

NOTA PRELIMINAR SÔBRE O ESPAÇAMENTO INICIAL DO *Cupressus lusitanica*, MILL.

ALCEU DE ARRUDA VEIGA
Hôrto Florestal de Batatais

I — INTRODUÇÃO

Há alguns anos passados, Diretores da Fábrica de Lápis Johann Faber Ltda., da cidade de São Carlos, visitaram o Hôrto Florestal de Batatais, desejosos de colhêr informações a respeito do espaçamento inicial ideal do “cedrinho” — *Cupressus lusitanica*, Mill. Naquela ocasião, êste Hôrto já contava com um ensaio experimental a êsse respeito, além de um outro experimento realizado junto ao Instituto Agrícola de Menores, com a eficiente colaboração do senhor Alexandre Franchi, Auxiliar de Engenheiro Agrônomo, funcionário daquela Repartição Estadual que, por autorização da sua Diretoria, organizou, em 11 de Fevereiro de 1952, uma experimentação de competição de espaçamentos.

Nestas condições, quando tais ensaios completaram um ano de local definitivo, procedemos, em ambos, à coleta dos dados dendrométricos, — alturas e diâmetros —, para amoldá-los à análise estatística. Para isso, utilizâmo-nos dos mesmos métodos e processos já referidos em outras literaturas (3,4).

E' interessante acrescentar, a esta altura, o seguinte: a despeito de ambas as experiências terem sido realizadas em locais diferentes, com a reprodução de mudas em viveiros separados e não obstante as mensurações obtidas no Hôrto Florestal tenham sido bem inferiores às conseguidas pelo senhor Alexandre Franchi, devido a fatores de ordem local, os resultados, todavia, foram absolutamente iguais, isto é, o cálculo estatístico demonstrou, em linhas gerais, que os compassos

1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 não apresentavam diferenças significantes, mas que diferiam, por sua vez, dos demais tratamentos.

Tais ensaios consistiram na competição de cinco (5) tratamentos em quadrado latino 5 x 5 : 1,00 x 1,00 — 1,50 x 1,50 — 2,00 x 2,00 — 2,50 x 2,50 e 3,00 x 3,00, mas diferiram no tocante a inúmeros dados, tais como exposição, declividade, análise da terra, n. de capinas, combate a pragas, etc.

Diante daqueles resultados coincidentes, fomos levados à hipótese de que, possivelmente, o espaçamento inicial ideal do "cedrinho" deveria achar-se localizado entre ambos, talvez a 1,25 x 1,25. Consequentemente, sugerimos a realização de uma terceira experimentação, a qual foi realizada por aquêle técnico agrícola, procedendo-se à competição de 4 tratamentos em quadrado latino 4 x 4. Os tratamentos foram os seguintes : 1,00 x 1,00 — 1,25 x 1,25 — 1,50 x 1,50 e 1,75 x 1,75.

II — MATERIAL E MÉTODO

Para a reprodução das mudas desta *Conífera*, procedeu-se à sua semeadura em alfofres preparados pelos processos comuns em silvicultura.

Data do seu plantio definitivo : 5-4-54. Época de sua dendrometria : 23-4-1955. Exposição : E. Declividade média : 3%. Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinhamento em quadra. N. de arações : duas, antes do plantio.

Altitude do local : 880 metros. Termo-pluviometria nos últimos 25 anos : 20,9 de temperatura média e 1.560 mm de chuva anual, de acôrdo com SETZER (3, 4).

N. de capinas : duas, após o plantio definitivo. Tamanho das mudas, no transplante definitivo : 25 centímetros, sendo retiradas as mudas, com torrão, de vasilhames de 0,50 x 0,30 x 0,10. Replantas e incidências : procederam-se a 300 replantas de mudas que pereceram devido ao ataque de formigas. Todavia, êsse trabalho de cobertura das falhas foi efetuado nos primeiros tempos após o plantio definitivo, não prejudicando êste ensaio.

Análise química do solo : Este dado, deixamos de assinalar, porque todas as análises realizadas nas terras de campo que circundam Batatais têm apresentado resultados muito semelhantes no que concerne à matéria orgânica, azoto total, PO₄ me, índice pH, etc. Tratando-se de um quesito já mencionado em outras literaturas (3), achamos desnecessário voltar ao assunto, mesmo porque qualquer modificação que houvesse em relação às análises anteriores nada representaria para um ensaio desta natureza, uma vez que o solo escolhido não era constituído de “manchas”, mas sim, perfeitamente uniforme.

