

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE INCENTIVO À PESQUISA E DIVULGAÇÃO
LABORATÓRIO DE PRODUTOS FLORESTAIS

LPF – SÉRIE TÉCNICA Nº 16

INFLUÊNCIA DA DESRAMA E DO DESBASTE NA QUALIDADE DA MADEIRA.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

José Antonio Lutzenberger

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE

E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Eduardo de Souza Martins

DIRETORIA DE INCENTIVO À PESQUISA E DIVULGAÇÃO

Bráulio Ferreira de Souza Dias

LABORATÓRIO DE PRODUTOS FLORESTAIS

Marcus Vinicius da Silva Alves

Comitê Editorial

Cleuber José Delano Lisboa, M.Sc.

Marcos Antonio Eduardo Santana, Ph.D.

Sebastião Kengen, Ph.D.

Tereza Cristina Monteiro Pastore, M.Sc.

Vera Terezinha Rauber Coradin, M.Sc.

Publicação

Ernesto Paz Guimarães - revisor

Tereza Cristina Monteiro Pastore - edição

INFLUÊNCIA DA DESRAMA E DO DESBASTE NA QUALIDADE DA MADEIRA.

*Waldir Ferreira Quirino**

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Diretoria de Incentivo à Pesquisa e Divulgação. Laboratório de Produtos Florestais. Influência da desrama e do desbaste na qualidade da madeira / Waldir Ferreira Quirino. – Brasília: 1991.

12p: il. – (IBAMA. DIRPED. LPF. Série Técnica, 16)

1. Manejo Florestal; 2. Madeira: Qualidade. I Título II Série III Quirino, Waldir Ferreira.

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract	5
1. Introdução.....	7
2. Principais parâmetros de qualidade da madeira para celulose.....	7
3. Características anatômicas em face do desbaste e da desrama.....	8
4. Influência da desrama e do desbaste sob aspectos de crescimento e rendimento.....	9
5. Aspectos econômicos da desrama e do desbaste.....	10
6. Considerações finais.....	11
7. Referências Bibliográficas.....	11

RESUMO

Com o desenvolvimento da ciência florestal, no Brasil, e a ampliação das áreas de florestas homogêneas atingindo quase 1% do território nacional, as atividades relacionadas ao manejo florestal exigem um alto grau de eficiência técnica, para corresponder ao elevado investimento na produção da matéria-prima madeira. A desrama e o desbaste são instrumentos eficientes na condução do desenvolvimento dos plantios e na qualidade final da madeira, o que permite uma amortização dos investimentos iniciais. Esta monografia resume resultados de experiências com as duas técnicas e mostra os efeitos de sua aplicação, objetivando introduzir o Engenheiro Florestal iniciante e os acadêmicos ao assunto.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo florestal, exploração, fuste.

ABSTRACT

With the development of the Forest Science in Brazil and the expansion of the homogeneous forests areas reaching 1% of the national territory, the activities related to forestal handling call for a high grade of technical efficiency corresponding to an elevated investment in the production of raw material wood. The branching and the pruning are efficient tools in the development of the plantation and the final quality of the wood allowing some reduction of the initial investments. This monography presents the results of experiments using both techniques, showing the effects of its application and having as its goals the introductions of beginning forestry engineers and academic students to the subject.

KEYWORDS: stem quality, cutting, pruning.

1. INTRODUÇÃO

Desbastes são cortes praticados em plantios em desenvolvimento com a finalidade de estimular o crescimento das árvores remanescentes e aumentar a produtividade total do povoamento (GOMES & ALVES, DINGLE; SIMÕES *et alii*; Hillis & Brown, citados por VALE, (14); MELLO, (7).

Os objetivos dos desbastes, segundo Smith, citado por VALE (14) e MELLO (7), são:

- redistribuir o crescimento potencial do povoamento num determinado número de árvores selecionadas;
- utilizar todo material produzido durante a rotação do povoamento.

