

**EFEITOS DE DIFERENTES METODOS E INTENSIDADES DE
DESBASTE NA PRODUTIVIDADE DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis*
Barr. et Golf.**

G. BERTOLOTI (*)

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, C.P. 9, 13.400 - Piracicaba - SP

J. W. SIMÕES

ESALQ-USP, Depto. de Silvicultura, 13.400 - Piracicaba - SP

N. NICOLIELO e J. B. GARNICA

Cia. Agro-Florestal Monte Alegre, C.P. 50, 17.120 - Agudos - SP

ABSTRACT- The objective of the present paper is to determine the effects on the development and wood production on a 7-year old stand of *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, planted at 2,0 x 2,0 m spacing, by application of different methods and intensities of thinning. The stand was thinned by different ways: Silvicultural thinning (Selective by removing the smallest trees); Mechanical thinning in all 3rd row; Combined Silvicultural and Mechanical thinning of each 5th or, each 9th or, 13th, or 17th or 19th row; Control (not thinned) and Selective by removing 30% each 2 years.

The remaining basal area after Silvicultural thinning treatments was 25 m²/ha.

Two thinning were made in all treatments except in the Control. In the first thinning the basal area was used as criterion, and in the second one the criterion was the number of remaining trees (1000 stems/ha) in all treatment but Mechanical, Control and Selective (30%).

From the analysis of the results obtained at 14 years of age, the following conclusions could be drawn:

a) The first thinning of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* stand planted at 2,0 x 2,0 m spacing, in Agudos - State of São Paulo can be delayed up to 11 - 12 year of age.

b) The thinning increases twofold or tree fold the number of tree with DBH > 25 cm, in relation to the stand control, but not increases the total volume of wood produced.

RESUMO - O experimento foi instalado em um povoamento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, com 7 anos de idade, plantado no espaçamento 2,0 x 2,0 m, pertencente à Companhia Agro Florestal Monte Alegre, em Agudos, SP.

Os desbastes foram realizados de acordo com os seguintes tratamentos: Desbaste "mecânico" (corte raso) em toda 38 linha; Desbaste "por baixo" (retirada das árvores inferiores, reduzindo-se a área basal para 25 m²/ha; Desbastes combinados "por baixo" e "mecânico" em toda 58 linha, ou toda 9^a, ou 13^a, ou 17^a, ou 19^a linha; Testemunha (sem desbaste) e Desbaste por baixo (retirada de 30% do número de árvores) a cada 2 anos.

Os objetivos eram estudar os custos de execução dos desbastes através do rendimento das operações, assim como o seu efeito na produtividade de madeira.

(*) Endereço atual: Duraflores - Silvicultura e Comércio Ltda. Caixa Postal 313 - Lençóis Paulista - SP.

O segundo desbaste deu-se aos 10 anos de idade reduzindo-se o número de árvores a 1000 por hectare.

Foram coletados dados de rendimento das operações de abate, desgalhamento, picamento e arraste da madeira até o local para carregamento, assim como os volumes da madeira produzida.

Verificou-se que o rendimento da operação arraste é o mais oneroso na execução do desbaste. Ele foi crescente com o grau de sistematização do desbaste, pela redução gradativa das distâncias para o carregamento da madeira.

Pelos resultados obtidos até os 14 anos de idade pode-se concluir que:

a) O povoamento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* entrou em estagnação do crescimento do diâmetro das árvores aos 11-12 anos, mostrando a possibilidade de retardar o primeiro desbaste para esta idade.

b) Os desbastes permitiram duplicar ou triplicar o número de árvores com diâmetro superior a 25 cm, porém não aumentou a produção volumétrica total de madeira.

