

Foto: Maria Izabel Radomski



## Excentricidade da medula em *Grevilea robusta* e *Corymbia citriodora* cultivados em sistema silvipastoril

Maria Izabel Radomski<sup>1</sup>  
Jorge Ribaski<sup>2</sup>

Um sistema silvipastoril (SSP) diferencia-se de um plantio homogêneo principalmente pela menor densidade de indivíduos arbóreos por unidade de área cultivada, o que implica em menor concorrência por água, luz e nutrientes, e maior espaço para o crescimento das copas, refletindo em um desenvolvimento mais rápido das plantas. Por outro lado, nos modelos de SSP, as árvores podem ser plantadas em linhas simples, duplas ou triplas e, por isso, encontram-se mais expostas às intempéries, particularmente ao vento, exigindo espécies que suportem os efeitos desse fator ambiental (sistema radicular bem desenvolvido) e com forma adequada de fuste (longo e livre de ramificações na porção inferior).

Em plantios florestais, um dos principais objetivos é reduzir a variabilidade da madeira por meio da redução da faixa de transição entre a madeira juvenil e a madeira adulta, ou a redução de diferenças entre árvores (ZOBEL; BUIJTENEN, 1989). A época e a extensão de formação da madeira juvenil parecem ser influenciadas por diversos fatores como a espécie, a idade, a fisiologia da planta, os

tratos silviculturais e as condições edafoclimáticas (CALONEGO et al., 2005).

Em espécies florestais de rápido crescimento, as tensões de crescimento representam um importante componente de avaliação da qualidade da madeira e resultam da ação de forças internas que atuam sobre os tecidos das árvores, de forma a mantê-las íntegras e eretas. Estas tensões também estão associadas a fatores genéticos, idade, dimensão da tora, taxa de crescimento e inclinação do fuste (LIMA et al., 2007). Uma forma de avaliar o efeito das tensões de crescimento é por meio da excentricidade da medula, ou seja, o deslocamento sofrido pela medula do centro geométrico da tora, durante o crescimento da árvore. Troncos com medula excêntrica são mais propensos ao empenamento e à formação de fendas circulares entre os anéis de crescimento, além de serem problemáticos para o processamento mecânico por exigirem um posicionamento adequado das toras na serra e devido ao seu formato assimétrico (GROSSER, 1980). O deslocamento da medula também pode interferir no desdobro pela

<sup>1</sup>Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, izabel@cnpf.embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, ribaski@cnpf.embrapa.br

desuniformidade na liberação das tensões, forçando a serra e descalibrando a espessura das peças (LIMA et al., 2007; FERREIRA et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi identificar a simetria do caule, por meio da avaliação da excentricidade da medula, em eucalipto e grevília cultivados em dois sistemas silvipastoris localizados em propriedades rurais da região de formação geológica Arenito Caiuá, no noroeste do Paraná:

a) Sistema silvipastoril grevília (*Grevillea robusta*) + braquiária (*Brachiaria brizantha*) + gado de leite (holandês/mestiço), localizado no Município de Tapejara, com 20 anos de idade. Na área onde foi instalada a parcela amostral, o espaçamento médio dos renques de grevília é de 30 m x 3,5 m, correspondendo a 95 árvores por hectare. As árvores foram plantadas em curvas de nível e encontram-se orientadas no sentido norte-sul (Figura 1).

b) Sistema silvipastoril eucalipto (*Corymbia citriodora*, denominação atual do *E. citriodora*) + braquiária (*Brachiaria brizantha*) + gado de corte (nelore/mestiço), localizado no Município de Tamboara, com 19 anos de idade. Na área da parcela amostral, o espaçamento médio dos renques de eucalipto é de 30 m x 1,5 m, o que

corresponde a 222 árvores por hectare. As árvores foram plantadas em curvas de nível e encontram-se orientadas no sentido leste-oeste (Figura 2).

Foram demarcadas parcelas amostrais baseadas em linhas contínuas de árvores com 100 m de comprimento, sendo 5 linhas na área com grevília e 3 linhas na área com eucalipto. Nestas linhas foi efetuada a mensuração da altura total (Ht), altura comercial (Hc) e circunferência à altura do peito (CAP). No SSP com grevília, as árvores foram classificadas conforme a ocorrência ou ausência de espiralamento do tronco. Para o eucalipto foi efetuada a classificação das árvores (Figura 3), tendo-se adotado uma pontuação de 5 (melhor árvore) a 1 (pior árvore), conforme os seguintes critérios:

- 5 - fuste retilíneo;
- 4 - fuste com pequena tortuosidade;
- 3 - fuste tortuoso, alguma bifurcação e ramificação leve;
- 2 - fuste principal não claramente evidenciado, muita bifurcação e forte ramificação, e;
- 1 - fuste pouco desenvolvido e forte ramificação.

