

PRODUÇÃO DE *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden EM DIFERENTES INTENSIDADES DE DESBASTE***Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden PRODUCTION IN DIFFERENT THINNING INTENSITIES**

Paulo Renato Schneider¹ César Augusto Guimarães Finger² Juarez Martins Hoppe³
Ronaldo Drescher⁴ Luciano W. Scheeren⁴ Gerson Mainardi⁵ Frederico D. Fleig⁶

RESUMO

O efeito de diferentes intensidades de desbaste sobre a produção *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden implantado no ano de 1981, em espaçamento inicial de 3,0 x 2,0 metros, na região de Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, foi estudado com delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições e quatro tratamentos: testemunha, sem desbastes, manutenção de 40%, 50% e 60% da área basal da testemunha, constando-se diferença significativa entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade. A produção máxima (756,3 m³cc/ha) foi obtida na testemunha, sem desbaste, que não diferiu estatisticamente de 639,6 m³cc/ha, obtido no tratamento com manutenção de 60% da área basal da testemunha, porém diferiu dos tratamentos com manutenção de 50% e 40% da área basal da testemunha. A redução da área basal incrementou a concentração das freqüências nas maiores classes de diâmetro, deslocando a distribuição para a direita, porém com perdas expressivas de produção total e acréscimo significativo no diâmetro. A manutenção de 60% da área basal da testemunha permitiu as menores perdas de produção, cerca de 15,4%, e um ganho de 6,4cm ou 23,9% em incremento diamétrico das árvores remanescentes quando comparado com a testemunha, sem desbaste.

Palavras-chave: Desbaste, produção, *Eucalyptus grandis*.

1. Eng. Florestal, Dr, Prof. Titular de Manejo Florestal do Departamento de Ciências Florestais/CCR/UFSM. CEP: 97.105-900. Santa Maria. RS.
2. Eng. Florestal, Dr., Prof. Adjunto de Biometria Florestal do Departamento de Ciências Florestais/CCR/UFSM. CEP: 97.105-900. Santa Maria. RS.
3. Eng. Florestal, M.Sc., Prof. Adjunto de Silvicultura do Departamento de Ciências Florestais/CCR/UFSM. CEP: 97.105-900. Santa Maria. RS.
4. Eng. Florestais, Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal/CCR/UFSM. CEP: 97.105-900. Santa Maria. RS.
5. Eng. Florestal, M.Sc., Técnico da Empresa Todeschini S.A. CEP: 95700-000. Bento Gonçalves. RS.
6. Eng. Florestal, M.Sc., Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal/CCR/UFSM. CEP: 97.105-900. Santa Maria. RS.

ABSTRACT

The effect of different thinning intensities on the production of *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden, planted in 1981, with a spacing of 3.0 x 2.0 m, in Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, was studied in a randomized block design, in four treatments with two repetitions: control treatment, without thinning, and maintenance of 40%, 50% and 60% of the basal area proportionally to the control. Significant differences among the treatments were detected with 5% probability. Maximum yield (756.2 m³cc/ha) was obtained on the control, which was not statistically different from the treatment with 60% of the basal area (639.6 m³cc/ha) only. The reduction in the basal area increased the concentration of the frequencies of the larger diameter classes, skewing the distribution to the right; however, there was an expressive loss of total yield and a significant increase in diameter. The maintenance of 60% of the basal area allowed the least loss of production, at about 15.4%, and an increase of 6.4 cm or 23.9% in diameter of the remaining trees when compared with the control.

Key words : Thinning, yield, *Eucalyptus grandis*.

INTRODUÇÃO

Os fatores que influenciam a produção quantitativa e qualitativa dos povoamentos florestais estão, em sua maioria, relacionados aos tratamentos silviculturais e, principalmente, com a densidade do povoamento.