INTRODUÇÃO

A adoção da prática do desbaste tem sido limitada por fatores tanto de ordem técnica como de ordem econômica, nas condições brasileiras. A carência de pesquisas conclusivas que melhor orientem as operações de desbaste não tem contribuído para a definição adequada quanto à escolha e idade das árvores a serem desbastadas, bem como para a intensidade e número de desbaste para cada espécie e local. Por outro lado, as informações relativas à taxa de retorno a ser obtida com a adoção dos desbastes são escassas e, em geral, os custos desta operação são altos, não garantindo preços compensadores no mercado, para a madeira assim produzida.

Um dos maiores problemas encontrados na produção de madeira para serraria, nos EEUU, enfatizado por BEVEGE (1967), é a ocorrência de defeitos internos no fuste, não sendo possível detectá-los na árvore em pé. Como conseqüência, grande soma de recursos é aplicada na exploração, transporte, secagem e desdobro da madeira de baixa qualidade. Toma-se imprescindível, portanto, a aplicação correta de diferentes técnicas de desbaste e desrama, visando à obtenção de madeira com boa qualidade para serraria, laminação ou faqueado.

O objetivo deste trabalho é caracterizar os efeitos produzidos pela aplicação de diferentes métodos e intensidade de desbaste em povoamentos de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* sobre o crescimento e a produtividade volumétrica de madeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi estabelecido em janeiro de 1973, em povoamento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* localizado no município de Agudos-SP, pertencente à Companhia Agro-Florestal Monte Alegre, o povoamento foi plantado em novembro de 1965, no espaçamento 2,0 x 2,0 m.

Os tratamentos foram aplicados de acordo com o delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições, os quais são mostrados a seguir:

1. Desbaste mecânico (corte raso) em toda 3ª linha.
2. Desbaste por baixo (retirada das árvores inferiores)
3. Desbaste mecânico em toda 5ª linha + desbaste por baixo (Método combinado).

4. Desbaste mecânico em toda 9ª linha + desbaste por baixo (Método combinado).
5. Desbaste mecânico em toda 13ª linha + desbaste por baixo (Método combinado).
6. Desbaste mecânico em toda 17ª linha + desbaste por baixo (Método combinado).
7. Desbaste mecânico em toda 19ª linha + desbaste por baixo (Método combinado)
8. Testemunha (sem desbaste). 9. Desbaste por baixo -30% das árvores inferiores a cada 2 anos.

Nos tratamentos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 a área basal remanescente foi de 25 m²/ha.

Com exclusão dos tratamentos 8 e 9, até a presente data, foram executados 2 desbastes (01/73 e 04/76, respectivamente). No primeiro desbaste foi utilizada como critério uma área basal remanescente de 25 m²/ha. No segundo desbaste foi usado como critério o número de árvores (1000/ha) por ha.

Utilizou-se um talhão da espécie representativo de toda a área existente, sendo que a determinação da área basal antes do desbaste foi feita através de 4 amostras sistemáticas e permanentes de 200 m² (10 x 20m), em parcelas com área -1 ha para cada tratamento.

Seguiram-se as operações de: demarcação de linhas e árvores a serem cortadas; derrubada; picamento; descascamento; empilhamento; medições para o cálculo de volume de madeira, carregamento e re-determinação da área basal remanescente de cada parcela.

O ensaio deverá ter continuidade reduzindo-se, no 3º desbaste, a 500 árvores por hectare.

RESULTADOS

As Tabelas 1, 2, 3 e 4 apresentam resultados do rendimentos totais por operação, contraste entre médias de produtividade por operação, rendimentos médios na operação de descarregamento e carregamento no primeiro desbaste, por tratamento, respectivamente.

Como o objetivo principal da produção florestal é madeira grossa, um dos padrões para seleção e classificação das árvores é a sua dimensão diametral. Desta forma, os indivíduos remanescentes após o desbaste foram agrupados em 3 classes diametraes. Os resultados dessa avaliação são mostrados nas Tabelas 5 e 6.

