

EXPERIMENTO DE ESPAÇAMENTO DE SEMEADURA

DO FEIJÃO (Phaseolus vulgaris L.) *

Clibas Vieira e Luiz Alves de Almeida **

1. INTRODUÇÃO

A população de plantas, por unidade de área, e a distribuição dos indivíduos, entre as linhas de plantio e dentro delas, são fatores que influenciam, diretamente, a capacidade de produção da cultura do feijão, como, aliás, de qualquer outra cultura. Na literatura nacional, informações sobre esse assunto, ou seja, sobre o espaçamento de semeadura do feijão, encontram-se, principalmente, em trabalhos de divulgação técnica, os quais, em grande parte, discordam quanto às recomendações. Vejamo-las:

O SERVIÇO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL (12) do Ministério da Agricultura aconselha a distância de 50 a 60 cm en-

* Projeto 30 - A - 60 da Diretoria Geral de Experimentação e Pesquisa da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, parcialmente subvencionado pelo Conselho Nacional de Pesquisas.

Recebido para publicação, em 26/4/965.

** Respectivamente, Prof. Catedrático de Agricultura Geral e Melhoramento de Plantas da Escola Superior de Agricultura da U.R.E.M.G. e Engº-Agrônomo da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, São Luís, Maranhão.

tre linhas e de um palmo (22 cm) nas linhas, com um consumo, no plantio, de 50 a 60 kg/ha de sementes.

No Rio Grande do Sul, SILVEIRA (14) recomenda 60 a 70 cm entre linhas, 30 cm entre covas e 3 grãos, por cova, dando um gasto, na semeadura, de 25 a 30 kg/ha de sementes de feijão tipo preto e de 45 a 50 kg/ha de tipo "cavalo".

FIGUEIREDO (3) recomenda, para a semeadura manual ou mecânica, guardar a distância de 50 a 80 cm entre as covas alinhadas ou entre os sulcos, e 20 a 25 cm, de cova a cova.

Em São Paulo, CASTRO (1) dá a distância entre linhas de 40 a 70 cm, nas plantações de feijões anões, e de 100 a 150 cm para as variedades de rama. Quanto aos intervalos entre covas, nas linhas, menciona 20 a 25 cm, para os feijões anões, e 40 a 50 cm, para os de rama. Nas semeações manuais, aconselha empregar de 3 a 4 sementes, por cova; nas em sulco, fazer de 3 a 4 carreiras, de um grão cada uma, em cada sulco. O gasto de sementes, por hectare, de feijão Mulatinho ou Preto, nesses dois processos, é da ordem de 30 a 50 quilos.

Segundo NEME (8), "experiências realizadas pelo Instituto Agronômico (de Campinas) mostraram que, deixando-se duas plantas a cada 20 cm, ao invés de uma, consegue-se um aumento de cerca de 10%. Entre fileiras, o espaçamento de 40 cm é o mais vantajoso, pois tem-se verificado experimentalmente que com esse espaçamento se obtém 25-30% mais do que o de 60 cm, entre fileiras." Para a semeadura de um hectare, adotando-se esse espaçamento, são necessários 62 quilos de sementes, quantidade que inclui um excesso de 20%, a fim de permitir a obtenção de lavoura sem faltas. Atualmente, em São Paulo, esse espaçamento de 40 cm x 20 cm, com duas plantas, é o que tem sido indicado por GRANER e GODOY (5) e MENEGÁRIO (6).

Em Minas Gerais, artigos sobre a cultura do feijão foram escritos por XAVIER (15), SANTOS e XAVIER (11) e SANTOS (10). Para o primeiro autor, o melhor espaçamento para o feijão, plantado em linhas, em terreno de mediana fertilidade, é 50 cm, entre fileiras, e 30 cm, entre covas; em terrenos mais férteis, o espaçamento deve ser aumentado, para facilitar as passagens do cultivador. Diz ainda que, geralmente, no plantio a máquina são empregados de 30 a 50 quilos de sementes, por hectare, no caso de feijão de pequeno porte.

