

Estimativa do Percentual de Casca e do Fator de Forma em Povoamentos Jovens de Teca (*Tectona grandis* L.f.)

Evandro Orfanó Figueiredo¹
José Roberto Soares Scolforo²
Antônio Donizette de Oliveira²

Um dos principais objetivos nos diagnósticos florestais é a obtenção de estimativas de volume total e comercial de madeira. Para isso existem metodologias que propiciam diferentes detalhamentos destas informações, como as funções de afilamentos e as equações de volume, dentre outras. Porém, em levantamentos rápidos, o fator de forma e as estimativas de percentual de casca podem ser empregados com segurança.

O percentual de casca é um dos aspectos mais importantes no processo de avaliação de povoamentos florestais implantados, visto que, em algumas espécies florestais e em função da idade, o volume de casca representa um significativo percentual do volume total. Para teca, o comércio de toras é feito com base no diâmetro da extremidade mais fina da tora sem casca.

O fator de forma é uma opção antiga e deve ser utilizado nas situações em que não se tenha nenhuma informação sobre a forma da árvore ou, ainda, quando for necessário rapidez no trabalho de inventário. Ele fornece estimativas confiáveis, desde que se controle idade, espaçamento e sítio.

O fator de forma nada mais é do que um fator de conversão entre o volume do cilindro e o volume real da árvore. Para calcular o volume do cilindro basta utilizar a altura total (H_t) e o diâmetro com casca, tomado a 1,30 metro de altura na árvore (DAP). Com o DAP pode-se obter a área seccional do cilindro. Assim este volume é calculado como:
 $V_{cilindro} = [(3,1416 \times DAP^2)/40000] \times H_t$, em que o DAP é tomado em centímetros. Já o

volume real da árvore pode ser calculado a partir de fórmulas específicas como as de Smalian, Huber, Newton, FAO, Hohenald, Hossfeld, Pressler e método geométrico, cujas informações dos diâmetros mensurados no fuste são obtidas por meio da cubagem rigorosa das árvores, com ou sem abate.

Assim o fator de forma pode ser obtido como: $f_{1,3} = V_{real}/V_{cilindro}$. De posse do fator de forma médio, basta medir o DAP e altura total (H_{total}) das árvores a serem mensuradas e aplicar a seguinte equação a fim de obter o volume para uma árvore:

$$V_{Total} = \left(\frac{DAP^3}{4} \right)^{3,1416} H_t f$$

Onde: DAP = diâmetro à altura do peito na unidade metro (1,3 m do colo da árvore); H_t = altura total da árvore; f = fator de forma médio.

Apesar do conceito simples do fator de forma e do percentual médio de casca, são escassos os trabalhos que fornecem informações técnicas dessa natureza, para árvores de teca nas características de sítio e manejo adotados na Região Norte do País.

Método do Levantamento Biométrico

Os estudos foram realizados em quatro povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.), com densidades e idades distintas, em propriedades rurais de empresas madeireiras localizadas nos Municípios de Rio Branco e Acrelândia, Estado do Acre. O objetivo foi estudar aspectos biométricos da espécie, visando avaliar a evolução do percentual de casca e o fator de forma em relação à idade e ao DAP.

¹Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, Rodovia BR 364, km 14, Caixa Postal 321, CEP 69908-970, Rio Branco, AC, orfano@cpafac.embrapa.br

²Eng. ftal, D.Sc., Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras, MG.

Os povoamentos apresentavam idade entre 2,54 e 9,52 anos. O material genético dos quatro povoamentos é da variedade *Tennasserim* procedente da Birmânia (Myanmar) para Trinidad.

A amostra das árvores avaliadas, quanto à forma e percentual de casca, baseou-se na distribuição diamétrica dos povoamentos, cujas classes de diâmetro foram construídas com um DAP mínimo de 5 cm e as amplitudes de classes e freqüências distribuídas conforme Tabela 1.

Tabela 1. Freqüência de árvores avaliadas dos quatro povoamentos, nas diferentes classes de diâmetro.

Número de classes	Classe de diâmetro (cm)		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Freqüência
			Idade (anos)				
			2,54	6,45	7,40	9,52	
1	5	9	15	15	15	15	60
2	9	13	-	15	15	15	45
3	13	17	-	15	15	15	45
4	17	21	-	-	-	10	10
Total	-		15	45	45	55	160

Em cada área, nas proximidades das parcelas permanentes, selecionaram-se as árvores-amostra, para as quais foram realizadas determinações de altura total (H_t), DAP e altura comercial até o diâmetro limite de 3 cm, e duas medidas de espessura de casca em todas as posições de diâmetro ao longo do fuste. Os diâmetros foram medidos nas alturas de 0,00 m, 0,25 m, 0,50 m, 0,75 m, 1,00 m, 1,30 m, 1,50 m e, posteriormente, a cada 0,50 m, até atingir a altura comercial.