TABELA 1. Rendimentos totais de operação - corte e desgalhamento, picamento, arraste e empilhamento logo após o primeiro desbaste

| TRATAMENTOS | RENDIMENTO TOTAL POR HORA | | |
|-------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|
| | Estéreo com casca | Estéreo sem casca | m ³ sem casca |
| 1 | 0,7089 | 0,5413 | 0,3491 |
| 2 | 0,4805 | 0,3714 | 0,2404 |
| 3 | 0,5468 | 0,4242 | 0,2735 |
| 4 | 0,5626 | 0,4316 | 0,2777 |
| 5 | 0,5010 | 0,3909 | 0,2504 |
| 6 | 0,5054 | 0,3970 | 0,2544 |
| 7 | 0,5054 | 0,3951 | 0,2532 |
| 9 | 0,4812 | 0,3776 | 0,2422 |

TABELA 2. Contraste entre as médias de produtividade para as operações: corte-desgalhamento, picamento e arraste, e empilhamento no primeiro desbaste

| TRATAMENTOS | MÉDIAS | 1 | 4 | 3 | 7 | 6 | 5 | 9 | 2 |
|-------------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 0,7089 | 0,5626 | 0,5468 | 0,5054 | 0,5054 | 0,5010 | 0,4812 | 0,4805 |
| 1 | | | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 4 | | | | n.S. | n.S. | n.S. | n.S. | * | * |
| 3 | | | | | n.S. | n.S. | n.S. | n.S. | n.S. |
| 7 | | | | | | n.S. | n.S. | n.S. | n.S. |
| 6 | | | | | | | n.S. | n.S. | n.S. |
| 5 | | | | | | | | n.S. | n.S. |
| 9 | | | | | | | | | n.S. |
| 2 | | | | | | | | | n.S. |

CV (%) = 5,91

Os histogramas apresentados nas Figuras nos de 1 a 9 mostram a frequência (n) do número de árvores por classe de diâmetro.

A situação do povoamento, aos 14 anos de idade, é apresentada na Tabela 7.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através da análise do comportamento das operações de corte, desgalhamento, picamento, arraste e desgalhamento referentes ao primeiro desbaste, SIMOES et alii (1974) verificaram que:

a) As quantidades de madeira extraídas no desbaste através dos diversos tratamentos não diferiram entre si, mas foram superiores ao tratamento 9 por ser este um desbaste relativamente leve;

b) Nas operações de corte e desgalhamento, o desbaste mecânico de toda terceira linha mostrou-se mais eficiente que os demais tratamentos;

c) A eficiência no picamento da madeira desbastada foi indefinida entre os tratamentos;

d) Os rendimentos totais das operações de corte, desgalhamento, picamento, arraste e empilhamento foram crescentes com o grau de sistematização do desbaste, sendo o mecânico de toda terceira linha superior aos demais tratamentos;

e) Para o descascamento e carregamento, não houve diferença significativa de produtividade entre os tratamentos;

f) Os incrementos da área basal durante o 1º ano após o desbaste não evidenciaram significativamente qualquer tratamento.

TABELA 3. Rendimentos médios de descascamento de madeira, por tratamento, no primeiro desbaste

| TRATAMENTOS | RENDIMENTO POR HORA | | |
|-------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| | Estéreo com casca | Estéreo sem casca | m ³ sem casca |
| 1 | 19,6947 | 15,0490 | 9,7027 |
| 2 | 20,9736 | 16,2236 | 10,4295 |
| 3 | 10,293Q | 14,9798 | 9,6597 |
| 4 | 21,1544, | 16,2283 | 10,4429 |
| 5 | 20,7552 | 15,4218 | 9,8823 |
| 6 | 20,4532 | 16,0840 | 10,3070 |
| 7 | 20,0686 | 15,7001 | 10,0616 |
| 9 | 22,0350 | 17,3064 | 11,1010 |