SANTOS e XAVIER (11) recomendam o seguinte: "Em terrenos medianamente férteis, para a variedade anã, o espaçamento deverá ser de 0,50 m entre as covas, na mesma linha. Em terrenos férteis, esse espaçamento é aumentado a fim de facilitar a passagem

dos cultivadores. (...) A quantidade de sementes por hectare depende do espaçamento, da variedade e do processo de plantio. Geralmente, a máquina, no caso das variedades de porte anão, são empregados de 30 a 50 quilos por hectare."

SANTOS (10) aconselha distanciar as fileiras de 50 a 70 cm, com distribuição seguida das sementes, nos sulcos. Adverte que, em terrenos mais férteis ou no plantio das "água", o espaçamento deverá ser aumentado.

FERREIRA (2) recomenda, para a Guanabara, o intervalo entre fileiras de 65 cm, no caso de terras ricas, e 45 a 50, nos solos menos produtivos. Dentro da linha, indica o espaçamento de 5 a 10 cm, entre sementes, ou 3 sementes, de palmo a palmo, com posterior desbaste, deixando duas plantas juntas. Com relação à semeadura em covas, recomenda colocar 5 ou 6 sementes no mesmo lugar, sendo as covas separadas na linha por espaçamento quase igual à bítola empregada. Esclarece ainda que este plantio, em covas, permite, geralmente, menor produção, quando comparada à semeadura, em linhas. A quantidade de sementes a empregar, por hectare, varia de 40 a 60 quilos.

RAPOSO (9) indica 60 cm, entre fileiras, e, dentro destas, 3 a 4 sementes, de 40 em 40 cm.

Os ensaios que, a seguir, serão relatados, constituem uma contribuição para o estudo da questão do intervalo de plantio (população de plantas), bem como da distribuição de sementes, no ato da semeadura, na cultura do feijão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os ensaios que compõem este trabalho foram instalados nos campos do Departamento de Agronomia da Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, em Viçosa, em terrenos planos ou levemente inclinados, do solo pesado, tipo massapê, de fertilidade variável.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela era constituída de 5 fileiras, de 4 m de comprimento, sendo as três centrais úteis. Em todos os casos, o solo foi inicialmente arado, a uma profundidade de 20 cm e gradeado convenientemente. Semeou-se a variedade de feijão preto, miúdo, Rico-23, de crescimento indeterminado e porte ereto. Foram obedecidos os tratos culturais normalmente empregados na cultura de feijão. Os tratamentos eram em número de 12, pois compreendiam os intervalos, entre linhas, de 30, 40, 50 e 60 cm e, para cada um desses intervalos, as seguintes distribuições, dentro

das linhas:

- a. uma semente, de 10 em 10 cm;
- b. duas sementes, de 20 em 20 cm;
- c. três sementes, de 30 em 30 cm.

Para qualquer uma das distribuições, os quatro mencionados intervalos, entre linhas, dão, respectivamente, as populações de 333.333, 250.000, 200.000 e 166.666 plantas, por hectare, no caso de "stand" perfeito.

Ao todo, o experimento foi instalado oito vezes, tanto no período da "séca" (plantio de janeiro a março), como "nas águas" (plantio de outubro a dezembro), perdendo-se três deles. Os aproveitados foram os seguintes:

1. ensaio da "séca" de 1960/61, com plantio em 14/3/61 e colheita em 26/6/61;
2. ensaio das "águas" de 1961/62, com plantio em 21/11/61 e colheita em 20/2/62;
3. ensaio da "séca" de 1961/62, com plantio em 16/3/62 e colheita em 5/7/62;
4. ensaio das "águas" de 1962/63, com plantio em 19/10/62 e colheita em 11/1/63;
5. ensaio das "águas" de 1963/64, com plantio em 13/11/63 e colheita em 14/2/64.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produção obtidos encontram-se no quadro 1 e a respectiva análise de variância, no quadro 2. A maior produção média foi dada pelo intervalo de 30 cm, entre linhas; ela, porém, não