Segundo MELLO (7), o fator preponderante na execução dos desbastes é o econômico. Eles só devem ser executados quando os produtos obtidos propiciam retorno financeiro, isto é, além de cobrirem os custos operacionais dos desbastes, permitem lucro.

Várias são as técnicas para o processamento dos desbastes, geralmente baseadas no tipo de extrato do povoamento que se quer proceder à interferência ou no tipo de indivíduo do povoamento que se deseja beneficiar. Assim, têm-se os tipos ou métodos de desbastes mais conhecidos, como:

- desbaste pelo alto ou francês $\begin{cases} \text{leve} \\ \text{forte} \end{cases}$
- desbaste por baixo ou método germânico
- desbaste seletivo, e
- desbaste mecânico $\begin{cases} \text{Esp. Pre Det. (EPD)} \\ \text{Esp. Faixas Det. (EFD)} \end{cases}$

Ainda podemos questionar os desbastes quanto ao grau, intensidade e regulação dos mesmos, não sendo, entretanto, intenção deste trabalho discutir a esse nível de detalhamento (quanto aos desbastes).

A desrama ou queda natural dos galhos inferiores de uma árvore é decorrência da sua fisiologia e de suas características fenológicas e genéticas. Algumas espécies perdem naturalmente, e com mais facilidade, os galhos inferiores, formando fustes limpos retilíneos com maior extensão. Outras espécies não possuem esta particularidade, justificando a interferência do homem para promover a desrama. A diminuição do espaçamento favorece a desrama de certas espécies.

A desrama artificial é uma prática silvicultural com objetivos bem definidos. Ela visa influir na qualidade da madeira para melhorá-la sob alguns aspectos, interferindo o mínimo possível negativamente no crescimento da árvore. Obtêm-se então:

- diminuição de nós soltos e confinação dos mesmos ao centro do fuste;

- correções na forma do tronco, evitando-se bifurcações e diminuindo-se sua conicidade;
- proteção contra incêndios florestais, principalmente de copa;
- facilidade para marcação mais criteriosa das árvores para o primeiro desbaste.

Dentre as operações silviculturais, a desrama é a mais dispendiosa, exigindo, por isso, maior objetividade e segurança na sua aplicação. Em contrapartida, o desbaste é possivelmente a operação mais drástica e irreversível que o povoamento pode sofrer. Essas duas operações têm grande importância no manejo florestal e na obtenção de matérias-primas para processos industriais.

Ressalte-se, ainda, o fato de a desrama e o desbaste, dependendo de suas proporções ou intensidades, influenciar em ritmo de crescimento dos indivíduos do povoamento, podendo assim alterar as características da madeira (PLUMPTRE & AUSTIN, (9)).

Os desbastes atuam no crescimento das árvores remanescentes, criando maior disponibilidade de luz, água e sais minerais, com o conseqüente aumento da taxa fotossintética (MÜNER, (8), citando kramer & kozlowsky).

A desrama, como suprime parte da copa viva, restringindo a área foliar, reduz essa taxa. Isto faz com que estas duas operações devam ser praticadas para controlar a qualidade da madeira. MELLO (7), salienta que seria interessante promover o desbaste e logo após a desrama, pelas seguintes vantagens:

- evitar cortar (desbastar) árvores desramadas (gasto inútil);
- controlar o crescimento em diâmetro que é favorecido pelo desbaste e reduzido pela desrama.

VALE *et alii* (14) afirma que o desbaste aumenta a conicidade (adelgamento) do fuste e desestimula a desrama natural.

SONDERMAN (12) assegura que há um grande relacionamento entre desbastes pesados, diâmetros de fuste maiores e grande número de galhos, contribuindo para diminuir a qualidade da madeira.

2. PRINCIPAIS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA MADEIRA PARA CELULOSE

Ao analisar-se uma madeira destinada à produção de celulose, é necessário conhecer os parâmetros que refletem suas características e propriedades, influenciando no rendimento do processo para obtê-la e na qualidade final do produto.