Ao manejar um povoamento florestal deve-se levar em consideração todos os fatores que influenciam no crescimento, de tal maneira que seja aproveitada ao máximo a capacidade produtiva do sítio. Da mesma forma, deve ser observada a potencialidade de utilização das árvores, em relação a forma e dimensões alcançadas pelo fuste. Quando a densidade do povoamento for muito baixa, pode-se não estar aproveitando todo o potencial do sítio, em termos de luz, nutrientes e água disponíveis no local. Por outro lado, se a densidade for muito elevada, estes elementos, muitas vezes, não são suficientes para garantir o bom desenvolvimento das árvores do povoamento.

Com a execução de desbaste o espaço vital para cada árvore é aumentado proporcionando o desenvolvimento equilibrado da copa e do sistema radicular de acordo com a dimensão da árvore. Entretanto, os desbastes muito pesados podem levar ao aumento desproporcional do tamanho da copa e dos galhos vindo a reduzir a qualidade da madeira bem como, de forma geral, reduzem a produção volumétrica da floresta. Por outro lado, desbastes de intensidade adequada, aplicados no momento certo permitem melhorar a qualidade da madeira, homogenizar os sortimentos e aumentar a dimensão das árvores sem levar a perdas significativas de volume. Com este objetivo foi realizado este trabalho visando conhecer a influência da intensidade do desbaste sobre o crescimento em diâmetro, sobre a produção e estrutura de povoamentos de *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A densidade de um povoamento é a expressão quantitativa da população de árvores por unidade de área e pode ser descrita pela área basal, volume e frequência de forma isolada ou associada a outras variáveis para definir o espaço horizontal (SCHNEIDER, 1993).

Para melhor distribuir o espaço horizontal a prática de desbaste permite direcionar o potencial produtivo do sítio para as árvores de maior valor comercial e evitar sua dispersão em indivíduos indesejáveis ou de menor valor (SCHULTZ, 1969).

No desbaste, as árvores a serem eliminadas devem ser as mortas, dominadas ou defeituosas. Os indivíduos remanescentes são escolhidos de acordo com determinadas características previamente estabelecidas, variáveis em função do propósito a que se destina a produção. A distribuição uniforme dos indivíduos na área deve ser considerada, mesmo que algumas árvores de boas características sejam eliminadas e outras menos desejáveis continuem a compor o povoamento (SIMÕES *et al.*, 1981).

Os desbastes, entendido como cortes parciais de árvores no povoamento, realizados a partir do fechamento do dossel, tem muitas vezes como indicador e controle a área basal. Embora esta grandeza seja largamente empregada para esse fim, se tomada isoladamente, pode não descrever o real grau de competição entre as árvores, o que se torna evidente, por exemplo em sítios com diferentes capacidades de produção.

ASSMANN (1961) analisando a reação dos povoamentos florestais a desbastes, observou que as árvores remanescentes aumentavam rapidamente o incremento, devido ao melhor aproveitamento dos fatores ambientais. Observou ainda que este efeito ao qual denominou de Efeito de Aceleração do Crescimento é dependente da época de aplicação do desbaste e do seu peso.

A observação do desenvolvimento da área basal em povoamentos desbastados e não desbastados, levou ASSMANN (1968) à definição dos termos: Área Basal Máxima; a qual é estabelecida em povoamentos não desbastados e representa o número de árvores de determinada dimensão que podem ser mantidas vivas e nutridas em uma condição ecológica; Área Basal Ótima, como a que proporciona o maior incremento volumétrico; e, a Área Basal Crítica, aquela que permite alcançar 95% do crescimento volumétrico ótimo.

FLOTZ *et al.* (1967), constataram em estudo com *Pinus sp.* que remoções de 35% e 40% do nível máximo de área basal não influenciava a taxa de crescimento em volume do povoamento; e que remoções superiores a 40% da área basal máxima resultaram num marcante declínio da produção.

GLUFKE (1996), encontrou como grau de estoqueamento crítico para *Pinus elliottii* Engelm o valor 0,87 e que desbastes de 25%, 50% e 75% da área basal máxima levaram a redução da produção na ordem de 9%, 20% e 54%, respectivamente.

