



NÚMERO DE ANÉIS DE CRESCIMENTO COMO PARÂMETRO PARA A ESTIMATIVA DA MASSA ESPECÍFICA DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS

Autor(es): BARBOZA, Maicon Fernandes; GATTO, Darci Alberto; OLIVEIRA, Leonardo; MÜLLER, Marcos Teodoro; CALEGARI, Leandro; STANGERLIN, Diego Martins

Apresentador: Maicon Fernandes Barboza

Orientador: Darci Alberto Gatto

Revisor 1: Rita de Casia Fraga Damé Fraga

Revisor 2: Cláudia Teixeira

Instituição: UFPel

NÚMERO DE ANÉIS DE CRESCIMENTO COMO PARÂMETRO PARA A ESTIMATIVA DA MASSA ESPECÍFICA DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS

**BARBOZA, Maicon Fernandes¹; GATTO, Darci Alberto²;
OLIVEIRA, Leonardo²; MÜLLER, Marcos Teodoro²; CALEGARI, Leandro³;
STANGERLIN, Diego Martins⁴.**

¹Acadêmico do curso de Engenharia Industrial Madeireira – FEA/UFPel: maico_eim@yahoo.com.br

²Professor do curso de Engenharia Industrial Madeireira – FEA/UFPel

³Engenheiro Florestal, Doutorando, UFV/Viçosa – MG

⁴Engenheiro Florestal, Mestrando, UFSM/Santa Maria – RS

1. INTRODUÇÃO

As propriedades físicas e mecânicas da madeira de uma espécie podem variar muito, dependendo do sítio (profundidade, fertilidade, estrutura do solo etc.), tratamentos silviculturais, origem (florestas plantadas ou nativas) e tipo de povoamento.

Segundo o USDA (1987), os valores representativos da massa específica básica (peso seco, volume úmido) são de 0,54 e 0,47 g/cm³ e um MOE de 138000 e 125000 Kgf/cm² a 12% de umidade, respectivamente, para as madeiras de *Pinus elliottii* Engelm. (Pinaceae) e *Pinus taeda* L. (Pinaceae), o que as coloca entre as mais pesadas e resistentes das espécies de coníferas. A mesma fonte citada coloca a massa específica básica da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze (Araucariaceae) como sendo de 0,46 g/cm³ e o MOE de 113000 Kgf/cm² a 12% de umidade. Durlo (1988), encontrou para madeira de desbaste de *Pinus elliottii*, com 15 anos de idade, que a massa específica (peso a 12%, volume a 12% de umidade) varia desde 0,37 até 0,53 g/cm³.

Apesar da boa correlação relativa entre massa específica e a largura dos anéis de crescimento, isto não é suficiente, segundo o autor, para predizer que uma seja

função da medição da outra. Portanto, devido à grande incerteza da qualidade da madeira das florestas plantadas, torna-se necessária a realização de ensaios, considerando cada caso separadamente.

Este trabalho tem como objetivo contabilizar o número de anéis de crescimento como parâmetro para estimar a massa específica na qualificação da madeira das espécies de *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de procedência da empresa ARAUPEL S.A., localizada em Quedas do Iguaçu no Estado do Paraná, foram obtidas a partir do sorteio de um talhão de cada uma das espécies estudadas, abrangendo a maior representatividade dos crescimentos das mesmas na Região.

As espécies de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* sofreram apenas um desbaste e no momento do abate tinham 13 anos de idade. Já, a *Araucaria angustifolia* possuía 19 anos de idade e havia sofrido dois desbastes. Foram abatidas cinco árvores de cada espécie e posteriormente, transformadas em toras de 2,5 m de comprimento as quais foram sorteadas segundo as normas ASTM D 143 (1994). Na serraria da empresa retirou-se um pranchão central (incluindo a medula, que ficou no centro da prancha e bem orientada no sentido longitudinal) de 8 cm de espessura. Os pranchões foram transportados para o Laboratório de Produtos Florestais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde os mesmos foram expostos à secagem ao ar livre. Após a secagem das madeiras durante três meses, as mesmas foram transferidas para a marcenaria da UFSM, onde primeiramente foram aplainada a uma espessura de 6 cm, e logo após cortadas no sentido casca-medula com uma largura de 6 cm. Os corpos-de-prova foram confeccionados conforme norma ASTM D 143 (1994) de 2,5 x 2,5 x 40 cm (seção B da norma), obtendo-se quatro repetições para cada uma das cinco toras por espécie, perfazendo um total de 60 corpos-de-prova. Após a confecção dos corpos-de-prova, estes foram transferidos para a câmara climatizada com 13% de umidade. Segundo a mesma norma da ASTM, os corpos-de-prova devem chegar a 12% de umidade de equilíbrio da madeira, numa atmosfera de 65% de umidade relativa e uma temperatura de bulbo seco de 20°C. Depois de estabilizados, os corpos-de-prova permaneceram na câmara climatizada até o momento dos testes. Contou-se o número de anéis e pesaram-se os corpos-de-prova; mediu-se ao centro a base e a altura; e pelo método estereométrico calculou-se o volume, já o peso seco foi obtido em estufa a 103°C e a massa específica básica a 12% de umidade na base seca foi obtida conforme USDA (1987). As análises estatísticas foram realizadas através do pacote estatístico Statgraphics Plus 2.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa específica (ME) é um dos principais parâmetros para a definição da qualidade da madeira, desde que utilizado como parâmetro dentro da mesma espécie. Um dos critérios utilizados para classificar visualmente a madeira de *pinus* é o número de anéis de crescimento por polegada e a quantidade de lenho outonal. O número de anéis de crescimento por polegada (N^oA/Pol) de espessura de uma peça serve de parâmetro rápido para estimar a massa específica da madeira de coníferas. Assim, através da análise de variância do número de anéis entre espécies

