

SORTIMENTOS DE *Pinus elliottii* Engelm PARA A REGIÃO DA SERRA DO SUDESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

ASSORTMENTS OF *Pinus elliottii* Engelm FOR THE REGION OF SERRA DO SUDESTE, STATE OF RIO GRANDE DO SUL-BRAZIL

Ronaldo Drescher¹ Paulo Renato Schneider² César Augusto Guimarães Finger³

RESUMO

No presente trabalho foi estudada a forma do tronco de *Pinus elliottii* Engelm, para formação de sortimentos e confecção de tabelas para uso na região da Serra do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul. A forma do tronco foi ajustada com boa precisão estatística por um polinômio de 5º grau, tendo como variáveis dependentes os diâmetros relativos (d_i/d) e como variáveis independentes as alturas relativas (h_i/h). A integração do polinômio permitiu estimar os volumes absolutos e relativos dos sortimentos, sendo estes classificados e expressos em percentagem do volume e em número de toras correspondentes. Para isso, foi considerado, para quantificar o volume total aproveitável da árvore, o diâmetro mínimo de 7 cm com casca e para o volume de toras para a serraria, o diâmetro de 14 cm com casca, ambos tomados na ponta fina da tora. Esses resultados deram origem a tabelas de sortimentos otimizadas para árvores individuais.

Palavras-chave: forma de tronco, sortimento, *Pinus elliottii*

ABSTRACT

In the present work the assortments of the of *Pinus elliottii* Engelm, with a view to the formation of assortments and tables of assortments for regional use in the Serra do Sudeste, State of Rio Grande do Sul were studied. Thus, the development of stem taper for the medium tree and for diameter class and the formation of assortments were studied. Furthermore tables of assortments for regional use were developed. The polynomial models of 5th degree showed good adjustment and statistical precision, with relative diameter (d_i/d) as dependent variable and relative height (h_i/h) as independent variable. Its integration allowed to estimate absolute and relative volumes of the assortments which were classified and expressed in percentage of the volume and number of corresponding logs. Thus, in order to quantify commercial volume of the tree, the minimum diameter of 7 cm outside bark at the small end of the tree and for sawlog timber a diameter of 14 cm outside bark were considered. These results are integrated in tables of optimized assortments for individual trees.

Key Words: taper, assortment, *Pinus elliottii*

1. Engenheiro Florestal, M.Sc., pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97105-900, Santa Maria. (RS). Bolsista do CNPq.
2. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97.105-900, Santa Maria. (RS). Pesquisador do CNPq.
3. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP: 97.105-900, Santa Maria. (RS). Pesquisador do CNPq.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, *Pinus elliottii* Engelm é uma espécie amplamente utilizada nos reflorestamentos e florestamentos. Essa espécie é de extrema importância para o setor madeireiro da região pelo seu rápido desenvolvimento, boa forma e qualidade da madeira.

Em geral, a forma das árvores possui uma variação muito grande dentro da floresta. Essa variação ocorre por causa da diminuição do diâmetro em direção ao topo da árvore, sendo conhecida como “taper”, afetando diretamente o volume e variando com a espécie, idade, espaçamento entre árvores e condições do sítio.

Nos últimos anos, observa-se na literatura o crescente interesse em estimar o volume comercial até alturas definidas ou diâmetros na parte superior do tronco, com a finalidade de saber qual a porção do tronco que poderá ser utilizada para produtos específicos.

A utilização de equações de forma do tronco possibilita, além de descrever o perfil do tronco, obter, por integração, a estimativa do volume total e parcial com grande precisão, permitindo também a confecção das tabelas de sortimentos.

Tendo em vista a inexistência de informações detalhadas sobre o crescimento e produção no atual desenvolvimento florestal brasileiro, em algumas regiões ou empresas, pesquisas foram e estão sendo desenvolvidas para descrever o sortimento das árvores em pé, subsídio indispensável para a elaboração do plano de ordenamento florestal.

A falta de tabelas de sortimentos apropriadas que permitam a determinação rápida do estoque de madeira para os diferentes tipos de aproveitamento, tem sido uma das grandes dificuldades do manejo florestal, em especial na avaliação econômica de povoamentos florestais de *Pinus* na região.

Embora não exista uma única classificação de sortimento possível e válida para todas as empresas florestais, deve-se definir uma que se ajuste especificamente à situação da empresa de acordo com suas próprias peculiaridades de utilização da madeira.

Em vista disso, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar a forma de tronco, formação de sortimentos e a confecção de tabelas de sortimentos, para *Pinus elliottii* Engelm, da Região da Serra do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A variação da forma do tronco das árvores acontece em razão do meio ambiente, espécie, idade, manejo a que são submetidas e de suas características genéticas. Essa variação da forma do tronco ocorre tanto em florestas naturais como em plantadas (SILVA, 1974 e FINGER, 1992).

Segundo SILVA (1974), em povoamentos compostos por uma única espécie, árvores que vegetam na periferia do povoamento, isoladas ou em grandes espaçamentos, apresentam uma forma natural ou espontânea, da mesma maneira que se vegetassem isoladamente. Já aquelas que se encontram no interior do povoamento, cuja sobrevivência acontece pela competição de água, luz e

nutrientes, adquirem uma forma reta com poucas ramificações e uma baixa dimensão de copa, conhecida como forma florestal típica.

Vários autores, como AHRENS (1982) e SCHNEIDER (1993), citam que as funções de forma do tronco atuam como ferramenta importante para predizer o diâmetro em qualquer ponto do tronco a partir de uma ou duas variáveis medidas. Essas funções passaram a ser utilizadas também para estimar o volume do povoamento e construir tabelas de volume e sortimento para diferentes limites de dimensões de toras impostos pelo mercado.

A técnica de modelagem, empregada para descrição do perfil de troncos, vem sendo utilizada com êxito sendo considerado que um modelo é compatível ou não, quando a estimativa do volume total, obtida por integração de segmentos do tronco, seja semelhante àquela dada pela equação do volume da qual a equação de forma foi derivada (MUNRO & DEMAERSCHALK, 1974).

Alguns modelos estatísticos foram e são utilizados para expressar a forma do tronco de espécies florestais (BORGES (1981), KOEHLER (1982), SILVA (1982), FRIEDL (1989), MOURA (1994), FINGER *et al.* (1995), FIGUEREDO-FILHO *et al.* (1996) e SCHNEIDER *et al.* (1996)). Esses modelos possuem como variáveis, além do diâmetro à altura do peito, os diâmetros valendo-se das alturas relativas e a altura total.

SCHNEIDER (1984) estudou, para *Pinus elliottii* da Floresta Nacional de Passo Fundo, modelos de função de forma e obteve melhor ajuste dos dados com um polinômio de 5º grau. Esse modelo teve um erro padrão de estimativa igual a 0,0579 e um coeficiente de determinação de 0,9653.

A utilização de equações polinomiais foi proposta para diferentes espécies por vários autores, entre eles: BORGES (1981), KOEHLER (1982), SILVA (1982 e 1983), FRIEDL (1989), MOURA (1994), FINGER *et al.* (1995), MAINARDI (1995), FIGUEREDO-FILHO *et al.* (1996), SCHNEIDER *et al.* (1996). Essas equações possibilitam a descrição da forma com uma única função e são de fácil aplicação.