Fishwick *apud* BERTOLOTTI *et al.* (1983), constatou que o aumento da produção volumétrica em árvores, em muitos casos, não são resultantes da adoção de desbastes excessivamente drásticos, pois as árvores possuem uma capacidade limitada de utilizar o espaço que lhes é oferecido no interior do povoamento.

Laar *apud* FAO (1981) também relata a redução da produção em povoamentos desbastados. Segundo o autor foram observadas perdas de produção da ordem de 15% em volume, mas em contra partida um ganho em dobro do incremento em diâmetro nos povoamentos desbastados de *Eucalyptus grandis*, na região de Transvaal na África do Sul.

LISITA *et al.* (1997) também estudaram os efeitos sobre a produção, o diâmetro médio e a estrutura de povoamentos de *Eucalyptus camaldulensis*, no Estado de Minas Gerais, através da redução da área basal. Os autores constataram que a produção tende a ser menor nos maiores níveis de redução de área basal e que a idade de corte é maior nos locais de maior redução. Porém, quanto maior o nível de redução da área basal, maior a concentração da produção nas maiores classes de diâmetro.

O efeito dos desbastes sobre o crescimento diamétrico é diretamente proporcional a sua intensidade. Assim com o aumento do peso do desbaste, até certo limite, proporciona um maior crescimento em diâmetro das árvores remanescentes. Para melhor visualizar este efeito, o agrupamento dos dados em classes permite verificar o aspecto global da distribuição e a frequência em que os dados ocorrem nas classes.

Estudos de distribuição diamétrica foram realizados por diversos autores envolvendo diferentes espécies florestais, como: BAYLEY & DELL (1973) e COUTO(1980) para *Pinus caribae*, BARROS (1980) para floresta tropical pluvial no Estado do Pará, FINGER(1982) para *Acacia mearnsii*, entre outros.

No estudo da distribuição diamétrica de *Acacia mearnsii*, FINGER(1982) testou 6 funções de distribuição probabilística selecionando a Função S_B para descrever esta relação em povoamentos com idades entre 3,5 a 7,5 anos. Também foram selecionadas as funções Beta e Weibull mas com ajustes ligeiramente inferiores. Dentre as funções selecionadas, a Beta destacou-se pela sua grande flexibilidade e facilidade de ajuste.

Esta distribuição é expressa por:

$$f(x) = \text{const} \cdot (x - a)^\alpha \cdot (b - x)^\beta ,$$

onde: α e β = coeficientes; a = limite inferior da distribuição de frequência, determinado por: $a = d_1 - w/2$; d_1 = menor centro de classe da distribuição de diâmetro; b = limite superior da distribuição de frequência, determinado por: $b = d_k + w/2$; d_k = maior centro de classe da distribuição de diâmetro; w = intervalo de classe.

De acordo com LOETSCH *et al.* (1973) a distribuição Beta não raramente apresenta tendência de subestimar as frequências nas maiores classes de diâmetro. Para solucionar este problema os autores introduziram um prolongamento (E) na distribuição o qual é limitado a $\frac{1}{4}$ da amplitude (b-a), respectivamente, limite superior e inferior da distribuição. O valor do prolongamento dividido por 5 é o valor adicionado ao de "b" para a estimativa dos parâmetros α e β . Os melhores estimadores dos parâmetros da distribuição são selecionados pelo conjunto que produzir o menor erro padrão da estimativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização geral da área do experimento

O experimento foi instalado em floresta de *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden de propriedade da Todeschini S. A, situada na localidade de Cordilheira, Serra do Piquiri, sul do município de Cachoeira do Sul, RS, limitada pelas coordenadas geográficas de 30° e 31° latitude sul e 52° e 53° de longitude oeste. A altitude da região varia entre 100 e 500 m acima do nível médio do mar.

O clima é do tipo Cfb/g, definido pela temperatura do mês mais quente inferior a 22 °C e a do mês mais frio entre -3 a 18 °C.

As precipitações ocorrem durante todos os meses do ano, sendo junho o mês mais chuvoso e dezembro o menos chuvoso, com 166 mm e 94 mm, respectivamente. A precipitação média anual é de 1606 mm (MORENO, 1961).