A qualidade da celulose obtida por qualquer processo depende, principalmente, das características da matéria-prima,

sob os aspectos anatômicos, físicos e químicos (BARRICHELO, *et alii*, (3), Segundo esses autores, dentre os principais parâmetros destacam-se (Figura 1) densidade, características das fibras, vasos e parênquima, teores de celulose, lignina, pentosanas e extrativos. Enquanto esses últimos respondem pelos aspectos quantitativos de rendimento e consumo de produtos químicos no cozimento, os aspectos físicos e anatômicos estão mais diretamente relacionados com a qualidade da celulose, traduzida pelas resistências físico-mecânicas, e características superficiais e óticas (Figura 1).

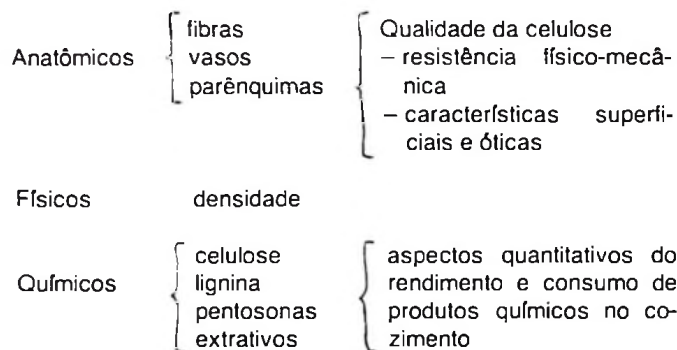


Figura 1 – Principais parâmetros de qualidade da madeira para celulose.
Fonte: BARRICHELO *et alii* (3).

Pela influência que o desbaste e a desrama operam nesses parâmetros, pode-se avaliar os efeitos globais sobre o rendimento e a qualidade da madeira como matéria-prima de processo industrial na produção de celulose.

Segundo Hughes, citado por BARRICHELO (2), o principal objetivo da investigação anatômica é determinar a relação existente entre as características estruturais da madeira e seu uso.

Dentre os parâmetros físicos, a densidade é o mais importante, principalmente considerando o processo de cozimento, onde a densidade elevada faz com que o rendimento dos digestores seja aumentado pela maior quantidade de massa processada por unidade de carga.

Os parâmetros químicos analisado pelos teores de componentes fundamentais (celuloses, hemiceluloses, lignina) e acidentais (extrativos) são, em grande parte, dependentes das características anatômicas, já que ocorrem em proporções da lamela média e paredes celulares.

Pela Figura 2 tem-se melhor visualizada a relação da densidade, ou seja, o parâmetro físico com as características anatômicas e a qualidade do produto, considerando envolvido um processo termoquímico de deslignificação para produção de papel.

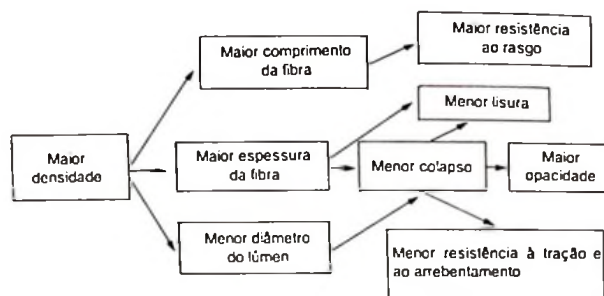


Figura 2 – Relação entre a densidade da madeira, as características anatômicas e a qualidade do produto.
Fonte: BARRICHELO *et alii* (3).

3. CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS EM FACE DO DESBASTE E DA DESRAMA

A principal característica da ação do desbaste e da desrama sobre a árvore é a alteração no seu ritmo de crescimento, pela alteração na taxa fotossintética, no seu metabolismo global e fisiológico. MÜNER (8) inicia a abordagem da influência do desbaste sobre características anatômicas da madeira, observando que, em períodos favoráveis ao crescimento, são produzidos estímulos hormonais responsáveis pela formação de células mais largas e com paredes mais delgadas. Citando Koech e Morey, aquele autor relata que o nível de auxina influi na diferenciação celular que caracteriza lenho inicial e tardio. Em primeira análise, essa diferenciação decorre da indução de fatores externos, podendo esse mecanismo então ser extrapolado para o desbaste, que é um fator externo.