JORGE (1984) estudou e elaborou tabelas de sortimento individuais para povoamentos de *Pinus elliottii* Engelm, na Floresta Nacional de Três Barras, utilizando 150 árvores, abatidas em povoamentos com idades variando entre 14 e 20 anos. O autor desenvolveu uma metodologia para estimar alturas, situada em qualquer parte do tronco entre a base e o ápice da árvore, por meio do uso das equações de forma.

O estudo de sortimento dos povoamentos florestais é de grande importância para a análise do potencial madeireiro, observando-se aspectos do planejamento das atividades de manejo, dimensionamento das unidades de processamento mecânico da madeira, bem como da comercialização de madeira serrada (JORGE & LARA, 1993).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados para o estudo foram provenientes de florestas equiâneas situadas na localidade de

Cordilheira da Serra do Piquiri, no extremo sul do município de Cachoeira do Sul, na região denominada de Serra do Sudeste. Essas florestas de propriedade da empresa Todeschini S.A, são formadas por povoamentos homogêneos de *P. elliottii* Engelm, implantados em junho de 1982, com um espaçamento inicial de 3 x 2 metros, nos quais foram realizados desramas e desbastes.

O clima da região é do tipo Cfb/g, definido pela temperatura média do mês mais quente de 24,8 °C e do mês mais frio de 13,6 °C. As chuvas estão distribuídas por todos os meses do ano, sendo junho o mês mais chuvoso, com 166 mm, e dezembro o mês de menor ocorrência de chuvas, com 94 mm. A região apresenta um déficit hídrico médio de 85 mm, distribuídos de dezembro a março. A umidade relativa média anual é de 81% (MORENO, 1961).

A formação de geadas é freqüente, com uma média de 22 ocorrências por ano, e os ventos mais comuns são do sudeste e do leste, esse último predominante no mês de abril. A altitude média da região varia entre 100 e 500 metros e o relevo é ondulado, com formações de vales abertos.

Conforme LEMOS *et al.* (1973), o solo da área experimental faz parte da unidade de mapeamento Pinheiro Machado que se caracteriza por solos litólicos, bem drenados, de coloração escura, textura média, com percentagens elevadas das frações mais grosseiras (areia grossa e cascalho), tendo como material de origem granito.

Para a determinação dos sortimentos, inicialmente, procedeu-se à integração matemática da função de forma selecionada.

A integração forneceu o volume do tronco total ou parcial conforme especificado no limite de integração. Por esse processo, foi possível determinar o volume para qualquer porção do tronco conforme exemplificado a seguir para o polinômio do 5º grau.

Com a integração da equação, entre zero (0) até a altura (h_i), obtém-se o volume absoluto do tronco da seguinte forma:

$$V = K * \int_0^{h_i} Y^2 d_{h_i}$$

Em que: $K = \pi / 4$; Y = equação de forma de tronco.

No cálculo dos volumes dos sortimentos utilizou-se a integração parcial da função de forma, desde a altura do toco até a altura na ponta mais fina da tora. O volume desses sortimentos foi conseguido mediante subtração do volume obtido até o final da seção e o volume obtido até o início da seção, resultando na equação:

$$V_t = K * \left(\int_0^{x_2} Y^2 d_{x_2} - \int_0^{x_1} Y^2 d_{x_1} \right)$$

Em que: x_1 = altura no início da tora, em metros;

x_2 = altura no fim da tora, em metros;

Y = função de forma do tronco;

V_t = volume da tora, em metros cúbicos; $K = \pi / 4$.

Os sortimentos de madeira foram determinados mediante de um programa elaborado em linguagem Basic e expressos em percentagem do volume e em número de toras, tendo sido considerados, na sua determinação, o diâmetro mínimo de 14 cm com casca tomado na ponta fina e os seguintes critérios:

- a) S1 = madeira para serraria com comprimento de 2,8 metros;
- b) S2 = madeira para serraria com comprimento de 2,0 metros;
- c) S3 = madeira para serraria com comprimento de 1,3 metros.

As alturas (h_i) foram estimadas por uma equação polinomial, tendo como variáveis dependentes as alturas relativas (h_i / h) e como independentes os diâmetros relativos (d_i / d).

O fuste aproveitável foi otimizado para formar, preferencialmente, toras com o maior comprimento e o restante do fuste classificados nas classes ligeiramente inferiores, de maior comprimento.

A parte do fuste, com diâmetro maior que 7 cm e inferior a 14 cm com casca, e toda a parte do fuste, que não possibilitou a formação de uma tora com os comprimentos definidos, foram consideradas como volume para celulose e energia.

A variação da altura para uma classe de diâmetro foi obtida por meio da relação altura em função do diâmetro, expressa pela equação:

$$h = DAP \cdot (b_0 + b_1 \cdot DAP)$$

Em que: h = altura total, em metros;

DAP = diâmetro à altura do peito, em centímetros;

b_0, b_1 = coeficientes.

No presente estudo, foram testadas as equações de forma de tronco apresentadas na Tabela 1, sendo selecionado, como o modelo que melhor representava a forma de tronco, aquele que apresentasse a maior precisão e melhor ajuste estatístico em relação ao: coeficiente de determinação (R^2); coeficiente de variação (CV) e teste F, bem como apresentasse distribuição de resíduos uniforme e sem tendências.

O modelo selecionado, por esse processo, foi utilizado para calcular regressões independentes para cada uma das árvores cubadas e para o estudo do sortimentos. Em seguida, realizou-se estudos de modelagem por meio do pacote estatístico SAS(1993) com o seu procedimento "stepwise".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ajuste dos modelos estatísticos para Tabela 1 está sumarizado na Tabela 2. Verifica-se

TABELA 1: Modelos de equações testadas para descrever a forma do tronco de *Pinus elliottii*.

Nº	Modelos de funções de forma	Autores
01	$\frac{d_i}{D} = b_0 - b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H - 1,30} \right)$	Munro(1966) apud Schneider(1984)
02	$\frac{d_i^2}{D^2} = b_0 - b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H - 1,30} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i}{H - 1,30} \right)^2$	
03	$\frac{d_i^2}{D^2} = b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H - 1,00} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i^2}{H^2 - 1,00} \right)$	Kozak et al (1969)
04	$\frac{d_i^2}{D^2} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H - 1,00} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i^2}{H^2 - 1,00} \right)$	Kozak et al -Modificada
05	$\ln\left(\frac{d_i}{D}\right) = b_0 + b_1 \cdot \ln\left[\frac{1}{(h_i + 1,30)}\right]$	Ormerad(1973) apud Silva(1982)
06	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{1}{(h_i + 1,30)} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{H}{(h_i + 1,30)} \right) + b_3 \cdot \left(\frac{1}{(h_i + 1,30)} \right) \cdot (H + h_i + 1,30)$	Bennett & Swindel(1972) Modificada
07	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{1}{h_i + 1,30} \right)^{1/2}$	Gray(1956) -Modificada
08	$\ln\left(\frac{d_i}{D}\right) = b_0 + b_1 \cdot \ln\left(\frac{H - h_i}{H}\right)$	
09	$\ln\left(\frac{d_i}{D}\right) = b_0 + b_1 \cdot \ln\left(\frac{H - h_i}{H}\right) + b_2 \cdot \ln^2\left(\frac{H - h_i}{H}\right)$	Silva & Sterba (1975) apud Silva(1982)
10	$\ln\left(\frac{d_i}{D}\right) = b_0 + b_1 \cdot \ln\left(\frac{H}{H + h_i}\right)$	
11	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^2 + b_3 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^3$	
12	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^2 + b_3 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^3 + b_4 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^4$	
13	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^2 + b_3 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^3 + b_4 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^4 + b_5 \cdot \left(\frac{H}{H + h_i} \right)^5$	
14	$\frac{d_i^2}{D^2} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^2$	Munro(1968)-Modificada
15	$\frac{d_i^2}{D^2} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^2$	Munro(1968) apud Schneider(1984)
16	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^2 + b_3 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^3$	
17	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^2 + b_3 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^3 + b_4 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^4$	
18	$\frac{d_i}{D} = b_0 + b_1 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right) + b_2 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^2 + b_3 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^3 + b_4 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^4 + b_5 \cdot \left(\frac{h_i}{H} \right)^5$	