O solo da área experimental faz parte da unidade de mapeamento Pinheiro Machado. Trata-se de solos litólicos, bem drenados, coloração escura, textura média, com percentagens elevadas das frações mais grosseiras (areia grossa e cascalhos), tendo como material de origem o granito (LEMONS, 1973).

A implantação da floresta ocorreu entre julho e agosto de 1981, obedecendo aproximadamente ao espaçamento 2,0 x 3,0 metros, com um total de 1666 árvores por hectare, no momento do plantio.

Instalação do experimento e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado é o de Blocos ao Acaso, com 4 tratamentos e 2 repetições. As parcelas tiveram dimensões de 20 x 20 metros, perfazendo 400 m² de área útil por parcela. A bordadura intra-blocos foi de 3 linhas de árvores (6m) e das parcelas de 4 árvores (8m). As parcelas foram identificadas por placas metálicas, onde constam informações sobre o experimento, número do bloco, número da parcela e o tratamento aplicado: testemunha, manutenção de 60%, 50% ou 40% da área basal da testemunha.

Todas as árvores úteis das parcelas foram identificadas com uma plaqueta de alumínio, com o tratamento e o número da árvore na parcela correspondente.

Os tratamentos foram definidos pela área basal mantida em relação à testemunha, sem desbaste e caracterizados por::

T1 = Tratamento 1: Testemunha - sem desbaste;

T2 = Tratamento 2 : manutenção de 60% da área basal da testemunha;

T3 = Tratamento 3 : manutenção de 50% da área basal da testemunha;

T4 = Tratamento 4 : manutenção de 40% da área basal da testemunha.

Para a execução dos desbastes, aos 96 e 124 meses, foram considerados os seguintes critérios:

a) Definição das árvores futuro no primeiro desbaste, observando sua qualidade geral e distribuição espacial ;

b) Retirada, prioritariamente, das árvores com características qualitativas inferiores, tais como: quebradas, bifurcadas, suprimidas, doentes, etc.

Informações coletadas e análise do experimento

A idade foi determinada em meses, contados a partir da data de plantio do povoamento a partir das informações cadastrais.

Nas parcelas foram medidos os DAPs (diâmetro a altura do peito), com precisão de décimos de centímetros, de todas as árvores úteis das unidades experimentais. Esta medida foi tomada com fita métrica sob a posição do DAP previamente marcada nas árvores. As alturas de todas as árvores foram medidas, com precisão de décimos de metro com o hipsômetro de Blume-Leiss.

O experimento foi medido e analisado anualmente, fornecendo informações sobre o crescimento e a produção da floresta, para cada um dos tratamentos de intensidade de desbaste testados. As médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados de diâmetro foram estudados quanto a sua distribuição de freqüências através da função Beta utilizando o pacote Statistical Analysis System (SAS).

O volume das árvores foi determinado pela função ajustada com os dados das árvores cubadas pelo método de Smalian, desenvolvida previamente pela empresa, e expressa por:

$$\log v = - 4,09524 + 2,16369 \log d - 0,07597 (\log d)^2 + 0,5938 \log h + 0,11352 (\log h)^2,$$

sendo: v = volume (m^3 c/c); d = diâmetro à altura do peito (cm); h = altura total (m).

O estudo da distribuição de freqüência foi desenvolvido com a função Beta com a introdução de um prolongamento de comprimento máximo de um quarto da amplitude ($b-a$). Este prolongamento foi introduzido interativamente na proporção de um quinto deste valor para o cálculo dos estimadores da função. O melhor estimador de α e β foi dado para o conjunto de estimadores que produziram o menor erro padrão da estimativa.

A função foi expressa por :

$$f(x) = \text{const} \cdot (x - a)^\alpha \cdot (b - x)^\beta,$$

sendo: α e β = coeficientes; a = limite inferior da distribuição de freqüência, determinado por: $a = d_1 - w/2$; d_1 = menor centro de classe da distribuição de diâmetro; b = limite superior da distribuição de freqüência, determinado por: $b = d_k + w/2$; d_k = maior centro de classe da distribuição de diâmetro; w = intervalo de classe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância da produção (volume total das árvores remanescentes e o somatório dos volumes desbastados, expresso em metros cúbicos com casca por hectare) aos 189 meses de idade mostrou diferença significativa entre os blocos (Prob.>F = 0,046). Esta diferença pode ser atribuída a maior produção apresentada pelos tratamentos do bloco I.

Observa-se também nos dados originais que existe diferença no número de árvores entre tratamentos iguais nos dois blocos, a qual é devida a diferença de área basal existente nos dois tratamentos testemunhas, o que influenciou diretamente no número de árvores remanescentes.

O efeito do desbaste sobre a produção nos 4 tratamentos foi também significativo (Prob.>F = 0,060) indicando diferenças de volume devidas as diferentes intensidades de desbastes aplicadas.

A comparação entre médias dos tratamentos, através do teste de Duncan, indicou, ao nível de 5% de probabilidade, que a testemunha, sem desbaste, com uma produção de 756,3 m³cc/ha, não apresentou diferença significativa do tratamento com manutenção de 60% da área basal da testemunha, (639,6 m³cc/ha), mas diferiu estatisticamente dos tratamentos com manutenção de 50% (562,3 m³cc/ha) e com manutenção de 40% da área basal da testemunha (535,0 m³cc/ha). Os tratamentos com manutenção de 60%, 50% e 40% da área basal da testemunha não apresentaram diferença significativa entre si, ao nível de 5% de probabilidade de confiança.

Embora tenha ocorrido uma diferença de 110 m³cc/ha entre a testemunha e o tratamento com redução de 60% da área basal da testemunha, estatisticamente não houve diferença significativa. Este fato pode ser atribuído a diferença de produção encontrada entre os blocos.

Por outro lado, observou-se que houve grande perda de produção entre a testemunha, sem desbaste, e os tratamentos com manutenção de 60%, 50% e 40% da área basal da testemunha (Tabela 1).

TABELA 1: Comparação das médias de produção total, através do teste Duncan, e perdas de produção nos tratamentos, aos 189 meses de idade, em *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden.

Tratamentos	Produção Média * (m ³ cc/ha)	Perda de Produção	
		m ³ cc/ha	%
T1: Testemunha	756,3 a	0,0	0,0
T2: 60%	639,6 a b	116,7	15,4
T3: 50%	562,3 b	193,9	25,6
T4: 40%	535,1 b	221,2	29,2

* Médias seguidas de mesma letra não são estatisticamente diferentes, ao nível de 5% de probabilidade.

No tratamento com manutenção de 60% da área basal da testemunha ocorreu a menor perda de produção, com cerca de 15,4%, em relação a testemunha, coincidindo com o menor peso do desbaste utilizado. Da mesma forma, para o tratamento com manutenção de 50% da área basal da testemunha, ocorreu uma perda de produção de 25,6%, chegando a 29,2% no tratamento com

manutenção de 40% da área basal da testemunha. Estes valores encontrados indicam, até a idade de 189 meses, que para qualquer uma das situações de desbaste houveram perdas de produção.

Ao analisar o acréscimo em diâmetro ocorrido nas árvores após o desbaste verifica-se que o aumento da intensidade do desbaste provocou um significativo ganho de dimensão.

A análise de variância aplicada a esta variável não mostrou diferença significativa entre os blocos (Prob.>F = 0,298), havendo diferença significativa, somente entre os tratamentos (Prob.>F = 0,007).

O teste Duncan aplicado para comparar as médias dos tratamentos indicou, ao nível de 5% de probabilidade de confiança, que o diâmetro médio do tratamento testemunha diferiu significativamente do diâmetro nos tratamentos desbastados.

A diferença obtida do diâmetro médio no tratamento com manutenção de 60% da área basal da testemunha, em relação a testemunha, sem desbaste, foi cerca de 6,4 cm ou de 23,9%. Nos tratamentos com manutenção de 50% e 40% da área basal da testemunha, quando comparado com a testemunha, sem desbaste, houve acréscimo em diâmetro de 8,5 cm ou 29,4%, em ambos, conforme mostra a Tabela 2.

TABELA 2: Comparação das médias de diâmetro para os tratamentos, aos 189 meses de idade, em *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden.

Tratamentos	Diâmetros Médios * (cm)	Diferenças dos diâmetros	
		cm	%
T1: Testemunha	20,4 b	-	-
T2: 60%	26,8 a	6,4	23,9
T3: 50%	28,9 a	8,5	29,4
T4: 40%	28,9 a	8,5	29,4

* Médias seguidas de mesma letra não são estatisticamente diferentes, ao nível de 5% de probabilidade.

Embora o resultado estatístico não indique significância verificou-se, entre os tratamentos com manutenção de 60% e 50% da área basal da testemunha, uma diferença de 1,9 cm entre os diâmetros médios dos tratamentos.

As produções totais e os diâmetros obtidos para a testemunha sem desbaste e os tratamentos com manutenção de 60%, 50% e 40% da área basal da testemunha mostrados na Figura 1 permitem visualizar graficamente as tendências encontradas aos 189 meses de idade do povoamento. Nesta observa-se a gradativa redução na produção e o grande acréscimo do diâmetro com o aumento da intensidade de desbaste.

O estudo das freqüências por classe de diâmetros nos tratamentos foi descrito através da Função Beta. Para todos os tratamentos a função apresentou excelente precisão, com coeficiente de determinação superior a 0,93 e um pequeno erro padrão da estimativa (Tabela 3). Nesta tabela, também são apresentados os coeficientes da equação para os tratamentos desbastados e não desbastado. Os valores do limite superior da função Beta (b) são apresentados acrescidos do valor de extensão (e) limitado a ¼ da amplitude (b-a) já selecionado através do erro padrão da estimativa.

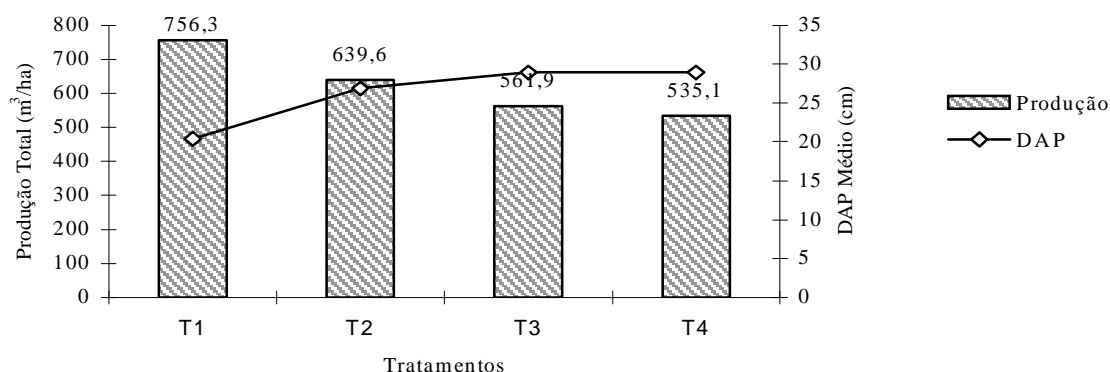


FIGURA 1: Produção total da testemunha(T1), manutenção de 60%(T2), 50%(T3) e 40%(T4) da área basal da testemunha e diâmetros médio respectivos, aos 189 meses de idade, em *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden.

TABELA 3: Parâmetros da Função Beta utilizada para o ajuste das curvas de frequência dos tratamentos, aos 189 meses de idade, em *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden.