TABELA 4. Rendimentos médios para carregamento da madeira, por tratamento, no primeiro desbaste

| TRATAMENTOS | RENDIMENTO POR HORA | |
|-------------|---------------------|--------------------------|
| | Estéreo sem casca | m ³ sem casca |
| 1 | 16,3867 | 10,4534 |
| 2 | 18,6094 | 11,8718 |
| 3 | 17,9395 | 11,4445 |
| 4 | 19,0781 | 12,1709 |
| 5 | 19,6004 | 12,5044 |
| 6 | 18,6886 | 11,9224 |
| 7 | 18,7189 | 11,9416 |
| 9 | 18,7499 | 11,9615 |

TABELA 5. Área basal remanescente após o primeiro desbaste e volume sólido comercial de madeira estimado em diversos períodos, por tratamento

| Tratamentos | Área basal (m ² /ha) | VOLUME SÓLIDO COMERCIAL DE MADEIRA (m ³ /ha) | | | | | | | | | | Total produzido |
|-------------|------------------------------------|---|--------------|--------|-------------------------------|--------------|--------|-------------------------------|--------------|--------|--------|--------------------|
| | | Removido no 1° desbaste | Existente em | | Removido no 2° desbaste | Existente em | | Removido no 3° desbaste | Existente em | | | |
| | | | mai/74 | Mar/75 | | mar/76 | mar/77 | | out/77 | mai/78 | mar/79 | |
| 1 | 26,7 | 57,9 | 166,3 | 212,0 | - | 261,9 | 292,5 | 58,2 | 243,5 | 270,1 | 303,7 | 419,8 |
| 2 | 25,5 | 75,4 | 163,0 | 209,7 | - | 260,7 | 299,0 | 18,5 | 279,4 | 313,4 | 350,4 | 444,3 |
| 3 | 24,1 | 70,7 | 149,1 | 195,3 | - | 244,6 | 277,4 | 35,3 | 253,3 | 273,2 | 298,6 | 404,6 |
| 4 | 24,7 | 71,9 | 166,1 | 213,3 | - | 264,6 | 297,1 | 33,7 | 265,7 | 292,9 | 326,3 | 431,9 |
| 5 | 24,4 | 63,6 | 166,8 | 196,4 | - | 241,2 | 281,7 | 32,2 | 253,3 | 270,4 | 311,9 | 407,7 |
| 6 | 24,3 | 74,3 | 157,8 | 196,4 | - | 247,5 | 292,9 | 29,7 | 257,0 | 289,0 | 328,2 | 432,2 |
| 7 | 25,4 | 60,2 | 169,3 | 208,5 | - | 259,4 | 294,7 | 35,1 | 258,9 | - | 325,8 | 421,1 |
| 8 | 38,7 | - | 230,4 | 271,7 | - | 339,1 | 369,5 | - | 357,6 | 391,4 | 404,3 | 404,3 |
| 9 | 29,0 | 42,4 | 189,2 | 235,5 | 53,5 | 216,9 | 253,0 | - | 265,1 | 286,5 | 322,6 | 418,5 |

Obs.: Data de plantio Nov/1965

Data do 1° desbaste: jan/1973

Data do 2° desbaste: Mar/1976

TABELA 6. Frequência de árvores remanescentes, por classes de diâmetros com casca, aos 14 anos de idade

| TRATAMENTOS | DIÂMETRO COM CASCA (cm)* | | |
|-------------|--------------------------|-------------|------|
| | < 12 | 12 < x < 25 | > 25 |
| 1 | 4 | 827 | 169 |
| 2 | - | 793 | 188 |
| 3 | 2 | 868 | 144 |
| 4 | 4 | 789 | 189 |
| 5 | 2 | 745 | 200 |
| 6 | - | 735 | 226 |
| 7 | - | 781 | 204 |
| 8 | 197 | 1831 | 72 |
| 9 | 12 | 709 | 235 |

* Utilização das toras:

- (a) aglomerado - diâmetro até 12 cm
- (b) serraria - diâmetro entre 12 - 25 cm
- (c) serraria e faqueado - diâmetro > 25 cm

TABELA 7. Dados de DAP médio, coeficiente de variação, e número de árvores por hectare, por tratamento, após o segundo desbaste

| TRATAMENTOS | D DAP (cm) | C.V. (%) | Nº árvores/ha |
|-------------|------------|----------|---------------|
| 1 | 21,1 | 17,7 | 1.000 |
| 2 | 21,7 | 16,6 | 981 |
| 3 | 20,9 | 16,6 | 1.010 |
| 4 | 21,7 | 16,4 | 982 |
| 5 | 21,8 | 18,4 | 947 |
| 6 | 21,7 | 17,8 | 961 |
| 7 | 21,7 | 16,6 | 985 |
| 8 | 17,4 | 23,2 | 2.100 |
| 9 | 21,6 | 19,7 | 956 |

A seguir são destacados da Tabela I alguns aspectos ocorridos após a execução do primeiro desbaste:

a) No tratamento 9 não foi executado o desbaste nos anos 77 e 79 como era previsto;

b) A madeira do 2º desbaste não foi quantificada no que diz respeito a sua utilização (fabrica ou serraria). Estes seriam dados adicionais interessantes.

Mesmo levando-se em consideração essas restrições, um ponto positivo deste ensaio baseia-se no comportamento da testemunha.

Considerando o aspecto técnico, observa-se pela Tabela I que a estagnação da testemunha ocorreu em torno de 12º ano, quando o incremento corrente anual (30,4 m³/ha) foi igual ao incremento médio anual. Nos anos posteriores, o incremento corrente anual foi decrescendo.

Isto vem contra as práticas do primeiro desbaste que estão sendo executadas em torno de 8° e 9° ano de idade. Ressalta-se que esses dados foram obtidos para *Pinus caribaea* var. *hondurensis* plantado a 2 x 2 m na região de Agudos -SP.

LAILY & BARSE (1979) destacam que não só os espaçamentos predominantes após os sucessivos desbastes são importantes para o manejo de florestas para serraria. O espaçamento inicial entre os indivíduos (os quais estão em freqüente competição por luz, água e nutrientes dentro do povoamento) é também igualmente importante, pois, dependendo da capacidade de crescimento da espécie em diferentes condições de solo e clima ("site"), as práticas silviculturais durante o ciclo da floresta são diferentes.

Nas figuras a seguir são apresentados os números de árvores por classe de diâmetro em função dos tratamentos.

Welbb (1966), citado por SCHÖNAU (1973), enfatiza que as espécies que possuem alta capacidade de auto-desbate, caso específico do *E. dunnii*, deverão ser implantadas em espaçamentos iniciais maiores. Isto sugere que deverá ser aplicado com maior intensidade em tais povoamentos, um número menor de desbastes (com maior número de desramas), visando não comprometer a qualidade final da madeira.

Os totais de madeira produzida (material remanescente mais aquele retirado nos desbastes) no presente ensaio, quando comparados pelo teste Qui-quadrado não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos. Isto equivale a dizer que, em termos de totais produzidos, os desbastes não trouxeram benefício até a idade analisada. Daqui para frente a tendência, pelo fato da competição aumentar, será que os outros tratamentos deverão diferenciar-se da testemunha.

FISHWICK (1974) também constatou que os aumentos em produção volumétrica da madeira de alta qualidade em muitos casos não são consequência da aplicação de desbastes excessivamente drásticos, pois as árvores têm uma capacidade limitada em utilizar todo o espaço que lhe é oferecido dentro do povoamento com estas operações. Enfatiza o autor que, em determinadas situações, poderá inclusive haver perda na produção, caso os desbastes não sejam conduzidos de uma forma criteriosa.

Por outro lado, observa-se pela tabela e histogramas que, como era de se esperar, o reflexo do desbaste foi constatado no desenvolvimento diametral. Enquanto que a testemunha (histograma do tratamento 8) apresentou poucos indivíduos com DAP superior a 20 cm, nos outros tratamentos, em sua maioria, constataram-se mais de 50% em relação ao total.

Comparando-se (na Tabela 2) o número de indivíduos com diâmetros maiores que 25 cm, observa-se que os tratamentos desbastados apresentam 2 a 3 vezes mais que a testemunha, além de que a qualidade dos fustes, quanto à forma, deverá ser bem superior a dos indivíduos da testemunha.

A maior heterogeneidade em DAP dos indivíduos do tratamento testemunha, registrada na Tabela 3, é refletida pelo maior coeficiente de variação apresentado (23,2%). O diâmetro médio dos demais tratamentos não diferiu entre si.

É certo que somente a análise diametral não revela o potencial dos indivíduos para serraria. A análise da forma e a possibilidade de aproveitamento de toras com diferentes dimensões. Densidade básica, freqüência de nós, etc., são outros fatores que devem ser levados em consideração.

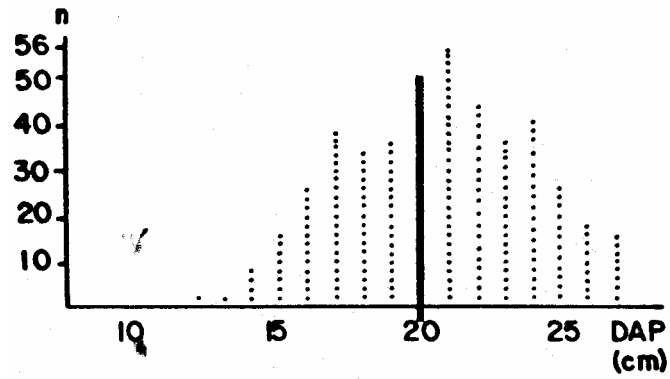


Figura 1 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 1

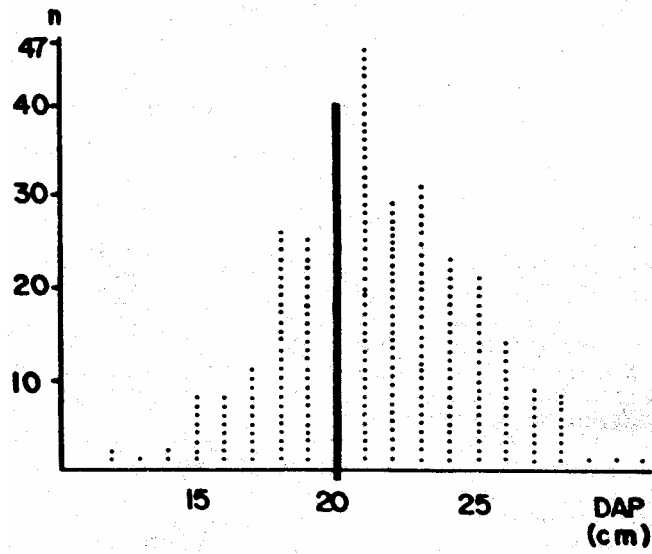


Figura 2 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 2

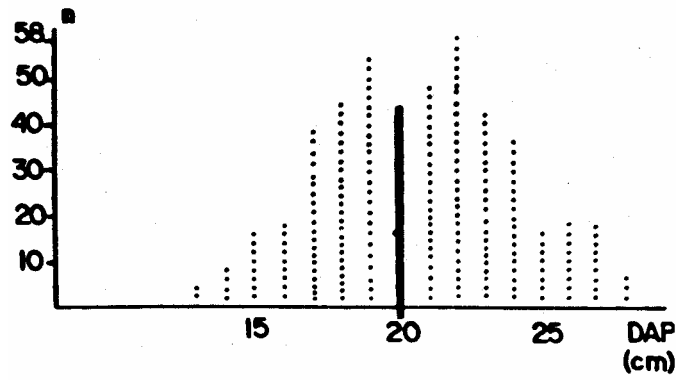


Figura 3 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 3

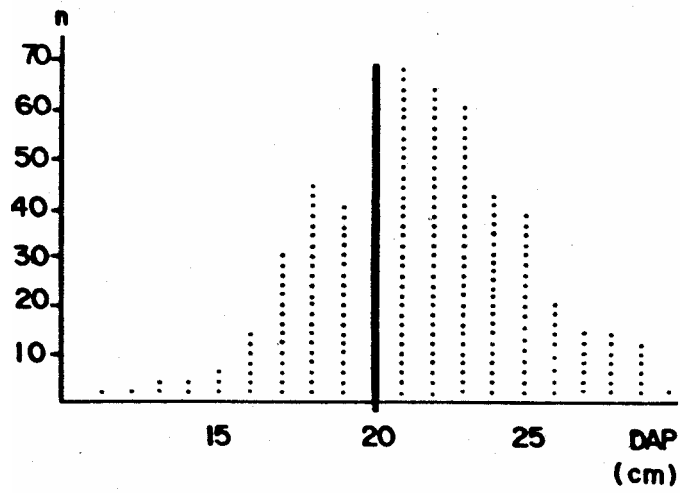


Figura 4 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 4

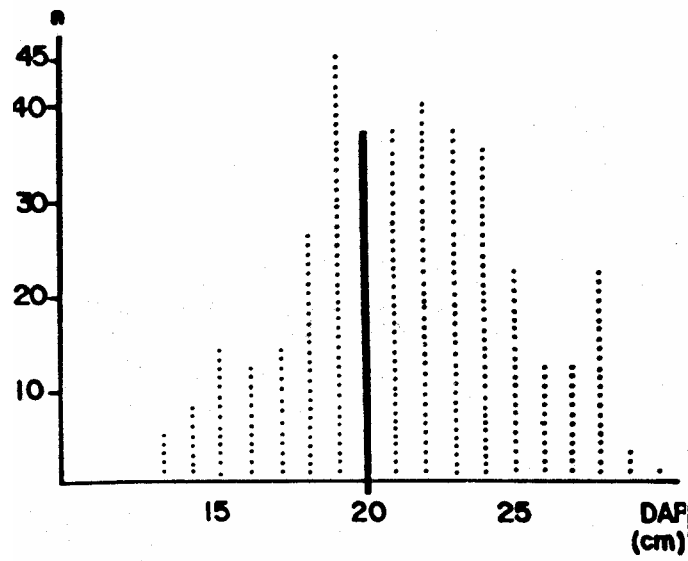


Figura 5 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 5

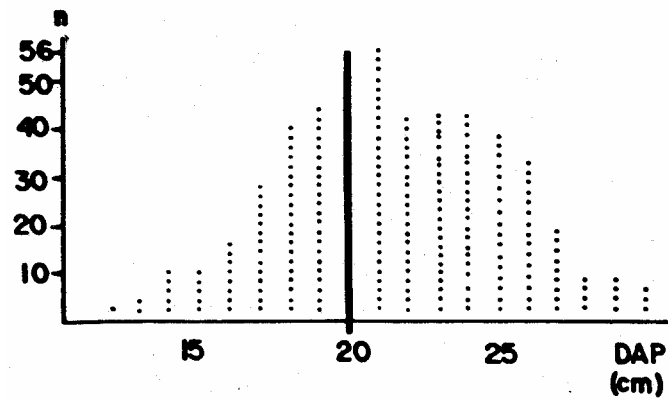


Figura 6 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 6

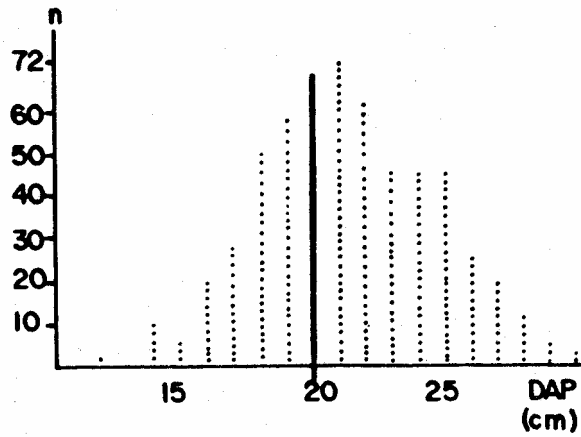


Figura 7 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 7

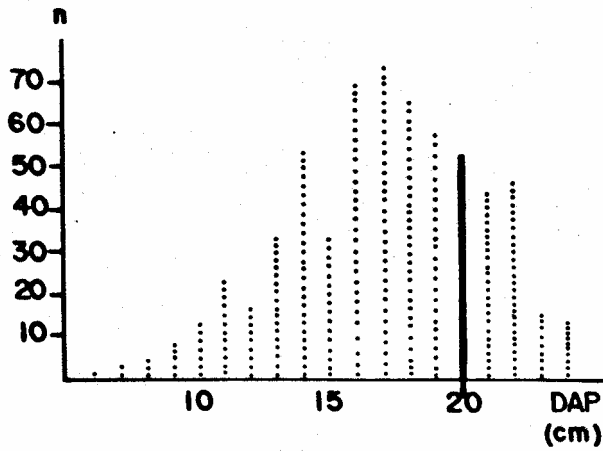


Figura 8 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 8

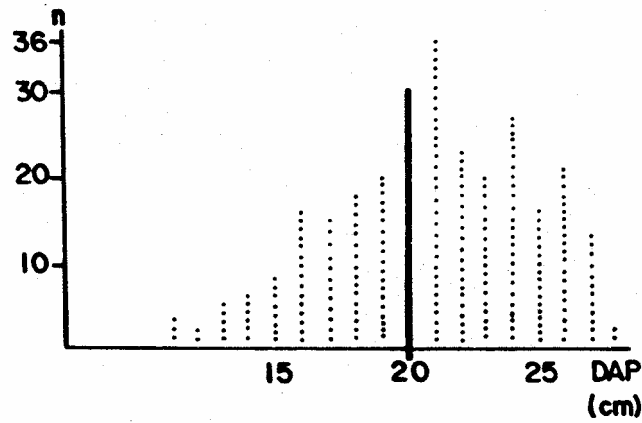


Figura 9 - Número de árvores (n) por classe de diâmetro no tratamento 9

5. CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos até aos 14 anos de idade, pode-se concluir que:

a) Tecnicamente, o primeiro desbaste pode ser realizado aos 11-12 anos de idade para a espécie *Pinus caribaea* var. *hondurensis* plantado a 2 x 2 m na região de Agudos - SP;

b) Os desbastes permitiram duplicar ou triplicar o número de indivíduos com diâmetro superior a 25 cm em relação à testemunha, porém não aumentou a produção volumétrica total;

c) o 1º desbaste a ser executado, independente da idade, tem que ser conciliado com a necessidade e definição empresarial;

d) Os estudos econômicos ficaram invalidados para o segundo desbaste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEVEGE, D.I.. Thinning of slash pine in Queensland with special reference to basal area control. In: FAO WORLD SYMPOSIUM ON MAN MADE FOREST AND THEIR INDUSTRIAL IMPORTANCE, Canberra, 14-24 April 1967. Rome, FAO, 1967. v.3. p. 1665-82.

FISHWICK, R. W.. Estudos de espaçamento e desbaste em plantações brasileiras. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2, Curitiba, 17-21 setembro 1973. Anais. Curitiba, FIEP, 1974. p. 202-5.

LAILY, P.R. & BARSE, R.G. Spacing affects knot surface in red pine plantation. USDA. Forest Service NC research note, St. Paul (246): 1-3, 1979.

SCHÔNAU, A.P.G.. The effect of planting spacement and pruning on growth, yield and timber density of *Eucalyptus grandis*. *South African Forestry journal*, Johannesburg (88):16-23, 1973.

SIMÕES, J.W. et alii. Estudo econômico de sistemas de desbastes. IPEF, Piracicaba (9):3-21, 1974.