N. de mudas de cada tratamento : 484 a 1,00 x 1,00; 256 a 1,25 x 1,25; 196 a 1,50 x 1,50 e 144 a 1,75 x 1,75. N. de exemplares de cada parcela individual : 121 a 1,00 x 1,00; 64 a 1,25 x 1,25; 49 a 1,50 x 1,50 e 36 a 1,75 x 1,75. N. de plantas da área total : 1.080. Área de cada parcela : 100 metros quadrados. Área total do quadrado latino : 2.704 metros quadrados. Plantas existentes antes do plantio : “barba de bode” — *Aristida pallens*, Cavan. — *Gramineae*. Dimensão das covas : foram abertas a enxadão, com o tamanho suficiente para caber o torrão das mudas.

Método empregado na dendrometria : as plantas localizadas na linha externa não foram medidas, aproveitando-se somente, as linhas internas. Nestas, evitou-se proceder à dendrometria de mudas que, devido a falhas, não estivessem rodeadas pelas vizinhas em todos os sentidos. Obtidas todas as mensurações, — alturas e diâmetros —, foram conduzidas ao escritório, onde procuramos sortear as plantas que deveriam ser consideradas para o cômputo da média final, visando trabalhar com o mesmo número de indivíduos para todos os tratamentos. Esse sorteio foi executado de maneira a contar com plantas localizadas em todos os pontos de cada parcela.

Processo usado nas mensurações : as alturas foram determinadas pelo método da “leitura direta”, enquanto que os diâmetros puderam ser obtidos pela “suta ou craveira”.

III — ANÁLISE ESTATÍSTICA DO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DO *CUPRESSUS LUSITANICA*

Indicamos por um asterisco (*) a significação estatística para o limite de 5% de probabilidade. Além disso, convêm frisar que o método seguido por nós para o cálculo estatístico está indicado na literatura de CARVALHO (2).

Alturas médias, em metros, no quadrado latino 4 x 4

1,00 x 1,00 0,6505	1,75 x 1,75 0,5815	1,25 x 1,25 0,6476	1,50 x 1,50 0,6752
1,25 x 1,25 0,5982	1,50 x 1,50 0,6054	1,00 x 1,00 0,6288	1,75 x 1,75 0,5165
1,50 x 1,50 0,5761	1,25 x 1,25 0,5505	1,75 x 1,75 0,5625	1,00 x 1,00 0,6081
1,75 x 1,75 0,5690	1,00 x 1,00 0,6466	1,50 x 1,50 0,6111	1,25 x 1,25 0,5500

Altura média de cada tratamento :

1,00 x 1,00	: 0,633500
1,25 x 1,25	: 0,586575
1,50 x 1,50	: 0,616950
1,75 x 1,75	: 0,557350

Análise de variância das alturas médias

O. de v.	G. L.	S. dos q.	Q. m.	F
Filas	3	0,009390	0,003130	
Colunas	3	0,001297	0,000432	
Tratamentos	3	0,013595	0,004532	5,93*
Erro	6	0,004583	0,000764	
Total	15	0,028865		

0,004532
 Tratamentos [3:6] = $\frac{0,004532}{0,000764}$ = 5,93, levando-nos à

conclusão de que a probabilidade de se verificar a hipótese da não existência de diferença entre os tratamentos, é inferior a 5%.

Procedemos, então a seguir, aos seguintes cálculos:

a) Estimativa da variância de uma diferença de duas médias:

$$s^2 = 0,000764$$

$$s^2m = 0,000191$$

$$\text{Desvio padrão} = \pm 0,0138$$

$$s^2dm = 0,000382$$

b) Estimativa do desvio padrão correspondente:

$$sdm = \pm 0,0195$$

$$1/2 \text{ sdm} = 0,024$$

Com êstes dados, marcâmos, com o emprêgo de uma escala arbitrária, as alturas médias dos quatro tratamentos, assinalando, depois, para cada lado dos pontos representativos respectivos, aquele resultado 0,024, concluindo o seguinte:

- 1) Os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 não diferem entre si, para o "cedrinho";
- 2) A distância 1,00 x 1,00 difere dos espaçamentos 1,25 x 1,25 e 1,75 x 1,75;
- 3) O compasso 1,50 x 1,50 não difere do 1,25 x 1,25 mas é diferente de 1,75 x 1,75;
- 4) Os espaçamentos 1,25 x 1,25 e 1,75 x 1,75 não diferem entre si.

IV — DISCUSSÃO PARA AS ALTURAS

Como é fácil perceber, êste terceiro ensaio experimental ofereceu-nos resultados coincidentes com os obtidos nos dois anteriores a que fizemos referências, isto é, o *Cupressus lusitana*, Mill. pode ser plantado, inicialmente, nos espaçamentos 1,00 x 1,00 ou 1,50 x 1,50, indiferentemente.