Tratamentos	Coeficientes			Limites		Estatística	
	b_0	b_1	b_2	a	b+e	R^2	S_{yx}
T1: Testemunha	-13,14605	2,50227	3,66481	2,5	45,0	0,980	0,196
T2: 60%	-16,96286	5,45465	2,06203	2,5	37,5	0,997	0,063
T3: 50%	-12,52977	4,69484	0,96767	2,5	37,5	0,931	0,413
T4: 40%	-29,79248	8,93663	2,56969	2,5	37,5	0,965	0,275

Sendo: b_0 , b_1 , b_2 = coeficientes; a = limite inferior da distribuição de diâmetro; b = limite superior da distribuição de diâmetro; R^2 = coeficiente de determinação; S_{yx} = erro padrão da média.

Na Figura 2 é apresentada a distribuição de frequência ajustada, pela Função Beta, para a testemunha, sem desbaste, e os tratamentos com manutenção de 60%, 50% e 40% da área basal da testemunha, aos 189 meses de idade. Comparando-se as distribuições de frequência da testemunha, com os demais tratamentos, observa-se uma acentuada diferença na assimetria e na curtose das curvas. Nos tratamentos com manutenção de 50% e 40% da área basal da testemunha, as frequências por classe de diâmetro equivalem-se em número de indivíduos por hectare indicando que, para estas duas intensidades de desbaste, não houve grande alteração de frequência por classe de diâmetro, excetuando-se a última classe, onde o tratamento com manutenção de 50% da área basal teve maior número de árvores.

No tratamento com manutenção de 60% da área basal da testemunha houve maior frequência nas maiores classes de diâmetro, tendo ainda sido encontradas 425 árvores por hectare com diâmetro igual e superior a 22,5 cm, e 250 árvores por hectare com diâmetro igual e superior a 27,5 cm, ou seja, 45% do número total de árvores por hectare (550 árvores por hectare). Com diâmetro entre a 32,5 cm e 35,0 cm foram encontradas, aos 189 meses de idade, 50 árvores por hectare.

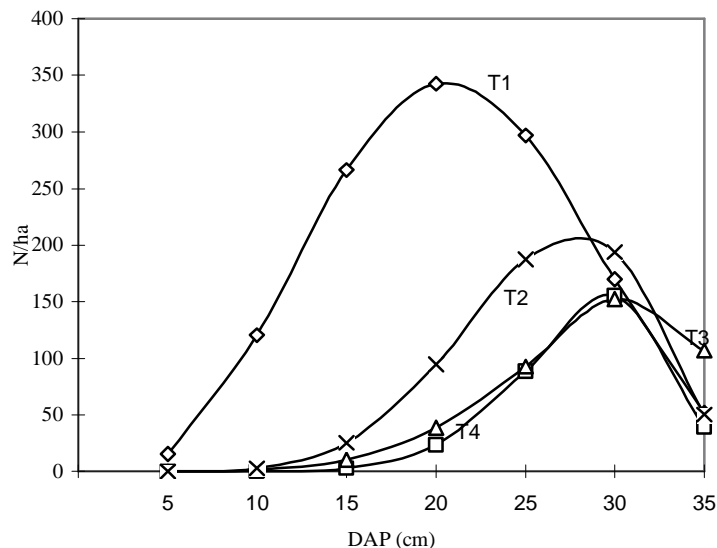


FIGURA 2: Frequência ajustada pela Função Beta, para a Testemunha (T1), manutenção de 60% (T2), 50% (T3) e 40% (T4) da área basal da testemunha, aos 189 meses de idade, em *Eucalyptus grandis* HILL ex Maiden.

CONCLUSÕES

Os resultados do trabalho permitiram concluir que:

- a produção total de madeira com casca por hectare é significativamente influenciada pela intensidade dos desbastes, até os 189 meses de idade;
- a máxima produção foi obtida na testemunha, sem desbaste ($756,3 \text{ m}^3\text{cc/ha}$), porém com um diâmetro médio menor (20,4 cm), que os tratamentos com desbastes;
- o desbaste com manutenção de 60% da área basal da testemunha, produziu $639,6 \text{ m}^3\text{cc/ha}$, provocando perdas de 15,4% da produção total, porém mostrou um acréscimo de 6,4 cm ou 23,9% no diâmetro médio;
- os desbastes com manutenção de 50% e 40% da área basal da testemunha produziram $562,3 \text{ m}^3\text{cc/ha}$ e $535,0 \text{ m}^3\text{cc/ha}$, provocando uma perda de produção de 25,6% e 29,2%, respectivamente, porém com acréscimo de 8,6 cm ou 29,6% no diâmetro médio, em ambos os tratamentos;
- os desbastes efetuados com a manutenção de 60% da área basal da testemunha, permitiram a obtenção de 250 árvores por hectare com diâmetro igual e superior a 27,5 cm e 50 árvores por hectare com diâmetro igual e superior a 32,5 cm e inferior a 35,0 cm;
- a aplicação de desbastes com manutenção de 60% da área basal, em relação a testemunha sem desbaste, resultou no grau de estoqueamento natural de 0,70, gerando a menor perda de produção

entre os tratamentos de desbaste testados e um bom incremento diamétrico nas árvores remanescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSMANN, E. **Waldetragskunde**. München: BLV Verlagsgesellschaft, 1961. 425p.
- ASSMANN, E. Zur Theorie der Grundflächenhaltung. **Fw. Gbl.** v.78: 32, p.321-330. 1968.
- BARROS, P. L. C. **Estudo das distribuições diamétricas da Floresta do Planalto Tapajós-Pará**. Curitiba, 1980. 123p. Tese de Mestrado. UFPr.
- BAYLEY, R. L. & DELL, T.C. Quantifying diameter distribution with the Weibull function. **Forest Sci.**, n.19, p.104, 1973.
- BERTOLOTI, G; SIMÕES, J. W.; NICOLIELO, N. & GARNICA, J. B. Efeitos de diferentes métodos e intensidades de desbaste na produtividade de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. et Golf. **Rev. IPEF**, Piracicaba, v.24, p.47-54, 1983.
- COUTO, H. T. Z. **Distribuição de diâmetros em plantações de Pinus caribaea Morelet var caribaea**. Piracicaba, 1980. 79p. Tese de Livre docência. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP.
- FAO. Food and Agriculture Organization of United Nation. **Eucalyptus for planting**. Italy: FAO, 1981. 677p.
- FINGER, C. A. G. **Distribuição de diâmetros em Acácia negra, Acacia mearnsii de Wild, em diferentes povoamentos e idades**. Curitiba, 1982. 129p. Tese de Mestrado. UFPr.
- FLOTZ, B. W. & JOHNSTON, W. F. **Cross basal area growth of northern White cedar is independent of stand density over a wide range**. U. S. Forest Service Research. Note NC-61. 1967.
- GLUFKE, C. **Crescimento de Pinus elliottii Engelm em povoamento desbastado**. Santa Maria, 1996. 73p. Tese de Mestrado em Engenharia Florestal. UFSM.
- LEMOES, R. C.; AZOLIN, M. A. D.; ABRAÃO, P. V. R. & SANTOS, M. C. L. **Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias - Divisão de Pesquisas Pedológicas, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- LISITA, A.; LEITE, H. G.; CAMPOS, J. C. C.; REGAZZI, A. J. & LELLIS, V. G. dos S. Efeitos de reespaçamentos na produção, no diâmetro médio e na estrutura de povoamentos de *Eucalyptus camaldulensis*. **Rev. Árvore**. SIF, v 21, n. 4, p. 473-482, 1997.
- LOETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K.E. **Forest Inventory**. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH, 1973. 469p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura - Diretoria de Terras e Colonização, 1961. 42p.

SCHNEIDER, P. R. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: UFSM, 1993. 348p.

SCHULTZ, J. P. **Curso de Silvicultura I**. Merida: Universidade de Los Andes, Centro de Estudios de Posgrado, 1969. 29p.

SIMÕES, J. W. *et al.* **Formação, manejo e exploração de florestas com espécies de rápido crescimento**. Brasília: IBDF, 1981. 131p.