Sendo: d_i = diâmetro à altura i , em centímetros; D = diâmetro a altura do peito (1,30), em centímetros; h_i = altura na posição i , em metros; H = altura total da árvore, em metros; b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 e b_5 = coeficientes; \ln = logaritmo natural.

que os modelos polinomiais do 3º (modelo 16), 4º (modelo 17) e 5º grau (modelo 18), com a variável independente (h_i/h), possuem os melhores ajustes, pois apresentaram, de forma conjunta, menor coeficiente de variação (CV%) e maior coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aju}), tendo também todos os coeficientes significativos, assim como a regressão (prob. >0,0001).

Estatisticamente, os melhores modelos foram os de número 17 e 18. Esses dois modelos apresentaram os menores CV, iguais a 6,48% para o modelo 17 e 6,50% para o modelo 18, e os maiores R^2_{aju} 0,97 e 0,98, respectivamente.

Os modelos 11, 12 e 13 também apresentaram boa precisão estatística. Os R^2_{aju} foram de 0,9678, 0,9694 e 0,9700, respectivamente. Seus coeficientes de variação foram: 6,50, 6,48 e 6,21, respectivamente.

Desses modelos, o polinômio de 5º grau (modelo 18) foi selecionado para descrever a forma do tronco e, conseqüentemente, os sortimentos de árvores individuais, por apresentar boa precisão e por ter distribuição de resíduos mais uniforme quando comparado com os demais modelos testados.

TABELA 2: Análise estatística dos modelos de forma de tronco para *Pinus elliottii*.

Modelos	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	R^2_{aju}	F	Prob>F	CV(%)
1	1,1820	-0,9297					0,9477	11031,1	0,0001	9,53
2	1,4116	-2,2916	0,9682				0,9131	3200,06	0,0001	20,03
3	0,0000	3,6222	-4,4966				0,3411	158,86	0,0001	98,12
4	1,4081	-2,3157	1,1259				0,9117	3143,56	0,0001	20,20
5	0,5721	0,5558					0,6617	1192,11	0,0001	-91,23
6	0,1626	1,9043	0,0183	0,0000			0,8759	2150,71	0,0001	23,94
7	-0,3657	2,3288					0,9031	5673,84	0,0001	21,16
8	0,1205	0,6730					0,9521	12116,8	0,0001	-34,31
9	0,1627	0,8192	0,0520				0,9607	7451,53	0,0001	-31,08
10	0,3320	2,3196					0,8067	2542,74	0,0001	-68,96
11	-12,0950	47,973	-60,1549	25,5685			0,9678	8949,03	0,0001	6,50
12	0,4624	-22,178	84,1505	-104,031	42,9141		0,9694	7231,38	0,0001	6,48
13	-47,116	311,372	-838,383	1154,43	-804,063	225,0930	0,9700	5964,67	0,0001	6,21
14	1,0941	-1,4762					0,7382	1718,32	0,0001	34,77
15	1,4095	-2,4979	1,1499				0,9131	3200,43	0,0001	20,03
16	1,2261	-1,9851	2,9734	-2,2284			0,9659	5759,01	0,0001	7,69
17	1,2747	-3,4690	10,7589	-15,4391	7,0134		0,9758	6131,08	0,0001	5,98
18	1,2990	-4,5621	19,8948	-42,3827	39,4540	-13,6577	0,9770	2058,63	0,0001	5,89

Sendo: b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 e b_5 = coeficientes; R^2_{ajus} = coeficiente de determinação ajustado; S_{yx} = erro padrão da estimativa; F = valor de F da análise da variância; Prob>F = probabilidade do valor de F tabelado ser maior que o F calculado; CV = coeficiente de variação em porcentagem.

O polinômio de 5º grau, modelo 18 (Tabela 1), foi também utilizado para descrever o comprimento das toras, invertendo as variáveis dependentes e independentes, passando-se, nesse caso, a variável dependente (h_i/h) e variáveis independentes (d_i/d). Esse modelo apresentou um coeficiente de determinação de 0,98, um erro padrão de estimativa de 0,05 e um coeficiente de variação igual a 5,89%, indicando alta precisão estatística. Esse polinômio apresentou como coeficientes $b_0 = 1,2990$, $b_1 = -4,5621$, $b_2 = 19,8948$, $b_3 = -42,3827$, $b_4 = 39,4540$ e $b_5 = -13,6577$.

A mesma equação foi utilizada por SCHNEIDER (1986) para sortimentos de *Pinus elliottii*, da Floresta Nacional de Passo Fundo – RS, tendo encontrado um R^2 de 0,96 e um S_{yx} de 0,0579, valores semelhantes aos obtidos neste trabalho.

O ajuste do modelo, aos dados de altura sobre o diâmetro, resultou nos coeficientes b_0 e b_1 de 0,91372 e $-0,1082$, respectivamente. Essa equação apresentou um R^2_{ajus} igual a 0,98 e o CV de 7,32%, bem como distribuição uniforme e sem tendências dos resíduos, podendo estimar a relação hipsométrica dos dados amostrados com precisão.

As tabelas 3 e 4 foram gerados para amplitudes de diâmetro de 14 a 35 cm ao nível do dap, com variação h/d entre 0,56 e 0,96 na menor classe diamétrica e 0,34 e 0,74 na maior.

Nessas tabelas de sortimentos são apresentados os d (diâmetro à altura do peito, em cm), h (altura total, em m), h14 (altura com diâmetro de 14 cm com casca, em m), h/d (relação da altura total sobre o diâmetro à altura do peito), v7 (volume até a altura com diâmetro com casca de 7 cm, em m^3), v14 (volume até a altura com diâmetro com casca de 14 cm, em m^3), % (percentagem de volume obtido até 14 cm de diâmetro em relação ao volume total), v7-14 (volume da tora com casca com diâmetro entre 7 e 14 cm), e os sortimentos de v14 para as classes S1, S2 e S3, expressos em número de toras (n) e em percentagem do volume com casca, com diâmetro até 14cm.

Os sortimentos, apresentados na Tabela 3, foram formados, priorizando as classes de maiores dimensões de diâmetro e comprimento, sendo o volume do fuste restante aproveitado numa das classes de sortimentos com menores dimensões.

Na Tabela 4, também se encontram os sortimentos para as classes S1, S2 e S3, porém agrupados para uma única dimensão de tora, ou seja, apresenta o número de toras e a percentagem de volume para cada classe de sortimentos separadamente, como se as demais não existissem.

Assim, pode-se obter, na Tabela 3, para cada árvore, o número de toras das três classes de sortimentos estudadas simultaneamente, priorizando-se as de maior dimensões. Já na Tabela 4 obtém-se, para cada árvore, o número de toras por cada classe de sortimentos isoladamente, facilitando a quantificação da árvore em toras com dimensões desejadas.