Com o procedimento da cubagem foi possível obter os volumes, o fator de forma e a porcentagem de casca de cada árvore amostrada.

Para a obtenção dos percentuais de casca nas diversas idades dos povoamentos e do fator de forma, foram consideradas as informações dendrométricas de todas as árvores cubadas rigorosamente.

As estimativas de médias, variância, desvio padrão, coeficiente de variação, erro padrão da média e intervalo de confiança, calculadas a 5% de significância, empregaram valores percentuais de volume de casca e fator de forma das árvores amostradas, correspondentes aos seguintes intervalos de idade: 2 a 4, 5 a 7 e 8 a 9,52 anos (povoamento mais antigo).

Resultados

Estimativas de Casca dos Povoamentos de Teca

Efeito da Idade no Percentual de Casca

Os dados atenderam aos quesitos de normalidade, em que foram realizados testes formais não-paramétricos. As estimativas do percentual de casca, para os intervalos de idade de 2 a 4, 5 a 7 e 8 a 9,52 anos, encontram-se na Tabela 2.

Os resultados apontam um decréscimo da média do percentual de casca com o incremento da idade. Esta situação é esperada, visto que à medida que ocorre o incremento volumétrico, há também uma redução da média do percentual de casca, estabelecendo assim uma menor proporção de casca nos maiores indivíduos. Esta redução não é mais acentuada devido à existência de árvores suprimidas (com menor diâmetro) nas idades mais avançadas, o que acarreta uma menor diminuição da média percentual de casca. Isso também reflete no valor do coeficiente de variação, o qual é acrescido na medida que ocorre o avanço da idade do povoamento, ou seja, em povoamentos não desbastados existe uma maior amplitude diamétrica com o incremento da idade.

Tabela 2. Estatísticas do percentual de casca para as árvores de *Tectona grandis* L.f. nas idades de 2 a 4, 5 a 7 e 8 a 9,52 anos.

<i>Estatísticas</i>	<i>Idade de 1 a 4 anos</i>	<i>Idade de 5 a 7 anos</i>	<i>Idade de 8 a 9,52 anos</i>
N	54	102	85
Média (percentual médio de casca)	20,90%	19,08%	18,05%
Variância	0,0000231	0,0007070	0,0015317
Desvio padrão	0,00480585	0,026588692	0,039137
Variância da média	0,00000043	0,00000693	0,00001802
Erro padrão da média	0,000654	0,002633	0,004245
Coeficiente de variação	2,30%	13,94%	21,69%
Intervalo de confiança			
Inferior	20,77%	18,56%	17,20%
Superior	21,03%	19,59%	18,90%

Efeito do Diâmetro e da Posição Sociológica no Percentual de Casca

A relação da redução do percentual de casca com o diâmetro pode ser melhor observada na Fig. 1.

A distribuição do percentual de casca aponta que as árvores suprimidas, ou seja, árvores de menor porte e que se encontram no estrato inferior da floresta, apresentam um percentual de casca médio de 23%, enquanto as árvores de maior diâmetro apresentam 15% de casca em média.

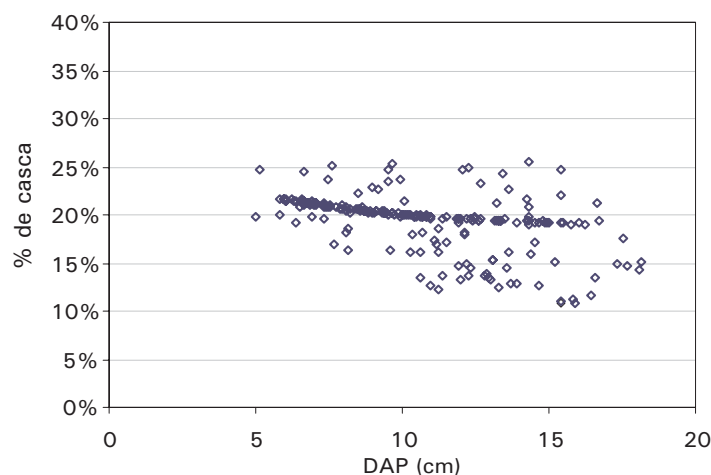


Fig. 1. Distribuição do percentual de casca em relação ao DAP, para os quatro povoamentos de teca.

Fator de Forma dos Povoamentos de Teca

Efeito da Idade no Fator de Forma

Como já esperado as estimativas do fator de forma apontam indivíduos mais cônicos com os povoamentos de maior idade. As estatísticas do fator de forma para o volume total nos intervalos de idades de 2 a 4, 5 a 7 e 7 a 9,52 anos encontram-se na Tabela 3.