QUADRO 1 - Produção do feijão Rico-23, em kg/ha, média de cinco ensaios (*)

Intervalos entre linhas	Distribuição dentro da linha			Média
	10 cm x 1 sem.	20 cm x 2 sem.	30 cm x 3 sem.	
30 cm	1363	1166	1157	1229
40 cm	1128	1259	1120	1173
50 cm	1144	1089	1069	1101
60 cm	1114	1034	986	1045
Media	1190	1137	1083	

(*) As médias abrangidas pelo mesmo traço não apresentam diferenças significativas entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

difere significativamente da média do intervalo de 40 cm. O pior espaçamento, no que diz respeito à produção, foi o de 60 cm, cuja média não é significativamente diferente da do intervalo de 50 cm.

Com relação à distribuição das sementes, dentro das linhas de semeação, a maior produção média foi conseguida com o emprego de um grão, de 10 em 10 cm, e a pior, com três grãos, de 30 em 30 cm. A análise estatística revelou que nenhuma dessas duas distribuições difere significativamente da terceira distribuição: 20 cm x 2 sementes. A interação intervalos x distribuições não é significativa.

QUADRO 2 - Análise de variância dos dados de produção, expressos em kg/ha, dos cinco ensaios.

Fonte de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Ensaios	4	114.903,761		
Tratamentos	11	2.169.777		
Intervalos	3	1.168.013	389.337	<u>9,52**</u>
Distribuições	2	457.536	228.768	<u>5,59**</u>
In t. x Distr.	6	544.228	90.704	<u>2,21</u>
Ens. x Trat.	44	1.798.726	40.880	<u>1,21</u>
Resíduo	165	5.570.102	33.758	

** Significativo, ao nível de 1%.

Verifica-se que, dos tratamentos usados no presente estudo, o correspondente à população de 333.333 plantas, por hectare, arranjadas no espaçamento de 30 cm, entre fileiras, e 10 cm, entre sementes, dentro da fileira, permitiu o maior rendimento médio. Na prática, porém, esse arranjo torna difícil os tratos mecânicos. Entretanto, estudos realizados por FORSTER e ALVES (4) e por SILVA e VIEIRA (13) mostraram que o herbicida EPTC (etil di-n-propiltiolcarbamato), também conhecido por Eptam, é indicado para a cultura do feijão, substituindo a primeira das duas capinas regulares e, assim sendo, com o uso desse produto é bem possível que o espaçamento de 30 cm x 10 cm x 1 semente possa ser utilizado. Isto porque a segunda capina seria desnecessária, porquanto as plantas distribuídas nesse espaçamento fecham mais depressa o vão entre as fileiras, abafando as ervas daninhas. Em culturas bem adubadas, havendo adequada distribuição de chuvas, o desenvolvimento exuberante do feijoeiro, com toda certeza, permitirá que isso suceda.

Na cultura mecanizada, porém, é necessário o emprego de espaçamento mais largo, entre sulcos, a fim de facilitar os cultivos mecânicos. Baseando-se nos tratamentos e resultados obtidos, no presente estudo, 40 cm, entre linhas, e uma semente, de 10 em 10 cm ou duas de 20 em 20 cm, seria o recomendável. NEME (8) indica espaçamento semelhante: 40 cm x 20 cm x 2 plantas.

Os resultados aqui obtidos vêm apontar que trabalhos nacionais de divulgação indicam, pelo menos para as condições semelhantes às de Viçosa, espaçamentos de plantio prejudiciais ao rendimento da cultura de variedades como o Rico-23. Realmente, ora recomendam população muito baixa (intervalo de plantio muito largo ou baixo consumo de sementes na semeadura), ora indicam a juntamento, no sulco ou cova, de três ou mais sementes.