E' necessário, pois, proceder-se a observações, no sentido de verificar qual dos dois deverá ser o preferido, sob o ponto de vista de economia, de tratos culturais, etc. Verdade seja dita : a distância de 1,00 x 1,00 não leva vantagem ou desvantagem sôbre a de 1,50 x 1,50 e vice-versa, na consecução de melhores alturas. Porém, considerando-se que haja semelhança nos resultados para ambas e lembrando-se de que um alqueire paulista comportará 24.200 indivíduos lenhosos a 1,00 x 1,00 e 10.755, em média, a 1,50 x 1,50, a capacidade volumétrica do primeiro espaçamento deverá ser superior à do segundo. Entretanto, é indispensável realizar investigações no sentido de se concluir sôbre se o menor gasto na aquisição das mudas para o espaçamento a 1,50 x 1,50, no traçado de alinhamentos, coveamentos, plantio e tratos chegará ou não a compensar essa diferença volumétrica.

E' de se supor que a derrama natural se opere, em função da luz direta e difusa, mais cêdo para o compasso a 1,00 x 1,00, limpando os fustes de suas ramificações laterais e auxiliando a consecução de madeira sem nós. Por outro lado, é possível que nesse espaçamento os desbastes devam ter início com maior precocidade e, neste caso, sugerimos que se execute o "corte de beneficiamento" moderadamente, de modo a aumentar lenta e paulatinamente a área de exploração radicular, passando, a princípio, por áreas próximas a 2,25 metros quadrados, correspondentes à do compasso a 1,50 x 1,50.

Não se pode precisar, com absoluta certeza, o momento exato em que êsse primeiro desbaste deva começar. Aliás, uma dendrometria efetuada em 22 de Abril de 1955, no primeiro ensaio experimental do Hôrto Florestal referido neste trabalho, veio demonstrar que os melhores espaçamentos ainda continuam oferecendo condições ideais e semelhantes, para o *Cupressus lusitanica*. Assim, os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 apresentaram u'a mesma média para as alturas, equivalente a 2,85 m; o espaçamento 2,00 x 2,00 acusou a média de 2,52 m; a distância 2,50 x 2,50 apresentou-se com 2,53 m, enquanto que o compasso 3,00 x 3,00 teve, como média das alturas, 2,37 metros.

V — DADOS DENDROMÉTRICOS DOS DIÂMETROS EM MILÍMETROS

4,8920	4,7475	5,3830	4,8300
4,5810	4,9680	4,5920	3,8890
5,0120	4,2720	4,2300	4,1760
3,7750	4,5150	3,7800	3,0840

Como se pode perceber, as espessuras foram mencionadas de acordo com a disposição, por sorteio, dos tratamentos no quadrado latino 4 x 4. E, embora tenhamos procedido ao cálculo estatístico dos diâmetros, não iremos incluí-lo, por ser desnecessário para o fim em vista.

Fazendo-se a transposição dos dados dos diâmetros, para o traçado de um gráfico, por meio de uma escala arbitrária, chegamos à seguinte conclusão :

- 1) Os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 não diferem entre si;
- 2) O espaçamento 1,00 x 1,00 difere de 1,25 x 1,25 e de 1,75 x 1,75;
- 3) A distância de 1,50 x 1,50 difere de 1,25 x 1,25 e de 1,75 x 1,75;
- 4) As distâncias de 1,25 x 1,25 e de 1,75 x 1,75 não diferem entre si.

VI — DISCUSSÃO PARA OS DIÂMETROS

O investigador florestal, quando trata do estudo de espaçamento, nem sempre, como é natural e conhecido, observa uma perfeita correlação positiva entre o compasso florestal e o desenvolvimento em altura e em diâmetro. (5). Aliás, todo técnico-silvicultor sabe que, dada a existência de uma distância exagerada para a planta, ela deixa de crescer em altura, porque não tem necessidade de competir com as vizinhas no afã de captar a luz em quantidade suficiente para os seus fenômenos metabólicos. Ora, por outro lado, é de se supor que a um aumento progressivo do espaçamento, deva existir um aumento na sua espessura. No entretanto, esta particularidade nem

sempre é observada (5), dependendo, mesmo, dos inúmeros fatores ambientais, dos erros do ensaio, e etc.