Por se tratar de valores médios do fator de forma registrado em quatro povoamentos de teca, com idades distintas, não representam possíveis oscilações dos valores quanto ao sítio florestal, tratamentos silviculturais e densidade.

Tabela 3. Estatísticas da estimativa dos valores do fator de forma para volume total, referentes às árvores de *Tectona grandis* L.f. nas idades de 2 a 4, 5 a 7 e 8 a 9,52 anos.

<i>Estatísticas</i>	<i>Idade de 1 a 4 anos</i>	<i>Idade de 5 a 7 anos</i>	<i>Idade de 8 a 9,52 anos</i>
N	54	102	85
Média (fator de forma médio)	0,61	0,52	0,48
Variância	0,0037762	0,0027230	0,0036403
Desvio padrão	0,0614509	0,05218218	0,060335
Variância da média	0,000070	0,00002670	0,00004283
Erro padrão da média	0,008362	0,005167	0,006544
Coeficiente de variação	10,10%	10,10%	12,49%
Intervalo de confiança			
Inferior	0,59	0,51	0,47
Superior	0,63	0,53	0,50

Efeito do Diâmetro e da Posição Sociológica no Fator de Forma

Conforme descrito por Figueiredo (2005), os indivíduos de maior diâmetro estabelecem esta relação de maior conicidade, enquanto os indivíduos suprimidos (de menor diâmetro) constroem uma relação de maior proximidade com a forma cilíndrica (Fig. 2).

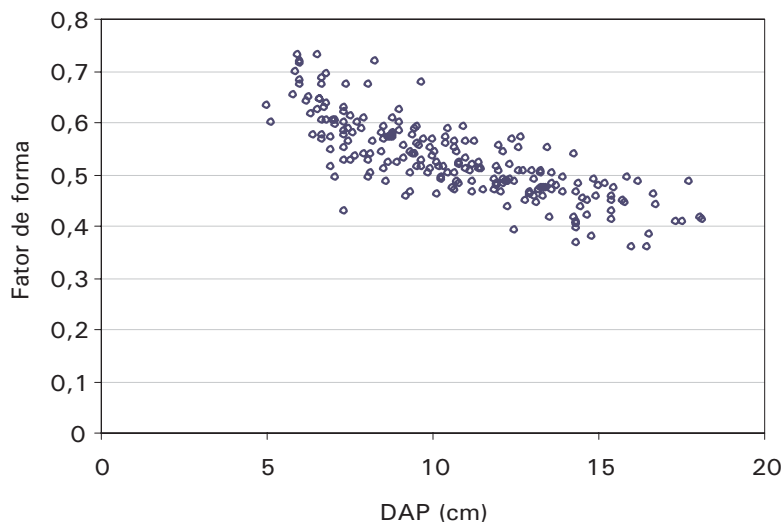


Fig. 2. Distribuição do fator de forma em relação ao DAP, para os quatro povoamentos de teca.

Considerações Finais

- O percentual médio de casca é de 20,90% para árvores até 4 anos; de 19,08% para árvores entre 5 e 7 anos; e de 18,05% para árvores entre 8 e 9 anos.
- O fator de forma médio é de 0,61 para árvores até 4 anos; de 0,52 para árvores entre 5 e 7 anos; e de 0,48 para árvores entre 8 e 9 anos.
- O fator de forma apresenta uma relação mais próxima da forma cilíndrica para árvores mais jovens, enquanto para indivíduos mais velhos a conicidade é maior.
- Indivíduos dominantes (árvores de maior porte) apresentam um menor percentual de casca e uma maior conicidade, enquanto em indivíduos menores a relação é inversa.

Referência

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre.** 2005. 301 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

Comunicado Técnico, 165

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Acre

Endereço: BR 364, km 14 (Rio Branco/Porto Velho), Caixa Postal 321, 69908-970, Rio Branco-AC

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3284

E-mail: sac@cpafac.embrapa.br

Home page: <http://www.cpaafac.embrapa.br>

1ª edição

1ª impressão 2005: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: *Rivaldo Coelho Gonçalves*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Carlos Maurício S. de Andrade, Celso L. Bergo, Claudenor P. de Sá, Cleisa B. da C. Cartaxo, Henrique José B. de Araujo, João A. de Sousa, Jonny Everson S. Pereira, José T. de S. Marinho, Lúcia H. de O. Wadt, Luís C. de Oliveira, Marcílio José Thomazini, Patrícia M. Drumond*

Revisores deste trabalho: *Luciano Arruda Ribas (ad hoc), Cleisa B. da C. Cartaxo, Luís C. de Oliveira*

Expediente

Supervisão editorial: *Claudia C. Sena / Suely M. de Melo*

Revisão de texto: *Claudia C. Sena / Suely M. de Melo*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac Pompeu B. Gonçalves*

Tratamento das ilustrações: *Fernando F. Sevá*

Editoração eletrônica: *Fernando F. Sevá*