

ANÁLISE DA ESTRUTURA DIMENSIONAL DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CÁSSIA-MG: ESTRUTURA VOLUMÉTRICA

Analysis Of The Dimensional Structure Of The “Floresta Estacional Semidecidual” Located In The Municipality Of Cássia – MG: Volumetric Structure

Márcio Coraiola¹
Sylvio Péllico Netto²

Resumo

O objetivo principal deste trabalho foi a caracterização estrutural de uma Floresta Estacional Semidecidual por meio da análise dos principais parâmetros da estrutura dimensional, ou seja, estrutura hipsométrica e volumétrica, além da qualidade de fuste. Foram utilizadas 12 unidades amostrais de 1 hectare (100 m x 100 m) distribuídas sistematicamente na área, nas quais foram medidas todas as árvores com DAP > 10 cm. Com relação à distribuição de frequências das alturas totais das árvores, concluiu-se que esta apresenta a curva característica das florestas naturais, com maior número de indivíduos nas classes inferiores. A estrutura volumétrica foi analisada com base no ajuste de uma equação de volume para floresta como um todo. Os resultados demonstraram que o jequitibá rosa apresentou o maior volume individual (cerca de 14% do total), e que as 10 espécies de maior volume representam cerca de 50% do volume total. Destaca-se também que as classes de qualidade de fuste 1 e 2 contribuem com aproximadamente 56% do volume total.

Palavras-chave – Estrutura dimensional, Floresta natural, Manejo florestal.

Abstract

The main objective of this paper was the structural characterization of a “Floresta Estacional Semidecidual” through analysis of the main parameters of the dimensional structure as hypsometric and volumetric structure, as well as stem quality. For characterization of the study, 12 sampling units (100 m x 100 m) systematically distributed over the area were used and all the trees with a dbh larger than 10 cm were measured. Based on the frequency distribution of the and total heights of trees it was possible to conclude that the studied forest possesses the characteristic curve of natural forests, with a great concentration of individuals in the lower classes. The volumetric structure of the forest was analyzed as a basic tool for fitting a volumetric equation for the forest as a whole. The results demonstrated that the “jequitibá rosa” presented the highest individual volume (about 14% of the total), and that 10 species with the largest volumes accounted for 50% of the total volume of the forest. It was also observed that stem quality class 1 and 2 accounted for 56% of the forest total volume.

Keys words – Dimensional structure, Natural forest, Forest management.

¹ Eng. Florestal, M. Sc., Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFPR e Professor Assistente do CCAA/PUCPR.

² Eng. Florestal, M. Sc., Dr., Professor adjunto do CCAA/PUCPR, Bolsista do CNPq.

Introdução

As bases da economia florestal devem ser fundamentadas na produção contínua da floresta, e esta somente poderá ser alcançada quando se conhece profundamente a maneira como a floresta renova seus recursos, o processo de regeneração natural, e sua estrutura em relação à sua composição florística e seu potencial qualitativo e quantitativo. É necessário o desenvolvimento de técnicas específicas para cada tipo florestal, pois a estrutura e a composição das florestas naturais apresentam variações consideráveis de região para região, tornando-as extremamente complexas e heterogêneas.

Por meio da análise estrutural, pode-se definir as técnicas de manejo mais adequadas para determinada região, uma vez que essa análise informa a composição horizontal e vertical da floresta quantitativamente e qualitativamente, permitindo que se efetue futuras intervenções na sua estrutura com intensidades que não comprometam sua sobrevivência.

A estrutura dimensional de uma floresta está relacionada com a distribuição de frequências (absolutas e relativas) por classe de diâmetro, de altura e de volume. O estudo das distribuições permite conhecer a estrutura dimensional da floresta, entendendo como tal, a distribuição de espécies e dimensões das árvores em relação a um hectare. A estrutura do povoamento é o resultado dos hábitos de crescimento das espécies, das condições ambientais e de práticas de manejo.

Para Hosokawa (1986), os levantamentos estruturais deverão abranger pelo menos os seguintes itens: estrutura horizontal, estrutura vertical, estrutura paramétrica e estrutura da regeneração natural. Segundo o autor, a análise da estrutura paramétrica refere-se às informações relacionadas ao inventário florestal, quantificando-a em termos de volume, qualidade de fuste, vitalidade das árvores, comercialização, entre outras.

Loetsch et al. (1973) afirmaram que um povoamento maduro raramente é completamente estocado com árvores sadias e sem defeitos, principalmente em se tratando de florestas tropicais naturais, onde é predominante a proporção de árvores afetadas por defeitos estruturais e/ou apodrecimento interno (diminuição do volume potencial comercializável da floresta).

Segundo Péllico Netto (1982), a estimativa de volume de árvores (total ou parcial) encontra-se

amplamente discutida na literatura. Basicamente, pode-se destacar a existência de quatro processos para estimar o volume destas árvores: por meio do cálculo de um Fator de Forma; por meio de Equações Volumétricas; por meio de Série Absoluta Contínua de Forma; e por meio de Série Relativa Contínua de Forma. Segundo este autor, partindo do conceito do Fator de Forma, torna-se possível estimar o volume de árvores por meio de funções matemáticas (equações), que permitam posterior ajuste em função somente da variável diâmetro (d), ou utilizando-se o diâmetro e altura (h). Variáveis adicionais (altura de copa, por exemplo), variáveis combinadas (d^2h , dh^2 , $\log d$, $\log h$, etc.), quocientes de forma (K_x), e fatores de forma, também podem aparecer nas funções volumétricas, dependendo do ajuste desejado.

Assim sendo, pretende-se, com o referido trabalho, efetuar uma análise dos principais parâmetros da estrutura dimensional da floresta, destacando a estrutura hipsométrica e volumétrica.

Materiais e métodos

Área de estudo

Os dados básicos utilizados neste trabalho foram obtidos em inventário florestal realizado numa área de floresta natural, localizada no município de Cássia, região sul do Estado de Minas Gerais, situada entre: Latitude $20^{\circ}20'$ e $20^{\circ}40'$ Sul e Longitude $46^{\circ}40'$ e $47^{\circ}00'$ Oeste. A área de estudo é formada por uma propriedade denominada como Fazenda Reata, possuindo cerca de 90 hectares de floresta natural.

A região estudada é caracterizada pelo domínio morfoestrutural remanescente de Cadeias Dobradas, apresentando vestígios destas estruturas, com exposições eventuais de seus embasamentos. Está situada na Região dos Planaltos do Alto do Rio Grande, com altitudes médias em torno de 680 m. Ocorrem solos classificados como Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, caracterizando solos minerais, não hidromórficos com horizontes B latossólico, diferenciado dos solos da classe Latossolo Vermelho-Amarelo por apresentarem teores mais elevados de Fe_2O_3 e, conseqüentemente, cores mais avermelhadas (RADAM-BRASIL, 1978).

Segundo Radam – Brasil (1978), “englobam relevos de dissecação estrutural moderada, orientados, constituindo cristas assimétricas e escarpas que

coalescem com rampas de colúvio, “mares de morros” e colinas conexas”. Possuem incisões de drenagem de 98 a 155 m e declividades entre 11 e 24°, com formações superficiais espessas, de textura areno-argilosa, recobertas por pastagens e vegetação secundária.

A região de Cássia-MG está situada a, aproximadamente 680 metros de altitude, e apresenta temperaturas médias anuais de 26,5°C (máxima) e 19,5°C (mínima). O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Cwa (Tropical de altitude), apresentando verões rigorosos e chuvosos.

A vegetação predominante na região estudada é a Floresta Estacional Semidecidual. O conceito ecológico da região da Floresta Estacional está preso ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, que condicionam uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação fisiológica à deficiência hídrica ou a baixa temperatura, durante certo tempo. No caso das Florestas Semidecíduais, a porcentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem folhas individualmente, deve-se situar em torno de 20 a 50 % na época desfavorável, (RADAM-BRASIL, 1978).

A formação encontrada na área de estudo compreende a Floresta Montana, que apresenta o maior número de agrupamentos remanescentes na área abrangida pelos ambientes da Floresta Estacional Semidecidual. Ela ocorre nas altitudes entre 500 e 1500 metros, revestindo os diques de diabásio da Formação Serra Geral, na bacia do Paraná, e sobre o relevo dissecado do embasamento de litologia variada. Apesar do número elevado de agrupamentos remanescentes, eles são na sua maioria pequenos, sendo os mais representativos encontrados próximos às cidades de Cordeiro-MG, Trajano de Moraes-RJ, Dolores de Turvo-MG, Alvinópolis-MG, Carmo do Meio-MG e Bocaína de Minas-MG. Nestas áreas são frequentes espécies dos gêneros *Aspidosperma* (perbas), *Piptadenia* (angicos), *Cariniana* (jequitibás), *Ocotea* e *Nectandra* (canelas), e *Lecythis* (sapucaia), que ocupam o estrato dominante da floresta (RADAM-BRASIL, 1978).

Segundo Coraiola (1997), a floresta estudada apresenta uma composição florística heterogênea, com 124 espécies (99 gêneros e 46 famílias botânicas). Na análise da estrutura horizontal da floresta, destacou-se o capixingui (*Croton floribundus*), espécie mais abundante e dominante, além do guaritá (*Astronium graveolens*), jambreiro (Clusiaceae 1), três

folhas (*Esenbeckia grandiflora*), jequitibá rosa (*Cariniana legalis*) e ingá graúdo (*Inga* sp.), espécies com 100% de frequência absoluta na floresta. Na análise da estrutura vertical destacam-se, o capixingui (maior valor de posição sociológica da floresta), e as seguintes espécies: três folhas (*Esenbeckia grandiflora*), pau viola (*Alchornea triplinervia*), quatiguá (*Trichillia* sp.), bálsamo (*Myrocarpus frondosus*) e o orvalho (*Trichillia pallens*), que apresentaram regeneração natural extremamente abundante.

Metodologia

Inventário florestal

O inventário florestal para realização do presente estudo foi efetuado com base em fotografias aéreas da região e mapas da propriedade, visto que nenhum levantamento florestal prévio havia sido concretizado na área em questão. Para a área foram instaladas 12 unidades amostrais, onde foram considerados todos os indivíduos com DAP maior que 10 cm. O processo de amostragem utilizado para o levantamento dos dados foi o sistemático em estágio único, com intervalos constantes de 100 metros entre linhas e unidades amostrais. Com relação ao método de amostragem, foi utilizado o de área fixa, devido às inúmeras vantagens que apresenta, bem como pela necessidade de um controle mais rígido sobre as medições e acompanhamento futuro da dinâmica da floresta (parcelas permanentes), (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

A unidade amostral utilizada, de forma quadrada, com dimensões de 100 x 100 metros, resultou numa área de 10.000 m² (1ha).

As variáveis medidas em cada árvore das parcelas foram o DAP (diâmetro à altura do peito) e a qualidade de fuste, além da identificação das espécies pelo nome vulgar. Cada árvore foi devidamente numerada e marcada (tinta) à altura do peito (1,3 m de altura do solo). Todas as árvores das unidades amostrais foram referenciadas em croqui. Foram medidas também, algumas alturas (total e comercial), e cubadas árvores para posterior ajuste de equações hipsométricas e volumétricas.

Para avaliação da qualidade de fuste, foi usado o critério proposto pela FUFEP (1978), utilizado por Longhi (1980), onde os fustes foram classificados de acordo com a aparência externa:

- Classe I - Fuste reto, bem configurado,

sem defeitos aparentes, que permite a obtenção de toras de alta qualidade;

- Classe II - Fuste com leves tortuosidades, pequenos nós ou secção transversal elíptica, entretanto a madeira se apresenta completamente sadia;

- Classe III - Fuste com deformações visíveis, incluindo grandes nós, tortuosidade e em geral com aproveitamento restrito;

- Classe IV - Fuste evidentemente inaproveitável devido ao ataque de insetos, ou fuste oco e deformado. O aproveitamento desta classe é mínimo ou nulo.

A identificação das espécies, valendo-se do material botânico coletado, foi realizada no Laboratório

de Dendrologia do Curso de Engenharia Florestal da UFPR e no Museu Botânico Municipal de Curitiba.

Análise da estrutura da floresta

A caracterização estrutural da floresta estudada foi realizada com base na análise dos parâmetros da estrutura dimensional, ou seja, estrutura hipsométrica, volumétrica, além da qualidade de fuste das árvores.

Para o ajuste das equações hipsométricas, primeiramente a população foi dividida em quatro estratos, com base na altura total das árvores, conforme está apresentado na tabela 01.