CONCLUSÕES

A função polinomial de 5º grau demonstra ser muito eficiente na estimativa dos diâmetros relativos ao longo do tronco e a sua integração possibilita o cálculo preciso do volume individual da árvore. Apresenta coeficiente de determinação igual a 0,98 e coeficiente de variação de 6,50%, portanto, uma alta precisão e muito bom ajuste.

O polinômio de 5º grau mostra grande flexibilidade, facilidade de determinação dos seus coeficientes e de integração, permitindo calcular o volume de qualquer parte do tronco. O volume derivado dessa equação apresenta vantagem em estimar de maneira satisfatória e com boa precisão o volume total e volumes parciais, além de possibilitar a estimativa do diâmetro em diversas alturas relativas e também da altura em diversos diâmetros relativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHRENS, S. Análise de componentes principais e a simulação da forma do tronco. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: o uso de funções de forma de tronco em estudos de volumetria de espécies florestais, 5; 1982, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: EMBRAPA, URPFCS, 1982. p. 77-92.
- BENNETT, F.A.; SWINDEL, B.F. **Taper curves for planted slash pine**. USDA Forest Service (RN SE-179), 1972. 4p.
- BORGES, J.F. **Seccionamento do fuste de *Pinus taeda* L. para obtenção do volume de madeira serrada através da função polinomial**. Curitiba: UFPR, 1981. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1981.
- FIGUEREDO-FILHO, A., BORDERS, B.E., HITCH, K.L. Taper equations for *Pinus taeda* L. plantations in Southern Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.83, 1996. p. 39-46.
- FINGER, C.A.G. **Fundamentos de biometria florestal**. Santa Maria: UFSM, CEPEF – FATEC, 1992. 269 p.
- FINGER, C.A.G., ZANON, M.L.B., SCHNEIDER, P.R. *et al.* Funções de forma para *Eucalyptus dunnii* Maiden implantados na depressão central e encosta do sudeste do Rio Grande do Sul. Santa Maria - RS. **Ciência Rural**, v.25, n.3, p. 399-403, 1995.
- FRIEDL, R.A. **Dinâmica e prognose da forma dos fustes em povoamentos plantados de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze**. Curitiba: UFPR, 1989. 167p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1989.
- GRAY, H.R. The form and taper of forest-tree stems. **Imp.For.Inst. Paper**, Oxford, v.42. 1956. p. 1-75.
- JORGE, L.A.B. Tabelas de sortimento para *Pinus elliottii* Engelm, na Floresta Nacional de Três Barras - SC. **Revista Floresta**, Curitiba. v. 15, n.1/2, p.12-20, 1984.
- JORGE, L.A.B.; LARA, H.A. Programa de sortimento de madeira serrada de povoamentos de *Pinus elliottii* com alternativas de produtos padronizados. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1. / CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...Curitiba:SBS/SBEF,1993. P.539-548**
- KOEHLER, H.S. Funções de forma em inventários florestais: implementação e processamento do sistema. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: o uso de funções de forma de tronco em estudos de volumetria de espécies florestais, 5., 1982, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: EMBRAPA, URPFCS, 1982. p. 93-96.
- KOZAK, A., MUNRO, D.D.; SMITH, J.H.G. Taper Functions and their Applications in Forest Inventory. **For. Chron.**, v. 45, n. 4, 1969. p.278-283.
- LEMONS, R.C., AZOLIN, M.A.D., ABRAÃO, P.V.R., *et al.* Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife: Ministério da Agricultura, Departamento

- Nacional de Pesquisas Agropecuárias - Divisão de Pesquisas Pedológicas, 1973. 431 p. (**Boletim Técnico**, 30).
- MAINARDI, G.L. **Estruturação da produção de *Pinus taeda* L.:** um estudo do caso para a região de Cambará do Sul, RS. Santa Maria: UFSM, 1995. 77 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, 1995.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- MOURA, J.B. de **Estudo da forma do fuste e comparação de métodos de estimativas volumétricas de espécies florestais da Amazônia Brasileira.** Curitiba: UFPR, 1994. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.
- MUNRO, D.D. ; DEMAERSCHALK, J. Taper-based versus volume based compatible estimating systems. **For. Chron.**, v.50, n°5, 1974. p.197-199.
- SCHNEIDER, P.R. **Betriebswirtschaftliche und ertragskundliche Grundlagen der Forteinrichtung in Südbrasilien am Beispiel von *Pinus elliottii*.** Diss. d. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, 1984. 190p.
- Forma de tronco e sortimento para *Pinus elliottii* Engelm., da floresta nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Acta For. Bras.**, Curitiba, v.1, p.43-64. 1986.
- **Introdução ao manejo florestal.** Santa Maria - RS: UFSM/ CEPEF-FATEC, 1993. 348 p.
- SCHNEIDER, P.R., FINGER, C.A.G., KLEIN, J.E.M., *et al.* Forma de tronco e sortimentos de madeira de *Eucalyptus grandis* Maiden. para o Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.7, n.1, p. 85-91. 1996.
- SILVA, J.A. **Seleção de parcelas amostrais aplicadas em povoamentos de *Pinus taeda* L. para fins biométricos em Santa Maria - RS.** Santa Maria: UFSM, 1974. 87p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Rural) - Universidade Federal de Santa Maria, 1974.
- Funções de forma dos troncos de *Pinus taeda*, *Picea excelsa*, *Abies alba* e *Pinus sylvestris*. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: o uso de funções de forma de tronco em estudos de volumetria de espécies florestais, 5; 1982, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: EMBRAPA, URPFCS, 1982. p. 29 – 45.
- Funções de forma dos troncos de *Pinus taeda*, *Picea excelsa*, *Abies alba* e *Pinus sylvestris*. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: o uso de funções de forma de tronco em estudos de volumetria de espécies florestais, 5; 1982, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: EMBRAPA, URPFCS, 1983. p. 29 – 45.
- SAS. **Statistical analysis system:** programa de computador, ambiente VM. Cary, 1993. Versão 6.08.

TABELA 3: Tabela de sortimento otimizada para árvores individuais de *Pinus elliottii* para o diâmetro mínimo na ponta fina da tora igual a 14cm.

DAP cm	H M	h14 m	h/d	v7 m ³ c/c	v14 m ³ c/c	v14 %	v7-14 m ³ c/c	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
14,0	7,9	0,9	0,56	0,0599	0,0165	27,5	0,0435	0	0,0	0	0,0	0	0,0
14,0	9,3	1,0	0,66	0,0706	0,0194	27,5	0,0512	0	0,0	0	0,0	0	0,0
14,0	10,7	1,2	0,76	0,0812	0,0223	27,5	0,0589	0	0,0	0	0,0	0	0,0
14,0	12,1	1,3	0,86	0,0919	0,0253	27,5	0,0666	0	0,0	0	0,0	1	99,6
14,0	13,5	1,5	0,96	0,1026	0,0282	27,5	0,0744	0	0,0	0	0,0	1	91,4
15,0	8,3	1,6	0,55	0,0728	0,0308	42,2	0,0420	0	0,0	0	0,0	1	85,9
15,0	9,8	1,9	0,65	0,0860	0,0363	42,3	0,0497	0	0,0	0	0,0	1	75,7
15,0	11,3	2,2	0,75	0,0992	0,0419	42,3	0,0573	0	0,0	1	94,0	0	0,0
15,0	12,8	2,5	0,85	0,1124	0,0475	42,2	0,0649	0	0,0	1	85,6	0	0,0
15,0	14,3	2,7	0,95	0,1256	0,0531	42,2	0,0725	0	0,0	1	78,8	0	0,0
16,0	8,6	2,4	0,54	0,0870	0,0476	54,8	0,0394	0	0,0	1	88,0	0	0,0
16,0	10,2	2,8	0,64	0,1031	0,0565	54,8	0,0467	1	99,7	0	0,0	0	0,0
16,0	11,8	3,2	0,74	0,1192	0,0653	54,8	0,0539	1	89,5	0	0,0	0	0,0
16,0	13,4	3,7	0,84	0,1353	0,0741	54,8	0,0612	1	81,4	0	0,0	0	0,0
16,0	15,0	4,1	0,94	0,1514	0,0829	54,8	0,0685	1	74,8	0	0,0	1	24,7
17,0	9,0	3,1	0,53	0,1026	0,0670	65,3	0,0356	1	91,8	0	0,0	0	0,0
17,0	10,7	3,7	0,63	0,1220	0,0797	65,3	0,0423	1	80,7	0	0,0	0	0,0
17,0	12,4	4,3	0,73	0,1414	0,0923	65,3	0,0490	1	72,2	0	0,0	1	23,8
17,0	14,1	4,9	0,83	0,1607	0,1050	65,3	0,0558	1	65,6	1	32,5	0	0,0
17,0	15,8	5,5	0,93	0,1801	0,1176	65,3	0,0625	1	60,3	1	29,9	0	0,0
18,0	9,3	3,9	0,52	0,1196	0,0883	73,8	0,0313	1	78,8	0	0,0	0	0,0
18,0	11,1	4,6	0,62	0,1426	0,1053	73,8	0,0373	1	69,1	0	0,0	1	22,7
18,0	12,9	5,4	0,72	0,1657	0,1223	73,8	0,0433	1	61,8	1	30,5	0	0,0
18,0	14,7	6,1	0,82	0,1887	0,1393	73,8	0,0494	2	93,9	0	0,0	0	0,0
18,0	16,5	6,9	0,92	0,2118	0,1564	73,8	0,0554	2	86,3	0	0,0	0	0,0
19,0	9,7	4,6	0,51	0,1380	0,1109	80,4	0,0270	1	70,5	0	0,0	1	22,6

Continua ...

TABELA 3: Continuação ...

DAP	H	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
19,0	11,6	5,5	0,61	0,1651	0,1328	80,4	0,0324	1	61,6	1	30,1	0	0,0
19,0	13,5	6,4	0,71	0,1922	0,1546	80,4	0,0377	2	91,9	0	0,0	0	0,0
19,0	15,4	7,3	0,81	0,2194	0,1764	80,4	0,0430	2	83,6	0	0,0	1	13,2
19,0	17,3	8,2	0,91	0,2466	0,1982	80,4	0,0483	2	76,7	1	18,8	0	0,0
20,0	9,9	5,2	0,50	0,1577	0,1345	85,3	0,0232	1	64,9	1	30,5	0	0,0
20,0	11,9	6,2	0,60	0,1894	0,1615	85,3	0,0279	2	93,7	0	0,0	0	0,0
20,0	13,9	7,3	0,70	0,2211	0,1886	85,3	0,0325	2	84,3	0	0,0	1	12,5
20,0	15,9	8,3	0,80	0,2528	0,2156	85,3	0,0372	2	76,5	1	18,1	0	0,0
20,0	17,9	9,4	0,90	0,2845	0,2427	85,3	0,0419	3	93,6	0	0,0	0	0,0
21,0	10,2	5,8	0,49	0,1788	0,1588	88,8	0,0199	2	98,5	0	0,0	0	0,0
21,0	12,3	7,0	0,59	0,2155	0,1915	88,8	0,0240	2	88,0	0	0,0	1	11,6
21,0	14,4	8,1	0,69	0,2523	0,2241	88,8	0,0281	2	79,0	1	17,4	0	0,0
21,0	16,5	9,3	0,79	0,2890	0,2568	88,8	0,0322	3	94,4	0	0,0	0	0,0
21,0	18,6	10,5	0,89	0,3257	0,2894	88,9	0,0363	3	87,6	1	11,9	0	0,0
22,0	10,5	6,3	0,48	0,2012	0,1839	91,4	0,0172	2	94,4	0	0,0	0	0,0
22,0	12,7	7,6	0,58	0,2435	0,2226	91,4	0,0209	2	83,9	1	16,1	0	0,0
22,0	14,9	8,9	0,68	0,2858	0,2613	91,4	0,0245	3	97,1	0	0,0	0	0,0
22,0	17,1	10,2	0,78	0,3281	0,2999	91,4	0,0281	3	89,9	0	0,0	1	7,5
22,0	19,3	11,6	0,88	0,3704	0,3386	91,4	0,0318	4	98,5	0	0,0	0	0,0
23,0	10,7	6,7	0,46	0,2248	0,2098	93,3	0,0151	2	91,3	0	0,0	0	0,0
23,0	13,0	8,2	0,56	0,2732	0,2549	93,3	0,0183	2	80,7	1	16,0	0	0,0
23,0	15,3	9,7	0,66	0,3216	0,3000	93,3	0,0215	3	93,7	0	0,0	0	0,0
23,0	17,6	11,1	0,76	0,3699	0,3451	93,3	0,0248	3	86,4	1	10,8	0	0,0
23,0	19,9	12,6	0,86	0,4183	0,3903	93,3	0,0281	4	94,9	0	0,0	1	4,9
24,0	10,9	7,2	0,45	0,2497	0,2364	94,7	0,0133	2	88,9	0	0,0	1	9,7
24,0	13,3	8,7	0,55	0,3047	0,2884	94,7	0,0162	3	98,5	0	0,0	0	0,0
24,0	15,7	10,3	0,65	0,3597	0,3405	94,7	0,0192	3	91,0	0	0,0	1	6,6
24,0	18,1	11,9	0,75	0,4147	0,3925	94,7	0,0221	4	97,7	0	0,0	0	0,0
24,0	20,5	13,5	0,85	0,4697	0,4446	94,7	0,0251	4	92,0	1	7,2	0	0,0

Continua ...

TABELA 3: Continuação ...