A desrama, assim como o desbaste, promove uma interferência no ritmo de crescimento do indivíduo, geralmente em sentido inverso, como já mencionado. Portanto, se o desbaste favorece a formação de anéis largos com lenho inicial bastante pronunciado, a desrama induz à redução de formação de lenho inicial e diminuição na largura dos anéis. A consequência direta desses mecanismos de xilogênese é a alteração na proporção do número de células, assim como suas dimensões (Kramer & Kozlowsky; Brayton; Esau; Savina & Yakimov, citados por MÜNER, (8).

Lobzanidze, citado por MÜNER (8), constatou uma reativação cambial em *Quercus iberica* após 5 dias de desbastes, com aumento na largura dos anéis, no diâmetro dos vasos do lenho inicial e no comprimento das fibras libriformes. Trabalhando com *Pinus sylvestris*, esse autor verificou um prolongamento da atividade a 58% de intensidade.

MÜNER (8) comprovando a influência de desbastes a 25, 50 e 70% de intensidade na qualidade da madeira de *Pinus taeda* L. (17 anos), com amostragem da madeira 5 anos após o tratamento, encontrou diversos resultados significativos:

- redução da densidade em função da alteração no ritmo de crescimento, apresentando correlação com o aumento em largura e diâmetro do lúmen dos traqueídeos e redução do seu comprimento;
- a largura dos anéis e a proporção dos lenhos foram alterados pelos desbastes, havendo maior incremento

com maiores porcentagem de desbastes, como pode ser visto na Tabela 1 e na Figura 3;

- maior variação da densidade no DAP foi com desbas-

te a 75%, 7% menos densidade que a testemunha;

- amplitude de variação da densidade, no sentido longitudinal do fuste, foi atenuada pelos desbastes.

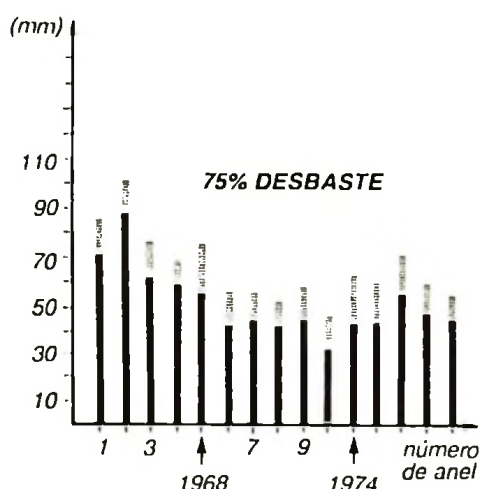
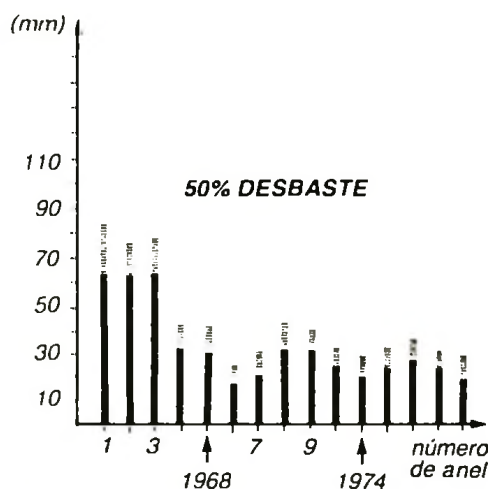
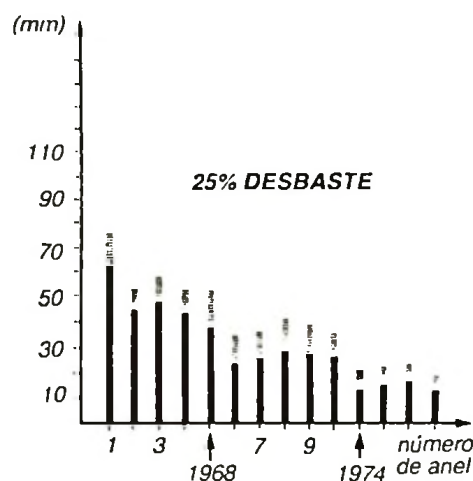
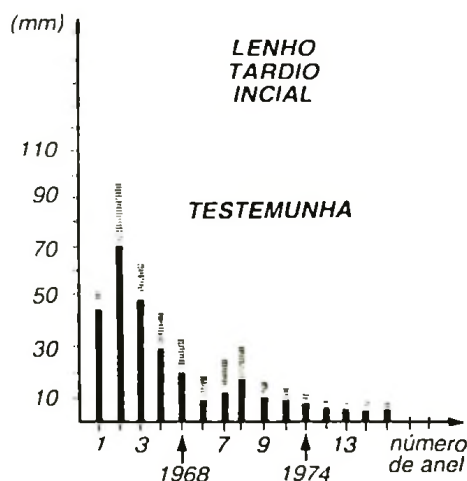


