

# **CENSO DAS ÁRVORES REMANESCENTES - DETERMINAÇÃO DO RENDIMENTO E PRODUTIVIDADE DE MADEIRA SERRADA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CIÊNCIAS FLORESTAIS DE ITATINGA - LCF/ESALQ/USP**

**João Luiz Dal Ponte Filho**

Orientadores:

**Prof. Ms. Jozébio Esteves Gomes**

**Prof. Dr. José Luiz Stape**

**Eng. Florestal Rildo Moreira e Moreira**

## **RESUMO**

Este trabalho foi realizado no Horto Florestal de Itatinga da ESALQ/USP. Remanescente de um dos Hortos Florestais da Estrada de Ferro Sorocabana, o Horto Florestal possui uma área de 2163 hectares, divididos em duas partes: a estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga (EECFI) com 654.87 hectares, onde estão instalados 112 experimentos, e o restante da área (aproximadamente 1500 hectares que estão destinados à produção comercial de madeira. Foi realizado o censo no talhão 20 onde existe um elevado número de árvores remanescentes (brasões) de *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus botryoides* que foram plantados na década de 40 e foram manejadas para serem usadas como dormentes na construção das estradas da antiga Estrada de Ferro Sorocabana. O talhão 20 possui uma área de 11.5 hectares, sem espaçamento definido e atualmente é utilizado como uma área de Produção de Sementes (APS). O censo das

árvores remanescentes, após aplicado e comprovada a sua conveniência, será realizado nas demais áreas da Estação Experimental. Para um melhor controle do talhão, o mesmo foi dividido em "transéctos" (divisões paralelas que transedem na área, delimitada por barbante) que tiveram como objetivo cobrir toda área do talhão, sendo que cada transécto possuía uma área de abrangência de 20 metros de largura ( 10 metros para a esquerda e 10 metros para a direita ), e seu comprimento foi delimitado pelas divisas do talhão. Ao todo foram coletados os dados de 846 árvores e a partir desses dados foram realizados gráficos para análise da dispersão das árvores no local, a confecção de modelos hipsométricos e modelos volumétricos, a distribuição de classes de diâmetro totalizando 7 classes para calcular o volume com maior precisão obtendo aproximadamente 5512 metros cúbicos de madeira no talhão, a divisão do fuste de cada árvore em 3 qualidades obtendo aproximadamente 3625,05 metros cúbicos para qualidade 1, 1084,48 metros cúbicos para qualidade 2 e 96,51 metros cúbicos de qualidade 3 onde para o cálculo do fator de forma foram cubadas 15 árvores obtendo um fator de forma para cada qualidade dentro de cada classe diamétrica e após o censo foi feito um acompanhamento do processamento das toras na serraria, obtendo um rendimento médio da serraria de 52% das toras, totalizando 1,42 metros cúbicos por trabalhador por dia, foi observado também que a serra de fita teve um rendimento de 3,25 metros cúbicos por hora, sendo que cada serra suporta serrar aproximadamente 2,23 metros cúbicos de madeira " verde" e sua troca pode levar até 5 minutos para ser efetuada, e que a serra passa aproximadamente 5% do seu tempo ligada sem necessidade.

**PALAVRAS - CHAVE: Biometria, eucaliptos, inventário e rendimento**

## **Introdução**

Scolforo e Mello (1997), afirmam que a valorização da madeira e dos produtos florestais, resultantes também do constante aumento de seu consumo, aliados à conscientização da

população para que seu uso seja socialmente justo, ecologicamente equilibrado e economicamente viável aumenta a necessidade de se conhecer o estoque florestal e também os múltiplos produtos da madeira, cada vez mais com maior precisão.

Scolforo e Mello (1997), dizem que para florestas plantadas o uso de conceitos e procedimentos de amostragem é cada vez mais importante para a produção florestal e sua utilização ser bem gerida.

Segundo Scolforo e Mello (1997), o inventário florestal consiste no uso de fundamentos de amostragem para a determinação ou estimativa de características das florestas, sejam estas quantitativas ou qualitativas . Em alguns casos, o inventário pode ser substituído pelo levantamento de todas as árvores, ou seja, o censo florestal. Neste trabalho este foi o procedimento escolhido.

### **Revisão de Literatura**

SCOLFORO & FIGUEIREDO (1998), afirmam que o diâmetro é a mais fundamental medida a ser obtida da árvore. É importante, pois afeta o cálculo do volume, área basal, peso e sortimentos; é acessível, implicando em grande precisão e maior economicidade na tomada desta medida; possibilita conhecer a distribuição diamétrica de uma floresta. A medição do diâmetro é efetuada no Brasil a 1.30 m, por simples comodidade.

É muito comum medições de circunferência ( C ) e sua posterior transformação em diâmetro (D) e vice versa. Para tal basta utilizar a seguinte relação:

$$C : 2*PI*R$$

Onde:

C: Circunferência

R: Raio

PI: 3.1415927

O Raio por sua vez corresponde a metade do diâmetro (D).

$$R : D/2$$

Então:

$$C = PI*D$$

Ou

$$D = C/PI$$

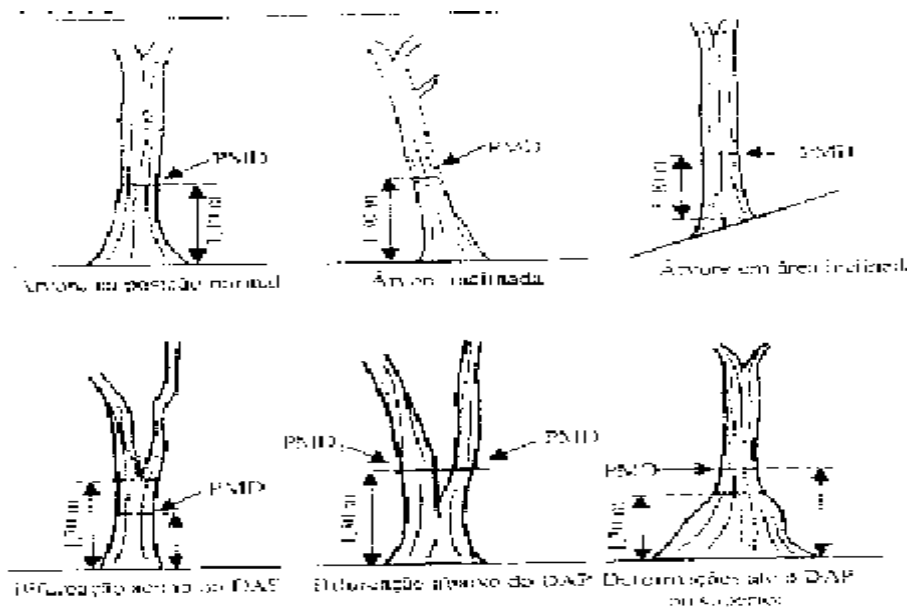
SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), afirmam que comumente o diâmetro medido a 1.3 m de altura é denominado de DAP, diâmetro a altura do peito. Já a circunferência é denominada de CAP ou circunferência a altura do peito.

Abaixo podemos observar o aferimento da circunferência de uma árvore:





SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), diz que ao efetuar medições de diâmetro é comum surgir uma série de dúvidas, devido a forma de como as árvores se apresentam. Nem sempre a medida do diâmetro deverá ser tomada a 1.3 m. Na ilustração a seguir procura-se retratar aquelas situações mais comuns indicando o ponto de medição efetivo (PMD) na qual o diâmetro ou circunferência deva ser mensurado.



SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), afirma que para se obter informações sobre o perímetro do círculo ou circunferência a fita métrica se mostra como um equipamento de fácil aquisição, preciso e de fácil manuseio.

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), Os diâmetros podem ser classificados por classes, Empiricamente ou Estatisticamente, sendo o primeiro realizado a partir de um diâmetro mínimo de medição da floresta e da amplitude da classe de diâmetro escolhido empiricamente, proporcionando um bom conhecimento da estrutura da população. Estatisticamente é utilizado um diâmetro médio e sua amplitude de classe é calculada através do desvio padrão obtendo então estatisticamente um bom conhecimento da estrutura da população.

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), a altura é outra variável fundamental a ser obtida na população florestal. É importante para o cálculo do volume, e possibilita obter classificação dos locais quanto a sua produtividade.

Existem várias maneiras de quantificar a altura:

A) Através de medições:

- Com Hipsômetros.
- Subindo na árvore (para cubagem em florestas nativas).
- Com trena ( no caso de árvores abatidas).

B) Através de estimativas:

C) Consiste em utilizar relações hipsométricas (relações entre altura e diâmetro ), haja visto o inconveniente de medir a altura de todas as árvores que compõem a população.

