

Redução do efeito das tensões de crescimento em toras de *Eucalyptus dunnii*

Reduction of growth stress effects in the logs of *Eucalyptus dunnii*

Jorge Luis Monteiro de Matos
Setsuo Iwakiri
Márcio Pereira da Rocha
Ricardo Mayvorme Paim
Luiz Otávio de Andrade

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi testar cinco técnicas de obtenção de toras de *Eucalyptus dunnii* para redução dos efeitos das tensões de crescimento. Após a obtenção e desdobro das toras, foram avaliados as rachaduras, arqueamento, encurvamento e encanoamento. Toras com selante de topo apresentaram os maiores índices de rachaduras (12,05%) e encurvamento nas tábuas; toras aneladas, menor arqueamento (0,38 mm/m) e toras com herbicida, menor encurvamento (3 mm/m). O anelamento e aplicação de herbicida foram mais eficientes na redução do efeito das tensões de crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Eucalyptus dunnii*, Tensão de crescimento, Madeira serrada

ABSTRACT: The objective of this study was to test five different methods to minimize the effects of growth stress on the production of *Eucalyptus dunnii* sawlogs. The boards produced were then evaluated and measured for splits, springs, bows and cuppings. The treatment where the end coating was applied to the sawlogs showed the highest splits and bows (12,05 %); the treatment where cuts 1/3 of the radius were applied to the trees showed the lowest spring rate (0,38 mm/m); the experiments where trees were treated with the herbicide Chopper [Imazapyr (Basf)] showed the lowest bow rate (3mm/m). Both experiments where trees were treated with the herbicide Chopper and where the sawlogs were treated on their ends through cuts 1/3 of the radius were the most efficient to the reduction of the growth stress effects.

KEYWORDS: *Eucalyptus dunnii*, Growth stresses, Sawn wood

INTRODUÇÃO

O interesse pela utilização de espécies de rápido crescimento, como fonte de matéria-prima para a obtenção de produtos sólidos da madeira, tem aumentado de maneira significativa nos últimos anos. As restrições im-

postas ao uso de madeiras provenientes de florestas tropicais nativas têm sido apontadas como um dos principais fatores que levaram à busca de espécies de rápido crescimento para atender à demanda da indústria madeireira (Assis, 1999).

No Brasil, os povoamentos com bases sustentadas são formados por espécies nativas na região norte do país e espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* nas demais regiões, sendo que o *Pinus* se destaca mais na região Sul do Brasil e o *Eucalyptus* é mais freqüente nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.

O uso atual de madeira reflorestada do gênero *Eucalyptus* tem recebido especial atenção tanto por parte de pesquisadores como por parte do setor madeireiro, principalmente nos estados da região Sul e Sudeste, em função do seu grande potencial de disponibilidade em curto espaço de tempo (Ino e Shimbo, 1998).

O emprego do eucalipto como madeira para serraria no Brasil, tem apresentado restrições técnicas por diversos fatores. O uso de espécies inadequadas, utilização precoce das árvores, escassez de informações sobre o manejo de povoamentos para serraria, estudos genéticos sem considerar a qualidade da madeira para desdobro e problemas ligados à tecnologia, concorrem para o insucesso observado (Galvão, 1976).

Dentre os vários fatores que muitas vezes inviabilizam a produção de madeira serrada de eucalipto, as tensões de crescimento são sem dúvida, o maior entrave na utilização de muitas espécies do gênero para este fim, sendo este, o primeiro problema a se enfrentar no processamento da madeira de eucalipto, mais marcante em toras de menores diâmetros, obtidas de árvores mais jovens (Waugh, 1998).

Segundo Hillis e Brown (1978), o surgimento das tensões de crescimento ocorre na fase de lignificação das células do câmbio. Ao ser depositada a lignina nas paredes transversais das células, estas se expandem provocando uma retração no sentido axial. As células vizinhas, já com uma maior rigidez, restringem a diminuição do comprimento celular, gerando tensões de tração longitudinal, as quais vão se forman-

do sucessivamente nas camadas de células recém-formadas. Estas tensões manifestam-se logo após a derrubada e traçamento da árvore, onde as toras apresentam sérias rachaduras de topo. Na obtenção de madeira serrada, estas tensões manifestam-se através de empenamentos e rachaduras nas peças serradas.