Na prática, com variedades de sementes pequenas como as do Rico-23, gastam-se, nos quatro espaçamentos entre linhas - com qualquer distribuição - utilizados neste estudo, 67, 50, 49 e 33 quilos de grãos, por hectare, respectivamente. Estes gastos foram calculados tomando-se por base o peso de 20 g para cada 100 sementes. Alguns dos mencionados trabalhos de divulgação técnica aconselham menos de 40 kg/ha de sementes, no plantio, quantidade que, de acordo com os presentes resultados, produz baixa população de plantas, por unidade de área, prejudicando o rendimento da cultura. Tratando-se de variedades do grupo Manteigão, quer dizer, daqueles cujas sementes pesam de 30 a 40 g por 100 unidades, a população resultaria mais baixa ainda, se empregado esse consumo de sementes, no plantio.

É bom deixar bem assinalado que os dados deste experimento foram obtidos com o feijão Rico-23, variedade de crescimento indeterminado e porte ereto. É de todo conveniente levar a efeito estudos semelhantes, com variedades de crescimento determinado e porte anão, com o feijão Manteigão-Fôsco, e com variedades trepadoras, como o feijão Manteigão-Preto.

Os resultados obtidos sugerem ainda outros estudos. Não ficou claro, se a maior produção, conseguida com o intervalo de 30 cm, é devida ao intervalo em si, à população que produz ou ao efeito conjugado desses dois fatores. Se o tamanho da população é o fator que tem grande influência, então talvez seja possível, com 40 ou 50 cm de intervalo, entre linhas, obter rendimento igual ao proporcionado pelo intervalo de 30 cm, bastando apertar mais o espaçamento dentro da fileira, até atingir a população correspondente ao espaçamento de 30 cm (333 mil plantas) ou mesmo maior. Estas investigações merecem ser realizadas, pois, em certos países, 120-150 ou mais quilos de sementes pequenas, por hectare, são usados

no ato de plantio, com bons resultados, segundo MONTALVO (7) e ZIVER (16).

O quadro 3 fornece o "stand" final, ou seja, o número total de plantas, por ocasião da colheita, e o quadro 4 a correspondente análise de variância. Não houve diferenças significativas entre as médias dos diversos tratamentos.

QUADRO 3 - Número total de plantas, nas quatro repetições dos cinco ensaios, por ocasião da colheita ("stand" final) (*)

Intervalo entre linhas	Distribuição dentro das linhas			Total
	10 cm x 1 sem.	20 cm x 2 sem.	30 cm x 3 sem.	
30 cm	1747	1744	1697	5188
40 cm	1840	1838	1834	5512
50 cm	1856	1796	1832	5484
60 cm	1876	1851	1784	5511
Total	7319	7229	7147	

(*) "Stand" perfeito = 2400.

QUADRO 4 - Análise de variância dos dados de "stand" final dos cinco ensaios.

Fonte de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Ensaios	4	27.708		
Tratamentos	11	1.641		
Intervalos	3	1.244	414,7	2,43
Distribuições	2	185	92,5	0,54
Int. x Distr.	6	212	35,3	0,21
Ens. x Trat.	44	7.520	170,9	1,69 **
Resíduo	165	16.723	101,3	

** Significativo, ao nível de 1%.

4. SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de verificar o efeito sobre o rendimento da cultura do feijão (Phaseolus vulgaris L.), foram montados ensaios, compreendendo 12 tratamentos, isto é, os intervalos entre fileiras de 30, 40, 50 e 60 cm, combinados, cada um deles, com as seguintes distribuições de sementes: uma de 10 em 10 cm, duas de 20 em 20 cm e três de 30 em 30 cm. Cinco ensaios foram instalados em Viçosa, Minas Gerais, em solo argiloso, tipo massapê, tanto no período das "águas" como da "seca", utilizando-se a variedade de porte ereto Rico-23.