pode-se observar que há diferença significativa entre as espécies para os corpos de prova, $F= 4$, uma probabilidade de erro de 0,0429 e um desvio padrão total de 1,2 N^oA/Pol. Os intervalos de confiança para *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia* foram respectivamente: IC95% (2,2; 3,0); IC95% (3,0; 3,9); IC95% (3,1; 3,9). Na Tabela 1, pode-se observar que há um menor número de anéis de crescimento por polegada para *Pinus elliottii* em relação às espécies de *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia*. Isto indica que provavelmente, a madeira de *Pinus elliottii* apresenta uma menor massa específica em relação às demais espécies.

Tabela 1. Método de Significância de Fisher (95% LSD) para número de anéis entre espécies.

Espécie	Amostras	Média	Grupos Homogêneos
<i>Pinus taeda</i>	17	3,4	X
<i>Pinus elliottii</i>	19	2,6	X
<i>Araucaria angustifolia</i>	19	3,5	X

Por outro lado, diferente do que se esperava a análise de variância para massa específica básica a 12% de umidade dos corpos de prova entre espécies, indica que não há diferença significativa ao nível de 95% entre as espécies, $F = 0,73$ e uma probabilidade de erro de 0,49. As médias foram de: 0,43 g/cm³ para *Pinus elliottii*, 0,44 g/cm³ para *Pinus taeda*, para *Araucaria* 0,45 g/cm³ e com um desvio padrão total 0,05 g/cm³. Todavia, este resultado é passível de ocorrência, já que se tratam de espécies diferentes e, portanto características anatômicas diferentes. Os intervalos de confiança para *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Araucaria Angustifolia* foram respectivamente: IC95%(0,41; 0,44); IC95%(0,42; 0,46); IC95%(0,43; 0,46). Assim, modelos de regressão foram testados, verificou-se que os parâmetros de número de anéis por polegada interferem e/ou estimam a massa específica para as espécies (Tabela 2).

Tabela 2. Modelos de regressões para massa específica básica a 12% de umidade das espécies em função do número de anéis.

Espécies	Equação	R ² _{aj}	Syx	F	P
<i>Pinus elliottii</i>	ME= 0,298093+0,0488097*N ^o A	65	0,03	34	0,0000
<i>Pinus taeda</i>	ME= 0,328061+0,033007*N ^o A	75	0,03	48	0,0000
<i>Araucaria angustifolia</i>	ME= 0,324843+0,0357946*N ^o A	35	0,04	11	0,0045

Onde: ME= massa específica (g/cm³); N^oA= número de anéis;

Desta forma, pode-se observar na Figura 1 que, à medida que aumenta o número de anéis de crescimento por polegada de espessura aumenta também a massa específica.

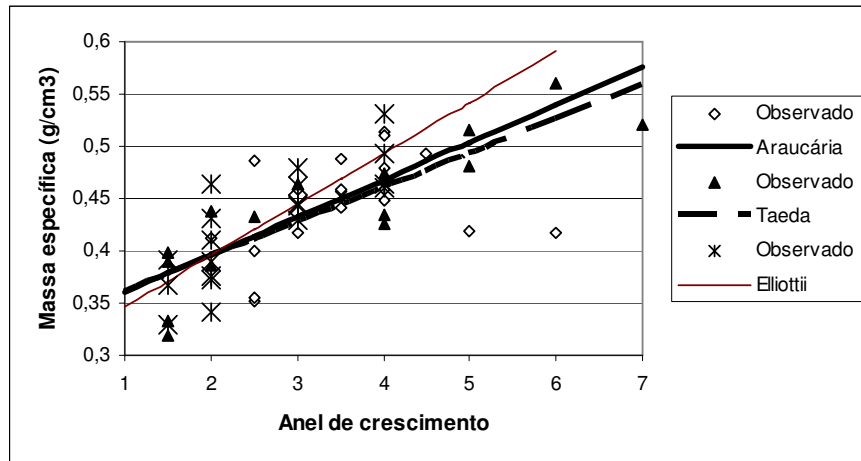


Figura 1. Massa específica em função do número de anéis de crescimento para *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* e *Pinus eliottii* (Distribuição observada e calculada).

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na qualificação das madeiras estudadas pode-se concluir que:

- Pode-se observar que há um menor número de anéis de crescimento por polegada para *Pinus elliottii* em relação às espécies de *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia*.
- Diferente do que se esperava a análise de variância para massa específica básica a 12% de umidade dos corpos de prova entre espécies, indica que não há diferença significativa ao nível de 95% entre as espécies.
- Nos modelos de regressão testados, verificou-se que os parâmetros de número de anéis por polegada interferem e/ou estimam a massa específica para as espécies, todavia esse resultado se restringe a cada espécie em estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM. **American Society For Testing And Materials**. ASTM D 143. Philadelphia, Pa. 1994.

DURLO, M.A. **Determinação de variáveis para caracterização de *Pinus elliottii* com finalidade estrutural**. In: 6º Congresso Florestal Estadual. Anais... Vol II. Nova Prata, RS. 1988. p. 1097-1113.

USDA. **U.S Department of Agriculture. Wood as an engineering material. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Agriculture Handbook. N.º. 72.** Washington, DC. 1987.