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), é comum, dentro de qualquer processo de medição interesse em diferentes modalidades de alturas. Para tal, apresenta-se a seguir, uma série de conceitos:

A) Altura total (H) - altura que vai da base da árvore até o seu ápice ( gema apical;).

B) Altura de fuste (HF) - altura que vai da base da árvore até a base da copa.

C) Altura da copa (Hcopa) - obtida pela diferença entre altura total e altura do fuste da árvore.

D) Altura comercial (HC) - altura obtida até um diâmetro mínimo previamente especificado.,

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), o blume-leiss é um hipsômetro muito utilizado no Brasil. Embora com mesmo princípio, existe o Blume-leiss com 1 e 2 pêndulos.

Características:

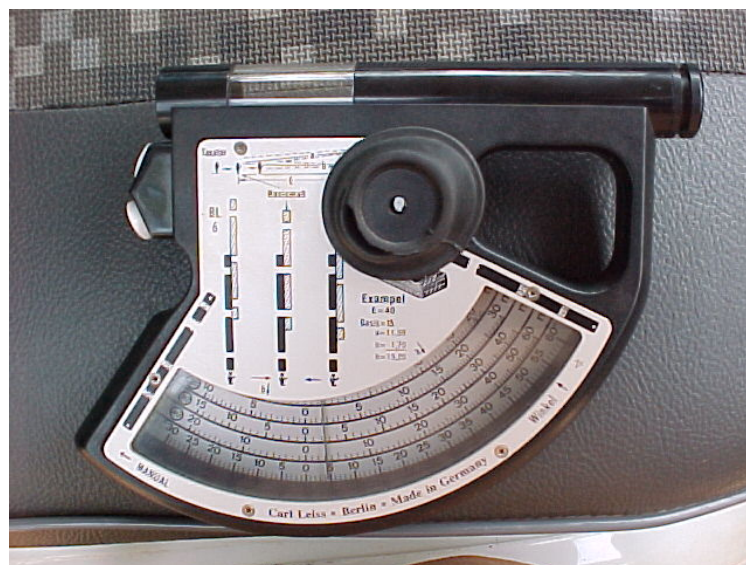
Tem pêndulo que estabiliza por gravidade.

Graduação para distância de 15, 20, 30 e 40 m.

Botões para travar e liberar o pêndulo.

Sistema ótico (prisma de dupla refração) para determinar distância horizontal (telêmetro) complementado por uma mira preta com plaquetas brancas para distâncias de 0;15 e 30m de um lado e 0;20 e 40 m do outro lado.

Escala em graus para medição da declividade, necessária para correção da distância horizontal em terrenos inclinados. ( veja as fotos a seguir )









SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), citam que para se determinar a área basal (G) basta utilizar o somatório das áreas seccionais (gi). Se os diâmetros são utilizados em centímetro e se quer área seccional em metro quadrado, então:

$$gi = PI * D^2 / 40000$$

Importância da área basal

- A) É fundamental nos modelos de crescimento e produção já que o volume por unidade de área depende da idade, do índice de sítio e de uma medida de densidade muitas vezes expressa pela área basal (G)
- B) É fundamenta nos estudos de densidade (grau de utilização de um sítio).
- C) É importante no cálculo o volume/há dando idéia de estoque.

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998) os métodos de cubagem rigorosa podem ser divididos em:

- A) Métodos de cubagem absolutos

Utilizando as fórmulas de Smalian, Huber, Newton e Hossfeld.

- B) Métodos de cubagem relativos

SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998) explica que para fazer a cubagem rigorosa, normalmente são abatidas as árvores das quais se deseja obter o volume real, se a floresta é plantada. No caso das florestas nativas de grande porte, muitas vezes não se abate a árvore e a cubagem rigorosa pode ser feita subindo-se na árvore ou efetuando medições com o uso do pena prisma de Wheeler com um Suunto, acoplado a este, ou ainda, através do relascópio de Bitterlich, Neste caso, o interesse maior, é obter volume do fuste, para uso em serraria ou laminação. Já em cerrado ou caatinga, pela enormidade de galhos ou falta de fuste principal o abate das árvores é inevitável, já que a utilização desta madeira é prioritariamente para lenha e carvão. Mesmo que exista madeira para serraria, os galhos serão aproveitados para os fins mencionados acima.

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), forma da árvore pode ser definida como o afilamento natural que ocorre da base para o topo, na maioria das espécies florestais. É também denominada de conicidade.

SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998), definem fator de forma como uma razão entre volumes, sendo utilizado para corrigir o volume do cilindro para o volume da árvore. O fator de forma é influenciado pela espécie, sítio, espaçamento, desbaste, idade, etc. Exatamente, por este fato, ao se utilizar um único número médio, para representar, por exemplo, todas as espécies do gênero *Eucalyptus* sp., ou mesmo uma única espécie em diferentes idades, sítio e sujeita a diferentes espaçamentos, deve-se Ter muito cuidado.

Segundo SCOLFORO e FIGUEIREDO (1998) coletando DAP e a altura total, o volume do cilindro será obtido utilizando:

$$V = ((PI * DAP^2) / 4) * HT$$

Assim, para estimar o volume o volume desta árvore é necessário multiplicá-lo por um fator de forma, obtido a partir das árvores cubadas rigorosamente, tendo como base do cilindro, o DAP.

$$FF = V_{real} / V_{cilindro}$$

Segundo o Manual do técnico Florestal citado por Lima (2003), a indústria de madeira serrada começou a ser implantada há aproximadamente um século atrás, passando por contínua expansão e evolução e sendo atualmente um dos mais importantes setores da indústria. Porém esta evolução tem sido baseada no aumento da produtividade em madeira serrada a partir de tora oriundas de reflorestamento, mas pouco se tem feito no sentido de atender as características de variações anatômicas, físicas, mecânicas e químicas existentes entre árvores e dentro da própria árvore. Serraria pode ser definida como um conjunto conveniente disposto de máquinas, em um lugar estratégico, com a finalidade de desdobrar toras em peças de dimensões comerciais sendo, posteriormente estocadas por um determinado período para secagem.

Segundo o Manual do técnico Florestal citado por Lima (2003), as serrarias se classificam em:

- Serraria pequena: Com um consumo de até 50 m<sup>3</sup> de toras por dia.
- Serraria média: Com consumo de 50 a 100 m<sup>3</sup> de toras por dia.
- Serraria grande: Com acima de 100 m<sup>3</sup> de toras por dia.

Segundo o Manual do técnico Florestal citado por Lima (2003), a respeito de matéria prima:

#### A) Madeiras tropicais

- Diminuição constante no volume para corte;
- Não está havendo replantio de madeiras tropicais no mesmo ritmo em que esta sendo cortados;
- Existem aproximadamente 6000 espécies, cujo a utilização é limitada aproximadamente 100 espécies, e a exportação é inferior a 13;
- Elevação do preço das madeiras tropicais;
- Grandes distâncias dos grandes centros consumidores.

#### B) Madeiras de reflorestamento

**Araucária:** queda na utilização;

**Pínus:** Madeira mole, tendência faltar no mercado;

**Eucalipto:** E. grandis, E. citriodora, E. saligna; quando manejado para serraria, possui grande potencial, boas propriedades físicas e mecânicas e outras características;

**Teca:** Madeira valiosa, crescimento lesto, potencial para o estado do Mato Grosso.

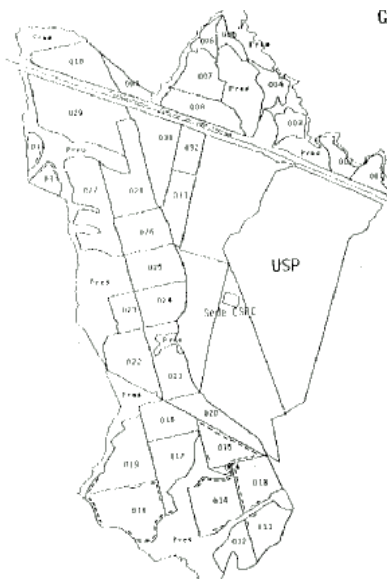
Segundo Garcia citado por Lima (2003) existem algumas vantagens em utilizar madeiras de reflorestamento, como:

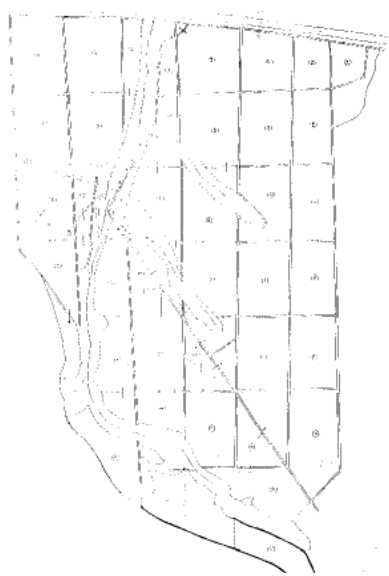
- Grande mercado já existente;
- Menos seletivo quanto a espécie;
- Produtos manufaturados com painéis colados;
- Maior valor agregado;
- Menor custo de frete;

- Menor desperdício;
- Menor impacto em relação a organizações ambientais;
- Maiores oportunidades de emprego.

## Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Horto Florestal de Itatinga da ESALQ/USP. remanescente de um dos Hortos Florestais da Estrada de Ferro Sorocabana, o Horto Florestal possui de 2163 hectares, divididos em duas partes: a Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga (EECFI) com 654,87 ha, onde estão instalados 112 experimentos, e o restante da área (aproximadamente 1.500 ha) que está destinado à produção comercial de madeira.





. A precipitação média anual gira ao redor de 1250 mm, a topografia é de suavemente ondulada a plana e seu solo é caracterizado segundo o boletim 12 como latossolo vermelho amarelo fase arenosa, distrófico.

O Censo foi realizado no talhão 20 onde existe um elevado número de árvores remanescentes (Brasões) de *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus botryeoides* que foram plantados na década de 40 e foram manejadas para serem usadas como dormentes na construção das estradas da antiga Estrada de Ferro Sorocabana. O talhão 20 possui 11.5 hectares, com Brasões sem espaçamento definido e atualmente a área é utilizada uma Área de Produção de Sementes (APS). O Censo das árvores remanescentes, após aplicado e comprovada a sua eficácia, será realizado nas demais áreas da Estação Experimental.





Para um melhor controle do talhão, o mesmo foi dividido em "transéctos" (divisões paralelas na área, delimitada por barbante) que tiveram como objetivo cobrir toda área do talhão, sendo que cada transécto possui uma área de abrangência de 10 metros para a esquerda e 10 metros para a direita, com comprimento delimitado pelas divisas do talhão.

Os “transéctos” foram orientados em relação a carreadores existentes na área. Após o lançamento do primeiro “transécto”, os posteriores foram paralelos ao primeiro. Após a localização de cada brasão dentro do “transécto”,





o mesmo foi numerado para futura localização do mesmo.



**Na coleta de dados foram aferidos:**

**Numero da árvore:** Numerados os brasões 1, 2, 3 ... n que estavam dentro do transécto a ser aferido os dados.

**Y (metros):** Foram lançadas as ordenadas dentro de cada talhão, com o objetivo de facilitar a coleta de dados e a localização posterior de cada árvore, a ordenada correspondeu ao eixo Y anotando a distância percorrida em metros.

**X (metros):** Perpendicular a ordenada foi lançada a abcissa correspondente ao eixo X, anotando a distância percorrida em metros.

**CAP (cm):** Circunferência a altura do peito (1.30 metros ).

**HT (metros):** Altura total do brasão.

**HF (metros):** Altura do fuste (Parte do tronco livre de ramificações e que possui valor comercial quando o uso é a madeira para serraria).

**Q (fuste):** Foi classificado como qualidade 1, 2 e 3, de acordo com o padrão de qualidade pré-estabelecido, podendo haver brasões com qualidade (1), (2), (3), (1 e 2), (1,2 e 3), (2 e 3).

**HF1 (m):** Altura do fuste até o primeiro galho, corresponde a madeira livre de nós destinado para serraria, sendo então o produto de maior valor comercial.

**HF2 (m):** Parte do fuste retilínea e que apresentou bom diâmetro, mas que possui grande quantidade de nós, sendo então desvalorizada no setor de serraria. Sua maior comercialização foi na forma de palanques de cerca e construções.

**HF3 (m):** parte do fuste que apresenta grande tortuosidade, sendo então de menor valor comercial. Sua maior comercialização foi na forma de lenha e carvão.

**OBS.:** Aspectos Fitossanitários e morfológicos do brasão como: Morta, bifurcada, oca e doente.

A partir dos dados coletados foi realizado a plotagem das árvores em um gráfico, para conhecimento da dispersão das árvores no local bem como a distribuição das classes de diâmetro dos brasões.

Para cálculo de volume o fator de forma foi previamente calculado através da cubagem rigorosa feita em cada classe de diâmetro, obtendo então um fator de forma para cada classe.

Por fim foi calculado o volume de cada produto florestal, como serraria, moirões, palanques, lenha e carvão.

### **Rendimento da serraria:**

Segundo Garcia (1988) citado por Lima (2003), o rendimento está diretamente ligado com a produção de madeira.

$$R = (Vm/Vt)*100$$

Onde:

R: Rendimento de madeira serrada (%);

Vm: Volume de madeira serrada (m<sup>3</sup>);

Vt: Volume de toras (m<sup>3</sup>);

Coníferas: 55 a 65 %

Folhosas: 45 a 55 %





### **Eficiência da serraria:**

Segundo Garcia (1988) citado por Lima (2003), a eficiência da serraria é a relação entre o volume de toras desdobradas por dia e número de operários da serraria.

$$E = (Vt/N)$$

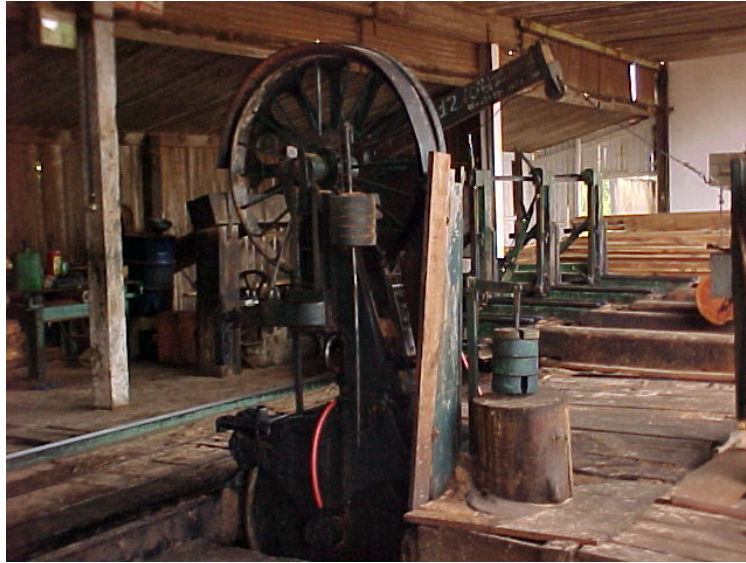
Onde:

E: Eficiência (m<sup>3</sup>/operários);

Vt: Volume de toras (m<sup>3</sup>);

N: Números de operários da serraria;

### **Eficiência da serra de fita:**



É a relação entre o volume de toras desdobradas por dia e o nº de horas.

$$Es = (Vt/H)$$

Onde:

Es: Eficiência da serra de fita;

Vt: Volume de toras (m<sup>3</sup>);

H: Total de horas trabalhadas no dia;