TABELA 01 - DELIMITAÇÃO DOS ESTRATOS DA FLORESTA

ALTURA (m)	ESTRATIFICAÇÃO			
	ESTRATO 1	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4
MÍNIMA	0	10	15	20
MÁXIMA	9,9	14,4	19,9	50

Posteriormente, para estimativa das alturas totais e comerciais das árvores foram utilizadas diferentes relações hipsométricas, uma para cada estrato da floresta (tabela 1), de acor-

do com a metodologia proposta por Coraiola (1997). As equações utilizadas estão relacionadas nas tabelas 02 e 03:

TABELA 02 – EQUAÇÕES HIPSONOMÉTRICAS AJUSTADAS PARA A ALTURA TOTAL POR ESTRATO

ESTRATO	MODELO	Sxy%	R ² _{aj.}	F
1	$h = d^2 / (1,659675 + 0,647474 (d) + 0,015623 (d^2))$	7,17	0,99	2665
2	$h = (181,3593 + 23,512579 (d) + 0,167842 (d^2)) / d$	8,45	0,99	3508
3	$1/(h-1,3)^{1/3} = 0,577269 + 0,008997 (d) + 0,000116 (d^2) + 0,000000506 (d^3)$	10,14	0,91	365
4	$1/(h-1,3)^{1/3} = 0,680332 + 0,011449 (d) + 0,000141 (d^2) + 0,000000595 (d^3)$	11,76	0,91	149

Onde: h=altura total (m); d=diâmetro à altura do peito -DAP (cm).

TABELA 03 – EQUAÇÕES HIPSONOMÉTRICAS AJUSTADAS PARA A ALTURA COMERCIAL POR ESTRATO

ESTRATO	MODELO	Sxy%	R ² _{aj.}	F
1	$1/(h-1,3)^{1/3} = 0,316295 + 2,924294 (1/d) + 0,000000112 (d^2)$	16,26	0,85	85
2	$1/(h-1,3)^{1/3} = 0,377686 + 2,544429 (1/d) + 0,000003438 (d^2)$	14,93	0,90	292
3	$1/(h-1,3)^{1/3} = 0,42759 + 3,331435 (1/d) + 0,000004808 (d^2)$	16,27	0,88	359
4	$1/(h-1,3)^{1/3} = 0,573785 + 4,30737 (1/d) + 0,000011697 (d^2)$	27,95	0,61	85

Onde: h_c= altura comercial (m); d=diâmetro à altura do peito - DAP (cm).

A estrutura hipsométrica da floresta foi analisada em função do número de indivíduos distribuídos em classes de altura total. Foram utilizadas 21 classes de alturas com amplitude de 2 m.

Para análise da estrutura volumétrica da floresta foram calculados os volumes comerciais individuais com casca de todas as árvores amos-

tradas, por meio do ajuste de modelos matemáticos volumétricos. Segundo Coraiola (1997), foram cubadas aproximadamente 120 árvores e testados 4 modelos matemáticos. A equação que apresentou melhores resultados, com $R^2 = 0,99$, $S_{xy} \% = 9,85$ e $F = 3973$, foi a seguinte:

$$v_{c/c} = 0,027964 - 0,004736 \cdot d + 0,000241 \cdot d^2 + 0,00047 \cdot d \cdot h_c + 0,000039 \cdot d^2 \cdot h_c$$

onde,

$v_{c/c}$ = volume comercial com casca (m^3);

d = Dap (cm);

h_c = altura comercial (m).

Resultados e discussão

Estrutura hipsométrica

Na figura 1 é apresentado o histograma de frequência por classe de altura total para a floresta como um todo. Observa-se que existe uma grande concentração de indivíduos nas classes inferiores, e posterior decréscimo nas classes superiores, devido principalmente às próprias características das espécies mais abundantes da floresta, que dificilmente ultrapassam as classes inferiores.

Observa-se que, inicialmente, existe um aumento gradativo no número de indivíduos nas

três classes inferiores, e posterior decréscimo nas classes subseqüentes, caracterizando corretamente a distribuição de alturas das florestas naturais. Esta característica pode ser explicada pela grande concentração dos indivíduos nos estratos inferiores da floresta, onde as espécies que, por características próprias não atingem maiores dimensões, aumentam consideravelmente o número de indivíduos nesta faixa da floresta. As classes superiores, compostas por espécies de grande porte que ocupam o estrato superior da floresta, apresentam baixa frequência de indivíduos devido principalmente às características genéticas dessas espécies (espécies heliófilas).

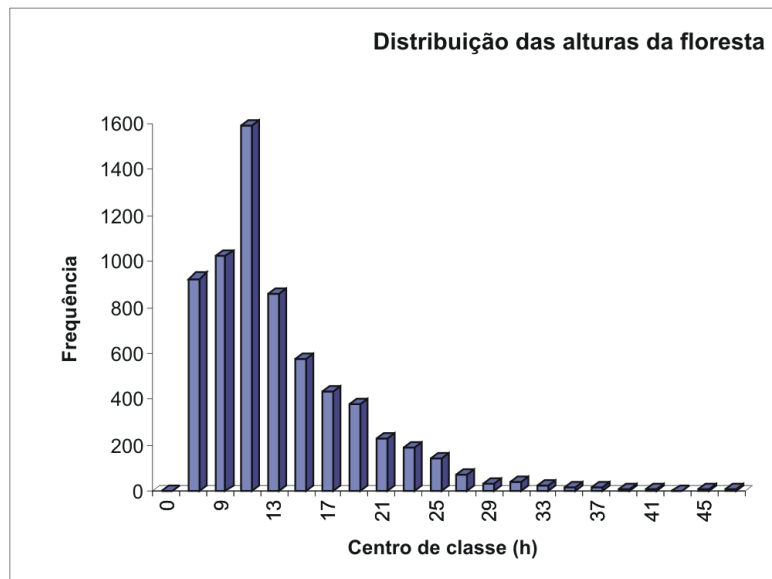


FIGURA 1 - Histograma de frequência por classe de altura total para a floresta

Silva (1990), ao analisar a distribuição das alturas de uma Floresta Estacional Semidecidual, constatou que 70% dos indivíduos apresentaram alturas totais inferiores a 11 m. Segundo o autor, a floresta apresentou grande concentração de indi-

víduos nas 5 primeiras classe de altura. No caso da floresta analisada neste trabalho, observou-se o mesmo fato, ou seja, a floresta apresentou a curva típica das florestas naturais, com 70% das árvores com altura inferior a 14 m.

Estrutura volumétrica

A tabela 4 mostra os resultados dos volumes comerciais por hectare para cada espécie encontrada.