DAP	H	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
25,0	11,1	7,5	0,44	0,2757	0,2638	95,7	0,0119	2	87,1	0	0,0	1	9,8
25,0	13,6	9,2	0,54	0,3379	0,3233	95,7	0,0146	3	96,6	0	0,0	0	0,0
25,0	16,1	10,9	0,64	0,4001	0,3828	95,7	0,0173	3	88,8	1	9,5	0	0,0
25,0	18,6	12,6	0,74	0,4623	0,4423	95,7	0,0201	4	95,5	0	0,0	1	4,2
25,0	21,1	14,3	0,84	0,5245	0,5018	95,7	0,0227	5	99,2	0	0,0	0	0,0
26,0	11,2	7,9	0,43	0,3028	0,2919	96,4	0,0109	2	85,6	1	13,4	0	0,0
26,0	13,8	9,7	0,53	0,3728	0,3594	96,4	0,0134	3	95,0	0	0,0	0	0,0
26,0	16,4	11,5	0,63	0,4428	0,4269	96,4	0,0159	4	99,2	0	0,0	0	0,0
26,0	19,0	13,3	0,73	0,5128	0,4944	96,4	0,0184	4	93,6	1	6,1	0	0,0
26,0	21,6	15,1	0,83	0,5828	0,5619	96,4	0,0209	5	97,5	0	0,0	0	0,0
27,0	11,4	8,1	0,42	0,3307	0,3208	97,0	0,0100	2	84,4	1	13,5	0	0,0
27,0	14,1	10,1	0,52	0,4092	0,3968	97,0	0,0123	3	93,7	0	0,0	1	5,3
27,0	16,8	12,0	0,62	0,4876	0,4729	97,0	0,0147	4	97,9	0	0,0	0	0,0
27,0	19,5	13,9	0,72	0,5661	0,5490	97,0	0,0171	4	92,0	1	6,4	0	0,0
27,0	22,2	15,9	0,82	0,6445	0,6251	97,0	0,0194	5	95,9	0	0,0	1	3,0
28,0	11,5	8,4	0,41	0,3596	0,3503	97,4	0,0093	2	83,5	1	13,6	0	0,0
28,0	14,3	10,4	0,51	0,4471	0,4356	97,4	0,0115	3	92,5	1	7,4	0	0,0
28,0	17,1	12,5	0,61	0,5346	0,5208	97,4	0,0138	4	96,8	0	0,0	0	0,0
28,0	19,9	14,5	0,71	0,6222	0,6061	97,4	0,0161	5	99,1	0	0,0	0	0,0
28,0	22,7	16,5	0,81	0,7097	0,6914	97,4	0,0184	5	94,6	1	4,6	0	0,0
29,0	11,6	8,6	0,40	0,3892	0,3804	97,7	0,0088	3	99,5	0	0,0	0	0,0
29,0	14,5	10,7	0,50	0,4865	0,4755	97,7	0,0110	3	91,6	1	7,6	0	0,0
29,0	17,4	12,9	0,60	0,5837	0,5706	97,8	0,0131	4	95,8	0	0,0	1	3,4
29,0	20,3	15,0	0,70	0,6811	0,6657	97,7	0,0154	5	98,1	0	0,0	0	0,0
29,0	23,2	17,2	0,80	0,7784	0,7608	97,7	0,0176	6	99,5	0	0,0	0	0,0
30,0	11,7	8,8	0,39	0,4194	0,4110	98,0	0,0084	3	99,0	0	0,0	0	0,0
30,0	14,7	11,0	0,49	0,5271	0,5166	98,0	0,0105	3	90,8	1	7,8	0	0,0
30,0	17,7	13,3	0,59	0,6349	0,6223	98,0	0,0127	4	94,9	1	4,9	0	0,0
30,0	20,7	15,5	0,69	0,7427	0,7279	98,0	0,0148	5	97,2	0	0,0	1	2,4

Continua ...

TABELA 3: Continuação ...

DAP	H	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
30,0	23,7	17,8	0,79	0,8504	0,8335	98,0	0,0169	6	98,6	0	0,0	0	0,0
31,0	11,7	8,9	0,38	0,4500	0,4420	98,2	0,0080	3	98,6	0	0,0	0	0,0
31,0	14,8	11,3	0,48	0,5690	0,5588	98,2	0,0102	4	99,9	0	0,0	0	0,0
31,0	17,9	13,6	0,58	0,6879	0,6757	98,2	0,0123	4	94,2	1	5,1	0	0,0
31,0	21,0	16,0	0,68	0,8069	0,7925	98,2	0,0144	5	96,5	0	0,0	1	2,6
31,0	24,1	18,3	0,78	0,9258	0,9093	98,2	0,0165	6	97,8	0	0,0	1	1,9
32,0	11,8	9,0	0,37	0,4810	0,4732	98,4	0,0078	3	98,3	0	0,0	0	0,0
32,0	15,0	11,5	0,47	0,6120	0,6020	98,4	0,0099	4	99,5	0	0,0	0	0,0
32,0	18,2	13,9	0,57	0,7428	0,7308	98,4	0,0121	4	93,5	1	5,3	0	0,0
32,0	21,4	16,4	0,67	0,8737	0,8596	98,4	0,0141	5	95,7	1	3,8	0	0,0
32,0	24,6	18,9	0,77	1,0046	0,9883	98,4	0,0163	6	97,1	1	2,8	0	0,0
33,0	11,8	9,1	0,36	0,5122	0,5046	98,5	0,0076	3	98,2	0	0,0	0	0,0
33,0	15,1	11,7	0,46	0,6559	0,6460	98,5	0,0098	4	99,2	0	0,0	0	0,0
33,0	18,4	14,2	0,56	0,7994	0,7875	98,5	0,0118	5	99,7	0	0,0	0	0,0
33,0	21,7	16,8	0,66	0,9431	0,9290	98,5	0,0141	5	95,1	1	3,9	0	0,0
33,0	25,0	19,4	0,76	1,0865	1,0705	98,5	0,0161	6	96,4	1	3,0	0	0,0
34,0	11,8	9,2	0,35	0,5434	0,5359	98,6	0,0074	3	98,0	0	0,0	0	0,0
34,0	15,2	11,8	0,45	0,7005	0,6908	98,6	0,0097	4	98,9	0	0,0	0	0,0
34,0	18,6	14,5	0,55	0,8577	0,8458	98,6	0,0119	5	99,3	0	0,0	0	0,0
34,0	22,0	17,2	0,65	1,0147	1,0007	98,6	0,0139	6	99,6	0	0,0	0	0,0
34,0	25,4	19,8	0,75	1,1718	1,1557	98,6	0,0161	7	99,8	0	0,0	0	0,0
35,0	11,7	9,2	0,34	0,5744	0,5670	98,7	0,0074	3	98,0	0	0,0	0	0,0
35,0	15,2	12,0	0,44	0,7459	0,7363	98,7	0,0096	4	98,6	0	0,0	0	0,0
35,0	18,7	14,7	0,54	0,9173	0,9055	98,7	0,0118	5	99,0	0	0,0	0	0,0
35,0	22,2	17,5	0,64	1,0887	1,0747	98,7	0,0140	6	99,2	0	0,0	0	0,0
35,0	25,7	20,2	0,74	1,2603	1,2439	98,7	0,0164	7	99,4	0	0,0	0	0,0

Sendo: S1 = madeira para serraria com diâmetro na ponta fina superior a 14 cm com casca e comprimento de 2,8 metros; S2 = madeira para serraria com diâmetro na ponta fina superior a 14 cm com casca e comprimento de 2,0 metros; S3 = madeira para serraria com diâmetro na ponta fina superior a 14 cm com casca e comprimento de 1,30 metros.

TABELA 4: Tabela de sortimento para árvores individuais de *Pinus elliottii* com opções de aproveitamento em relação as dimensões das toras.