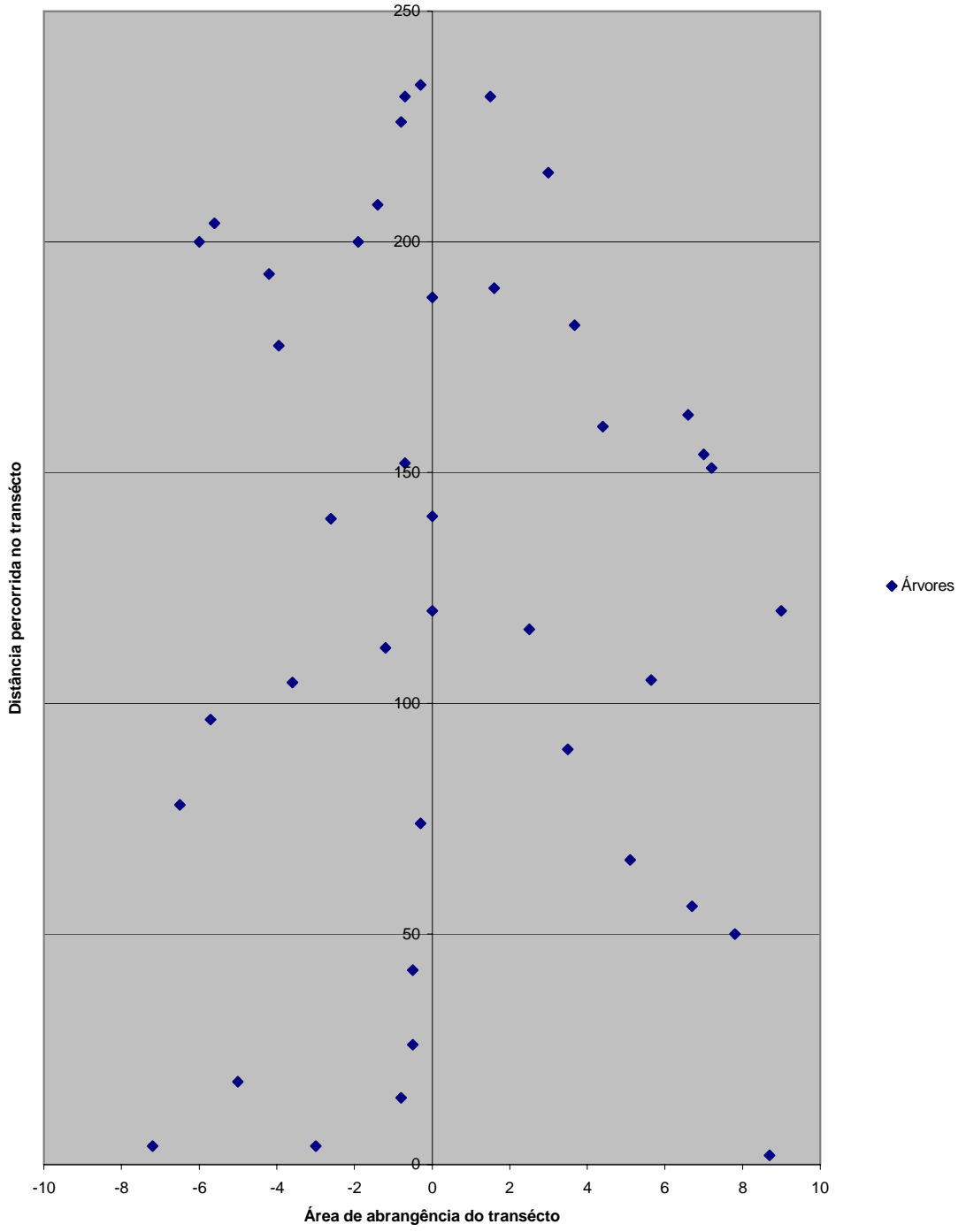
### **Resultados e discussões**

A partir dos dados coletados de aproximadamente 846 árvores, foram primeiramente confeccionados os gráficos para análise da dispersão das árvores no local, foram feitos 26 gráficos de dispersão, sendo que cada gráfico corresponde a um transécto.

No gráfico segue o título ( transécto 01 ), seguido das árvores dispersas no gráfico, sendo que a área de abrangência do transécto corresponde a abscissa do gráfico, e a

distância percorrida no transécto corresponde a ordenada do gráfico. Maiores detalhes podem ser observados no modelo abaixo:

Transécto 1



A distribuição de classes de diâmetro totalizaram 7 classes, calculando assim o volume com maior precisão obtendo aproximadamente 5512 metros cúbicos de madeira no talhão, ou melhor, com a divisão do fuste de cada árvore em 3 qualidades se obtiveram aproximadamente 3625,05 metros cúbicos para qualidade 1, 1084,48 metros cúbicos para qualidade 2 e 96,51 metros cúbicos de qualidade 3 onde para o cálculo do fator de forma foram cubadas 15 árvores obtendo um fator de forma para cada qualidade dentro de cada classe diamétrica.

Foi observado que com a quantificação mais exata do estoque florestal, ou seja, discriminando seus possíveis produtos pode-se obter um lucro superior a 40 %.

Utilizando-se da metodologia de Newton foi feito a cubagem rigorosa de 15 árvores, seguido de seus respectivos fatores de forma: Fatores de forma médio de cada classe diamétrica e fatores de forma médio de cada qualidade de fuste dentro de cada classe diamétrica, como podemos observar na ilustração abaixo:

### Cubagem rigorosa

	CAP	DAP	FF	Média	FF ( Q1 )	FF ( Q2 )	FF ( Q3 )	Média Q1	Média Q2	Média Q3
Árvore 9	113	35,97	0,49		0,69	0,67	0,13			
Árvore 8	118	37,56	0,48		0,69	0,48	0,16			
Árvore 10	120	38,20	0,43	<b>0,47</b>	0,63	0,61	0,12	<b>0,67</b>	<b>0,59</b>	<b>0,14</b>
Árvore 6	156	49,66	0,41							
Árvore 3	159	50,61	0,47		0,87	0,60	0,13			
Árvore 2	160	50,93	0,55		0,75	0,38	0,13			
Árvore 7	163	51,88	0,50	<b>0,48</b>	0,78	0,49	0,10	<b>0,80</b>	<b>0,49</b>	<b>0,12</b>
Árvore 5	180	57,30	0,41		0,73	0,50	0,10			
Árvore 4	214	68,12	0,34		0,51	0,29				
Árvore 1	217	69,07	0,49	<b>0,41</b>	0,70	0,37	0,07	<b>0,65</b>	<b>0,39</b>	<b>0,09</b>
Árvore 11	222	70,66	0,45		0,50	0,72	0,13			
Árvore 12	255	81,17	0,46	<b>0,45</b>	0,59	0,43	0,07	<b>0,55</b>	<b>0,58</b>	<b>0,10</b>
Árvore 13	266	84,67	0,35	<b>0,35</b>	0,51	0,29	0,05	<b>0,51</b>	<b>0,29</b>	<b>0,05</b>
Árvore 14	317	100,90	0,40	<b>0,40</b>	0,52	0,34	0,04	<b>0,52</b>	<b>0,34</b>	<b>0,04</b>
Árvore 15	370	117,77	0,36	<b>0,36</b>	0,57	0,38	0,10	<b>0,57</b>	<b>0,38</b>	<b>0,10</b>

Obs: Cada cor corresponde a uma classe diamétrica.

Abaixo mais detalhes da distribuição de classes de diâmetro:



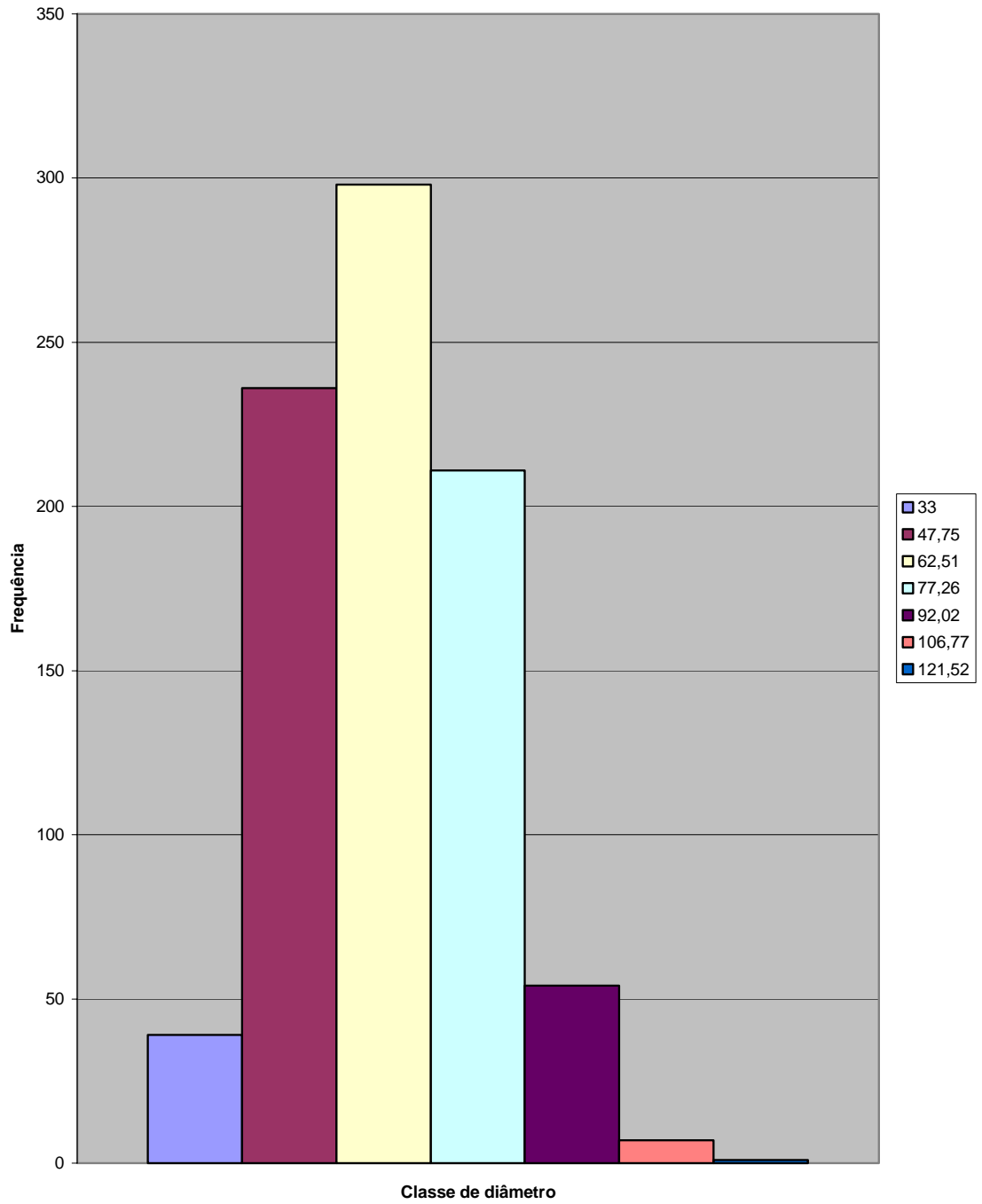
Desvio 14,75 sd  
 Diâmetro médio 62,51

<b>L i</b>	<b>Ls</b>	<b>v c</b>			<b>fi</b>	<b>fa</b>	<b>fidi</b>
25,62	40,38	33,00	846	807	39	39	1287,04
40,38	55,13	47,75	807	571	236	275	11270,06
55,13	69,88	62,51	571	273	298	573	18627,39
69,88	84,64	77,26	273	62	211	784	16302,19
84,64	99,39	92,02	62	8	54	838	4968,81
99,39	114,15	106,77	8	1	7	845	747,38
114,15	128,90	121,52	1	0	1	846	121,52