TABELA 4 - VOLUME COMERCIAL POR HECTARE POR ESPÉCIE PARA A FLORESTA

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	VOLUME (m ³ /ha)	VOLUME (%)
1062	Jequitibá rosa	<i>Cariniana legalis</i> (Raddi) Kuntze	19,76	13,47
1032	Capixingui	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	12,82	8,74
1098	Sangueiro	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog. C19	9,96	6,79
1052	Guaritá	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	9,70	6,61
1084	Pereira	<i>Platyciamus regnellii</i> Benth.	8,76	5,97
1061	Jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i> (Mart.) Kuntze	6,99	4,77
1074	Paineira	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hill.	5,48	3,74
1069	Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	5,10	3,48
1068	Marinheiro	<i>Guarea Kunthiana</i> Juss.	4,24	2,89
1005	Amoreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don ex Steudel	3,19	2,18
1039	D	Desconhecida	3,11	2,12
1046	Figueira	<i>Ficus</i> sp. 1	2,62	1,79
1054	Imbira sapo	<i>Lonchocarpus</i> sp.	2,61	1,78
1079	Pau alho	<i>Galesia integrifolia</i> Spreng. Harms.	2,25	1,53
1040	D1	<i>Trichillia clauseunii</i>	2,18	1,49
1015	Batalha	Lauraceae 2	2,02	1,38
1021	Canafistula	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	2,00	1,36
1083	Pau viola	<i>Alchomea triplinervia</i> Muell. Arg.	1,97	1,34
1022	Canela	Lauraceae 5	1,83	1,25
1106	Urtigão	<i>Urera baccifera</i> Gaudich.	1,82	1,24
1051	Gameleiro	<i>Ficus</i> sp. 2	1,81	1,23
1060	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> Linn.	1,75	1,19
1059	Jaracatiá	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl) A.DC.	1,57	1,07
1037	Cedro	<i>Cedrella cf. fissilis</i> Vell.	1,53	1,04
1045	Farinha seca	<i>Albizia polycephala</i> (Benth) Killip.	1,51	1,03
1072	Orelha de mateiro	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart & Eichl) Engl.	1,43	0,98
1016	Bico de pato	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	1,41	0,96
1058	Jambreiro	Clusiaceae 1	1,40	0,95
1089	Peroba rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	1,39	0,95
1075	Paineira branca	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Carv.) A. Robins	1,38	0,94
1042	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	1,35	0,92
1053	Guatambu café	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> M. Arg.	1,26	0,86
1090	Peroba vermelha	<i>Aspidosperma pyricollum</i> Mart.	1,22	0,83
1028	Canjerana	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Martius.	1,19	0,81
1096	Quatiguá	<i>Trichillia</i> sp.	1,00	0,68
1023	Canela amarela	<i>Nectandra</i> sp.	0,84	0,57
1073	Orvalho	<i>Trichillia pallens</i> C.	0,79	0,54
1029	Canjica	Mimosaceae 1	0,77	0,53
1115	Sobraji	<i>Columbrina glandulosa</i> Perkins	0,76	0,52
1010	Araticum cagão	<i>Annona cacans</i> Warmes.	0,70	0,48
1102	Tamborilo	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Morong.	0,70	0,48
1067	Marinheirinho	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	0,66	0,45
1071	Oleo de copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,61	0,42
1085	Peroba	<i>Aspidosperma</i> sp. 4	0,58	0,40
1031	Capitão	<i>Terminalia</i> sp. 2	0,56	0,38
1099	Sassafrás	<i>Ocotea pretiosa</i> Benth. & Hook.	0,54	0,37
1041	D4	<i>Siparuna apiosyce</i> (Mart.) DC.	0,52	0,35
1006	Ingá graúdo	<i>Inga</i> sp.	0,50	0,34
1087	Peroba canela de velho	<i>Aspidosperma</i> sp. 2	0,47	0,32

TABELA 4 - VOLUME COMERCIAL POR HECTARE POR ESPÉCIE PARA A FLORESTA (CONT.)

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	VOLUME (m ³ / ha)	VOLUME (%)
1004	Almescla	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	0,45	0,31
1002	Alecrim	<i>Holoclix balansae</i> Micheli	0,44	0,30
1007	Ingá III	Fabaceae 1	0,42	0,29
1104	Três folhas	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	0,39	0,27
1035	Caroba	<i>Jacaranda cf. micrantha</i> Cham.	0,38	0,26
1050	Gairova	<i>Syagrus oleraceae</i> (Mart.) Becc.	0,36	0,25
1109	Vinhático	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	0,34	0,23
1105	Unha de boi	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	0,33	0,23
1019	Camboatá	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	0,29	0,20
1043	Erva de lagarto	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,29	0,20
1034	Carne de vaca	<i>Roupala</i> sp.	0,28	0,19
1101	Sete casaco	Myrtaceae 1	0,28	0,19
1001	Açoita cavalo	<i>Cordia</i> sp. 2	0,27	0,18
1055	Ipê amarelo	<i>Tabebuia</i> sp. 2	0,26	0,18
1110	Allophylus	<i>Allophylus sericeus</i> (Camb.) Radlk.	0,24	0,16
1076	Palmito	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	0,21	0,14
1091	Pessegueiro bravo	<i>Prunus subcoriacea</i> Koehn e.	0,19	0,13
1095	Quaresma	<i>Miconia discolor</i> DC.	0,19	0,13
1103	Tento	<i>Ormosia arborea</i> Harau.	0,19	0,13
1082	Pau terra	<i>Centrolobium</i> sp.	0,18	0,12
1066	Mandiocão	<i>Shefflera</i> sp.	0,17	0,12
1025	Canela branca	Lauraceae 4	0,16	0,11
1033	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mez.	0,16	0,11
1139	Styrax 2	<i>Styrax</i> sp. 2	0,12	0,08
1086	Peroba branca	<i>Aspidosperma</i> sp. 3	0,09	0,06
1008	Ingá miúdo	<i>Inga marginata</i> Wild.	0,08	0,05
1143	Pindaubuna	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	0,08	0,05
1011	Araticunzinho	<i>Annona montana</i> Macfad; R. F. Fries	0,07	0,05
1027	Canela sebo	Lauraceae 1	0,07	0,05
1092	Pindaíba	<i>Xylopia</i> sp.	0,07	0,05
1137	Rubiaceae 2	Rubiaceae 2	0,07	0,05
1128	Styrax 1	<i>Styrax</i> sp. 1	0,06	0,04
1142	Virola	<i>Virola</i> sp.	0,06	0,04
1013	Arruda	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0,05	0,03
1014	Bálsamo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allen.	0,05	0,03
1017	Braúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	0,05	0,03
1057	Jacarandá roxo	<i>Machaerium</i> sp.	0,05	0,03
1100	Serralha	<i>Sorocea guillerminiana</i> Gaudich.	0,05	0,03
1117	Cordia 2	<i>Cordia</i> sp. 3	0,05	0,03
1065	Mamica de porca	<i>Zanthoxylum</i> sp.	0,04	0,03
1080	Pau ferro	Myrtaceae 3	0,04	0,03
1088	Peroba poca	<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,04	0,03
1112	Mangue	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	0,04	0,03

TABELA 4 - VOLUME COMERCIAL POR HECTARE POR ESPÉCIE PARA A FLORESTA (CONT.)

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	VOLUME (m³/ha)	VOLUME (%)
1003	Amendoim	<i>Senna</i> sp.1	0,03	0,02
1018	Cambará lixa	<i>Aloysia virginata</i> Juss.	0,03	0,02
1048	Fruteira	<i>Eugenia</i> sp.	0,03	0,02
1026	Canela preta	<i>Ocotea</i> sp.	0,02	0,01
1077	Panacéia	<i>Solanum cernuum</i> Vell.	0,02	0,01
1118	Maria mole	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC) Pland.	0,02	0,01
1136	Rubiaceae 1	Rubiaceae 1	0,02	0,01
1024	Canela bosta	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez.	0,01	0,01
1038	Coquinho catarro	Arecaceae 1	0,01	0,01
1064	Limeira	<i>Citrus</i> sp.	0,01	0,01
1081	Pau pólvora	<i>Trema micrantha</i> Blume.	0,01	0,01
1114	Casearia	<i>Casearia</i> sp.	0,01	0,01
1119	Heistevia	<i>Heistevia</i> sp.	0,01	0,01
1123	Almecegueira	<i>Protium Heptaphyllum</i> (Aubl.) Mach.	0,01	0,01
1124	Psychotria	<i>Psychotria</i> cf. <i>mapourioides</i> DC.	0,01	0,01
1125	Rollinia	<i>Rollinia</i> sp.	0,01	0,01
1127	Solanum	<i>Solanum schuartzianum</i> R & S.	0,01	0,01
1129	Bombacopsis	<i>Bombacopsis</i> sp.	0,01	0,01
1131	Hirtella	<i>Hirtella</i> sp.	0,01	0,01
1134	Myrtaceae 5	Myrtaceae 5	0,01	0,01
1140	Ipê felpudo	<i>Tabebuia</i> sp. 1	0,01	0,01
1145	Terminalia 1	<i>Terminalia</i> sp. 1	0,01	0,01
1020	Cambuí	Myrtaceae 4	0,00	0,00
1036	Casca de arroz	<i>Myrcia</i> sp.	0,00	0,00
1108	Veludo	<i>Chomesia</i> sp.	0,00	0,00
1111	Buchenavia	<i>Buchenavia</i> sp.	0,00	0,00
1116	Cordia 1	<i>Cordia</i> sp. 1	0,00	0,00
1121	Myroloxum	<i>Myroloxum</i> sp.	0,00	0,00
1122	Nyctaginaceae 1	Nyctaginaceae 1.	0,00	0,00
1126	Sloanea	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Bentham.	0,00	0,00
1132	Lauraceae 3	Lauraceae 3	0,00	0,00
1141	Tocoyena	<i>Tocoyena</i> sp.	0,00	0,00
Total			146,65	100,00

Observa-se que as 10 primeiras espécies totalizam cerca de 58% do volume total por hectare, destacando as seguintes, que juntas perfazem 50% do total da floresta:

- Jequitibá rosa (*Cariniana legalis*), com 13,47%;
- Capixingui (*Croton floribundus*), com 8,74%;
- Sangueiro (*Pterocarpus violaceus*), com 6,79%;
- Guaritá (*Astronium graveolens*), com 6,61%;
- Pereira (*Platycium regnelli*), com 5,97%;

- Jequitibá branco (*Cariniana estrellensis*), com 4,77%;
- Paineira (*Chorisia speciosa*), com 3,74%.

Com relação ao jequitibá rosa, pode-se ressaltar que mesmo não sendo uma espécie abundante na floresta, apresenta-se amplamente distribuída na área, com alta dominância e volume por hectare, ocasionados pela existência de indivíduos de grande porte. Com relação ao capixingui e o guaritá, salienta-se que estas espécies apresentam altos valores de abundância, dominância, frequência e ampla distribuição na floresta, resultando em grandes volumes por hectare.

Na tabela 5 estão apresentados os volumes comerciais por hectare para todas as espécies encontradas, por classe de qualidade de fuste. Pode-se observar a variação dos volumes por hectare, nas diferentes classes de qualidade de fuste, para cada espécie. Na qualidade de fuste 1, observa-se que o jequitibá rosa apresentou o maior volume por hectare, com quase 40% do total da classe, seguido do sangueiro com 11% e jequitibá branco com 10%. Na classe de qualidade 2, destacou-se o capixingui com cerca de 10% do total, seguido do guaritá e do sangueiro, com 9,8 e 8,9% respectivamente. Na classe 3, o capixingui também apresentou o maior volume por hectare, com 11% do to-

tal, seguido do guaritá (6,7%) e do monjoleiro (6,41%). Na classe de qualidade 4, destacou-se também o capixingui, com 9,5%, seguido da pereira e do monjoleiro, com 8,9 e 8,3% respectivamente. Com estes resultados, pode-se destacar que as espécies com maior representatividade em termos de volume por classe de qualidade, são o jequitibá rosa na classe 1 e o capixingui nas demais classes. Ressalta-se também, que o jequitibá rosa apresentou o maior volume comercial individual, representando cerca de 14% do volume total da floresta, e que as 10 espécies de maior volume representam cerca de 50% do volume total da floresta.

TABELA 5 - VOLUME COMERCIAL POR HECTARE POR ESPÉCIE PARA AS DIFERENTES CLASSES DE QUALIDADE DE FUSTE

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	VOLUME (m ³ /ha)			
		QUAL. 1	QUAL. 2	QUAL. 3	QUAL. 4
Açoita cavalo	<i>Cordia</i> sp. 2	0,00	0,00	0,26	0,00
Alecrim	<i>Holocalix balansae</i> Micheli	0,00	0,12	0,29	0,04
Amendoim	<i>Senna</i> sp.1	0,00	0,00	0,01	0,02
Almescla	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	0,01	0,05	0,25	0,13
Amoreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don ex Steudel	0,15	1,16	1,09	0,78
Ingá graúdo	<i>Inga</i> sp.	0,00	0,07	0,23	0,20
Ingá III	Fabaceae 1	0,00	0,13	0,21	0,07
Ingá miúdo	<i>Inga marginata</i> Wild.	0,00	0,00	0,04	0,04
Araticum cagão	<i>Annona cacans</i> Warmms.	0,22	0,12	0,32	0,03
Araticunzinho	<i>Annona montana</i> Macfad; R. F. Fries	0,00	0,01	0,03	0,03
Arruda	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0,00	0,01	0,02	0,02
Bálsamo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allen.	0,00	0,04	0,00	0,01
Batalha	Lauraceae 2	0,00	0,69	0,90	0,42
Bico de pato	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	0,18	0,13	0,70	0,40
Braúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	0,00	0,01	0,02	0,01
Cambará lixa	<i>Aloysia virginata</i> Juss.	0,00	0,00	0,00	0,02
Camboatá	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	0,00	0,04	0,14	0,11
Cambui	Myrtaceae 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Canafistula	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	0,46	0,95	0,36	0,22
Canela	Lauraceae 5	0,00	0,31	1,15	0,37
Canela amarela	<i>Nectandra</i> sp.	0,03	0,08	0,51	0,21
Canela bosta	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez.	0,00	0,00	0,01	0,00
Canela branca	Lauraceae 4	0,00	0,08	0,05	0,03
Canela preta	<i>Ocotea</i> sp.	0,00	0,00	0,02	0,00
Canela sebo	Lauraceae 1	0,00	0,00	0,06	0,02
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Martius.	0,12	0,20	0,61	0,26
Canjica	Mimosaceae 1	0,08	0,26	0,40	0,03
Capitão	<i>Terminalia</i> sp. 2	0,00	0,35	0,17	0,04
Capixingui	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1,68	4,40	4,17	2,57
Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mez.	0,00	0,08	0,07	0,01
Carne de vaca	<i>Roupala</i> sp.	0,00	0,06	0,19	0,04
Caroba	<i>Jacaranda</i> cf. <i>micrantha</i> Cham.	0,00	0,09	0,22	0,07

TABELA 5 - VOLUME COMERCIAL POR HECTARE POR ESPÉCIE PARA AS DIFERENTES CLASSES DE QUALIDADE DE FUSTE (CONT.)

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	VOLUME (m ³ /ha)			
		QUAL. 1	QUAL. 2	QUAL. 3	QUAL. 4
Casca de arroz	<i>Myrcia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Cedro	<i>Cedrella</i> cf. <i>fissilis</i> Vell.	0,17	0,64	0,39	0,33
Coquinho catarro	Arecaceae 1	0,00	0,00	0,00	0,01
D	Desconhecida	0,30	0,91	1,02	0,88
D1	<i>Trichillia clausenii</i>	0,03	0,21	1,11	0,82
D4	<i>Siparuna apioyce</i> (Mart.) DC.	0,00	0,10	0,24	0,18
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	0,11	0,45	0,42	0,37
Erva de lagarto	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,00	0,01	0,12	0,17
Farinha seca	<i>Albizia polycephala</i> (Benth) Killip.	0,03	0,21	0,85	0,41
Figueira	<i>Ficus</i> sp. 1	0,01	1,16	0,95	0,50
Fruteira	<i>Eugenia</i> sp.	0,00	0,02	0,01	0,00
Gairova	<i>Syagrus oleraceae</i> (Mart.) Becc.	0,26	0,03	0,01	0,07
Gameleiro	<i>Ficus</i> sp. 2	0,24	1,11	0,31	0,14
Guarita	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1,63	4,01	2,51	1,55
Guatambu café	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> M. Arg.	0,20	0,72	0,33	0,02
Imbira sapo	<i>Lonchocarpus</i> sp.	0,64	1,49	0,48	0,01
Ipê amarelo	<i>Tabebuia</i> sp. 2	0,00	0,02	0,17	0,07
Jacarandá roxo	<i>Machaerium</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,05
Jambreiro	Clusiaceae 1	0,02	0,08	0,82	0,47
Jaracatiá	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl) A. DC.	0,93	0,50	0,12	0,02
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> Linn.	1,41	0,21	0,12	0,00
Jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i> (Mart.) Kuntze	4,35	1,30	0,36	0,98
Jequitibá rosa	<i>Cariniana legalis</i> (Raddi) Kuntze	16,83	1,92	0,16	0,85
Limeira	<i>Citrus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,01
Mamica de porca	<i>Zanthoxylum</i> sp.	0,00	0,01	0,02	0,01
Mandiocão	<i>Shefflera</i> sp.	0,16	0,00	0,00	0,00
Marínheirinho	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	0,00	0,01	0,49	0,16
Marínheiro	<i>Guarea Kunthiana</i> Juss.	0,05	1,50	1,66	1,03
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	0,00	0,39	2,44	2,27
Óleo de copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,15	0,11	0,01	0,34
Orelha de mateiro	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart & Eichl) Engl.	0,01	0,38	0,57	0,48
Orvalho	<i>Trichillia pallens</i> C.	0,00	0,06	0,39	0,34
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hill.	1,95	2,04	1,38	0,12
Paineira branca	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Carv.) A. Robins	0,16	0,54	0,13	0,55
Palmito	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	0,11	0,06	0,01	0,02
Panacéia	<i>Solanum cernuum</i> Vell.	0,00	0,00	0,01	0,01
Pau alho	<i>Galesia integrifolia</i> Spreng. Harms.	0,94	0,60	0,06	0,65
Pau ferro	Myrtaceae 3	0,00	0,02	0,01	0,01
Pau pólvora	<i>Trema micrantha</i> Blume.	0,00	0,00	0,01	0,00
Pau terra	<i>Centrolabium</i> sp.	0,06	0,04	0,07	0,01
Pau viola	<i>Alchomea triplinervia</i> Muell. Arg.	0,09	0,93	0,72	0,23
Pereira	<i>Platyciamus regnelli</i> Benth.	1,55	2,67	2,14	2,41
Peroba	<i>Aspidosperma</i> sp. 4	0,44	0,03	0,11	0,01
Peroba branca	<i>Aspidosperma</i> sp. 3	0,05	0,00	0,02	0,01
Peroba c.v.	<i>Aspidosperma</i> sp. 2	0,00	0,10	0,24	0,13

TABELA 5 - VOLUME COMERCIAL POR HECTARE POR ESPÉCIE PARA AS DIFERENTES CLASSES DE QUALIDADE DE FUSTE (CONT.)

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	VOLUME (m ³ /ha)			
		QUAL. 1	QUAL. 2	QUAL. 3	QUAL. 4
Peroba poca	<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,00	0,01	0,02	0,01
Peroba rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	0,10	0,56	0,25	0,49
Peroba vermelha	<i>Aspidosperma pyricollum</i> Mart.	0,07	0,83	0,32	0,00
Pessegueiro bravo	<i>Prunus subcoriacea</i> Koehne.	0,00	0,02	0,11	0,06
Pindaíba	<i>Xylopia</i> sp.	0,00	0,00	0,05	0,01
Quaresma	<i>Miconia discolor</i> DC.	0,00	0,13	0,04	0,02
Quatiguá	<i>Trichillia</i> sp.	0,04	0,25	0,44	0,28
Sangueiro	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog. C19	4,62	3,59	0,95	0,80
Sassafrás	<i>Ocotea pretiosa</i> Benth. & Hook.	0,00	0,13	0,25	0,16
Serralha	<i>Sorocea guillerminiana</i> Gaudich.	0,00	0,00	0,02	0,03
Sete casaco	Myrta ceae 1	0,05	0,02	0,14	0,07
Tamboirilo	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Morong.	0,64	0,06	0,00	0,00
Tento	<i>Ormosia arborea</i> Harnu.	0,15	0,00	0,04	0,00
Três folhas	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	0,00	0,01	0,15	0,23
Unha de boi	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	0,00	0,02	0,20	0,11
Urtigão	<i>Urera bacáfera</i> Gaudich.	0,00	0,01	0,24	1,58
Veludo	<i>Chomesia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Vinhático	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	0,34	0,00	0,00	0,00
Allophyllus	<i>Allophyllus sericeus</i> (Camb.) Radlk.	0,08	0,01	0,07	0,09
Buchenavia	<i>Buchenavia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Mangue	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	0,00	0,01	0,02	0,01
Casearia	<i>Casearia</i> sp.	0,00	0,00	0,01	0,00
Sobraji	<i>Columbrina glandulosa</i> Perkins	0,00	0,42	0,24	0,10
Cordia 1	<i>Cordia</i> sp. 1	0,00	0,00	0,00	0,00
Cordia 2	<i>Cordia</i> sp. 3	0,00	0,05	0,00	0,00
Maria mole	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC) Pland.	0,00	0,00	0,02	0,01
Heistevia	<i>Heistevia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Myroxum	<i>Myroxum</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Nyctaginaceae 1	Nyctaginaceae 1.	0,00	0,00	0,00	0,00
Almecegueira	<i>Protium Heptaphyllum</i> (Aubl.) Mach.	0,00	0,01	0,00	0,00
Psychotria	<i>Psychotria</i> cf. <i>mapourioides</i> DC.	0,00	0,00	0,00	0,00
Rollinia	<i>Rollinia</i> sp.	0,00	0,00	0,01	0,00
Sloanea	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Bentham.	0,00	0,00	0,00	0,00
Solanum	<i>Solanum schuartzianum</i> R & S.	0,00	0,00	0,00	0,01
Styrax 1	<i>Styrax</i> sp. 1	0,00	0,00	0,04	0,02
Bombacopsis	<i>Bombacopsis</i> sp.	0,00	0,00	0,01	0,00
Hirtella	<i>Hirtella</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Lauraceae 3	Lauraceae 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Myrtaceae 5	Myrta ceae 5	0,00	0,00	0,01	0,00
Rubiaceae 1	Rubiaceae 1	0,00	0,00	0,01	0,00
Rubiaceae 2	Rubiaceae 2	0,00	0,01	0,03	0,03
Styrax 2	<i>Styrax</i> sp. 2	0,00	0,00	0,12	0,00
Ipê felpudo	<i>Tabebuia</i> sp. 1	0,00	0,00	0,01	0,00
Tocoyena	<i>Tocoyena</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
Virola	<i>Virola</i> sp.	0,00	0,00	0,03	0,03
Pindau buna	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	0,01	0,07	0,00	0,00
Terminalia 1	<i>Terminalia</i> sp. 1	0,00	0,01	0,00	0,00
Total		41,94	40,27	37,38	27,05

A figura 2 apresenta os volumes totais por hectare encontrados por parcela. Pode-se visualizar os volumes totais por parcela, destacando as parcelas 1, 3 e 4, que apresentaram os maiores valores, 178,10, 232,87 e 175,87 m³/ha respectivamente. As parcelas 9 e 12 apresentaram os menores volumes, com 87,68 e 93,12 m³/ha respectivamente, devido principalmente à baixa área basal por hectare (13,669 e 14,3877 m²/ha).

A figura 3 ilustra os volumes por hectare

encontrados nas diferentes classes de qualidade de fuste. Pode-se visualizar os volumes por hectare nas diferentes classes de qualidade de fuste, destacando que as classes 1 e 2, embora tenham menor número de indivíduos, apresentam em conjunto cerca de 56% do volume total, contra 44% das classes 3 e 4. Observa-se com isto, que a floresta apresenta mais de 50% do seu volume comercial, passível de utilização como madeira para laminação e serraria.

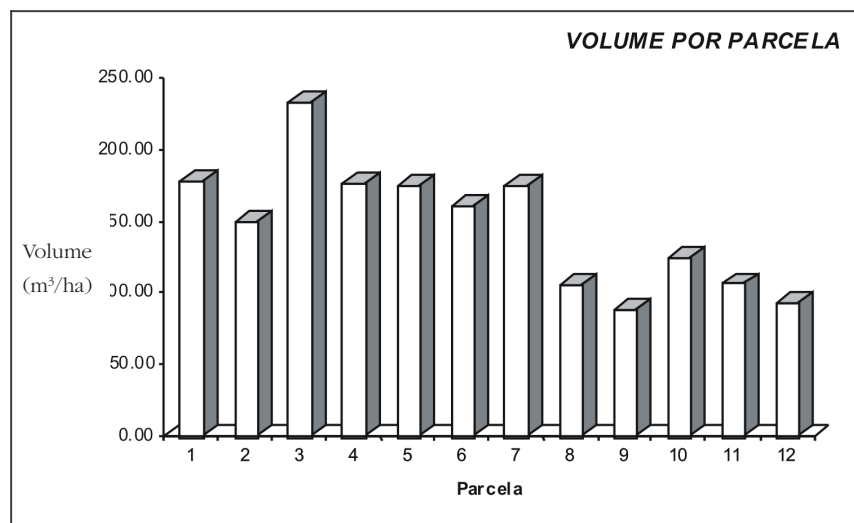


FIGURA 2 - Volume total por hectare por parcela

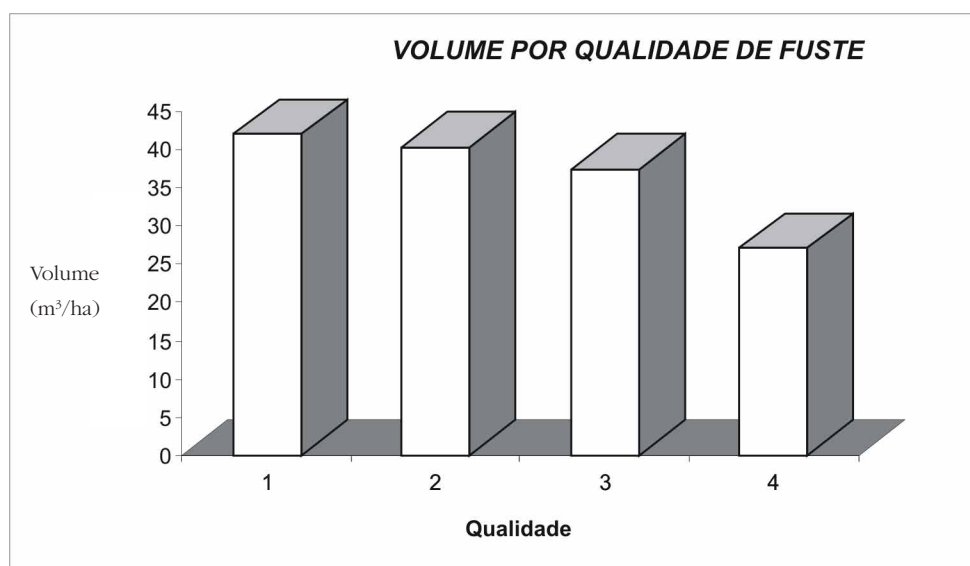


FIGURA 3 - Volume por hectare por qualidade de fuste

Silva (1990), estudando a volumetria de uma Floresta Estacional Semidecidual (Mata dos Godoy, Londrina-PR), encontrou um volume total aproximado de 890 m³ /ha, com destaque para a espécie *Aspidosperma polyneuron*, com 112 m³ /ha (33% do volume total). Ao compararmos os resultados acima apresentados com os obtidos neste trabalho, pode-se concluir que o volume por hectare encontrado (146,65 m³ /ha), mesmo se tratando do volume comercial, é considerado baixo, devido principalmente a grande quantidade de indivíduos de pequeno porte (baixa área basal por hectare e baixas alturas comerciais). É importante destacar-se também que, mesmo apresentando baixas alturas comerciais, e conseqüentemente volumes comerciais relativamente baixos, as alturas totais das árvores geralmente são expressivas, indicando que a grande porção de volume da floresta, se concentra na copa das árvores (galhos).

Conclusões

A estrutura hipsométrica da floresta estudada apresenta a forma característica esperada para florestas naturais, onde observa-se a concentração de indivíduos nas classes inferiores de altura.

As espécies, jequitibá rosa (*Cariniana legalis*), capixingui (*Croton floribundus*), sangueiro (*Pterocarpus violaceus*), guaritá (*Astronium graveolens*) e pereira (*Platycium regnelli*), representaram cerca de 50% do volume comercial da floresta.

As classes de qualidade de fuste 1 e 2, mesmo apresentando baixo número de indivíduos, totalizaram aproximadamente 56% do volume comercial da floresta, devido principalmente à presença de indivíduos de grandes dimensões. Somente o jequitibá rosa representou cerca de 40% do volume comercial da classe de qualidade de fuste 1, e o capixingui destacou-se nas demais classes, totalizando em média, 10% do volume de cada classe de qualidade de fuste.

Agradecimentos

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, especialmente: aos Engenheiros Florestais e amigos, Alexandre Koehler, Dennis Dosza, Fernando José Fa-

browski e Sandro Dallacorte, pelos trabalhos de campo e manipulação dos dados; aos professores Carlos Roberto Sanquetta, Carlos Vellozo Roderjan e Willian Thomaz Wendling, pela contribuição e auxílio; aos participantes dos trabalhos de campo, Sr. Antônio e Eduardo; ao Dr. Gert Hatschbach, pela identificação das espécies; à CAPES, pelo apoio financeiro; ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

Referências

- CORAIOLA, M. **Caracterização estrutural de uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no Município de Cássia-MG**. 196. Dissertação / Mestrado). UFPR. Curitiba, 1997.
- FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Inventário do Pinheiro no Sul do Brasil**. Convênio SUDESUL/IBDF. Curitiba, 1978. 327 p.
- HOSOKAWA, R. T. **Manejo Florestal**. UFPR. Curitiba, 1986. 120 p. (Série didática).
- LOETSCH, F.; ZOHRER, F.; HALLER, K.E. **Forest Inventory**. Wien. Munchen, B.L.V. Verlagsgesellschaft, vol. 2. 469 p., 1973.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze, sul do Brasil**. 198. Curitiba. (Dissertação/ Mestrado). UFPR, 1980.
- PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. **Inventário Florestal**. Curitiba, 1997.v.1, 195 p.
- PÉLLICO NETTO, S. Estimativas volumétricas de árvores individuais – síntese teórica. (Curitiba), SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, S. Curitiba, 1982. **Anais...** Curitiba, 1982. p. 15-27.0
- RADAM-BRASIL - **Levantamento de recursos naturais**. 1978. v. 32.
- SILVA, S. L. H. **Fitossociologia arbórea da porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina - PR**. 197 f. (Dissertação/Mestrado) UFPR, Curitiba, 1990.

Recebido 30/04/2003

Aprovado 30/09/2003