Figura 3 – Os gráficos mostram a influência de desbastes a 25, 50 e 75% de intensidade, na largura dos anéis e nas proporções de lenho de *P. taeda* L. Fonte: MÜNER (8).

Tabela 1 – Influência dos desbastes em plantio de *P. taeda* L. no Rio Grande do Sul, alterando a qualidade da madeira.

Parâmetro	Intensidade de desbastes		
	25%	50%	75%
Incremento volumétrico	47	51	161
Incremento na largura dos anéis	53	87	200
Volume do lenho inicial	10	10	-2,8
Rend. bruto na designificação			-4 a 7
Número Kappa			-9 a 13
Viscosidade			-6 a 10

Fonte: MÜNER (1983).

4. INFLUÊNCIA DA DESRAMA E DO DESBASTE SOB ASPECTOS DE CRESCIMENTO E RENDIMENTO

O fato de a desrama afetar a taxa de crescimento, a concinidade do fuste, a densidade da madeira e, ainda, o tamanho dos nós no cerne de *Pinus*, é muito conhecido (Gerischer & Devillers; Cown, citados por PLUMPTRE & AUSTIN, (9). Paralelamente, sabe-se que em plantios em desenvolvimento de *Pinus* tropicais forma-se um gradiente de densidade na extremidade do tronco, às vezes com queda abrupta, frequentemente acompanhada (como asseveram PLUMPTRE & AUSTIN (9)) de propriedades indesejáveis tais como:

- baixa densidade correspondendo à baixa resistência (1 a 2/3 da resistência de outras madeiras);2
- anéis largos com baixa proporção de lenho tardio;

- tendência de empenamento da madeira quando cortada em peças delgadas;
- maior quantidade de madeira de compressão.

PLUMPTRE & AUSTIN (9) acham que a diminuição do espaçamento pode atenuar esses problemas e a amplitude de variação de densidade no fuste. No entanto, nos trópicos, o espaçamento tem que ser muito pequeno para esse mecanismo ser efetivo, e isto torna-se antieconômico em termos de custo de plantio e redução de velocidade de crescimento. Esses autores, analisando a formação dos anéis de crescimento de *P. patula* por meio da densitometria de raio X, afirmam ser claro o efeito de vários desbastes sobre a densidade, largura dos anéis e a velocidade de crescimento.

As Tabelas 2 e 3 mostram a influência da desrama e do desbaste em *P. patula* plantado em Uganda em 1950, sobre a altura dominante (h. dom.).

Tabela 2 – Influência de desbaste e de desrama sobre a altura dominante em *P. patula* Lote de Rowho em Uganda

Ano	Tratamento	h. dom. (m)
1957	desrama 3/5h	11,9
1957	desbaste 815/ha	11,9
1959	desbaste 540/ha	-
1962	desrama 8,5m	17,6
1964	desbaste 360/ha	20,4
1971	-	25,6

Tabela 3 – Influência de desbaste e de desrama sobre a altura dominante em *P. patula* Lote Kychera em Uganda.

Ano	Tratamento	h. dom. (m)
1956	desrama 2m	10,5
1957	desrama 5,7m	12,4
1958	desbaste 815/ha	-
1960	desbaste 540/ha	16,8
1962	desrama 9,8m	22,2
1963	desbaste 494/ha	22,5
1966	desbaste 370/ha	22,7
1970	-	24,1

Fonte: PLUMPTRE & AUSTIN (9).

h. dom. = 240 maiores árvores.

Três fatores afetaram fortemente a taxa de crescimento: a desrama, o desbaste e a precipitação, que foi extremamente alta no período 1960-62.

SCHONAU (10), analisando o efeito do espaçamento e da desrama no crescimento, na produção e na densidade da madeira de *Eucalyptus grandis*, observou interessantes fatos mostrados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Influência da desrama no crescimento e no incremento volumétrico anual em *E. grandis* na África do Sul.

Desrama (%)	Nº árvore/ha		Dimensão		Vol. (m³/ha)			Vol. (m³/ha. ano)
	Inicial	Final	h (m)	d (cm)	> 5cm	> 7,5cm	> 12,5cm	
0	1432	1074	18,1	15,1	143,9	133,3	67,5	13,9
30	1432	1074	17,6	14,3	133,8	123,7	61,9	13,0
50	1432	1074	17,3	13,8	125,6	113,6	56,2	12,5

Fonte: SCHONAU (10).

Pelos dados da tabela vê-se que com a desrama houve uma redução significativa da altura média (h) e do DAP, havendo, também, redução volumétrica em todas as classes diamétricas, com a conseqüente diminuição do rendimento em madeiras, ocorrendo, no entanto, melhoria da sua qualidade final.

Tabela 5 – Influência do espaçamento sobre parâmetros de rendimento de madeira de *E. grandis* na África do Sul.

Espaçamento (m)	Nº árvore (ha)		Dimensão		Vm (m³/ha.ano)
	inicial	final	h (m)	d (cm)	
3,0 x 2,7	1196	897	17,6	15,0	11,4
2,7 x 2,7	1323	998	17,7	14,7	12,3
2,4 x 2,7	1495	1122	17,3	14,2	13,4
2,1 x 2,7	1707	1280	17,9	13,8	14,8

Fonte: SCHONAU (10).

Pode-se observar que o aumento do espaçamento tem efeito sobre o crescimento das árvores semelhante ao produzido pelos desbastes. Pelos dados da tabela verifica-se que o DAP diminui com o espaçamento. A produção, no entanto, aumenta com a diminuição do espaçamento pelo maior número de indivíduos. A altura média (h) não se altera com a variação do espaçamento, o que se justifica possivelmente pela atividade fisiológica plena do indivíduo no menor espaçamento, não havendo efeito ao se aumentar a disponibilidade de luz, água e nutrientes com o aumento do espaçamento.

5. ASPECTOS ECONÔMICOS DA DESRAMA E DO DESBASTE

Em povoamentos florestais econômicos, o material dos últimos cortes geralmente tem utilização mais nobre, como serraria e laminação. Esses aproveitamentos exigem determinadas características da madeira, como isenção de nós. Para conseguir material ou madeira com essas características, podem-se usar técnicas de melhoramento, diminuir os espaçamentos e aplicar podas. Os plantios implantados até hoje provêm, na sua maioria, de sementes de florestas naturais.

onde os melhores indivíduos são retirados para serraria. Portanto, atualmente resta trabalhar com os espaçamentos, que quando muito restringidos prejudicam o crescimento da árvore, ou as podas ou as desramas (SPELTZ & DISSMMAN, (13).

Esses autores analisaram o efeito da desrama a 25, 50 e 75% de altura total do fuste em *P. taeda* L. plantado em 1961 e desramado em 1968, após 6 anos de tratamento. A desrama foi feita após o primeiro desbaste. Concluíram que a desrama não deve ser feita acima de 50% da altura total da árvore, como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 – Efeito do tratamento de desrama em *P. taeda* L.

Tratamento (4 repetições)	População (ha)	Diâmetro (cm)	Altura (m)	Vol. com casca (m ³ /ha)
0%	1.220	19,7	14,43	271,83
25%	1.185	20,1	14,58	275,94
50%	1.185	19,1	14,73	268,85
75%	1.240	18,7	14,80	253,64

Fonte: SPELTZ & DISSMMAN (13)

Para determinar a rentabilidade do investimento com a desrama, os autores compararam as receitas e as despesas por meio de várias taxas de juros até achar o ponto de equilíbrio, pela equação básica florestal de Hundeshagen.

Considerando o preço da madeira no final da rotação "com" e "sem nós", chegaram à conclusão que ao final de 20 anos a capitalização será de 28%, a maior, fazendo com que os custos de desrama sejam, além de absorvidos, cobertos plenamente.

COUTO *et alii* (5) desenvolveram um trabalho experimental para quantificação de resíduos florestais para produção de energia em povoamentos de *E. saligna*, quando desbastados para produção de celulose, chegando às seguintes conclusões e resultados:

- é possível determinar a massa verde ou seca pelas equações que relacionam DAP com peso verde ou seco do fuste com ou sem casca, e peso seco da árvore;
- do total de parcelas amostradas, encontrou-se 106,7 t/ha de produção de biomassa da parte aérea, num plantio de 8,5 anos de idade;
- 30,5% correspondendo a 32,53 t/ha é resíduo disponível para uso energético;
- essa quantidade de resíduo corresponde a 21,3 TEOC (tonelada equivalente de óleo combustível) por hectare;

BRITO & DE NUCCI investigaram o carvoejamento de material de desbastes intermediários de *Pinus* spp. e posterior briquetagem, concluindo pela viabilidade de tal propósito.

O autor deste trabalho já desenvolveu testes de compactação do resíduo que permanece no campo, após desbaste de plantio de *Eucalyptus* spp. para produção de carvão, concluindo pela viabilidade técnica da produção de briquetes com esse material. Foram obtidos briquetes de densidade relativa aparente 1,1g/cm³ e 700kg/m³ aproximadamente de densidade a granel, com 12,5% de conteúdo de umidade.

A empresa Aracruz Florestal, visitada pelo autor, em 1984, dispunha de picadores móveis especiais, acoplados a tratores, usados na coleta e na picagem simultânea do resíduo proveniente dos desbastes finais. Esse material era utilizado nas caldeiras para geração de vapor de processo e energia para o complexo industrial.

Conclui-se que o aproveitamento dos resíduos da exploração de florestas homogêneas implantadas já vem ocorrendo. Resta alguma dúvida ou margem para discussão a respeito da reciclagem de nutrientes pela exportação total da biomassa. No entanto, em nenhum tipo de aproveitamento de resíduos florestais consegue-se retirar toda biomassa da parte aérea, principalmente folhas e galhos muito finos, que é a região das árvores onde se concentram os micronutrientes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, constata-se que a desrama e os desbastes são tratamentos silviculturais já bastante empregados na condução dos plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*. Eles interferem nos parâmetros mais importantes de qualidade da madeira, tornando nas mãos dos silvicultores um instrumento valioso no direcionamento ou adequação da qualidade dessa madeira aos seus usos finais.

Outro aspecto interessante entre estes dois tratamentos é a ação complementar que desenvolvem sobre o ritmo de crescimento dos indivíduos, indicando ser necessária uma programação para suas utilizações conjugadas. Apesar de reconhecida a importância dessa utilização associada, os experimentos para constatação desse efeito são raros na literatura, sendo mais comum a análise individual de cada tipo de tratamento.