A possível reação da planta, quando submetida aos mais variados espaçamentos, é qualquer coisa digna de estudos mais acurados, mesmo porque as conclusões que se possam tirar de simples observações estarão fora do nosso alcance, já que as mais diversas possibilidades de variação deverão existir entre essências florestais intolerantes e tolerantes (5). A êste respeito, convém lembrar o que diz BAKER (1): "As plantas tolerantes são mais eficientes em seu processo fotossintético, a baixas temperaturas e a baixas intensidades luminosas. São aparentemente mais eficientes no uso da água e nutrição debaixo de condições de extrema competição". São do próprio autor, estas afirmativas: "Já que o crescimento em diâmetro é principalmente uma expressão de "excedente" (sobra), ou crescimento residual atendido depois de serem resolvidas as necessidades à respiração, à substituição das folhas, às raízes e depois que o crescimento em altura tenha sido satisfeito, êle é afetado por algum fator que tenha influência sobre a fotossíntese total ou que tenda a modificar o equilíbrio da distribuição entre as outras partes da árvore. O crescimento em diâmetro torna-se o mais sensível de todos os indicadores às condições exteriores, no que toca às suas modificações externas".

Por outro lado, atentemos para a "Lei de Mitscherlich" (1): Se considerarmos a competição de 5 ou 6 compassos florestais, dos quais um dêles represente a distância ideal, poderemos formular as seguintes hipóteses, com bases nessa "Lei do Mínimo": 1a.) os espaçamentos exíguos, localizados abaixo do ponto "ótimo", ideal, provocam reações ao crescimento em altura das plantas, que oscilarão em função de sua maior ou menor distância a êsse ponto ideal. (5). Mesmo porque, estarão propiciando luz, umidade e nutrição em proporções que fogem dos limites de suas exigências, à medida que se distanciem do compasso específico; 2a.) os compassos superiores ao médio, ideal, terão efeitos inexpressivos ou nulos sobre as alturas, à

medida que se distanciem dêle, por falta de competição (5); 3a.) os diâmetros, nos compassos exagerados, serão maiores, quando comparados aos estabelecidos pelas distâncias exíguas localizadas abaixo dos compassos ideais, mas deverão ser inferiores às espessuras proporcionadas pelo melhor espaçamento. E' que, com base na própria Lei do Mínimo de Mitscherlich tais compassos localizados acima da distância específica, não provocam estímulos significantes à planta, no sentido de forçar o seu crescimento.

Com relação a êste terceiro ensaio levado a efeito em 1954, observamos que o diâmetro atingira suas melhores dimensões justamente nos espaçamentos ideais do "cedrinho", — 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50, decrescendo para o compasso 1,75.

Deve-se, afinal, deixar bem claro que cada ensaio estará sujeito a particularidades de ordem local, onde se inclui a ação decisiva de um sem número de fatores.

VII -- RESUMO E CONCLUSÕES

1. Escolhemos um ensaio de espaçamento do *Cupressus lusitanica*, Mill., com o objetivo de concluir se os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 eram, real e indiferentemente, ideais para início de seu plantio ou se sua melhor distância estaria compreendida entre ambos.

2. A análise estatística veio corroborar os resultados anteriores, isto é, comprovou que ambos os espaçamentos podem ser utilizados no cultivo inicial desta Conífera.

3. E' imprescindível proceder a investigações de ordem econômica, para a escolha definitiva entre um e outro compasso, já que ambos são ideais para seu crescimento normal.

VIII — SUMMARY

1. We chose a trial on the spacing of *Cupressus lusitanica*, Mill., in order to find out whether the spacing 1.00 by 1.00 or 1.50 by 1.50 were ideal to start its normal growth or whether the best spacing would be in between the above two extremes.

2. The statistic analysis presented the same results as we had obtained in earlier trials on spacing, i. e., both 1.00 by 1.00 and 1.50 by 1.50 can be used.

3. It is necessary to proceed to economic investigations in order to be able to choose between 1.00 by 1.00 and 1.50 by 1.50, since both gave similar results.

IX — LITERATURA CITADA

- 1 — BAKER, F. S., 1934 — Em Theory and Practice of Silviculture. 1a. ed. 3a. imp., XIV + 502 pp. 51 tabs. 87 figs. McGraw-Hill Book Comp. Inc. New York and London.
- 2 — CARVALHO, M. J. R., 1946 — Em A Estatística na Experimentação Agrícola. XV + 174 pp., 15 gráfs., 59 quads., 3 tabs. Livraria Sá da Costa, Lisbôa. Portugal.
- 3 — VEIGA, ALCEU A., 1952 — Contribuição para a experimentação em silvicultura. Dados sôbre espaçamentos. 55 págs. 21 quads. 8 figs. Tese para a obtenção do gráu de Doutor em Agronomia pela E. S. A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba.
- 4 — ———, 1953 — Nota Preliminar sôbre o Espaçamento Inicial da *Acacia mollissima*, Willd. Revista de Agricultura (Piracicaba) 28: 99-106.
- 5 — ———, 1954 — Novas Contribuições para a Experimentação em Silvicultura. 25 págs., 4 tabs., 2 quads. Tese apresentada ao Segundo Congresso Pan Americano de Agronomia, junto à E. S. A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba.