

CARACTÉRES SILVICULTURAIS DA *Casuarina stricta*

O. A. GURGEL FILHO

Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro
Serviço Florestal, Secretaria da Agricultura do E. S. Paulo

INTRODUÇÃO

A *Casuarina stricta* (Dry) Ait, essência exótica da família das Casuarináceas, é mencionada por PEREIRA (1929) como “árvore de muita utilidade e grande desenvolvimento, dando madeira para mobília, tórno e lenha”, sendo ainda empregada “para fixar terrenos e areias, vegetando em terrenos secos”.

No presente trabalho concernente à *Casuarina stricta* (Dry) Ait, cujo experimento desenvolve-se no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro do Serviço Florestal o autor, sem abordar todos os aspectos de interêsse a esta essência, nos moldes de LITTLE (1959a, 1959b) para o *Pinus rigida* e “white cedar” (*Chamaecyparis thyoides*), contudo focaliza o seu comportamento tanto no viveiro, como sob condições de povoamento homóclito e coetâneo. A seguir, através da análise estatística e do estudo dos dados originais referentes ao crescimento em altura e diâmetro, firma conclusões e indicações a propósito do compasso inicial mais adequado, dos rendimentos basimétrico e volumétrico e do ordenamento florestal.

MATERIAL

O experimento em apreço, cuja finalidade é o estudo dos caracteres silviculturais da espécie florestal *Casuarina stricta* (Dry) Ait, instalou-se no Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, em terras do arenito Eotucatu, a 10 de mar-

ço de 1952. O terreno fôra arado e gradeado, constando os traços culturais de capinas mecânica e manual.

Os compassos iniciais adotados foram os de 1m e 2m em quadra, tendo as covas o tamanho suficiente para conter o torrão da muda.

As sementes de casuarina provieram da sede do Serviço Florestal, sendo que para a sementeira de 1 metro quadrado de alfobre são necessárias 35 gramas de sementes. Por outro lado, de 100 gramas de sementes, em média, são obtidas 10.000 "seedlings", atribuindo-se a quantidade de 1.700.000 sementes por quilograma. A germinação das sementes ocorreu 5 dias após a sementeira, e a repicagem 30 dias a contar desta.

As mudas para plantio, procederam do viveiro do próprio Hôrtos Experimental, em caixas coletivas com 54 indivíduos, apresentando aquelas cerca de 0,30m de altura e bom estado vegetativo.

O número inicial de plantas fôra o de 1247, sob o delineamento adeante descrito. O stand é bom, não apresentando as plantas, por ora, sintomas de anormalidades causadas por pragas e moléstias, conforme fôra observado por VASCONCELOS (1929) em plantas com 16 anos de idade.

MÉTODOS

O esquema experimental constou originariamente, ou seja a 10 de março de 1952, de duas parcelas contíguas, aos compassos respectivos em quadra de 1m x 1m e 2m x 2m. Posteriormente, com o desbaste efetuado em março de 1954, na parcela ao compasso de 1 metro, originou-se o terceiro tratamento, denominado 1m desbastado (GURGEL FILHO, 1955).

A parcela instalada ao compasso de 1m x 1m, inicialmente comportava 936 indivíduos distribuídos por 25 ruas. Em março de 1954, com o desbaste efetuado em 8 linhas do povoamento de 1m, a situação passou a ser a seguinte: a) parcela de 1m x 1m: 17 ruas, compreendendo 776 plantas; b) parcela de 1m desbastado: 8 ruas, compreendendo 86 plantas remanescentes. A parcela de 2m x 2m comporta 311 exemplares distribuídos por 21 ruas.

O método do desbaste fôra o das dominadas, conforme HAWLEY (1949) e CHENEY (1942), tendo alcançado a 30% da população da amostra, em número de indivíduos. A época eleita para o desbaste, isto é março de 1959, fôra determinada como necessária à vista da análise estatística, conforme se apresentará nos capítulos adequados (GURGEL FILHO, 1955).

As mensurações dos elementos dendrométricos altura e diâmetro, com as cautelas necessárias (GURGEL FILHO, 1953), foram efetuadas anualmente no mês de março, compreendendo êste relato o período de 1953 a 1960.

As áreas basimétricas dos respectivos tratamentos foram calculadas a partir de 1957, sendo que para a determinação da área basimétrica máxima, tomou-se como fundamento o povoamento em quadra de 1m, de acôrdo com BAKER (1950) e GURGEL FILHO (1960).

A determinação do volume do povoamento efetuou-se a partir dos elementos dendrométricos área basimétrica máxima e altura média do povoamento, admitindo o coeficiente de forma da ordem de 0,5 baseado em AZEVEDO GOMES (1947) e SILVA CARVALHO (1953), considerando-se, igualmente, as prescrições expendidas por GILBERT (1959).

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Inicialmente, para março de 1953, a análise estatística dos dados concernentes à altura e diâmetro, baseou-se em amostras de 171 plantas distribuídas por 19 ruas, para os dois tratamentos preliminares, ou sejam, espaçamentos em quadra de 1m e 2m. Posteriormente, a análise estatística, inclusive para março de 1953, prosseguiu sôbre amostras de 63 plantas para cada tratamento (9 plantas ao acaso, por 7 ruas), ante os resultados obtidos da comparação de ambas as amostras, cujos dados são a seguir apresentados e discutidos no capítulo próprio.

Tratamentos	Elementos	N	E. residual	C. V.	Teta	Médias
1m x 1m	Altura	171	0,28	13%	1,00	2,19m
	Altura	63	0,28	13%	—	2,22m
	Diâmetro	171	2,83	36%	1,08	8mm
	Diâmetro	63	2,62	32%	—	8mm
2m x 2m	Altura	171	0,28	14%	0,93	2,05m
	Altura	63	0,30	14%	—	2,08m
	Diâmetro	171	2,65	48%	0,85	6mm
	Diâmetro	63	3,10	51%	—	6mm

O número total de plantas analisadas, foi pois, para as duas épocas — março de 1953 e 1954 — de 126 plantas e partir de 1955, de 189 plantas, em virtude de haver o novo tratamento de 1m desbastado.

As comparações entre tratamentos, para ambos os elemen-

tos dendrométricos mensurados, estabeleceram-se para todos os anos e tratamentos, desde 1953. Aplicando o teste de teta, registrou-se sempre significância entre tratamentos, ao nível de 0,1%; a seguir, são apresentadas as estatísticas concernentes ao último ano.

Tratamentos	Elementos	Teta
1m x 1m	Altura	12,32 ***
2m x 2m	Diâmetro	12,17 ***
1m x 1m	Altura	3,26 ***
1m desb.	Diâmetro	7,53 ***

As correlações determinadas entre diâmetro e altura, para os espaçamentos de 1m e 2m, para os anos de 1953 e 1954, foram positivos e significantes, da ordem de 0,81 e 0,84 para o primeiro, e 0,95 e 0,94 para o último espaçamento, respectivamente.

Outros dados concernentes à análise da variância, a partir de 1953 até 1960, quer para altura, quer para diâmetro, caracterizam-se: a) insignificância do teste de teta oriundo da comparação do erro entre linhas com o erro residual do experimento, para tôdas as épocas e tratamentos; b) coeficiente de variação do experimento oscilando em torno de 20% para o diâmetro e 12% para a altura.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando as estatísticas apresentadas do capítulo anterior, evidencia-se que a redução do número de plantas da amostra, para fins de análise estatística, não determinou qualquer efeito prejudicial à exatidão dos dados experimentais, comprovada pela insignificância dos tetos oriundos da comparação dos erros residuais de um lado, e de outro, pela estabilidade dos coeficientes de variação dos tratamentos. De modo geral, infere-se que os coeficientes de variação são relativamente baixos, não ultrapassam 20% para a altura e 25% para o diâmetro, indicando pois a uniformidade do experimento.

Altura e diâmetro

Sob condições de povoamento puro e equiânio, a evolução do crescimento tanto em altura como em diâmetro, demonstrou-se normal e harmônica, para o espaçamento de 2m em

quadra. Não obstante, cumpre revelar que até ao fim do primeiro ano de existência, as médias das alturas e diâmetros das plantas do tratamento 1m em quadra suplantavam aquelas do tratamento 2m (Quadros I e II). Todavia, ao cabo do segundo ano, a situação inverteu-se, passando o espaçamento de 2m a se apresentar como mais vantajoso, quer do ponto de vista biológico, quer económico (GURGEL FILHO, 1955).

Em relação ao tratamento de 1m, os dados dos quadros I e II demonstram as características de um crescimento anômalo em altura e diâmetro a partir do primeiro ano, típico de plantas dominadas (GURGEL FILHO, 1953), ou de povoamentos com tendência à estagnação.

Mesmo para o maciço de 1m, que experimentou o desbaste ao cabo do segundo ano de existência, êste demonstrou-se ineficiente e inoperante. De fato, não obstante se atribuisse um compasso teórico entre plantas da ordem de 2,17m², as plantas mantiveram as características de crescimento de plantas dominadas, com acréscimos anuais reduzidos e características de "slenderness", embora superiores ao tratamento testemunha.

Esta última informação fornecida pela presente pesquisa, é sobretudo importante porque patenteia a necessidade imprescindível do desbaste em época oportuna, mormente para aquêles maciços homóclitos e equiânicos, com plantas na idade juvenil sob espaçamentos reduzidos ou estreitos; com o retardamento dessa operação silvicultural, o crescimento do povoamento florestal poderá ser irremediavelmente comprometido.

A aposição dos acréscimos anuais em altura e diâmetro e respectivas taxas anuais do acréscimo, podem ser apreciadas desta maneira: a) os acréscimos anuais de maior expressão, a partir do primeiro ano de vida das plantas, se registraram sempre para o tratamento de 2m em quadra, seguido do tratamento 1m desbastado; b) os acréscimos anuais se apuzeram em valores decrescentes, de acôrdo com a idade das plantas; c) as taxas anuais do acréscimo decresceram abruptamente a partir do segundo ano da vida dos povoamentos, e depois de maneira regular para finalmente serem estacionários e de pequena expressão para os três últimos anos, ou seja a partir de 1958 e para os três tratamentos considerados.

Para o caso presente, a *Casuarina stricta*, embora ao compasso inicial de 2m em quadra apresente, ao 8.º ano, alonga-

mentos médios anuais da ordem de 0,65m para altura e espessamentos médios de 7mm para o diâmetro, nem por isso deveria ser protelada a execução do desbaste a partir do 6.º ano, quando as suas taxas anuais do acréscimo caíram para níveis bastante baixos, tal como ocorreu igualmente para os espaçamentos mais estreitos. Com bases nesses dados, aflóra então a conclusão, aliás original e inédita, que a sensível diminuição do crescimento, com tendência à estagnação dos povoamentos, ocorreu na mesma época, independentemente dos compassos atribuídos, ou sejam, 1 m², 2,17 m² e 4 m².

Com efeito, mesmo considerando o povoamento de 1m desbastado, que pouco reagiu ao primeiro desbaste, percebe-se que tanto este como os de 2m e 1m em quadra, ingressaram num período de pobre crescimento, com espessamentos anuais oscilando de 2mm a 7mm e taxas do acréscimo de 4 a 7%, reclamando novas condições de espaçamento para a sobrevivência.

Área basimétrica

Os dados concernentes à área basimétrica são apresentados no quadro III.

Pelo exame dos dados, verifica-se que desde 1957, ou seja a partir do 5.º ano, as áreas basimétricas médias por hectare, referentes aos tratamentos 1m x 1m e 2m x 2m são muito próximas.

Constata-se pois, mais uma vez, segundo GURGEL FILHO (1960), que pelos métodos "slenderness" e "lockd or stagreted" relatados por BAKER (1950) é viável determinar a área basimétrica máxima a ser alcançada pela essência por unidade de superfície. De fato, embora o tratamento de 1m em quadra apresente plantas pouco espessas, delgadas, fracas e menores, quando comparado com o de 2m x 2m todavia, fornece a medida do crescimento máximo em área basimétrica que a *Casuarina stricta* pode atingir nas condições de solo e clima estudados. Dai, pois, o interesse da existência de povoamentos sob compassos estreitos no estudo teórico do crescimento das plantas florestais.

A expressão de 23 m² de área basimétrica por hectare, ao 8.º ano, representa pois a máxima alcançada pela *Casuarina stricta* nas presentes condições de solo, clima e idade. Tal expressão, mesmo com a continuidade do crescimento das plan-

tas que integram o povoamento de 1m x 1m, não deverá ser de muito ultrapassada, em virtude da diminuição do número de plantas, como consequência da mortalidade natural.

Em relação ao tratamento 1m desbastado, o crescimento insatisfatório das plantas também é confirmado através da determinação da área basimétrica; na realidade, esta nem sequer atingiu a metade do máximo alcançado para outros tratamentos, em consequência do reduzido número de plantas por área (comparativamente ao tratamento 1m x 1m) e pela presença de plantas delgadas.

Volume

Como já se referira em capítulo anterior, determinou-se o volume do povoamento a partir dos elementos pré-determinados, ou sejam, área basimétrica por hectare e altura média do povoamento; por outro lado, admitiu-se como sendo de 0,50 o coeficiente de forma desta essência.

Nestas condições, o volume que a *Casuarina stricta* apresenta à idade de 8 anos e para o hectare é de 141 m³, com um crescimento volumétrico médio anual por hectare da ordem de 18 m³.

Espaçamento e desbaste

Com fundamento nesta experimentação e considerando que a *Casuarina stricta* pertence ao grupo morfológico das essências folhosas, pode-se eleger como satisfatório o espaçamento inicial de 2m em quadra, até ao 5.º ano, se o produto final visado for a madeira. Tal compasso é aconselhável do ponto de vista biológico, em virtude do crescimento ter se processado de maneira normal e harmônica; do ponto de vista econômico é conveniente, porque pelo desbaste seriam retirados cerca de 10 m³ de lenha por hectare, a qual pagaria, ao menos, as despesas da operação.

Para a promoção do desbaste do povoamento de 2m x 2m, ao 7.º ano, tomou-se como elemento a área basimétrica; desta, em março de 1959 retirou-se 16%, o que corresponde a 30% das plantas (95 indivíduos) do povoamento e diâmetro médio de 0,67m; a título informativo e para complementar o assunto, resta mencionar que das plantas desbastadas, a distribuição por classes de diâmetros e frequência porcentuais, foi a seguinte:

35mm a 64mm, 55%; 65mm a 84mm, 30%; 85mm a 114mm, 15%
O volume retirado foi da ordem de 13,703 m³ por hectare.

RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho relata uma experimentação em andamento no Hôrtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro, do Serviço Florestal, compreendendo até ao 8.º ano de idade, visando o conhecimento dos caracteres silviculturais da *Casuarina stricta*. Após descrever o método de amostragem e análise estatística seguidos, o autor passa à discussão dos resultados no tocante à altura, diâmetro e área basimétrica da espécie em apreço, conduzida sob 3 tratamentos distintos, ou sejam aos compassos de 1m x 1m, de 1m desbastado e 2m x 2m. A seguir, procedeu às determinações da área basimétrica máxima e do volume por hectare. Finalmente, fixa as normas do desbaste, com fundamento na área basimétrica do povoamento

Como conclusões apresenta as seguintes: a) o espaçamento inicial indicado para os povoamentos homóclitos e equiânicos de *Casuarina stricta* destinados à produção de madeira, é de 2m x 2m, até ao 5.º ano de idade; b) o desbaste, ao 5.º ano, deve interessar a cerca de 15% da área basimétrica existente, o que corresponde aproximadamente a 30% da população inicial; c) através do desbaste nas bases propostas, as plantas remanescentes, individualmente, terão à disposição a área teórica de 6 m².

LITERATURA CITADA

- AZEVEDO GOMES, M. d', 1947 — *Silvicultura*, 239 págs., Liv. Sá da Costa, Lisboa.
- BAKER, F. S., 1950 — *Principles of silviculture*, 1a. Ed., 414 págs., Mcgraw Hill Book Co., Inc., New York.
- CHENEY, E. G., 1942 — *American Silvics and Silviculture*, 472 págs., Lund Press, Inc., Minneapolis.
- GURGEL FILHO, O. A., 1953 — *Estudo do crescimento de algumas essências do cerrado*, tese de doutoramento, 61 págs., E. S. A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- GURGEL FILHO, O. A., 1955 — Observações no arboreto do Hôrtio Experimental de Santa Rita do Passa Quatro. II — Nota sobre o espaçamento inicial de casuarina *Casuarina stricta* (Dry) Ait. *Rev. Agricultura* 30: 79-84.

- GURGEL FILHO, O. A., 1960 — Determinação da área basimétrica (*Cupressus luzitanica* Mill.). Palestra técnico científica proferida no Serviço Florestal (Campos do Jordão), em 14-6-1960, não publicada.
- GILBERT, A. M., 1959 — Sampling the quality of hardwood trees. Station Paper n. 114, Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service, U. S. Dep. of Agriculture.
- HAWLEY, R. C., 1949 — *The practice of silviculture*, 5a. Ed., 354 págs., John Wiley & Sons, Inc., New York.
- LITTLE, S., 1949a — Silvical characteristics of pitch pine (*Pinus rigida*), 22 págs., Station Paper n. 119, Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service, U. S. Dep. of Agriculture.
- LITTLE, S., 1949b — Silvical characteristics of white cedar (*Chamaecyparis thyoides*), 16 págs., Station Paper n. 118, Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service, U. S. Dep. of Agriculture.
- PEREIRA, H., 1929 — *Pequena contribuição para um dicionário das plantas úteis do Est. de S. Paulo (indígenas e aclimadas)*, 779 págs., Tip. Brasil de Rothschild & Co., São Paulo.
- SILVA CARVALHO, J., 1953 — Cubagem dos povoamentos florestais, 15 págs., Pal. n. 43, Serviço Florestal, Secret. Agr. Est. S. Paulo.
- VASCONCELLOS, P. W. CABRAL DE, 1929 — Lenha de casuarina. *Rev. Agricultura* 4: 310-311.

QUADRO I — *Casuarina stricta* — Alturas: Médias das alturas dos tratamentos

Anos	Média das alturas — m		
	1m x 1m	1m desb	2m x 2m
1953	2,22	—	2,08
1954	4,95	—	6,08
1955	6,02	5,90	7,79
1956	6,69	6,84	8,60
1957	7,47	7,89	10,10
1958	7,72	8,21	10,90
1959	7,98	8,53	11,57
1960	8,28	8,83	12,22

QUADRO II — *Casuarina stricta* — Diâmetro: Médias dos diâmetros dos tratamentos

Anos	Média dos diâmetros -- mm		
	1m x 1m	1m desb.	2m x 2m
1953	8	—	6
1954	27	—	47
1955	35	40	64
1956	40	48	73
1957	44	57	88
1958	46	60	95
1959	48	64	99
1960	50	68	106

QUADRO III — *Casuarina stricta* — Áreas basimétricas: Médias das áreas basimétricas dos tratamentos

Anos	Áreas basimétrica méd as m ² /Ha.		
	1m x 1m	1m desb.	2m x 2m
1957	16,8063	7,1244	16,0955
1958	18,1112	8,0389	18,6700
1959	20,0725	9,1714	20,5170
1960	22,5538	10,1696	23,0924