	0,38	1,00											1,38
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	n-obs.	6	1	1										8
	g-obs.	0,22	0,06	0,09										0,37
	v-obs.	0,93	0,56	0,66										2,14
	n-corte	3												3
	g-corte	0,13												0,13
	v-corte	0,67												0,67
	n-reman.	3	1	1										5
	g-reman.	0,09	0,06	0,09										0,24
	v-reman.	0,26	0,56	0,66										1,47

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)											Total		
	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
<i>Guettarda viburnoides</i>	n-obs.	5	3											8
	g-obs.	0,19	0,17											0,35
	v-obs.	1,26	0,89											2,16
	n-corte	3	2											5
	g-corte	0,11	0,10											0,21
	v-corte	0,52	0,43											0,95
	n-reman.	2	1											3
	g-reman.	0,07	0,07											0,14
	v-reman.	0,74	0,46											1,20
<i>Peschiera laeta</i>	n-obs.	7	1											8
	g-obs.	0,26	0,05											0,31
	v-obs.	1,32	0,38											1,70
	n-corte	4												4
	g-corte	0,16												0,16
	v-corte	0,82												0,82
	n-reman.	3	1											4
	g-reman.	0,10	0,05											0,15
	v-reman.	0,51	0,38											0,89
<i>Miconia calvescens</i>	n-obs.	1	4			1								6
	g-obs.	0,04	0,25			0,13								0,42
	v-obs.	0,15	1,92			1,00								3,07
	n-corte		2											2
	g-corte		0,15											0,15
	v-corte		0,79											0,79
	n-reman.	1	2			1								4
	g-reman.	0,04	0,10			0,13								0,27
	v-reman.	0,15	1,13			1,00								2,28
<i>Ocotea odorifera</i>	n-obs.	5	1	1										7
	g-obs.	0,19	0,06	0,10										0,35
	v-obs.	1,51	0,65	0,49										2,65
	n-corte	3												3
	g-corte	0,12												0,12
	v-corte	0,54												0,54
	n-reman.	2	1	1										4
	g-reman.	0,08	0,06	0,10										0,24
	v-reman.	0,96	0,65	0,49										2,11
<i>Casearia decandra</i>	n-obs.	7												7
	g-obs.	0,24												0,24
	v-obs.	1,78												1,78
	n-corte	4												4
	g-corte	0,14												0,14
	v-corte	0,74												0,74
	n-reman.	3												3
	g-reman.	0,10												0,10
	v-reman.	1,04												1,04
<i>Aspidosperma</i>	n-obs.	2				1	1							4
	g-obs.	0,07				0,13	0,16							0,37
	v-obs.	0,27				1,25	1,75							3,27
	n-corte	1												1
	g-corte	0,04												0,04
	v-corte	0,06												0,06
	n-reman.	1				1	1							3
	g-reman.	0,03				0,13	0,16							0,33
	v-reman.	0,21				1,25	1,75							3,21
<i>Bathysa meridionalis</i>	n-obs.	5	1											6
	g-obs.	0,18	0,05											0,23
	v-obs.	0,98	0,31											1,29
	n-corte	3												3
	g-corte	0,11												0,11
	v-corte	0,51												0,51
	n-reman.	2	1											3
	g-reman.	0,07	0,05											0,12
	v-reman.	0,47	0,31											0,78

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)											Total		
		22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
<i>Piptadenia laxa</i>	n-obs.	4			1										5
	g-obs.	0,15			0,10										0,25
	v-obs.	0,88			0,74										1,62
	n-corte	2													2
	g-corte	0,09													0,09
	v-corte	0,37													0,37
	n-reman.	2			1										3
	g-reman.	0,06			0,10										0,16
	v-reman.	0,51			0,74										1,25
<i>Melanoxylum brauna</i>	n-obs.	3	2												5
	g-obs.	0,12	0,11												0,22
	v-obs.	0,72	0,64												1,36
	n-corte	1	1												2
	g-corte	0,07	0,06												0,13
	v-corte	0,23	0,19												0,42
	n-reman.	2	1												3
	g-reman.	0,05	0,04												0,09
	v-reman.	0,50	0,45												0,95
<i>Chorisia speciosa</i>	n-obs.	2	1			1									4
	g-obs.	0,08	0,06			0,13									0,26
	v-obs.	0,25	0,28			0,46									0,99
	n-corte	1													1
	g-corte	0,05													0,05
	v-corte	0,07													0,07
	n-reman.	1	1			1									3
	g-reman.	0,03	0,06			0,13									0,22
	v-reman.	0,18	0,28			0,46									0,92
<i>Schefflera morototoni</i>	n-obs.	5													5
	g-obs.	0,18													0,18
	v-obs.	1,46													1,46
	n-corte	3													3
	g-corte	0,11													0,11
	v-corte	0,50													0,50
	n-reman.	2													2
	g-reman.	0,07													0,07
	v-reman.	0,96													0,96
<i>Xylopia brasiliensis</i>	n-obs.	4													4
	g-obs.	0,15													0,15
	v-obs.	1,22													1,22
	n-corte	2													2
	g-corte	0,09													0,09
	v-corte	0,36													0,36
	n-reman.	2													2
	g-reman.	0,06													0,06
	v-reman.	0,87													0,87
<i>Machura tinctoria</i>	n-obs.	4													4
	g-obs.	0,14													0,14
	v-obs.	0,57													0,57
	n-corte	2													2
	g-corte	0,08													0,08
	v-corte	0,32													0,32
	n-reman.	2													2
	g-reman.	0,05													0,05
	v-reman.	0,25													0,25
Euphorbiaceae 1	n-obs.	1	1	1											3
	g-obs.	0,03	0,05	0,10											0,18
	v-obs.	0,20	0,25	0,60											1,05
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1	1	1											3
	g-reman.	0,03	0,05	0,10											0,18
	v-reman.	0,20	0,25	0,60											1,05

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)											Total		
	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
<i>Machaerium brasiliense</i>	n-obs.	1	2											3
	g-obs.	0,04	0,14											0,18
	v-obs.	0,23	1,09											1,32
	n-corte		1											1
	g-corte		0,08											0,08
	v-corte		0,32											0,32
	n-reman.	1	1											2
	g-reman.	0,04	0,06											0,09
	v-reman.	0,23	0,77											1,00
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	n-obs.	3												3
	g-obs.	0,12												0,12
	v-obs.	0,70												0,70
	n-corte	1												1
	g-corte	0,07												0,07
	v-corte	0,26												0,26
	n-reman.	2												2
	g-reman.	0,05												0,05
	v-reman.	0,44												0,44
<i>Eugenia leptoclada</i>	n-obs.	3												3
	g-obs.	0,11												0,11
	v-obs.	0,55												0,55
	n-corte	1												1
	g-corte	0,07												0,07
	v-corte	0,21												0,21
	n-reman.	2												2
	g-reman.	0,05												0,05
	v-reman.	0,33												0,33
<i>Casearia sylvestris</i>	n-obs.	3												3
	g-obs.	0,10												0,10
	v-obs.	0,41												0,41
	n-corte	1												1
	g-corte	0,06												0,06
	v-corte	0,18												0,18
	n-reman.	2												2
	g-reman.	0,04												0,04
	v-reman.	0,22												0,22
<i>Platymiscium pubescens</i>	n-obs.	1		1										2
	g-obs.	0,04		0,11										0,15
	v-obs.	0,19		0,52										0,71
	n-corte													0
	g-corte													0,00
	v-corte													0,00
	n-reman.	1		1										2
	g-reman.	0,04		0,11										0,15
	v-reman.	0,19		0,52										0,71
<i>Ocotea</i> sp.	n-obs.		1	1										2
	g-obs.		0,06	0,07										0,13
	v-obs.		0,41	0,69										1,10
	n-corte													0
	g-corte													0,00
	v-corte													0,00
	n-reman.		1	1										2
	g-reman.		0,06	0,07										0,13
	v-reman.		0,41	0,69										1,10
<i>Ficus luschnathiana</i>	n-obs.	2												2
	g-obs.	0,09												0,09
	v-obs.	0,53												0,53
	n-corte	1												1
	g-corte	0,05												0,05
	v-corte	0,11												0,11
	n-reman.	1												1
	g-reman.	0,03												0,03
	v-reman.	0,42												0,42

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)											Total		
		22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
<i>Byrsonima</i> sp.	n-obs.	2													2
	g-obs.	0,07													0,07
	v-obs.	0,53													0,53
	n-corte	1													1
	g-corte	0,04													0,04
	v-corte	0,04													0,04
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,49													0,49
<i>Croton unucurana</i>	n-obs.					1									1
	g-obs.					0,13									0,13
	v-obs.					0,89									0,89
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.					1									1
	g-reman.					0,13									0,13
	v-reman.					0,89									0,89
<i>Zanthoxylum</i> sp.	n-obs.			1											1
	g-obs.			0,07											0,07
	v-obs.			1,05											1,05
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.			1											1
	g-reman.			0,07											0,07
	v-reman.			1,05											1,05
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	n-obs.		1												1
	g-obs.		0,07												0,07
	v-obs.		0,44												0,44
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.		1												1
	g-reman.		0,07												0,07
	v-reman.		0,44												0,44
<i>Rauvolfia sellowii</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,05													0,05
	v-obs.	0,39													0,39
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,05													0,05
	v-reman.	0,39													0,39
<i>Guarea macrophylla</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,05													0,05
	v-obs.	0,21													0,21
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,05													0,05
	v-reman.	0,21													0,21
<i>Xylosma salzmannii</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,04													0,04
	v-obs.	0,43													0,43
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,04													0,04
	v-reman.	0,43													0,43

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)											Total		
		22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5		77,5	82,5
<i>Rapanea ferruginea</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,04													0,04
	v-obs.	0,23													0,23
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,04													0,04
	v-reman.	0,23													0,23
<i>Inga</i> sp.	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,04													0,04
	v-obs.	0,26													0,26
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,04													0,04
	v-reman.	0,26													0,26
<i>Eriotheca candolleana</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,04													0,04
	v-obs.	0,17													0,17
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,04													0,04
	v-reman.	0,17													0,17
<i>Guatteria villosissima</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,04													0,04
	v-obs.	0,19													0,19
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,04													0,04
	v-reman.	0,19													0,19
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,04													0,04
	v-obs.	0,11													0,11
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,04													0,04
	v-reman.	0,11													0,11
<i>Jacaranda macrantha</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,21													0,21
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,21													0,21
<i>Lamanonia temata</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,24													0,24
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,24													0,24

Continua...

Quadro 11A, Cont.

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)													Total	
	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	77,5	82,5		
<i>Casearia gossypiosperma</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,26													0,26
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,26													0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,09													0,09
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,09													0,09
<i>Cedrela</i> sp.	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,09													0,09
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,09													0,09
<i>Ficus citrifolia</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,10													0,10
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,10													0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,16													0,16
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,16													0,16
<i>Colubrina rufa</i>	n-obs.	1													1
	g-obs.	0,03													0,03
	v-obs.	0,27													0,27
	n-corte														0
	g-corte														0,00
	v-corte														0,00
	n-reman.	1													1
	g-reman.	0,03													0,03
	v-reman.	0,27													0,27
Total	n-obs.	1658	575	208	106	63	33	24	13	12	4	6	2	3	2707
	g-obs.	62,99	32,43	17,39	11,96	8,72	5,699	5,13	3,56	3,72	1,41	2,45	0,97	1,58	158,01
	v-obs.	396,10	215,34	114,80	79,52	57,96	39,07	36,76	22,41	26,79	11,10	18,67	5,66	8,21	1032,39
	n-corte	970	337	126	64	37	19	14	8	7	2	3		1	1588
	g-corte	37,03	19,16	10,34	6,92	5,23	3,42	3,08	2,13	2,23	0,85	1,47		0,95	92,8
	v-corte	239,3	122,2	64,53	41,75	29,92	18,23	16,80	11,8	8,36	2,63	6,41		4,01	566,08
	n-reman.	688	238	82	42	26	14	10	5	5	2	3	2	2	1119
	g-reman.	25,96	13,27	7,06	5,04	3,49	2,28	2,05	1,42	1,49	0,57	0,98	0,97	0,63	65,21
	v-reman.	156,73	93,0	50,28	37,76	28,03	20,83	19,96	10,58	18,44	8,47	12,26	5,66	4,20	466,31

Quadro 12A - Recomendação do volume comercial (m³) e do número de indivíduos a serem explorados em 24,25 ha, por espécie e por classe de diâmetro, segundo o Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado - fazenda Paciência (DIAS, 1998)

Espécie	Classes de DAP (cm)										Total	
	20 - 25		25 - 30		30 - 35		35 - 40		> 40		vol.	ind.
	vol.	ind.	vol.	ind.	vol.	ind.	vol.	ind.	vol.	ind.		
<i>Anadenanthera colubrina</i>	10,38	73	29,26	97	18,17	49			162,54	97	220,34	315
<i>Apuleia leiocarpa</i>	31,64	218	37,71	146	6,59	24	43,31	73			119,24	461
<i>Bathysa meridionalis</i>	1,59	24									1,59	24
<i>Casearia silvestris</i>	4,14	49									4,14	49
<i>Mabea fistulifera</i>	7,64	24									7,64	24
<i>Machaerium nictitans</i>	6,97	49	20,67	73							27,63	121
<i>Myrcia rostrata</i>			17,47	49							17,47	49
<i>Myrcia</i> sp.	7,33	73									7,33	73
<i>Nectandra rigida</i>	5,61	24	15,01	24							20,62	49
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	51,61	364	24,12	121	29,38	73	12,84	24	63,64	49	181,57	631
<i>Plathymenia foliolosa</i>	26,52	170	25,87	73	22,25	49	26,39	49	28,76	24	129,79	364
<i>Platypodium elegans</i>	9,37	73	16,15	73	8,30	24	9,19	24	50,31	170	93,32	364
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	6,16	97									6,16	97
<i>Xylopia sericea</i>	46,29	291	20,35	97							66,63	388
Total	215,23	1528	206,59	752	84,68	218	91,73	170	305,25	340	903,48	3007

Quadro 13A - Distribuição do número de indivíduos (n), da área basal (g) e do volume comercial (v) observados (obs.), disponíveis para a colheita (corte) e remanescentes (reman.), nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, utilizando o intervalo entre classes de 10 cm. Dados por espécie e por classe de diâmetro, espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total	
		25	35	45	55	65	75		85
<i>Xylopia sericea</i>	n-obs.	869	18	1	1				889
	g-obs.	36,79	1,41	0,14	0,21				38,55
	v-obs.	263,71	10,47	0,67	1,96				276,81
	n-corte	521	10						531
	g-corte	22,08	0,84						22,92
	v-corte	150,71	5,53						156,24
	n-reman.	348	8	1	1				358
	g-reman.	14,72	0,56	0,14	0,21				15,63
	v-reman.	113,00	4,94	0,67	1,96				120,57
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	n-obs.	233	105	31	15	4	4	2	394
	g-obs.	10,84	9,83	4,82	3,49	1,35	1,62	1,04	32,99
	v-obs.	59,35	56,70	24,50	19,78	9,15	11,53	4,84	185,86
	n-corte	139	63	18	9	2	2	1	234
	g-corte	6,50	5,90	2,89	2,10	0,81	0,97	0,62	19,80
	v-corte	44,22	40,08	19,53	14,09	5,31	6,41	4,01	133,64
	n-reman.	94	42	13	6	2	2	1	160
	g-reman.	4,34	3,93	1,93	1,40	0,54	0,65	0,41	13,20
	v-reman.	15,13	16,62	4,97	5,69	3,84	5,12	0,83	52,22
<i>Apuleia leiocarpa</i>	n-obs.	246	46	25	11	6	2		336
	g-obs.	10,69	4,32	3,80	2,43	1,87	0,89		24,00
	v-obs.	66,01	30,94	25,92	20,52	13,95	6,06		163,41
	n-corte	147	27	15	6	3	1		199
	g-corte	6,41	2,59	2,28	1,46	1,12	0,54		14,40
	v-corte	43,61	17,46	15,34	9,72	7,43	3,42		96,98
	n-reman.	99	19	10	5	3	1		137
	g-reman.	4,28	1,73	1,52	0,97	0,75	0,36		9,60
	v-reman.	22,41	13,47	10,58	10,80	6,52	2,64		66,42
<i>Anadenanthera colubrina</i>	n-obs.	171	52	17	5		1		246
	g-obs.	8,15	4,77	2,49	1,22		0,49		17,11
	v-obs.	50,56	33,35	20,30	7,22		2,61		114,05
	n-corte	102	31	10	3				146
	g-corte	4,89	2,86	1,49	0,73				9,97
	v-corte	33,20	19,31	9,96	4,75				67,22
	n-reman.	69	21	7	2		1		100
	g-reman.	3,26	1,91	1,00	0,49		0,49		7,13
	v-reman.	17,36	14,04	10,34	2,48		2,61		46,83
<i>Platypodium elegans</i>	n-obs.	145	15	4	2	2		1	169
	g-obs.	5,81	1,41	0,57	0,48	0,63		0,55	9,44
	v-obs.	35,34	9,64	2,74	3,69	4,72		3,37	59,50
	n-corte	87	9	2	1	1			100
	g-corte	3,48	0,84	0,34	0,29	0,38			5,33
	v-corte	23,57	5,52	2,07	1,71	2,36			35,24
	n-reman.	58	6	2	1	1		1	69
	g-reman.	2,32	0,56	0,23	0,19	0,25		0,55	4,10
	v-reman.	11,77	4,12	0,67	1,97	2,36		3,37	24,26
<i>Machaerium nictitans</i>	n-obs.	41	23	3		1			68
	g-obs.	1,99	1,99	0,49		0,33			4,80
	v-obs.	12,12	15,22	4,18		2,04			33,56
	n-corte	24	13	1					38
	g-corte	1,19	1,19	0,29					2,68
	v-corte	7,92	7,91	1,75					17,57
	n-reman.	17	10	2		1			30
	g-reman.	0,80	0,80	0,19		0,33			2,12
	v-reman.	4,20	7,31	2,44		2,04			15,98
<i>Dalbergia nigra</i>	n-obs.	75		1					76
	g-obs.	2,92		0,14					3,05
	v-obs.	20,12		0,67					20,79
	n-corte	45							45
	g-corte	1,75							1,75
	v-corte	11,71							11,71
	n-reman.	30		1					31
	g-reman.	1,17		0,14					1,30
	v-reman.	8,40		0,67					9,08

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
desconhecida	n-obs.	44	6	1		1		52
	g-obs.	1,77	0,60	0,17		0,31		2,85
	v-obs.	10,05	4,97	1,83		2,89		19,73
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	44	6	1		1		52
	g-reman.	1,77	0,60	0,17		0,31		2,85
	v-reman.	10,05	4,97	1,83		2,89		19,73
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	n-obs.	8	9	3	1	1		22
	g-obs.	0,41	0,88	0,44	0,21	0,30		2,25
	v-obs.	4,58	8,06	2,98	2,03	2,99		20,64
	n-corte	4	5	1				10
	g-corte	0,25	0,53	0,27				1,04
	v-corte	1,45	3,37	1,57				6,38
	n-reman.	4	4	2	1	1		12
	g-reman.	0,16	0,35	0,18	0,21	0,30		1,20
	v-reman.	3,14	4,69	1,42	2,03	2,99		14,26
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	n-obs.	29	3					32
	g-obs.	1,28	0,28					1,56
	v-obs.	5,47	1,48					6,95
	n-corte	17	1					18
	g-corte	0,77	0,17					0,94
	v-corte	5,01	0,90					5,91
	n-reman.	12	2					14
	g-reman.	0,51	0,11					0,62
	v-reman.	0,46	0,58					1,04
<i>Ficus enormis</i>	n-obs.	18	7	1	1			27
	g-obs.	0,79	0,62	0,14	0,24			1,80
	v-obs.	3,68	2,19	0,92	1,57			8,35
	n-corte	10	4					14
	g-corte	0,47	0,37					0,85
	v-corte	3,00	2,31					5,31
	n-reman.	8	3	1	1			13
	g-reman.	0,32	0,25	0,14	0,24			0,95
	v-reman.	0,68	-0,12	0,92	1,57			3,05
<i>Plathymenia foliolosa</i>	n-obs.	14	5	3			1	23
	g-obs.	0,69	0,47	0,46			0,42	2,03
	v-obs.	5,15	3,40	5,33			4,13	18,01
	n-corte	8	3	1				12
	g-corte	0,41	0,28	0,27				0,97
	v-corte	2,58	1,67	1,62				5,86
	n-reman.	6	2	2			1	11
	g-reman.	0,28	0,19	0,18			0,42	1,06
	v-reman.	2,57	1,73	3,71			4,13	12,14
<i>Vernonia diffusa</i>	n-obs.	30	1					31
	g-obs.	1,11	0,07					1,18
	v-obs.	6,65	0,51					7,16
	n-corte	18						18
	g-corte	0,66						0,66
	v-corte	4,29						4,29
	n-reman.	12	1					13
	g-reman.	0,44	0,07					0,51
	v-reman.	2,36	0,51					2,87
<i>Luehea grandiflora</i>	n-obs.	25	2					27
	g-obs.	1,08	0,18					1,26
	v-obs.	5,22	1,00					6,22
	n-corte	15	1					16
	g-corte	0,65	0,11					0,76
	v-corte	4,20	0,50					4,70
	n-reman.	10	1					11
	g-reman.	0,43	0,07					0,51
	v-reman.	1,02	0,50					1,53

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Peltophorum dubium</i>	n-obs.	24	2					26
	g-obs.	0,95	0,15					1,10
	v-obs.	5,12	0,77					5,89
	n-corte	14	1					16
	g-corte	0,57	0,09					0,66
	v-corte	3,64	0,37					4,02
	n-reman.	10	1					10
	g-reman.	0,38	0,06					0,44
	v-reman.	1,48	0,39					1,87
<i>Myrcia fallax</i>	n-obs.	26						26
	g-obs.	1,01						1,01
	v-obs.	5,98						5,98
	n-corte	15						15
	g-corte	0,61						0,61
	v-corte	3,91						3,91
	n-reman.	11						11
	g-reman.	0,41						0,41
	v-reman.	2,06						2,06
<i>Sequiera americana</i>	n-obs.	14	6					20
	g-obs.	0,63	0,55					1,18
	v-obs.	3,39	2,61					6,00
	n-corte	8	3					11
	g-corte	0,38	0,33					0,71
	v-corte	2,34	1,99					4,33
	n-reman.	6	3					9
	g-reman.	0,25	0,22					0,47
	v-reman.	1,05	0,62					1,67
<i>Nectandra rigida</i>	n-obs.	11	3					14
	g-obs.	0,51	0,26					0,77
	v-obs.	2,88	1,74					4,62
	n-corte	6	1					7
	g-corte	0,30	0,16					0,46
	v-corte	1,84	0,82					2,65
	n-reman.	5	2					7
	g-reman.	0,20	0,10					0,31
	v-reman.	1,04	0,92					1,97
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	n-obs.	9	1			1		11
	g-obs.	0,40	0,10			0,32		0,83
	v-obs.	2,17	0,71			2,16		5,04
	n-corte	5						5
	g-corte	0,24						0,24
	v-corte	1,41						1,41
	n-reman.	4	1			1		6
	g-reman.	0,16	0,10			0,32		0,58
	v-reman.	0,75	0,71			2,16		3,63
<i>Rollinia laurifolia</i>	n-obs.	14						14
	g-obs.	0,61						0,61
	v-obs.	2,98						2,98
	n-corte	8						8
	g-corte	0,37						0,37
	v-corte	2,25						2,25
	n-reman.	6						6
	g-reman.	0,24						0,24
	v-reman.	0,73						0,73
<i>Cecropia hololeuca</i>	n-obs.	14						14
	g-obs.	0,60						0,60
	v-obs.	4,92						4,92
	n-corte	8						8
	g-corte	0,36						0,36
	v-corte	2,22						2,22
	n-reman.	6						6
	g-reman.	0,24						0,24
	v-reman.	2,70						2,70

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	n-obs.	15						15
	g-obs.	0,53						0,53
	v-obs.	2,35						2,35
	n-corte	9						9
	g-corte	0,32						0,32
	v-corte	1,94						1,94
	n-reman.	6						6
	g-reman.	0,21						0,21
	v-reman.	0,42						0,42
<i>Sorocea bonplandii</i>	n-obs.	14						14
	g-obs.	0,58						0,58
	v-obs.	2,14						2,14
	n-corte	8						8
	g-corte	0,35						0,35
	v-corte	2,14						2,14
	n-reman.	6						6
	g-reman.	0,23						0,23
	v-reman.	0,01						0,01
Moraceae 1	n-obs.	7	1	1	1			10
	g-obs.	0,33	0,09	0,16	0,21			0,80
	v-obs.	2,15	0,87	1,29	1,91			6,22
	n-corte	4						4
	g-corte	0,20						0,20
	v-corte	1,11						1,11
	n-reman.	3	1	1	1			6
	g-reman.	0,13	0,09	0,16	0,21			0,60
	v-reman.	1,04	0,87	1,29	1,91			5,11
<i>Solanum leucodendron</i>	n-obs.	12						12
	g-obs.	0,44						0,44
	v-obs.	2,06						2,06
	n-corte	7						7
	g-corte	0,26						0,26
	v-corte	1,56						1,56
	n-reman.	5						5
	g-reman.	0,18						0,18
	v-reman.	0,50						0,50
<i>Cecropia glaziovii</i>	n-obs.	6	2					8
	g-obs.	0,27	0,17					0,44
	v-obs.	1,36	1,20					2,56
	n-corte	3	1					4
	g-corte	0,16	0,10					0,26
	v-corte	0,84	0,47					1,31
	n-reman.	3	1					4
	g-reman.	0,11	0,07					0,18
	v-reman.	0,52	0,73					1,25
<i>Ocotea corymbosa</i>	n-obs.	8						8
	g-obs.	0,42						0,42
	v-obs.	2,63						2,63
	n-corte	4						4
	g-corte	0,25						0,25
	v-corte	1,49						1,49
	n-reman.	4						4
	g-reman.	0,17						0,17
	v-reman.	1,14						1,14
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	n-obs.	7	1					8
	g-obs.	0,29	0,09					0,37
	v-obs.	1,49	0,66					2,14
	n-corte	4						4
	g-corte	0,17						0,17
	v-corte	0,92						0,92
	n-reman.	3	1					4
	g-reman.	0,11	0,09					0,20
	v-reman.	0,56	0,66					1,22

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Guettarda viburnoides</i>	n-obs.	8						8
	g-obs.	0,35						0,35
	v-obs.	2,16						2,16
	n-corte	4						4
	g-corte	0,21						0,21
	v-corte	1,20						1,20
	n-reman.	4						4
	g-reman.	0,14						0,14
	v-reman.	0,96						0,96
<i>Peschiera laeta</i>	n-obs.	8						8
	g-obs.	0,31						0,31
	v-obs.	1,70						1,70
	n-corte	4						4
	g-corte	0,19						0,19
	v-corte	1,02						1,02
	n-reman.	4						4
	g-reman.	0,12						0,12
	v-reman.	0,68						0,68
<i>Miconia calvescens</i>	n-obs.	5		1				6
	g-obs.	0,29		0,13				0,42
	v-obs.	2,07		1,00				3,07
	n-corte	3						3
	g-corte	0,17						0,17
	v-corte	0,93						0,93
	n-reman.	2		1				3
	g-reman.	0,11		0,13				0,25
	v-reman.	1,14		1,00				2,14
<i>Ocotea odorifera</i>	n-obs.	6	1					7
	g-obs.	0,26	0,10					0,35
	v-obs.	2,16	0,49					2,65
	n-corte	3						3
	g-corte	0,15						0,15
	v-corte	0,80						0,80
	n-reman.	3	1					4
	g-reman.	0,10	0,10					0,20
	v-reman.	1,36	0,49					1,85
<i>Casearia decandra</i>	n-obs.	7						7
	g-obs.	0,24						0,24
	v-obs.	1,78						1,78
	n-corte	4,0						4
	g-corte	0,14						0,14
	v-corte	0,74						0,74
	n-reman.	3						3
	g-reman.	0,10						0,10
	v-reman.	1,04						1,04
<i>Aspidosperma subincanum</i>	n-obs.	2		2				4
	g-obs.	0,07		0,30				0,37
	v-obs.	0,27		3,00				3,27
	n-corte	1		1				2
	g-corte	0,04		0,18				0,22
	v-corte	0,06		0,97				1,03
	n-reman.	1		1				2
	g-reman.	0,03		0,12				0,15
	v-reman.	0,21		2,03				2,23
<i>Bathysa meridionalis</i>	n-obs.	6						6
	g-obs.	0,23						0,23
	v-obs.	1,29						1,29
	n-corte	3						3
	g-corte	0,14						0,14
	v-corte	0,71						0,71
	n-reman.	3						3
	g-reman.	0,09						0,09
	v-reman.	0,58						0,58

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Piptadenia laxa</i>	n-obs.	4	1					5
	g-obs.	0,15	0,10					0,25
	v-obs.	0,88	0,74					1,62
	n-corte	2						2
	g-corte	0,09						0,09
	v-corte	0,37						0,37
	n-reman.	2	1					3
	g-reman.	0,06	0,10					0,16
	v-reman.	0,51	0,74					1,25
<i>Melanoxylum brauna</i>	n-obs.	5						5
	g-obs.	0,22						0,22
	v-obs.	1,36						1,36
	n-corte	3						3
	g-corte	0,13						0,13
	v-corte	0,66						0,66
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,09						0,09
	v-reman.	0,70						0,70
<i>Chorisia speciosa</i>	n-obs.	3		1				4
	g-obs.	0,13		0,13				0,26
	v-obs.	0,54		0,46				0,99
	n-corte	1						1
	g-corte	0,08						0,08
	v-corte	0,30						0,30
	n-reman.	2		1				3
	g-reman.	0,05		0,13				0,18
	v-reman.	0,23		0,46				0,69
<i>Schefflera morototoni</i>	n-obs.	5						5
	g-obs.	0,18						0,18
	v-obs.	1,46						1,46
	n-corte	3						3
	g-corte	0,11						0,11
	v-corte	0,50						0,50
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,07						0,07
	v-reman.	0,96						0,96
<i>Xylopia brasiliensis</i>	n-obs.	4						4
	g-obs.	0,15						0,15
	v-obs.	1,22						1,22
	n-corte	2						2
	g-corte	0,09						0,09
	v-corte	0,36						0,36
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,06						0,06
	v-reman.	0,87						0,87
<i>Maclura tinctoria</i>	n-obs.	4						4
	g-obs.	0,14						0,14
	v-obs.	0,57						0,57
	n-corte	2						2
	g-corte	0,08						0,08
	v-corte	0,32						0,32
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,05						0,05
	v-reman.	0,25						0,25
Euphorbiaceae 1	n-obs.	2	1					3
	g-obs.	0,08	0,10					0,18
	v-obs.	0,46	0,60					1,05
	n-corte	1						1
	g-corte	0,05						0,05
	v-corte	0,09						0,09
	n-reman.	1	1					2
	g-reman.	0,03	0,10					0,13
	v-reman.	0,36	0,60					0,96

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Machaerium brasiliense</i>	n-obs.	3						3
	g-obs.	0,18						0,18
	v-obs.	1,32						1,32
	n-corte	1						1
	g-corte	0,11						0,11
	v-corte	0,48						0,48
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,07						0,07
	v-reman.	0,84						0,84
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	n-obs.	3						3
	g-obs.	0,12						0,12
	v-obs.	0,70						0,70
	n-corte	1,0						1
	g-corte	0,07						0,07
	v-corte	0,26						0,26
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,05						0,05
	v-reman.	0,44						0,44
<i>Eugenia leptoclada</i>	n-obs.	3						3
	g-obs.	0,11						0,11
	v-obs.	0,55						0,55
	n-corte	1						1
	g-corte	0,07						0,07
	v-corte	0,21						0,21
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,05						0,05
	v-reman.	0,33						0,33
<i>Casearia sylvestris</i>	n-obs.	3						3
	g-obs.	0,10						0,10
	v-obs.	0,41						0,41
	n-corte	1						1
	g-corte	0,06						0,06
	v-corte	0,18						0,18
	n-reman.	2						2
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,22						0,22
<i>Platymiscium pubescens</i>	n-obs.	1	1					2
	g-obs.	0,04	0,11					0,15
	v-obs.	0,19	0,52					0,71
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1	1					2
	g-reman.	0,04	0,11					0,15
	v-reman.	0,19	0,52					0,71
<i>Ocotea sp.</i>	n-obs.	1	1					2
	g-obs.	0,06	0,07					0,13
	v-obs.	0,41	0,69					1,10
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1	1					2
	g-reman.	0,06	0,07					0,13
	v-reman.	0,41	0,69					1,10
<i>Ficus luschnathiana</i>	n-obs.	2						2
	g-obs.	0,09						0,09
	v-obs.	0,53						0,53
	n-corte	1						1
	g-corte	0,05						0,05
	v-corte	0,11						0,11
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,03						0,03
	v-reman.	0,42						0,42

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Byrsonima</i> sp.	n-obs.	2						2
	g-obs.	0,07						0,07
	v-obs.	0,53						0,53
	n-corte	1						1
	g-corte	0,04						0,04
	v-corte	0,04						0,04
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,03						0,03
	v-reman.	0,49						0,49
<i>Croton urucurana</i>	n-obs.			1				1
	g-obs.			0,13				0,13
	v-obs.			0,89				0,89
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.			1				1
	g-reman.			0,13				0,13
	v-reman.			0,89				0,89
<i>Zanthoxylum</i> sp.	n-obs.		1					1
	g-obs.		0,07					0,07
	v-obs.		1,05					1,05
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.		1					1
	g-reman.		0,07					0,07
	v-reman.		1,05					1,05
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,07						0,07
	v-obs.	0,44						0,44
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,07						0,07
	v-reman.	0,44						0,44
<i>Rauwolfia sellowii</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,05						0,05
	v-obs.	0,39						0,39
	n-corte							0
	g-corte							0,00
	v-corte							0,00
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,05						0,05
	v-reman.	0,39						0,39
<i>Guarea macrophylla</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,05						0,05
	v-obs.	0,21						0,21
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,05						0,05
	v-reman.	0,21						0,21
<i>Xylosma salzmanni</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,04						0,04
	v-obs.	0,43						0,43
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,43						0,43

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total
		25	35	45	55	65	75	
<i>Rapanea ferruginea</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,04						0,04
	v-obs.	0,23						0,23
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,23						0,23
<i>Inga sp.</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,04						0,04
	v-obs.	0,26						0,26
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,26						0,26
<i>Eriotheca candolleana</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,04						0,04
	v-obs.	0,17						0,17
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,17						0,17
<i>Guatteria villosissima</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,04						0,04
	v-obs.	0,19						0,19
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,19						0,19
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,04						0,04
	v-obs.	0,11						0,11
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,04						0,04
	v-reman.	0,11						0,11
<i>Jacaranda macrantha</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,03						0,03
	v-obs.	0,21						0,21
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,03						0,03
	v-reman.	0,21						0,21
<i>Lamanonia ternata</i>	n-obs.	1						1
	g-obs.	0,03						0,03
	v-obs.	0,24						0,24
	n-corte							
	g-corte							
	v-corte							
	n-reman.	1						1
	g-reman.	0,03						0,03
	v-reman.	0,24						0,24

Continua...

Quadro 13A, Cont.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)						Total	
		25	35	45	55	65	75		85
<i>Casearia gossypiosperma</i>	n-obs.	1							1
	g-obs.	0,03							0,03
	v-obs.	0,26							0,26
	n-corte								
	g-corte								
	v-corte								
	n-reman.	1							1
	g-reman.	0,03							0,03
	v-reman.	0,26							0,26
<i>Casearia ulmifolia</i>	n-obs.	1							1
	g-obs.	0,03							0,03
	v-obs.	0,09							0,09
	n-corte								
	g-corte								
	v-corte								
	n-reman.	1							1
	g-reman.	0,03							0,03
	v-reman.	0,09							0,09
<i>Cedrela</i> sp.	n-obs.	1							1
	g-obs.	0,03							0,03
	v-obs.	0,09							0,09
	n-corte								
	g-corte								
	v-corte								
	n-reman.	1							1
	g-reman.	0,03							0,03
	v-reman.	0,09							0,09
<i>Ficus citrifolia</i>	n-obs.	1							1
	g-obs.	0,03							0,03
	v-obs.	0,10							0,10
	n-corte								
	g-corte								
	v-corte								
	n-reman.	1							1
	g-reman.	0,03							0,03
	v-reman.	0,10							0,10
<i>Aspidosperma</i> sp.	n-obs.	1							1
	g-obs.	0,03							0,03
	v-obs.	0,16							0,16
	n-corte								
	g-corte								
	v-corte								
	n-reman.	1							1
	g-reman.	0,03							0,03
	v-reman.	0,16							0,16
<i>Colubrina rufa</i>	n-obs.	1							1
	g-obs.	0,03							0,03
	v-obs.	0,27							0,27
	n-corte								
	g-corte								
	v-corte								
	n-reman.	1							1
	g-reman.	0,03							0,03
	v-reman.	0,27							0,27
Total	n-obs.	2233	314	96	37	16	8	3	2707
	g-obs.	96,12	28,78	14,49	8,49	5,13	3,42	1,58	158,01
	v-obs.	616,02	190,56	96,69	58,68	37,90	24,33	8,21	1032,39
	n-corte	1285	173	49	19	6	3	1	1536
	g-corte	56,16	16,36	8,01	4,57	2,32	1,51	0,62	89,56
	v-corte	372,42	108,20	52,81	30,27	15,10	9,83	4,01	592,63
	n-reman.	948	141	47	18	10	5	2	1171
	g-reman.	39,96	12,41	6,48	3,92	2,82	1,91	0,96	68,45
	v-reman.	243,60	82,37	43,88	28,41	22,80	14,51	4,20	439,76

Quadro 14A - Distribuição do volume comercial (m³) disponível para colheita, com uma redução de 60% da área basal, nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie e por classe de diâmetro, mais a retirada das espécies com densidade menor ou igual a um indivíduo por hectare e árvores desconhecidas. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)						Total	
	25	35	45	55	65	75		85
<i>Xylopia sericea</i>	150,71	5,53						156,24
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	44,22	40,08	19,53	14,09	5,31	6,41	4,01	133,64
<i>Apuleia leiocarpa</i>	43,61	17,46	15,34	9,72	7,43	3,42		96,98
<i>Anadenanthera colubrina</i>	33,20	19,31	9,96	4,75				67,22
<i>Platypodium elegans</i>	23,57	5,52	2,07	1,71	2,36			35,24
<i>Machaerium nictitans</i>	7,92	7,91	1,75					17,57
<i>Dalbergia nigra</i>	11,71							11,71
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	5,01	0,90						5,91
<i>Ficus enormis</i>	3,00	2,31						5,31
<i>Vernonia diffusa</i>	4,29							4,29
<i>Luehea grandiflora</i>	4,20	0,50						4,70
<i>Peltophorum dubium</i>	3,64	0,37						4,01
<i>Myrcia fallax</i>	3,91							3,91
Total	338,99	99,89	48,65	30,27	15,10	9,83	4,01	546,74

Quadro 15A - Distribuição do volume comercial (m³) e do número de indivíduos disponível para colheita, com uma redução de 60% da área basal, nos 24,25 ha do talhão de exploração nº 8, por espécie e por classe de diâmetro, mais a retirada das espécies com densidade menor ou igual a um indivíduo por hectare e árvores desconhecidas, e mais a retirada de árvores com DAP menor que 40 cm, com exceção de *Xylopia sericea*. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)						Total	
	25	35	45	55	65	75		85
<i>Xylopia sericea</i>	150,71	5,53						156,24
	521	10						531
<i>Piptadenia gonoacantha</i>			19,53	14,09	5,31	6,41	4,01	49,35
			18	9	2	2	1	32
<i>Apuleia leiocarpa</i>			15,34	9,72	7,43	3,42		35,91
			15	6	3	1		25
<i>Anadenanthera colubrina</i>			9,96	4,75				14,71
			10	3				13
<i>Platypodium elegans</i>			2,07	1,71	2,36			6,14
			2	1	1			4
<i>Machaerium nictitans</i>			1,75					1,75
			1					1
Total	150,71	5,53	48,65	30,27	15,1	9,83	4,01	264,10
	521	10	46	19	6	3	1	606

Os valores na primeira linha de cada espécie referem-se ao volume comercial, e a segunda linha ao número de indivíduos.

Quadro 16A - Distribuição do volume comercial (m³) e do número de indivíduos disponíveis para colheita por meio da modelagem do banco de dados em um sistema de informações geográficas. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)						Total	
	25	35	45	55	65	75		85
<i>Xylopia sericea</i>	84,08	5,36						89,44
	257	9						266
<i>Piptadenia gonoacantha</i>			14,17	13,55	1,41	1,79		30,92
			16	9	1	1		27
<i>Apuleia leiocarpa</i>			13,29	7,34	3,38			24,01
			12	4	2			18
<i>Anadenanthera colubrina</i>			9,46	2,33				11,79
			7	2				9
<i>Platypodium elegans</i>			0,74					0,74
			1					1
Total	84,08	5,36	37,66	23,22	4,79	1,79		156,90
	257	9	36	15	3	1		321

Os valores na primeira linha de cada espécie referem-se ao volume comercial, e a segunda linha ao número de indivíduos.

Quadro 17A - Distribuição do volume comercial (m³) e do número de indivíduos disponíveis para colheita por meio da modelagem do banco de dados em um sistema de informações geográficas, excluindo as árvores-matrizes. Espécies ordenadas em ordem decrescente de IVC

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)						Total	
	25	35	45	55	65	75		85
<i>Xylopia sericea</i>	81,22	5,36						86,58
	251	9						260
<i>Piptadenia gonoacantha</i>			14,17	13,55	1,41	1,79		30,92
			16	9	1	1		27
<i>Apuleia leiocarpa</i>			11,90	3,25	3,38			18,53
			11	2	2			15
<i>Anadenanthera colubrina</i>			9,46	2,33				11,79
			7	2				9
<i>Platypodium elegans</i>			0,74					0,74
			1					1
Total	81,22	5,36	36,27	19,13	4,79	1,79		148,56
	251	9	35	13	3	1		312

Os valores na primeira linha de cada espécie referem-se ao volume comercial, e a segunda linha ao número de indivíduos.