Foto: Jorge Ribaski



**Figura 1.** Vista da área de SSP com *Grevillea robusta*, em Tapejara, PR.

Foto: Maria Izabel Radomski



**Figura 2.** Vista da área de SSP com *Corymbia citriodora*, em Tamboara, PR.

Foto: Jorge Ribaski



**Figura 3.** Classificação das árvores de *Corymbia citriodora* em sistema silvipastoril.

Para avaliação da excentricidade foram selecionadas árvores com CAP igual ou próximo ao CAP médio obtido nas parcelas amostrais, sendo uma árvore por classe (cinco para o eucalipto e uma espiralada e uma não espiralada para a grevília). Antes da derrubada foram anotadas as posições cardeais (N, S, L e O) do tronco. O número de toras por classe de árvore foi definido em função da altura comercial (Hc) medida previamente. À cada altura de corte, na base das toras, foi retirado um disco de 5 cm de espessura, o qual foi preparado para a medição da excentricidade da medula (EM), conforme descrito em Ferreira et al. (2008), sendo  $EM = (Lc/DAP \text{ médio}) \times 100$ , onde:

Lc = distância entre o centro geométrico do disco e o centro da medula; e DAP = diâmetro médio do disco.

Na Tabela 1 encontram-se os valores de excentricidade da medula para as amostras de grevília. Segundo a classificação de Zenid (1990), toras com até 5% de EM são consideradas de classe superior. No caso da grevília, apenas a primeira tora da árvore não espiralada apresentou

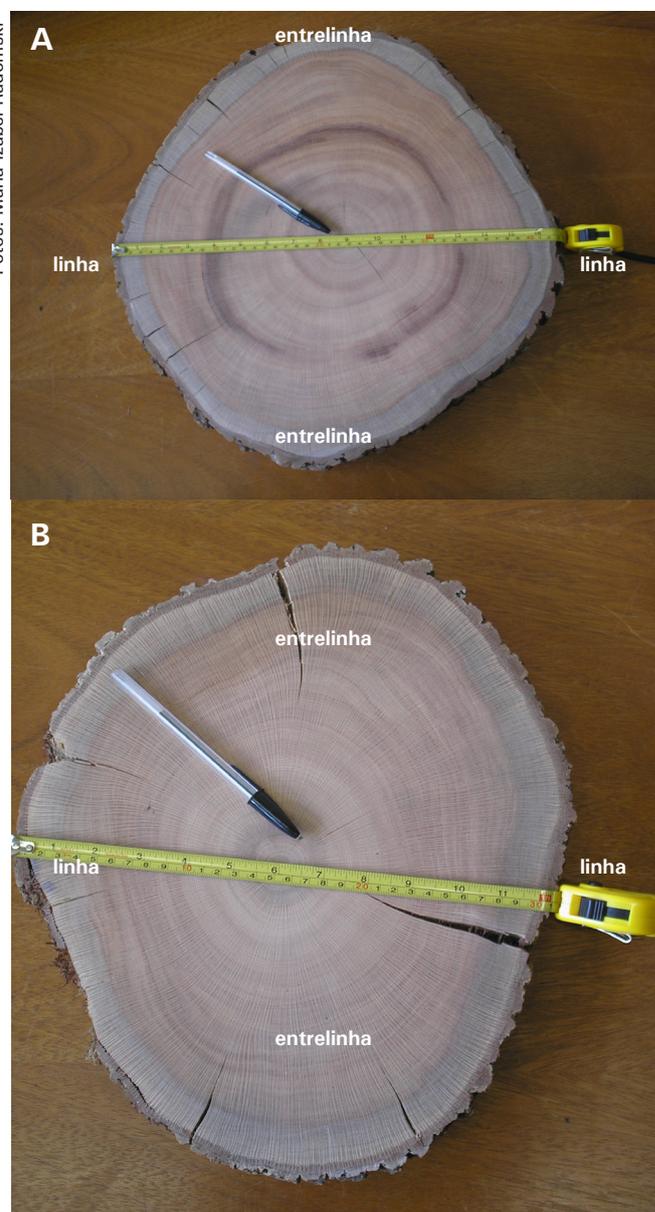
valor considerado satisfatório. Observou-se uma clara influência do espaçamento no crescimento das árvores, demonstrada pelos maiores diâmetros no sentido entre renques (entrelinha) e um “achatamento” no sentido da linha das árvores, efeito mais evidente na árvore espiralada (Figura 4).