DAP	h	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
14,0	7,9	0,9	0,56	0,0599	0,0165	27,5	0,0435	0	0,0	0	0,0	0	0,0
14,0	9,3	1,0	0,66	0,0706	0,0194	27,5	0,0512	0	0,0	0	0,0	0	0,0
14,0	10,7	1,2	0,76	0,0812	0,0223	27,5	0,0589	0	0,0	0	0,0	0	0,0
14,0	12,1	1,3	0,86	0,0919	0,0253	27,5	0,0666	0	0,0	0	0,0	1	99,6
14,0	13,5	1,5	0,96	0,1026	0,0282	27,5	0,0744	0	0,0	0	0,0	1	91,4
15,0	8,3	1,6	0,55	0,0728	0,0308	42,2	0,0420	0	0,0	0	0,0	1	85,9
15,0	9,8	1,9	0,65	0,0860	0,0363	42,3	0,0497	0	0,0	0	0,0	1	75,7
15,0	11,3	2,2	0,75	0,0992	0,0419	42,3	0,0573	0	0,0	1	94,0	1	67,9
15,0	12,8	2,5	0,85	0,1124	0,0475	42,2	0,0649	0	0,0	1	85,6	1	61,6
15,0	14,3	2,7	0,95	0,1256	0,0531	42,2	0,0725	0	0,0	1	78,8	2	95,9
16,0	8,6	2,4	0,54	0,0870	0,0476	54,8	0,0394	0	0,0	1	88,0	1	63,8
16,0	10,2	2,8	0,64	0,1031	0,0565	54,8	0,0467	1	99,7	1	77,5	2	94,3
16,0	11,8	3,2	0,74	0,1192	0,0653	54,8	0,0539	1	89,5	1	69,6	2	84,6
16,0	13,4	3,7	0,84	0,1353	0,0741	54,8	0,0612	1	81,4	1	63,3	2	77,0
16,0	15,0	4,1	0,94	0,1514	0,0829	54,8	0,0685	1	74,8	2	97,7	3	95,9
17,0	9,0	3,1	0,53	0,1026	0,0670	65,3	0,0356	1	91,8	1	71,4	2	86,9
17,0	10,7	3,7	0,63	0,1220	0,0797	65,3	0,0423	1	80,7	1	62,7	2	76,3
17,0	12,4	4,3	0,73	0,1414	0,0923	65,3	0,0490	1	72,2	2	94,3	3	92,6
17,0	14,1	4,9	0,83	0,1607	0,1050	65,3	0,0558	1	65,6	2	85,7	3	84,1
17,0	15,8	5,5	0,93	0,1801	0,1176	65,3	0,0625	1	60,3	2	78,7	4	95,8
18,0	9,3	3,9	0,52	0,1196	0,0883	73,8	0,0313	1	78,8	1	61,3	2	74,6
18,0	11,1	4,6	0,62	0,1426	0,1053	73,8	0,0373	1	69,1	2	90,1	3	88,5
18,0	12,9	5,4	0,72	0,1657	0,1223	73,8	0,0433	1	61,8	2	80,7	4	97,8
18,0	14,7	6,1	0,82	0,1887	0,1393	73,8	0,0494	2	93,9	3	98,7	4	89,0
18,0	16,5	6,9	0,92	0,2118	0,1564	73,8	0,0554	2	86,3	3	90,8	5	96,2

Continua ...

TABELA 4: Continuação ...

DAP	h	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
19,0	9,7	4,6	0,51	0,1380	0,1109	80,4	0,0270	1	70,5	2	91,6	3	90,0
19,0	11,6	5,5	0,61	0,1651	0,1328	80,4	0,0324	1	61,6	2	80,4	4	96,9
19,0	13,5	6,4	0,71	0,1922	0,1546	80,4	0,0377	2	91,9	3	96,3	4	87,2
19,0	15,4	7,3	0,81	0,2194	0,1764	80,4	0,0430	2	83,6	3	87,9	5	92,9
19,0	17,3	8,2	0,91	0,2466	0,1982	80,4	0,0483	2	76,7	4	98,8	6	97,2
20,0	9,9	5,2	0,50	0,1577	0,1345	85,3	0,0232	1	64,9	2	84,4	3	82,9
20,0	11,9	6,2	0,60	0,1894	0,1615	85,3	0,0279	2	93,7	3	97,8	4	89,2
20,0	13,9	7,3	0,70	0,2211	0,1886	85,3	0,0325	2	84,3	3	88,5	5	93,3
20,0	15,9	8,3	0,80	0,2528	0,2156	85,3	0,0372	2	76,5	4	97,7	6	96,2
20,0	17,9	9,4	0,90	0,2845	0,2427	85,3	0,0419	3	93,6	4	90,6	7	98,3
21,0	10,2	5,8	0,49	0,1788	0,1588	88,8	0,0199	2	98,5	2	79,4	4	94,5
21,0	12,3	7,0	0,59	0,2155	0,1915	88,8	0,0240	2	88,0	3	92,0	5	96,5
21,0	14,4	8,1	0,69	0,2523	0,2241	88,8	0,0281	2	79,0	4	99,1	6	97,8
21,0	16,5	9,3	0,79	0,2890	0,2568	88,8	0,0322	3	94,4	4	91,7	7	98,8
21,0	18,6	10,5	0,89	0,3257	0,2894	88,9	0,0363	3	87,6	5	97,4	8	99,5
22,0	10,5	6,3	0,48	0,2012	0,1839	91,4	0,0172	2	94,4	4	98,1	4	90,4
22,0	12,7	7,6	0,58	0,2435	0,2226	91,4	0,0209	2	83,9	5	98,1	5	92,2
22,0	14,9	8,9	0,68	0,2858	0,2613	91,4	0,0245	3	97,1	6	98,1	6	93,3
22,0	17,1	10,2	0,78	0,3281	0,2999	91,4	0,0281	3	89,9	7	98,1	7	94,2
22,0	19,3	11,6	0,88	0,3704	0,3386	91,4	0,0318	4	98,5	8	98,1	8	94,8
23,0	10,7	6,7	0,46	0,2248	0,2098	93,3	0,0151	2	91,3	4	97,6	5	98,4
23,0	13,0	8,2	0,56	0,2732	0,2549	93,3	0,0183	2	80,7	5	97,4	6	97,9
23,0	15,3	9,7	0,66	0,3216	0,3000	93,3	0,0215	3	93,7	6	97,3	7	97,5
23,0	17,6	11,1	0,76	0,3699	0,3451	93,3	0,0248	3	86,4	7	97,2	8	97,2
23,0	19,9	12,6	0,86	0,4183	0,3903	93,3	0,0281	4	94,9	8	97,2	9	97,0

Continua ...

TABELA 4: Continuação ...