<b>gi</b>	<b>figi</b>	<b>Ht (média)</b>	<b>Vt (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Preço ( médio )</b>	<b>Renda ( média)</b>
0,09	3,34	34,85	54,16	50	2708,12
0,18	42,27	38,47	786,40	50	39320,16
0,31	91,45	46,21	1752,65	50	87632,33
0,47	98,92	47,92	2149,03	50	107451,40
0,66	35,91	48,90	618,16	50	30908,10
0,90	6,27	51,29	127,41	50	6370,34
1,16	1,16	58,00	24,19	50	1209,60
<b>5512,00</b>					<b>275600,04</b>

A partir da distribuição das classes de diâmetro foi elaborado um Histograma de frequência que por sua vez possibilita um melhor conhecimento da estrutura da floresta. Abaixo podemos observar o Histograma de Frequência:

Histograma de Frequência



A seguir, além da distribuição de classe diamétrica o cálculo levou em consideração 3 qualidades dentro de cada classe diamétrica, obtendo uma quantificação mais exata do estoque florestal.

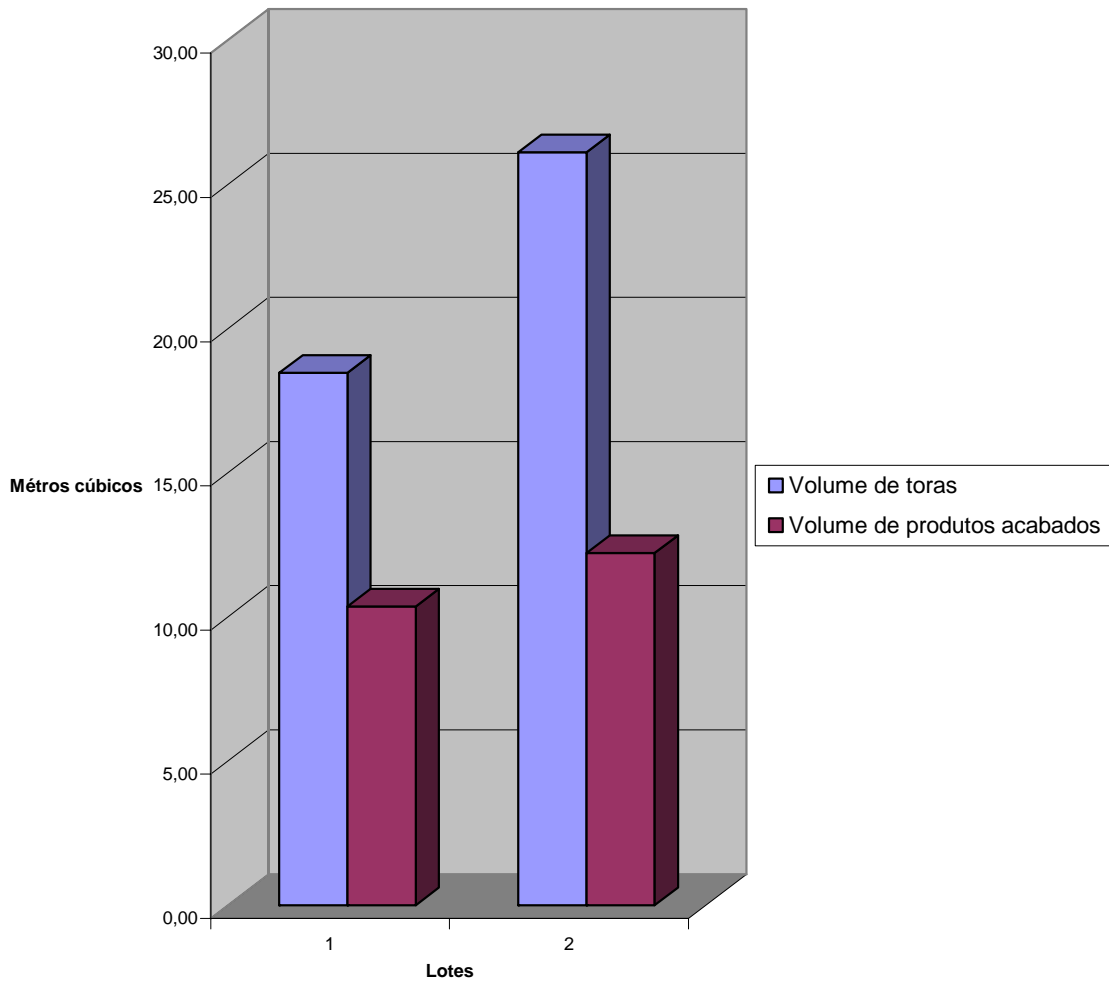
fi1	fi2	fi3	lf1 (média)	lf2 (média)	lf3 (média)	VfQ1 (m <sup>3</sup> )	VfQ2 (m <sup>3</sup> )
21,00	30,00	34,00	14,36	12,37	7,19	17,28	18,62
226,00	161,00	176,00	16,44	8,93	7,05	532,35	126,21
294,00	263,00	154,00	22,75	10,43	6,13	1327,06	325,52
208,00	181,00	107,00	23,65	10,98	6,66	1257,09	535,52
53,00	42,00	28,00	23,47	10,07	7,88	421,90	81,56
7,00	5,00	4,00	23,14	7,40	7,00	75,42	11,26
1,00	1,00	1,00	17,00	10,00	5,00	11,24	4,41
						<b>3625,05</b>	<b>1084,48</b>

VfQ3 (m <sup>3</sup> )	Total	Preço Q1 (reais)	Preço Q2 (reais)	Preço Q3 (reais)	Renda Q1 (reais)
2,86		85	75	35	1468,67
26,68		85	75	35	45250,00
24,62		85	75	35	112799,83
33,43		85	75	35	106852,24
7,33		85	75	35	35861,38
1,00		85	75	35	6410,83
0,58		85	75	35	955,31
<b>96,51</b>	<b>4806,03</b>				<b>309598,27</b>

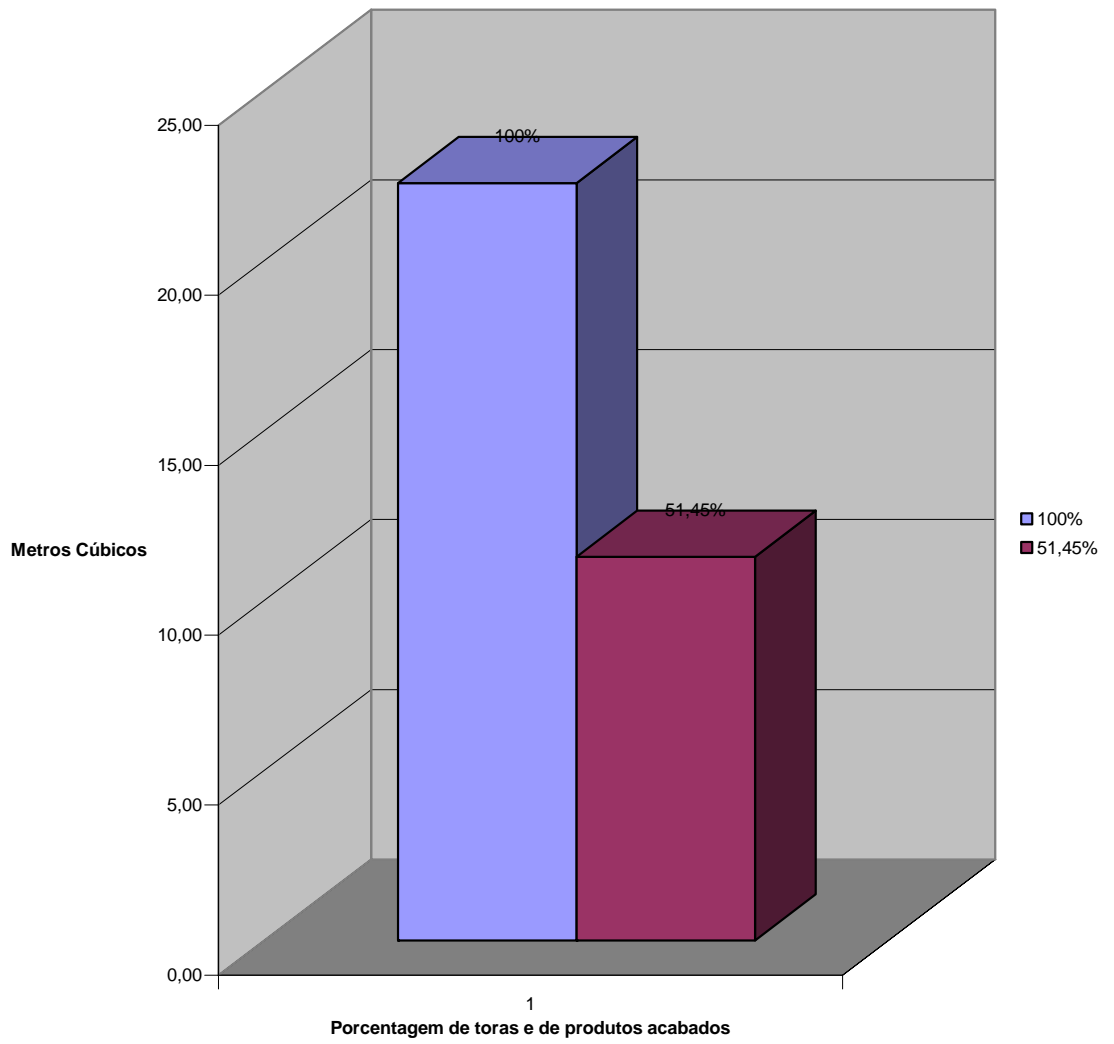
Renda Q2 (reais)	Renda Q3 (reais)	Total
1396,27	100,04	
9465,75	933,89	
24413,91	861,85	
40163,75	1169,92	
6116,96	256,60	
844,73	35,10	
330,56	20,30	
<b>82731,93</b>	<b>3377,68</b>	<b>395707,88</b>

O acompanhamento do processamento das toras na serraria, pode se observar um rendimento médio da serraria de 52% das toras, totalizando 1,42 metros cúbicos por trabalhador por dia, foi observado também que a serra de fita teve um rendimento de 3,25 metros cúbicos por hora, sendo que cada serra suporta serrar aproximadamente 2,23 metros cúbicos de madeira “verde” e sua troca pode levar até 5 minutos para ser efetuada, e que a serra passa aproximadamente 5% do seu tempo ligada sem necessidade. Estes dados podem ser observados melhor nos gráficos abaixo:

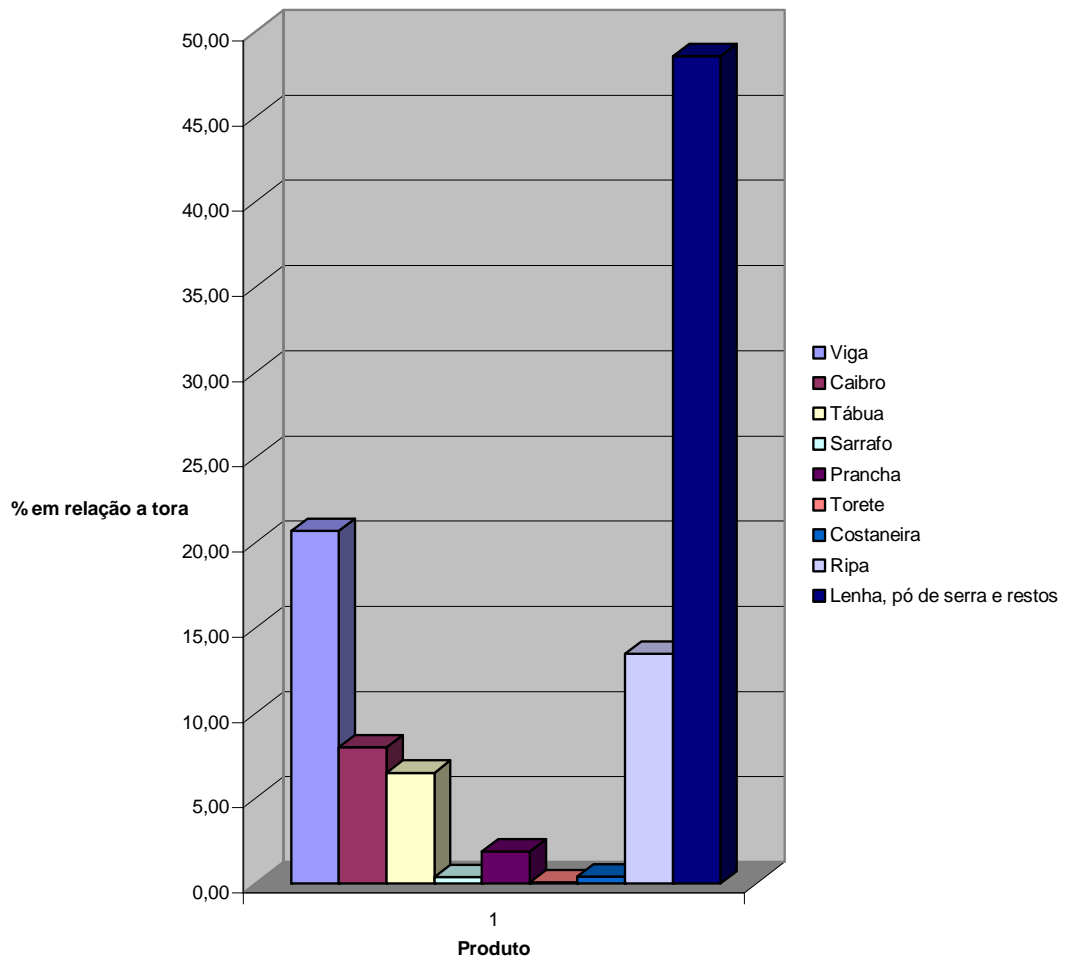
### Rendimento da serraria



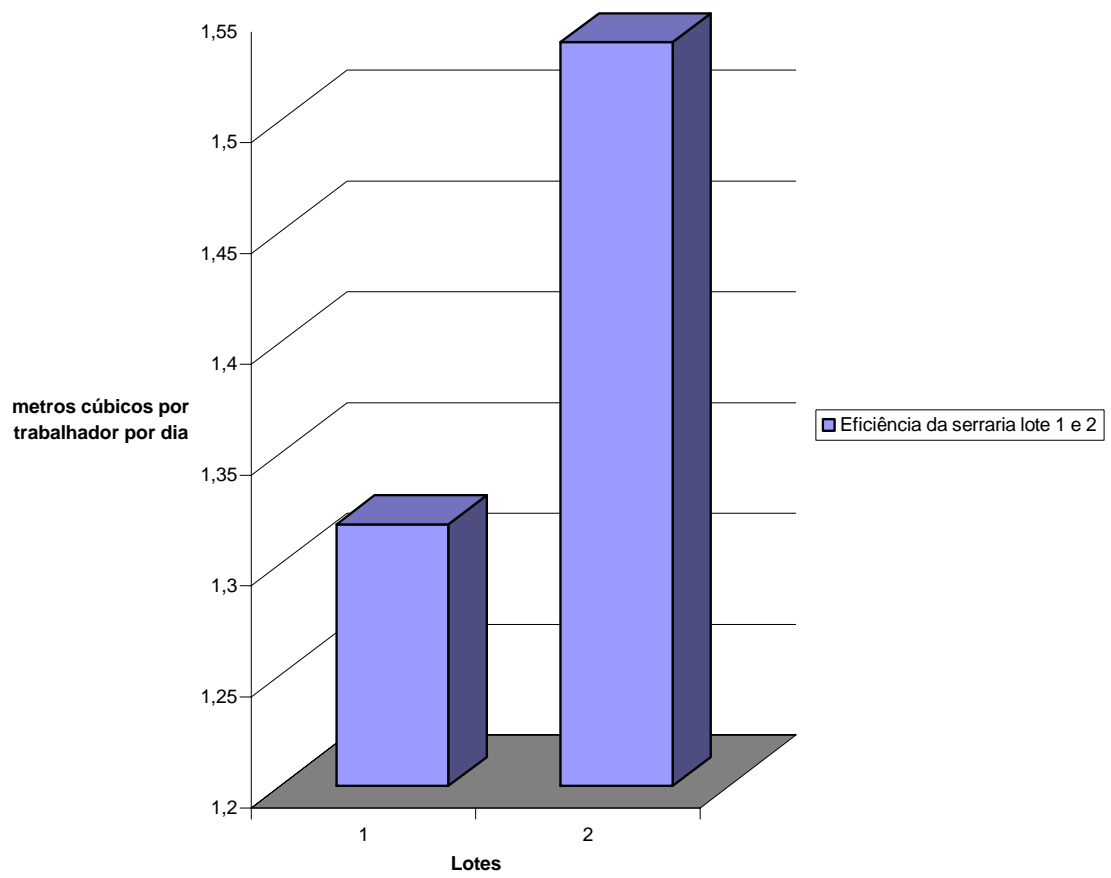
### Rendimento médio da serraria



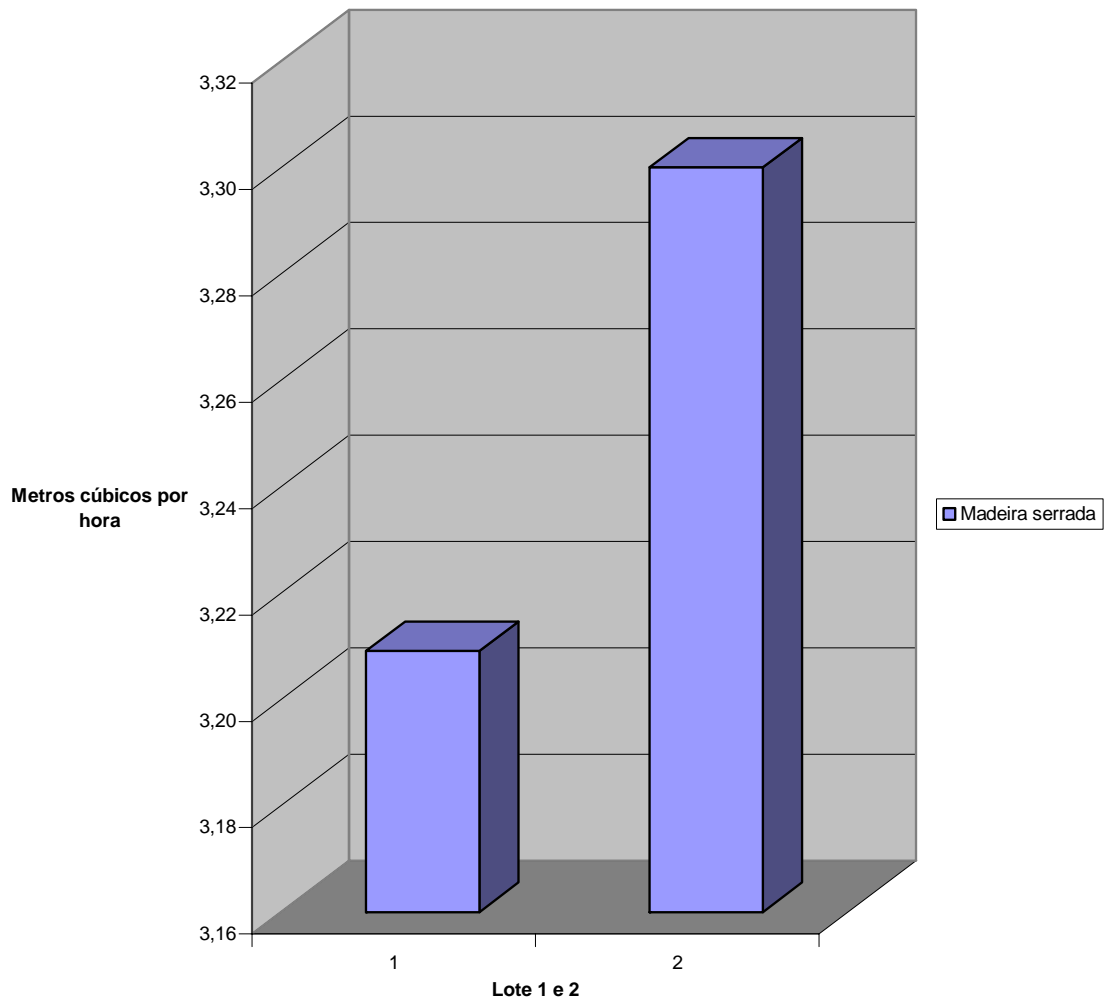
### Rendimento médio por produto



### Eficiência da serraria

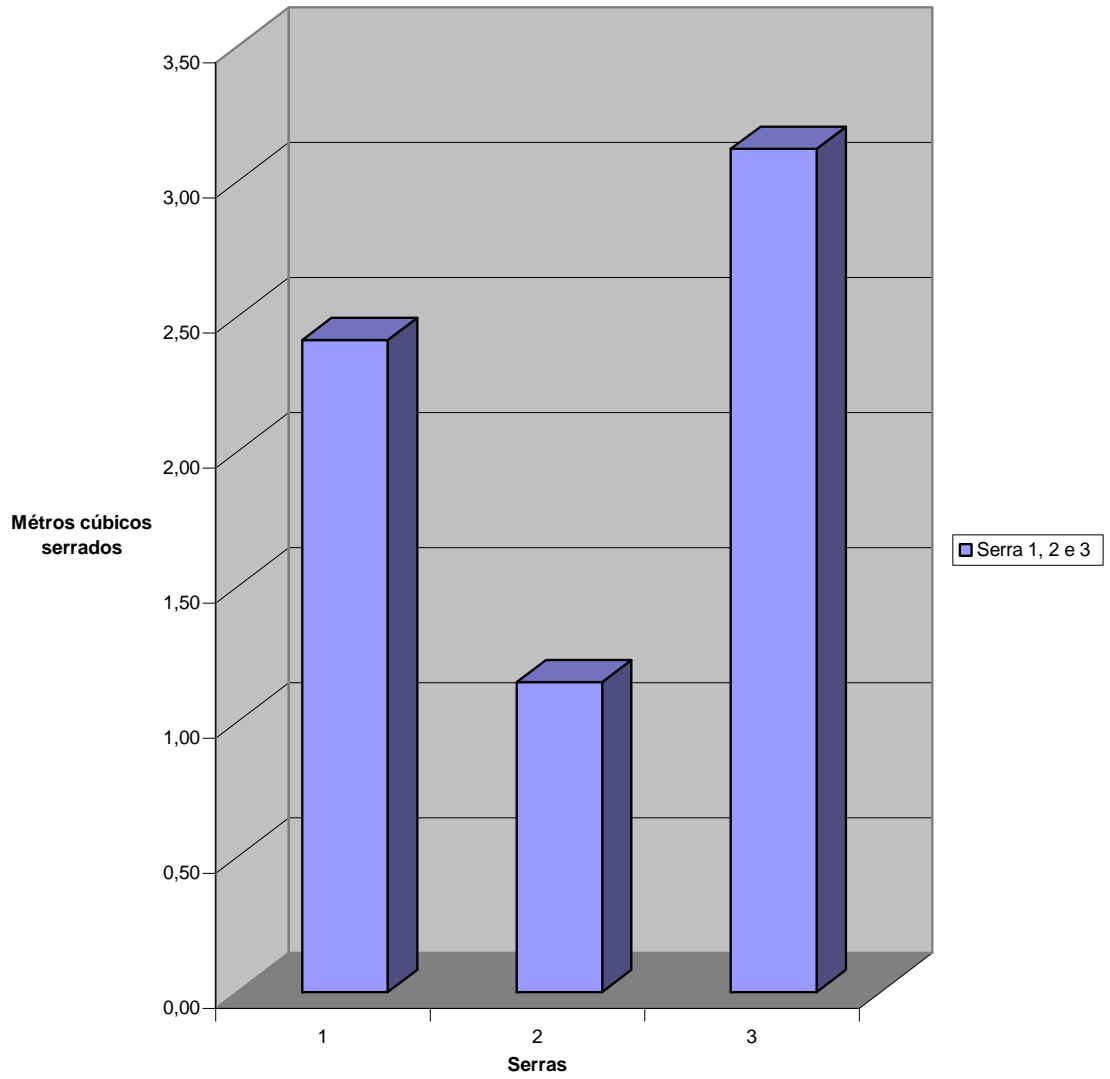


### Eficiência da serra de fita

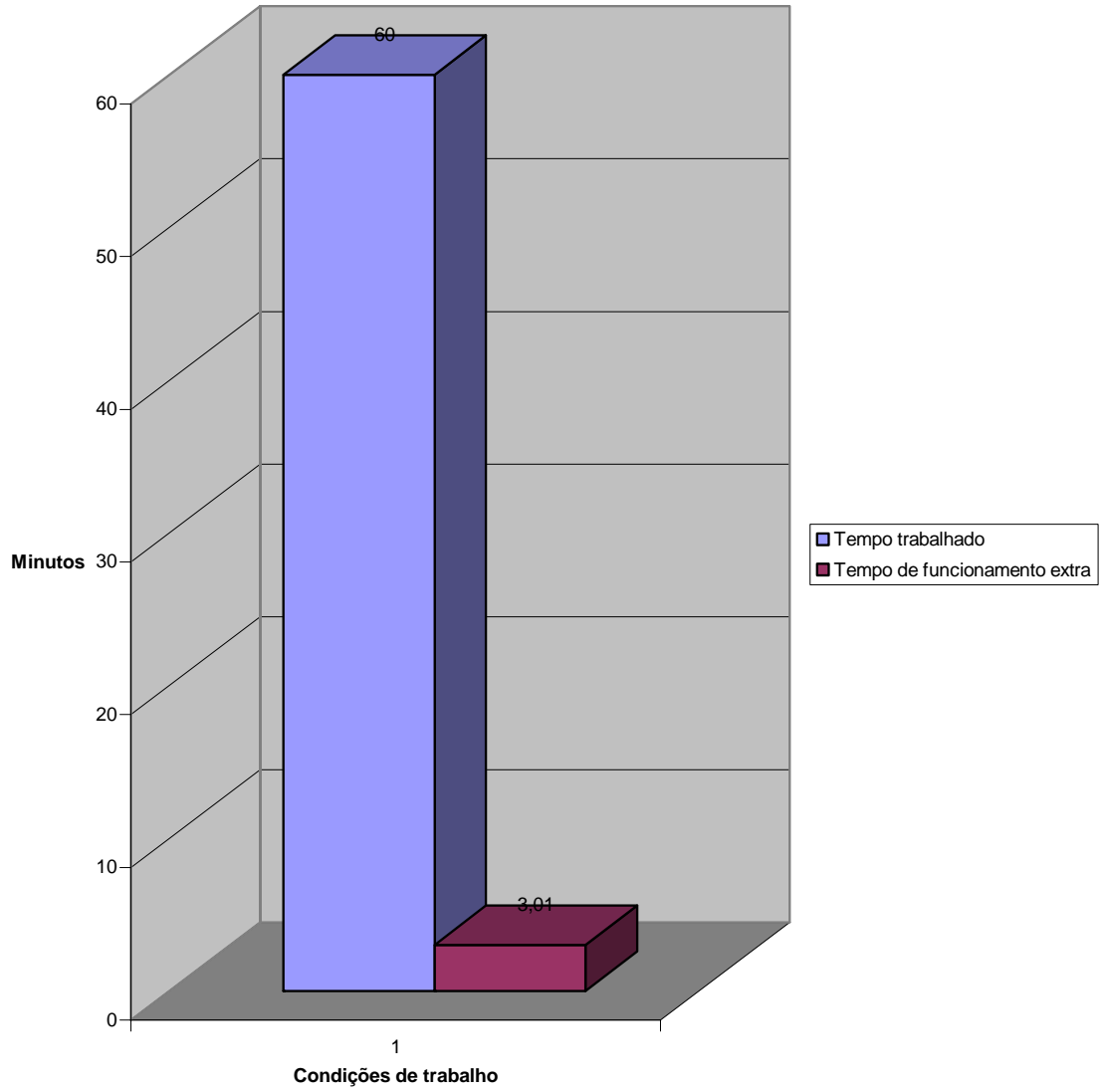




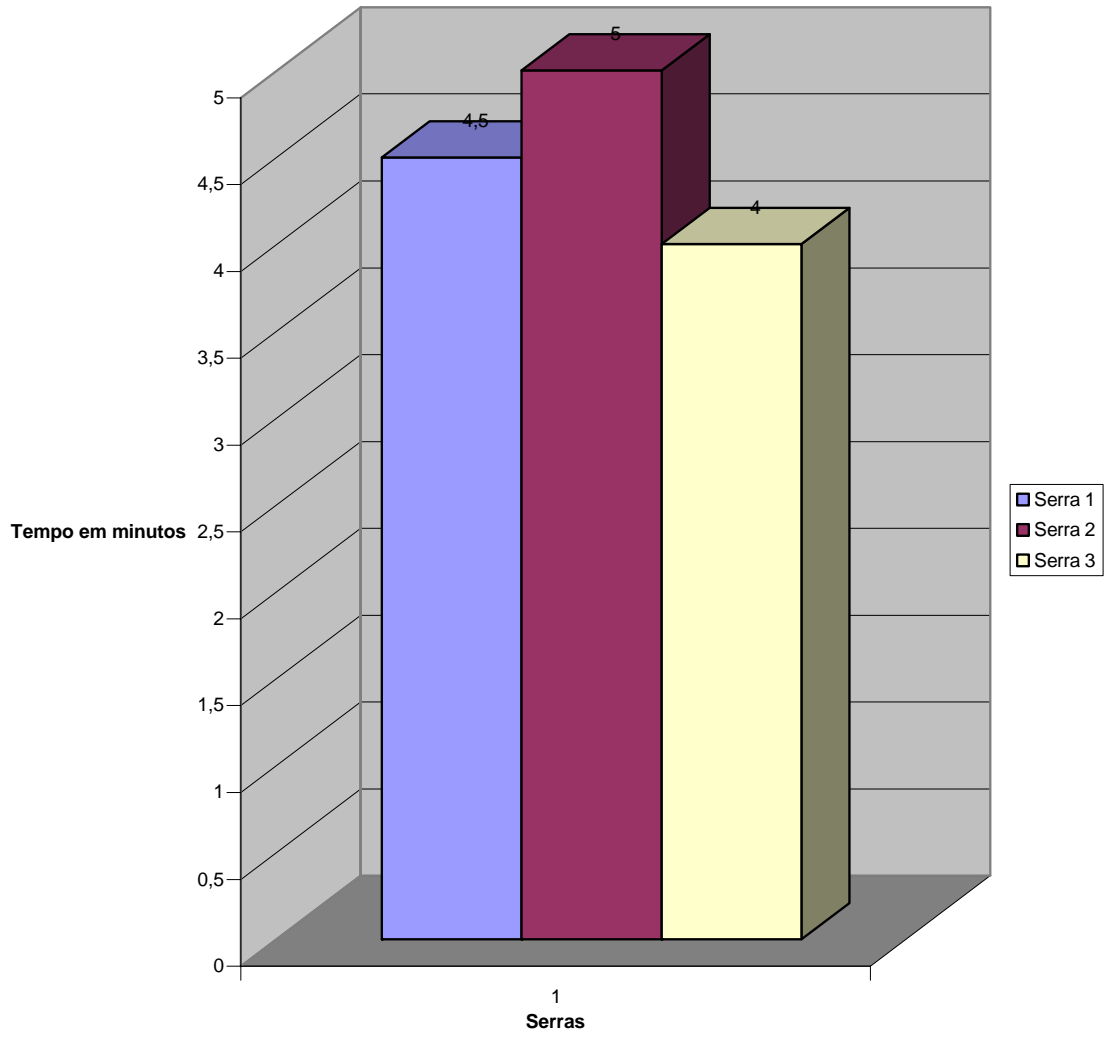
### Resistência da serra de fita



Tempo de funcionamento extra da serra de fita



Tempo gasto para a troca da serra de fita



## Conclusões

A coleta de dados teve um melhor rendimento quando se trabalharam 3 pessoas.

A classificação do fuste das árvores em qualidades 1, 2 e 3 apesar de não apresentar dificuldades requer um treinamento prévio dos trabalhadores. Foto abaixo:



A coleta das distâncias da árvore no transécto para a identificação dos brasões em campo não apresentaram dificuldades, e a localização posterior se mostrou eficiente.



A estimativa do volume de acordo com seu aproveitamento permite o proprietário se programar melhor quanto a negociações.

A confecção do histograma de frequência permite avaliar a estrutura atual da floresta.

A análise do aproveitamento das toras forneceram informações importantes para o proprietário da serraria, para o horto florestal e para os estudantes envolvidos no trabalho.



### **Referência Bibliográfica**

- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.. **Inventário Florestal**. Lavras, UFLA/FAEPE, 1997. 341p.
- SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO, A.F.. **Biometria Florestal**. Lavras, UFLA/FAEPE, 1998. 310p.
- BARRICHELO, L. E. G.; LIMA, W. P.. **Plano Diretor do Horto Florestal de Itatinga**. Piracicaba ESALQ/USP, 1989. 33p.
- LIMA, I. L.; **Processamento Mecânico da Madeira**. Piracicaba ESALQ/USP, 2003, 10p.