**Tabela 1.** Excentricidade da medula (EM) para *G. robusta* em SSP. Tapejara, PR, 2009.

	Classe de árvore	EM
Não espiralada	1ª. Tora <sup>(1)</sup>	3,6
	2ª. Tora <sup>(2)</sup>	10,0
Espiralada	1ª. tora	5,8
	2ª. tora	14,0

<sup>(1)</sup> Primeira tora com 3,7 m; <sup>(2)</sup> Segunda tora com 2,7 m.

Fotos: Maria Izabel Radomski



**Figura 4.** Discos da base da primeira tora de árvores não espiralada (A) e espiralada (B) de *Grevillea robusta*. N = norte; cg = centro geométrico do disco.

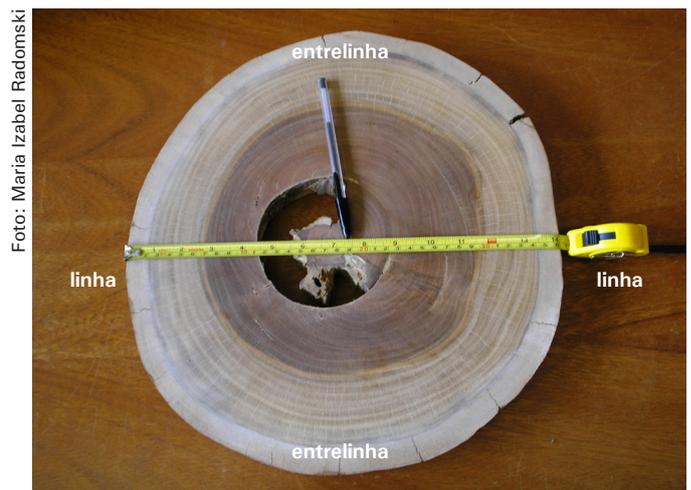
Os maiores valores de EM, para a segunda tora de ambas as amostras, indicam a ocorrência do comportamento relatado por Martins et al. (2000) sobre a formação de conicidade na espécie, quando cultivada sem competição. De acordo com estes autores, árvores que recebem grande quantidade de luz em toda a extensão vertical da copa desenvolvem ramos mais vigorosos, desde a parte mais baixa do fuste. Devido à quantidade de ramos vigorosos, as árvores isoladas normalmente desenvolvem maior diâmetro de tronco na sua porção inferior, com rápido afilamento em direção ao ápice, resultando em toras de conicidade acentuada. Este tipo de tora proporciona baixo rendimento em madeira serrada, devido ao grande volume de madeira desperdiçada em forma de costaneiras. No SSP em questão, as árvores plantadas em linhas simples recebem maior quantidade de luz na parte lateral da copa. Como esta se desenvolve mais na face exposta à luz, forma-se um fuste com seção transversal assimétrica, predispondo à formação de madeira de reação, de baixa qualidade tecnológica.

No eucalipto, os valores de EM foram superiores ao valor máximo indicado pela literatura (5%), para toras de classe superior. Estes valores refletem o efeito de competição entre árvores devido ao menor espaçamento na linha (1,5 m) e um maior espaçamento entre renques de árvores (30 m), promovendo maiores crescimentos neste sentido. A ausência de desbastes e de poda nos anos iniciais de desenvolvimento das árvores resultou em toras com formatos elípticos (excêntricos), claramente evidenciados nas amostras avaliadas (Figuras 6 e 9).

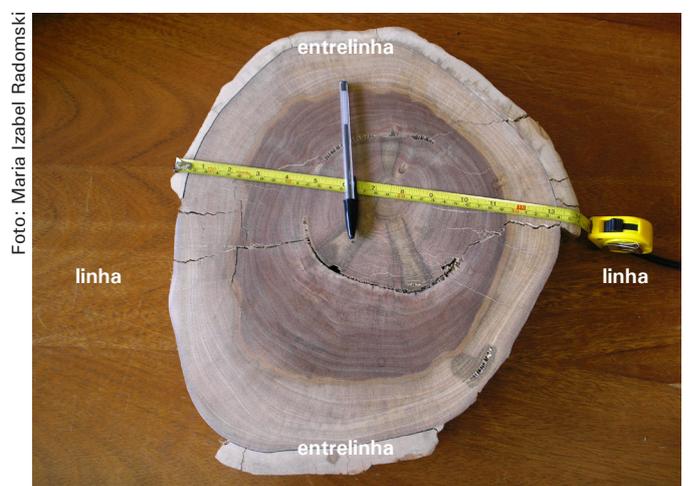
No caso de eucalipto, os resultados obtidos nos estudos com EM são controversos. Lima et al. (2007), em estudo com *Eucalyptus grandis* de 21 anos de idade, concluíram que o deslocamento de medula não foi influenciado por desbaste e adubação, e não variou conforme a classe de diâmetro e a posição da tora na altura da árvore. Por outro lado, Ferreira et al. (2008) observaram a ocorrência de excentricidade de medula em diferentes clones de *Eucalyptus* desenvolvidos sobre distintas topografias. Deve-se considerar que estes estudos foram desenvolvidos em plantios homogêneos, em condições de espaçamento e manejo bastante diferenciadas de um SSP, o que implica na necessidade de estudos dirigidos para este sistema de produção de espécies arbóreas.

**Tabela 3.** Excentricidade da medula (EM) para *Corymbia citriodora* em SSP. Paranavaí, PR, 2009.

Classe de árvore	Tora/comprimento (m)	EM
Classe 1	1ª. tora (2,5 m)	5,3
Classe 2	1ª. tora (2,5 m)	15,3
	2ª. tora (3,0 m)	13,1
Classe 3	1ª. tora (4,0 m)	7,5
	2ª. tora (2,5 m)	20,1
	3ª. tora (3,0 m)	31,4
	4ª. tora (3,0 m)	5,6
Classe 4	1ª. tora (4,5 m)	7,7
	2ª. tora (4,0 m)	2,3
	3ª. tora (3,0 m)	19,9
	4ª. tora (3,0 m)	4,4
	5ª. tora (2,5 m)	8,3
Classe 5	1ª. tora (3,0 m)	10,9
	2ª. tora (4,0 m)	5,6
	3ª. tora (4,0 m)	7,4
	4ª. tora (2,6 m)	4,2
	5ª. tora (2,6 m)	7,5



**Figura 5.** Disco da base da primeira tora de *Corymbia citriodora*, da árvore classe 1.



**Figura 6.** Disco da base da primeira tora de *Corymbia citriodora*, da árvore classe 2.



**Figura 7.** Disco da base da primeira tora de *Corymbia citriodora*, da árvore classe 3.

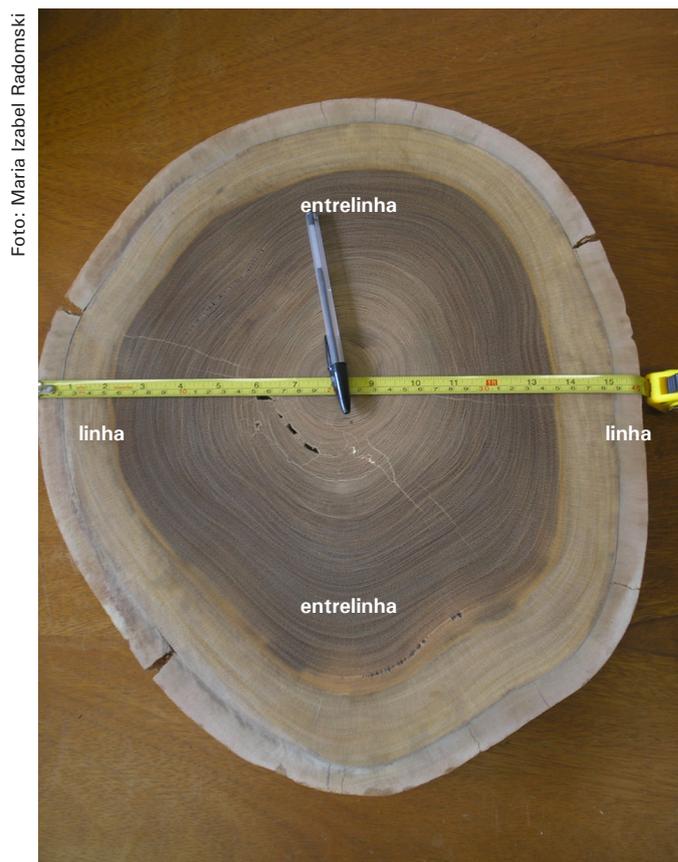


**Figura 8.** Disco da base da primeira tora de *Corymbia citriodora*, da árvore classe 5.

## Considerações finais

A avaliação da EM efetuada para as espécies *Grevillea robusta* e *Corymbia citriodora* permitiu identificar a importância do manejo silvicultural no desenvolvimento das árvores, face aos expressivos valores de excentricidade da medula observados para ambas as espécies.

Também é importante mencionar que, no caso dos SSPs estudados, não houve uma preocupação com a origem e a uniformidade das mudas à época do plantio. Este fato ficou evidenciado pela grande heterogeneidade obtida quando da amostragem de campo, particularmente no SSP com eucalipto, onde se observou a presença de árvores com diferentes formas e tamanhos de fuste, o que certamente influenciou os elevados valores de EM, mesmo para as classes de árvores avaliadas visualmente como de melhor qualidade.



**Figura 9.** Disco da base da primeira tora de *Corymbia citriodora*, da árvore classe 4.

Estudos em outras condições de SSP, com maior uniformidade das populações de árvores, devem ser conduzidos para verificar a ocorrência de EM, de modo a orientar técnicos e produtores para a necessidade do manejo silvicultural (desbastes e desrama), para minimizar os efeitos do crescimento lateral, permitindo a produção de madeira de melhor qualidade nestes sistemas de produção.

## Agradecimentos

À família Penasso, de Tapejara, e ao Sr. Paulo Pierin, de Paranavaí, por disporem suas áreas para este estudo. Aos colegas Arnaldo de Oliveira Soares, José Amauri M. Antunes, Moacir Taverna e Roberto Carletto, pelo apoio nos trabalhos de campo.

## Referências

- CALONEGO, F. W.; SEVERO E. T. D.; ASSIS P. P. Mensuração do comprimento das fibras para a determinação da madeira juvenil em *Eucalyptus citriodora*. *Scientia Forestalis*, v. 68, p. 113-121, 2005.
- FERREIRA, S.; LIMA, J. T. ROSADO, S. C. da S.; TRUGILHO, P. F. Influência de métodos de desdobro tangenciais no rendimento e na qualidade da madeira de clones de *Eucalyptus* spp. *Cerne*, Lavras, v. 10, n. 1, p. 10-21, 2004.

FERREIRA, S.; LIMA J. T.; TRUGILHO P. F.; MONTEIRO, T. C. Excentricidade da medula em caules de clones de *Eucalyptus* cultivados em diferentes topografias. *Cerne*, v. 14, n. 4, p. 335-340, 2008.

GROSSER, D. **Defeitos da madeira**. Curitiba:Fupec, 1980. 62 p.

LIMA, I. L.; GARCIA, J. N.; STAPE, J. L. Influência do desbaste e da fertilização no deslocamento da medula e rachaduras de extremidade de tora de *Eucalyptus grandis* Hill ex-Maiden. *Cerne*, v. 13, n. 2, p. 170-177, 2007.

MARTINS, E. G.; SHIMIZU, J. Y.; FERREIRA, C. A. Desempenho de procedências de grevilea em Quedas do Iguaçu, PR. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n. 40, p. 45-56, 2000.

ZENID, G. J. **Noções de classificação de toras e de madeiras serradas**. São Paulo: IPT, 1990. 62 p.

ZOBEL, B. J.; BUIJTENEN, J. P. van. **Word variation: its causes and control**. Berlin: Springer-Verlag. 1989. 363 p.

### Comunicado Técnico, 248

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**  
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
Fone / Fax: (0\*\*\*) 41 3675-5600  
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2010): conforme demanda

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



### Comitê de Publicações

**Presidente:** *Patrícia Póvoa de Mattos*  
**Secretária-Executiva:** *Elisabete Marques Oaida*  
**Membros:** *Antonio Aparecido Carpanezi, Cristiane Vieira Helm, Dalva Luiz de Queiroz, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad*

### Expediente

**Supervisão editorial:** *Patrícia Póvoa de Mattos*  
**Revisão de texto:** *Mauro Marcelo Berté*  
**Normalização bibliográfica:** *Elizabeth Denise Roskamp Câmara*  
**Editoração eletrônica:** *Mauro Marcelo Berté*