DAP	h	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
24,0	10,9	7,2	0,45	0,2497	0,2364	94,7	0,0133	2	88,9	4	97,2	5	96,1
24,0	13,3	8,7	0,55	0,3047	0,2884	94,7	0,0162	3	98,5	5	96,9	6	95,4
24,0	15,7	10,3	0,65	0,3597	0,3405	94,7	0,0192	3	91,0	6	96,6	7	94,9
24,0	18,1	11,9	0,75	0,4147	0,3925	94,7	0,0221	4	97,7	7	96,5	9	99,4
24,0	20,5	13,5	0,85	0,4697	0,4446	94,7	0,0251	4	92,0	9	99,6	10	98,7
25,0	11,1	7,5	0,44	0,2757	0,2638	95,7	0,0119	2	87,1	4	96,9	5	94,3
25,0	13,6	9,2	0,54	0,3379	0,3233	95,7	0,0146	3	96,6	5	96,4	7	99,5
25,0	16,1	10,9	0,64	0,4001	0,3828	95,7	0,0173	3	88,8	6	96,0	8	98,3
25,0	18,6	12,6	0,74	0,4623	0,4423	95,7	0,0201	4	95,5	8	99,5	9	97,3
25,0	21,1	14,3	0,84	0,5245	0,5018	95,7	0,0227	5	99,2	9	99,0	10	99,9
26,0	11,2	7,9	0,43	0,3028	0,2919	96,4	0,0109	2	85,6	4	96,7	6	99,8
26,0	13,8	9,7	0,53	0,3728	0,3594	96,4	0,0134	3	95,0	5	96,0	7	98,1
26,0	16,4	11,5	0,63	0,4428	0,4269	96,4	0,0159	4	99,2	7	99,7	8	96,6
26,0	19,0	13,3	0,73	0,5128	0,4944	96,4	0,0184	4	93,6	8	99,0	10	99,3
26,0	21,6	15,1	0,83	0,5828	0,5619	96,4	0,0209	5	97,5	9	98,4	11	98,2
27,0	11,4	8,1	0,42	0,3307	0,3208	97,0	0,0100	2	84,4	4	96,6	6	98,8
27,0	14,1	10,1	0,52	0,4092	0,3968	97,0	0,0123	3	93,7	5	95,6	7	96,8
27,0	16,8	12,0	0,62	0,4876	0,4729	97,0	0,0147	4	97,9	7	99,3	9	99,3
27,0	19,5	13,9	0,72	0,5661	0,5490	97,0	0,0171	4	92,0	8	98,5	10	97,9
27,0	22,2	15,9	0,82	0,6445	0,6251	97,0	0,0194	5	95,9	9	97,9	12	99,6
28,0	11,5	8,4	0,41	0,3596	0,3503	97,4	0,0093	2	83,5	4	96,6	6	98,0
28,0	14,3	10,4	0,51	0,4471	0,4356	97,4	0,0115	3	92,5	5	95,4	8	100
28,0	17,1	12,5	0,61	0,5346	0,5208	97,4	0,0138	4	96,8	7	99,0	9	98,2
28,0	19,9	14,5	0,71	0,6222	0,6061	97,4	0,0161	5	99,1	8	98,1	11	99,7
28,0	22,7	16,5	0,81	0,7097	0,6914	97,4	0,0184	5	94,6	10	99,8	12	98,4

Continua ...

TABELA 4: Continuação ...

DAP	h	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
29,0	11,6	8,6	0,40	0,3892	0,3804	97,7	0,0088	3	99,5	4	98,1	6	97,3
29,0	14,5	10,7	0,50	0,4865	0,4755	97,7	0,0110	3	91,6	5	98,1	8	99,2
29,0	17,4	12,9	0,60	0,5837	0,5706	97,8	0,0131	4	95,8	6	98,1	9	97,3
29,0	20,3	15,0	0,70	0,6811	0,6657	97,7	0,0154	5	98,1	7	98,1	11	98,7
29,0	23,2	17,2	0,80	0,7784	0,7608	97,7	0,0176	6	99,5	8	98,1	13	99,6
30,0	11,7	8,8	0,39	0,4194	0,4110	98,0	0,0084	3	99,0	4	97,6	6	96,8
30,0	14,7	11,0	0,49	0,5271	0,5166	98,0	0,0105	3	90,8	5	97,4	8	98,6
30,0	17,7	13,3	0,59	0,6349	0,6223	98,0	0,0127	4	94,9	6	97,3	10	99,5
30,0	20,7	15,5	0,69	0,7427	0,7279	98,0	0,0148	5	97,2	7	97,2	11	97,9
30,0	23,7	17,8	0,79	0,8504	0,8335	98,0	0,0169	6	98,6	8	97,2	13	98,8
31,0	11,7	8,9	0,38	0,4500	0,4420	98,2	0,0080	3	98,6	4	97,2	6	96,4
31,0	14,8	11,3	0,48	0,5690	0,5588	98,2	0,0102	4	99,9	5	96,9	8	98,0
31,0	17,9	13,6	0,58	0,6879	0,6757	98,2	0,0123	4	94,2	6	96,6	10	98,9
31,0	21,0	16,0	0,68	0,8069	0,7925	98,2	0,0144	5	96,5	7	96,5	12	99,5
31,0	24,1	18,3	0,78	0,9258	0,9093	98,2	0,0165	6	97,8	9	99,6	14	99,8
32,0	11,8	9,0	0,37	0,4810	0,4732	98,4	0,0078	3	98,3	4	96,9	6	96,1
32,0	15,0	11,5	0,47	0,6120	0,6020	98,4	0,0099	4	99,5	5	96,4	8	97,6
32,0	18,2	13,9	0,57	0,7428	0,7308	98,4	0,0121	4	93,5	6	96,0	10	98,4
32,0	21,4	16,4	0,67	0,8737	0,8596	98,4	0,0141	5	95,7	8	99,5	12	98,9
32,0	24,6	18,9	0,77	1,0046	0,9883	98,4	0,0163	6	97,1	9	99,0	14	99,3
33,0	11,8	9,1	0,36	0,5122	0,5046	98,5	0,0076	3	98,2	4	96,7	7	100
33,0	15,1	11,7	0,46	0,6559	0,6460	98,5	0,0098	4	99,2	5	96,0	8	97,2
33,0	18,4	14,2	0,56	0,7994	0,7875	98,5	0,0118	5	99,7	7	99,7	10	97,9
33,0	21,7	16,8	0,66	0,9431	0,9290	98,5	0,0141	5	95,1	8	99,0	12	98,4
33,0	25,0	19,4	0,76	1,0865	1,0705	98,5	0,0161	6	96,4	9	98,4	14	98,7

Continua ...

TABELA 4: Continuação ...

DAP	h	h14	h/d	v7	v14	v14	v7-14	Sortimento (v14)					
								S1		S2		S3	
								n	%	n	%	n	%
34,0	11,8	9,2	0,35	0,5434	0,5359	98,6	0,0074	3	98,0	4	96,6	7	99,8
34,0	15,2	11,8	0,45	0,7005	0,6908	98,6	0,0097	4	98,9	5	95,6	9	99,8
34,0	18,6	14,5	0,55	0,8577	0,8458	98,6	0,0119	5	99,3	7	99,3	11	99,7
34,0	22,0	17,2	0,65	1,0147	1,0007	98,6	0,0139	6	99,6	8	98,5	13	99,7
34,0	25,4	19,8	0,75	1,1718	1,1557	98,6	0,0161	7	99,8	9	97,9	15	99,7
35,0	11,7	9,2	0,34	0,5744	0,5670	98,7	0,0074	3	98,0	4	96,6	7	99,8
35,0	15,2	12,0	0,44	0,7459	0,7363	98,7	0,0096	4	98,6	5	95,4	9	99,6
35,0	18,7	14,7	0,54	0,9173	0,9055	98,7	0,0118	5	99,0	7	99,0	11	99,5
35,0	22,2	17,5	0,64	1,0887	1,0747	98,7	0,0140	6	99,2	8	98,1	13	99,4
35,0	25,7	20,2	0,74	1,2603	1,2439	98,7	0,0164	7	99,4	10	99,8	15	99,3

Sendo: S1 = madeira para serraria com diâmetro na ponta fina superior a 14 cm com casca e comprimento de 2,8 metros; S2 = madeira para serraria com diâmetro na ponta fina superior a 14 cm com casca e comprimento de 2 metros; S3 = madeira para serraria com diâmetro na ponta fina superior a 14 cm com casca e comprimento de 1,30 metros.