Muitas são as alternativas para minimizar os efeitos das tensões de crescimento em eucalipto. Tais operações são realizadas desde o momento da derrubada da árvore até as técnicas de desdobro utilizadas. Vários métodos ainda são citados para a redução das rachaduras de topo como bloqueamento da lignina (Chafe, 1979; Aguiar, 1986), selamento de topo (Skolmen, 1967; Aguiar, 1986), armazenamento de toras sob aspersão de água (Nicholson, 1973; Aguiar, 1986), entre outros.

Em função da grande influência das tensões de crescimento na produção de madeira serrada, este trabalho teve o objetivo de avaliar diferentes técnicas de obtenção de toras de *Eucalyptus dunnii* para serrarias, visando minimizar o efeito das tensões de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Espécie estudada e obtenção das toras

A espécie utilizada neste estudo foi *Eucalyptus dunnii*, obtido de plantios comerciais com 13 anos de idade, da empresa Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda. Foram obtidas toras de 5,6 m de comprimento para posterior processamento na serraria da empresa Rohden, localizada no município de Salete, SC. Para a obtenção das mesmas, foram selecionadas 50 árvores com boa forma de fuste e diâmetro à altura do peito (DAP) não inferior a 30 cm. Na obtenção destas toras, foram aplicados cinco tratamentos, sendo 10 árvores para cada tratamento.

Anelamento das toras

Antes da derrubada, as árvores foram aneladas com motosserra, visando liberar parcialmente as tensões de crescimento. Para tal procedimento, foi utilizada a metodologia adotada por Rocha (2000), a qual consistiu em se realizar o anelamento com profundidade de $\frac{1}{3}$ do raio da árvore, a uma distância de 20 a 30 cm acima da linha de corte (Figura 1).

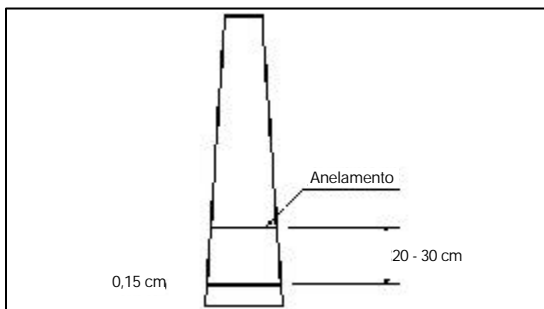


Figura 1

Técnica de anelamento das árvores.
(Method of ring-shaping of the trees)

Fonte: Rocha (2000)

Ao serem traçadas, as toras foram aneladas adotando-se a metodologia utilizada por Rocha (2000). Desta forma, as toras ficaram com 5,6 m e mais 20 cm em cada topo, após os anéis, totalizando um comprimento de 6,0 m (Figura 2). Após o anelamento, as toras permaneceram no campo por 12 dias e posteriormente foram conduzidas para o desdobro.

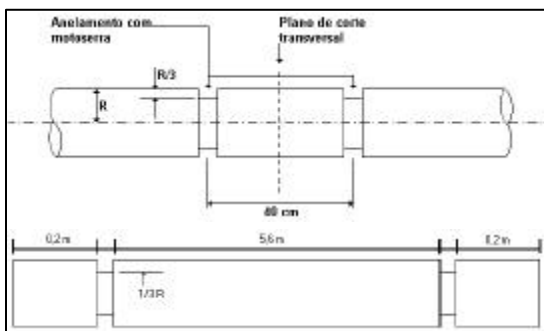


Figura 2

Técnica de anelamento e aspecto da tora após o anelamento.
(Method of logs treated on the ends through cuts $\frac{1}{3}$ of the radius)

Fonte: Rocha (2000).

Uso de herbicida

Para promover a paralisação fisiológica das árvores, foi aplicado na altura do DAP de cada uma, 0,5 ml de um herbicida sistêmico com princípio ativo "Imazapyr" e nome comercial de "Chopper". As árvores permaneceram no campo por 29 dias, em pé, sob o efeito do herbicida, sendo levadas à morte, o que causou a interrupção da atividade metabólica e conseqüentemente, reduziu o teor de umidade das mesmas. Após este período, as árvores foram derrubadas e traçadas para a obtenção das toras, as quais foram conduzidas para o desdobro.

Aplicação de selante de topo

Foram derrubadas árvores e traçadas em toras de 5,6 m de comprimento, nas quais foi aplicado um produto selante de topo, a fim de diminuir a velocidade de perda de água pelos topos das toras, permanecendo as mesmas 30 dias no campo, até serem conduzidas para o desdobro.

Toras com 12 dias de campo

Foram derrubadas as árvores as quais foram imediatamente traçadas. As toras obtidas permaneceram no campo por 12 dias e foram conduzidas para o desdobro.

Toras desdobradas em 72 horas

Foram derrubadas árvores e imediatamente traçadas. As toras obtidas levaram 72 horas do momento do traçamento até o desdobro na serraria.

Desdobro das toras

As 20 toras obtidas para cada um dos cinco tratamentos, foram transportadas até a serraria da empresa Rohden, onde no pátio da mesma foram traçadas em duas toras com 2,8 m de comprimento, sendo que aquelas com anelamento também tiveram os anéis retirados. Desta forma, foram processadas 40 toras de cada tratamento.

No desdobro das toras foram utilizadas serra circular múltipla de dois eixos para desdobro principal, serra circular múltipla refiladeira e serra circular múltipla de dois eixos para resseragem. Na serra principal, foram realizados quatro cortes simultâneos, resultando em duas costaneiras, duas tábuas com espessura de 38 mm e um semi-bloco central com espessura de 160 mm. As tábuas obtidas na serra principal foram enviadas à serra circular refiladeira múltipla e refiladas em larguras padrão. O semi-bloco foi enviado à reserradeira e desdobrado em tábuas com 27 mm de espessura (Figura 3).

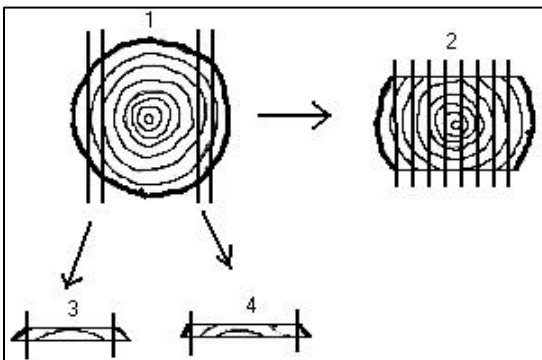


Figura 3
Técnica utilizada para o desdobro das toras: 1- serra circular múltipla de dois eixos; 2- serra circular múltipla reserradeira; 3 e 4 - serra circular refiladeira múltipla. (Method for logs conversion: 1 - circular gang saw with double arbor for primary breakdown; 2 - circular gang saw for resaw; 3 and 4 - circular gang saw edger)

Análise dos defeitos

Após o desdobro das toras, foram separadas aleatoriamente 100 tábuas de cada tratamento para avaliação dos índices de rachadura, arqueamento, encurvamento e encanoamento.

Em função da dificuldade de se avaliar a profundidade das rachaduras, estas, sendo de superfície ou profundas, foram classificadas como um mesmo defeito. Para a avaliação das rachaduras foi utilizada a seguinte fórmula:

$$R\% = \frac{\sum r}{c} \times 100$$

Onde:

R% = Porcentagem de rachaduras em cada peça (%); $\sum r$ = Somatória de todas as rachaduras da peça (cm); c = Comprimento da peça (cm).

As medidas de arqueamento foram obtidas conforme a Figura 4, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$A = \frac{f}{c}$$

Onde:

A = Arqueamento (mm/m); f = Flecha de arqueamento (mm); c = Comprimento da peça (m).

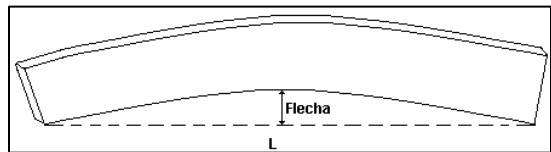


Figura 4
Procedimento adotado para medição do arqueamento das tábuas. (Method for measurement of spring at the boards) Fonte: Rocha (2000)

O encurvamento foi medido conforme a Figura 5, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Ev = \frac{f}{c}$$

Onde:

Ev = Encurvamento (mm/m); f = Flecha de encurvamento (mm); c = Comprimento da peça (m)

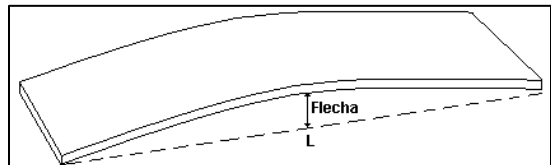


Figura 5
Procedimento adotado para medição do encurvamento das tábuas. (Method for measurement of bow on the boards) Fonte: Rocha (2000)

O encanoamento foi medido conforme a Figura 6, e seus valores foram apresentados como sua flecha máxima em milímetros.

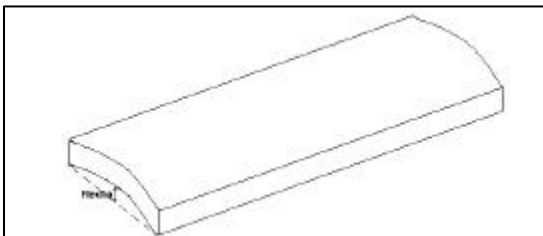


Figura 6

Procedimento adotado para medição do encanoamento das tábuas.

(Method of measurement of cupping of the boards)

Fonte: Rocha (2000).

Flecha = Maior flecha (mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os resultados de rachaduras, arqueamento e encurvamento para os cinco tratamentos testados.

Tabela 1

Resultados de rachaduras (%), arqueamento (mm/m) e encurvamento (mm/m), em tábuas de *Eucalyptus dunnii*. (Results of splits, spring (mm/m) and bow (mm/m), on boards of *Eucalyptus dunnii*)

Tratamento	Rachaduras	Arqueamento	Encurvamento
	média (%)	média (mm/m)	média (mm/m)
Anelamento	5,67 ^c	0,38 ^c	4,35 ^A
Herbicida	5,25 ^c	0,90 ^{BC}	3,00 ^B
Selante	12,05 ^A	1,56 ^A	4,88 ^A
Toras 72 horas	8,34 ^B	0,89 ^{BC}	4,95 ^A
Toras 12 dias	7,15 ^{BC}	1,35 ^{AB}	4,18 ^A
C.V. entre tratamentos (%)	82,21	138,62	63,49

a,b,c referem-se ao teste de médias dos tratamentos pelo método de Tukey a 95% de probabilidade.

C.V. - Coeficiente de Variação entre os tratamentos.

Rachaduras

Em relação às rachaduras, pode-se observar que os tratamentos com anelamento das toras e aplicação de herbicida apresentaram as menores porcentagens médias de rachaduras, diferindo dos demais e seguidos pelo tratamen-

to com desdobro das toras após 72 horas. Isto pode ser explicado pois, ao se utilizar o princípio de anelamento das toras, a liberação das tensões residuais após a derrubada da árvore é interrompida no anel, reduzindo a rachadura no topo da tora. Quanto à aplicação do herbicida, este ao provocar a morte da árvore, faz com que a mesma perca umidade, o que reduz o efeito das tensões de secagem.

Comparando-se os resultados obtidos com a literatura, verifica-se que Rocha (2000), desdobrando toras com diâmetros médios entre 19 e 30 cm, num sistema de desdobro similar, porém com toras de árvores com 16,5 anos, obteve média superior, ou seja 30,77% das tábuas, apresentaram-se rachadas. Já na obtenção de tábuas com superfícies radiais, o autor obteve um índice médio de rachaduras de 2,56%. Del Menezzi e Nahuz (1998), desdobrando as duas primeiras toras em árvores de *Eucalyptus grandis*, obtiveram índices de rachaduras nas tábuas de 1,57% e 2,21% na primeira e segunda, respectivamente, valores bem superiores a todas as médias dos tratamentos testados.

O tratamento com aplicação de selante de topo nas toras apresentou um valor de rachadura máxima de 34,64% (Figura 7). Ao ser comparado com outras pesquisas, como Rocha (2000) que obteve tábuas 100% rachadas, este índice é baixo. Porém, ao ser comparado com os demais tratamentos, mostrou-se o menos eficiente, diferindo estatisticamente dos demais. Esta técnica de aplicação de selante, consiste em reduzir a velocidade de perda de água capilar, visando menores gradientes de umidade no interior da tora. Isto promove uma redução no surgimento de rachaduras de secagem. Desta maneira, como este tratamento foi o que apresentou os maiores índices de rachaduras, pode-se dizer que as tensões de crescimento foram mais evidentes que a perda de água inicial no surgimento de rachaduras nas tábuas.

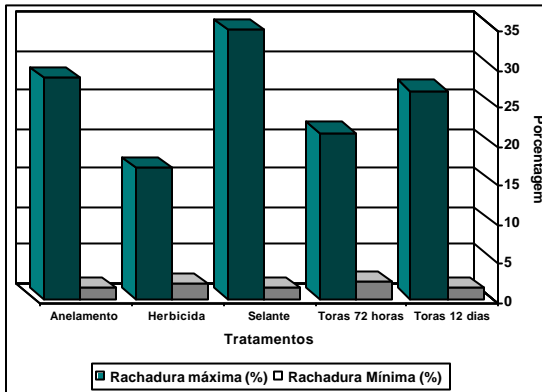


Figura 7
Resultados de rachaduras máximas e mínimas em tábuas de *Eucalyptus dunnii*.
(Results of maximum and minimum splits on boards of *Eucalyptus dunnii*)

O menor valor de rachaduras máximas foi observado no tratamento com toras obtidas de árvores com aplicação de herbicida (16,78%) (Figura 7). Em termos de rachaduras médias, o tratamento com selante de topo apresentou também o maior valor, ou seja 12,05% do comprimento de tábuas apresentando rachaduras. Porém, neste mesmo tratamento foi observado o menor valor de rachadura, com tábuas apresentando 1,36% do comprimento com este defeito (Tabela 1).

Arqueamento

Observa-se na Tabela 1, os resultados de arqueamento para os cinco tratamentos testados. O tratamento com anelamento das toras apresentou o menor arqueamento médio, porém não diferindo estatisticamente dos tratamentos aplicação de herbicida e toras desdobradas em 72 horas. O tratamento com selante de topo apresentou o maior valor médio entre os tratamentos, diferindo estatisticamente dos demais. Todas as médias obtidas para os cinco tratamentos foram superiores à obtida por Rocha (2000), a qual foi de 0,23 mm/m em desdobra similar de toras aneladas.

Ao se analisar os valores máximos de arqueamento, o tratamento com selante de topo nas toras apresentou tábuas com arqueamento de 12 mm/m, seguido pelo tratamento com toras estocadas por 12 dias, onde o valor máximo foi de 8,93 mm/m, porém este tratamento apresentou também, o menor valor mínimo de arqueamento (0,36 mm/m) e os demais tratamentos, 0,71 mm/m. O menor valor máximo de arqueamento foi observado no tratamento com toras obtidas de árvores com aplicação de herbicida (Figura 8).

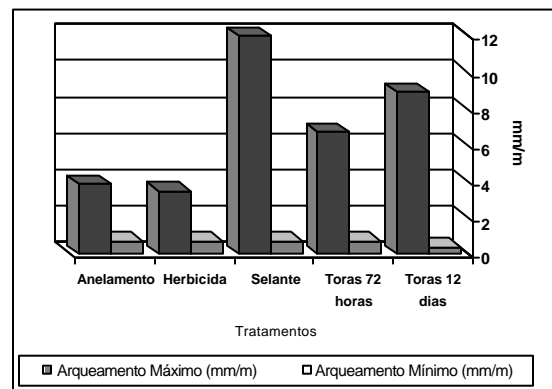


Figura 8
Resultados de arqueamento máximo e mínimo em tábuas de *Eucalyptus dunnii*.
(Results of maximum and minimum spring on boards of *Eucalyptus dunnii*)

A manifestação do arqueamento está mais associada às tensões ainda presentes nas tábuas do que ao processo de secagem. Sharma et al. (1995) apud Del Menezzi e Nahuz (1998), ao desdobrar *Eucalyptus tereticornis* pelo método de quarteamento da tora, observaram que já na preparação da tora, o quadrante obtido sofria apreciável empenamento ainda na serra. Porém, os autores ressaltaram que as tábuas obtidas apresentavam bom comportamento na secagem e que o arqueamento inicialmente presente não se agravou no processo de secagem.

Encurvamento

Observa-se na Tabela 1 os resultados de encurvamento para os cinco tratamentos. Em termos de encurvamento médio, o tratamento com herbicida apresentou o menor valor, ou seja, 3 mm/m, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. O maior valor médio foi de 4,99 mm/m, observado em tábuas obtidas de toras processadas 72 horas após a derrubada da árvore e traçamento. Estes valores obtidos estão abaixo dos encontrados por Del Menezzi (1999), que para o *E. grandis*, encontrou um encurvamento médio de 5,65 mm/m.

O encurvamento máximo foi observado no tratamento com tábuas obtidas de toras com 12 dias de campo (14,60 mm/m) e o menor valor máximo foi observado no tratamento com herbicida (9,30 mm/m). O tratamento com anelamento apresentou um valor de encurvamento mínimo de 1,07 mm/m e os demais tratamentos apresentaram encurvamento mínimo de 0,71 mm/m (Figura 9). A média obtida para o tratamento com herbicida, de 3,0 mm/m, foi próxima da média obtida por Pereira et al. (1999) cujos autores, trabalhando com desdobro tangencial em toras aneladas, obtiveram média de 3,09 mm/m.

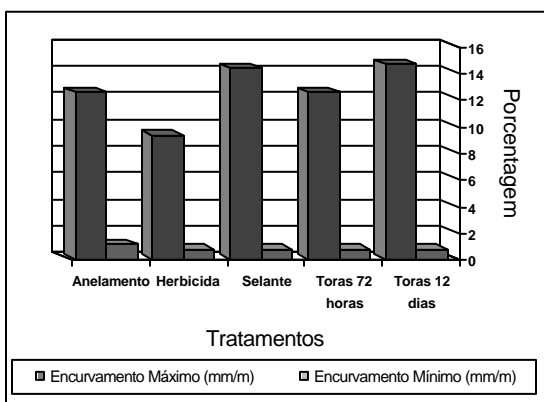


Figura 9

Resultados de encurvamento máximo e mínimo em tábuas de *Eucalyptus dunnii*. (Results of maximum and minimum bow on boards of *Eucalyptus dunnii*)

Dentre os dois tipos de empenamentos observados nas tábuas, arqueamento e encurvamento, pode-se dizer que este foi mais marcante nas tábuas. Porém, desde que as tábuas sejam adequadamente gradeadas para secagem, as mesmas apresentam uma redução deste defeito após a secagem.

Encanoamento

Nas tábuas avaliadas, o encanoamento não ocorreu. Porém, numa posterior avaliação, com as tábuas já no seu estado seco, este defeito poderá se mostrar evidente, pois o mesmo está associado à contração de volume que a madeira sofre durante a secagem.

CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- ✓ Os métodos de obtenção de toras pela técnica de anelamento e morte da árvore com aplicação de herbicida, foram os mais eficientes na redução do efeito das tensões de crescimento;
- ✓ O método de aplicação de herbicida foi considerado o melhor método a ser utilizado por gerar menor perda em volume de madeira e possivelmente ser de menor custo operacional;
- ✓ As tábuas obtidas de toras de árvores que foram mortas com aplicação de herbicida apresentaram rachaduras e encurvamento em menor intensidade;
- ✓ As rachaduras ocorreram com maior intensidade em tábuas obtidas de toras com aplicação de selante de topo;
- ✓ O arqueamento foi um defeito observado em menor intensidade em tábuas obtidas de toras com anelamento;
- ✓ Toras com aplicação de selante de topo originaram tábuas com maior ocorrência de arqueamento;
- ✓ Tábuas obtidas de toras com selante de topo apresentaram maior incidência de encurvamento;

✓ O encanoamento não foi observado em nenhum tratamento com as tábuas ainda no estado verde.

Em função das conclusões obtidas recomenda-se que os métodos de anelamento das toras e morte da árvore com aplicação de herbicida sejam submetidos a maiores investigações.

AUTORES

JORGE LUIS MONTEIRO DE MATOS é Professor do Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da Universidade Federal do Paraná - Av. Prof. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico - Curitiba, PR - 80210-170 - E-mail: jmatos@floresta.ufpr.br

SETSUO IWAKIRI é Professor do Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da Universidade Federal do Paraná - Av. Prof. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico - Curitiba, PR - 80210-170 - E-mail: setsuo@floresta.ufpr.br

MÁRCIO PEREIRA DA ROCHA é Professor do Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da Universidade Federal do Paraná - Av. Prof. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico - Curitiba, PR - 80210-170 - E-mail: mprocha@floresta.ufpr.br

RICARDO MAYVORME PAIM é Engenheiro Agrônomo da Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda. - Caixa Postal 31 - Canoinhas, SC - 89460-000 - E-mail: ricardo.paim@rigesa.com.br

LUIZ OTÁVIO DE ANDRADE é Engenheiro Florestal da Rigesa, Celulose, Papel e Embalagens Ltda. - Caixa Postal 31 - Canoinhas, SC - 89460-000 - E-mail: Luiz.Andrade@rigesa.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, O.J.R. **Métodos para controle das rachaduras de topo para toras de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden visando a produção de lâminas para desenrolamento**. Piracicaba, 1986. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo

ASSIS, T.F. Aspectos do melhoramento de *Eucalyptus* para a obtenção de produtos sólidos da madeira. In: WORKSHOP TÉCNICAS DE ABATE, PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO, Viçosa, 1999. **Anais**. Viçosa: SIF, 1999. p.61-72

CHAFE, S.C. Growth stress in trees. **Australian forest research**, n.9, p.203-223, 1979.

DEL MENEZZI, C.H.S. **Utilização de um método combinado de desdobro e secagem para a produção de madeira serrada de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *E. cloeziana* F. Muell.** Piracicaba, 1999. 87p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo

DEL MENEZZI, C.H.S.; NAHUZ, M.

GALVÃO, A.P.M. Aspectos da utilização da madeira de eucalipto no Brasil: seu aproveitamento em serraria. **Boletim Informativo IPEF**, v.4, n.12, p.1-23, 1976.

HILLIS, W.E.; BROWN, A.G., ed. **Eucalypts of wood production**. Melbourne: CSIRO, 1978. 434p.

INO, A.; SHIMBO, I. Pré-fabricação do sistema estrutural modular em eucalipto roliço para habitação: experimentação com peças de 3,5-8m de comprimento. In: ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 6, Florianópolis, 1998. **Anais**. v.2, p.81-92

NICHOLSON, J.E. Effect of storage on growth stress in mountain ash log and stress. **Australian forestry**, n.36, p.114-124, 1973.

PEREIRA, J.C.D.; SCHAITZA, E.G.; HIGA, A.R. Avaliação das tensões de crescimento e comparação de métodos de desdobro em madeira de *Eucalyptus dunnii*. **EMBRAPA Pesquisa em Andamento**, n.33, p.1-2, 1999.

ROCHA, M.P. ***Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Eucalyptus dunnii* Maiden como fontes de matéria-prima para serrarias**. Curitiba, 2000. 185p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná

SKOLMEN, R.G. Heating logs to relieve growth stresses. **Forest products journal**, v.17, p.41-42, 1967.

WAUGH, G. Sawing of young, fast-grow Eucalypts. In: 10 SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUTOS SÓLIDOS DE MADEIRA DE ALTA TECNOLOGIA, 1 e ENCONTRO SOBRE TECNOLOGIAS APROPRIADAS DE DESDOBRIO, SECAGEM E UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO, 1, Belo Horizonte, 1998. **Anais**. Viçosa: SIF, 1998. p.69-81