Tratando-se de madeira para produção de celulose e papel, apesar de reconhecida a interferência dos tratamentos na qualidade da mesma, ainda prevalece o aspecto de rendimento final ou total. A desrama, sob este aspecto, (qualidade) ainda não foi bem investigada, como se pode constatar pela literatura. Não há definição direta e conclusiva da indicação do seu uso na produção de madeira para papel e celulose, principalmente considerando ser este tratamento bastante oneroso. A desrama seria mais indicada para condução da qualidade da madeira para serraria, uso mais nobre da mesma, geralmente obtida no final de rotação dos plantios.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ALBINO, J.C. Efeito da desrama na qualidade e valor da madeira. Piracicaba, 1982. (Seminário apresentado na Disciplina "Formação e Manejo de Povoamentos Florestais-DCF/ESALQ/USP).
- 2 – BARRICHELO, L.E.G. Estudo das características físicas, anatômicas e químicas da madeira de *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Barr. et Golf. para produção de celulose kraft. Piracicaba, 1979, 167p. (Livre-Docência – ESALQ/USP).
- 3 – BARRICHELO, L.E.G. BRITO, J.O.; BAZANELLI, A.V. Densidade básica e características das fibras de madeira de *Eucalyptus grandis*. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CELULOSE E PAPEL, 3, São Paulo, nov. 1983. p. 113-25.
- 4 – BUSNARDO, C.A.; GONZAGA, J.V.; FOELKEL, C.E.B.; VESZ, J.B.V. Em busca da qualidade ideal da madeira *Eucalyptus* para produção de celulose. II. Inter-relações entre propriedades das árvores e de suas madeiras. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CELULOSE E PAPEL, 3, São Paulo, nov. 1983. p. 31-53.
- 5 – COUTO, H.T.Z. do. *et alii*. Quantificação de resíduos florestais para produção de energia em povoamentos de *E. saligna*. IPEF, Piracicaba, (26): 19-25, 1984.
- 6 – GONZAGA, J.V.; FOELKEL, C.E.B.; BUSNARDO, J.L.; SCHMIDT, C. Qualidade da madeira e da celulose kraft branqueada de treze espécies de *Eucalyptus*. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CELULOSE E PAPEL, 3, São Paulo, nov., 1983. p.7-29.
- 7 – MELLO, H. do A. Silvicultura e dendrologia. 2. parte. Apostila do Curso de Engenharia Florestal. Piracicaba, ESALQ/USP, 1974.
- 8 – MÜNER, T.S. Influência de diferentes intensidades de desbastes na qualidade da madeira de *Pinus taeda* L. para produção de celulose kraft. Piracicaba, 1983. 152p. (Mestrado - ESALQ/USP).
- 9 – PLUMPTRE, R.A. & AUSTIN, S. The influence of pruning on the wood density and rate of growth of *Pinus patula*. In: CONFERENCE ON WOOD QUALITY AND UTILIZATION OF TROPICAL SPECIES. Manila, CIF, nov., 1978.
- 10 – SCHONAU, A.P.G. The effect of planting espacement and pruning on growth, yield and timber density of *Eucalyptus grandis*. South African Forestry Journal, Pretoria, (88): 16-23, 1973.
- 11 – SOARES, R.V. Desbaste em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O.K. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Curitiba, out. 1968. 10p.
- 12 – SONDERMAN, D.L. Stand density – A factor affecting stem quality of young hardwoods. USDA. Forest Service NE Research Paper, Broomall, (561): 1-12, 1979.
- 13 – SPELTZ, G.E. & DISSMMAN, W. Aspectos econômicos da desrama em pinus tropicais. Silvicultura, São Paulo, 2(14): 311-4, 1978.
- 14 – VALE, A.B. do *et alii*. Desbastes florestais. *Brasil Florestal*, Brasília, 13(59): 45-57, jul/set, 1984.
- 15 – VEIGA, A.A. & VEIGA, A. de A. Relações entre porcentagem de extração e taxa de acréscimo diametral em desbastes florestais. *Floresta*, Curitiba, 4(1): 31-5, jun. 1975.

LABORATÓRIO DE PRODUTOS FLORESTAIS – IBAMA

Endereço: SAIN – Av.L4 Norte – Lote 04 – CEP 70770
Fones: (061)224-4789/224-5337/223-5664
Telex: (061)2120/1711 – Fax: 224-5206
Caixa Postal 152824 – CEP 70919
Brasília-DF