Nas condições em que este estudo foi realizado, as seguintes conclusões podem ser tiradas:

1. Os rendimentos culturais aumentam com a diminuição dos intervalos, entre linhas de plantio.

2. Os rendimentos culturais aumentam, quando a distribuição, dentro dos sulcos de plantio, passa de 3 sementes, de 30 em 30 cm, para um grão individualmente colocado, de 10 em 10 cm.

3. O "stand" final é afetado, de maneira igual, pelos tratamentos empregados.

Este estudo é considerado de natureza preliminar, necessitando-se continuá-lo, a fim de obter informações sobre variedades de hábito de crescimento diferente do Rico-23, e também sobre os intervalos, entre fileiras, de 40 a 50 cm (facilitam tratos mecânicos), com maior densidade de semeadura, dentro da fileira.

5. SUMMARY

[Title: Spacing experiment with field bean (Phaseolus vulgaris L.)]

The effect of row spacing and seed distribution on the yield of the erect field bean variety Rico-23 was analyzed in an experiment involving 5 separate trials conducted at Viçosa, Minas Gerais, Brazil on a heavy clay soil ("massapê") of variable fertility, during the wet and dry seasons. Twelve treatments were used involving all combinations of 4 row intervals (30, 40, 50, and 60 cm) and 3 distributions (1 seed every 10 cm, 2 seeds every 20 cm, and 3 seeds every 30 cm).

The following conclusions were drawn from the experiment: Yields increased as the interval between rows decreased. Yields increased as the distribution changed from 3 seeds every 30 cm to 1 seed every 10 cm. The row interval and seed distribution treatments did not affect the final stand. (See tables 1 and 3).

This study although preliminary suggests further trials using

varieties with different growth habits and also the effect of higher plant densities within rows in combination with the practical row intervals of 40 and 50 cm.

6. LITERATURA CITADA

1. CASTRO, Paiva - O feijão. Instruções para a sua cultura. S. Paulo, Sec. Agric., Ind. e Commercio, 1932. 11 p.
 2. FERREIRA Fº, J. C. - Cultura do feijão no Distrito Federal. Agronomia 14(2): 129-145. 1955.
 3. FIGUEIREDO, A. P. de - O feijoeiro. (Phaseolus vulgaris). O Campo 5(11):32-35. 1934.
 4. FOSTER, E. e Alves, A. - Observações sobre a aplicação do Eptam no combate às ervas más na cultura do feijoeiro. In Anais do Seminário Brasil. Herb. e Ervas Daninhas, 1960, Campinas. [s.e.] 1961. p. 267-282.
 5. GRANER, E. A. e Godoy Jr., C. - Culturas da fazenda brasileira. S. Paulo, Ed. Melhoramento, s.d. p. 307-316.
 6. MENEGÁRIO, A. - Cultura do feijão. Campinas, Sec. Agric. S. Paulo, Div. Assist. Téc. Especializada, 1964. 139 p. (Série Instr. Téc. n° 9).
 7. MONTALVO S., R. - Densidad de siembra en el cultivo del frijol. In Actas da Reunión Latinoamericana de Fitotecnia, 5^a, Buenos Aires, 1961. p. 447 (tomo II).
 8. NEME, N. A. - Cultura do feijão. O Agronômico 10(5-6):8-11. 1958.
 9. RAPOSO, H. - Trabalhos experimentais com feijão. Min. Agric., Serv. Nac. Pesq. Agron., 1958. 39 p. (Circular n° 5).
 10. SANTOS, I. M. dos - Cultura do feijão. Bol. Agric., M. Gerais 5(9-10):59-65. 1956.
 11. _____ e Xavier Fº, S. - O feijão e sua cultura no Estado de Minas. Bol. Agric., M. Gerais 1(1):46-56. 1952.

12. SERVIÇO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL - Instruções práticas sobre a cultura do feijão. Rio, Min. Agri., Diretoria de Estatística da Produção, [s.d.] 3 p.
13. SILVA, T.C.A. da e Vieira, C. - Nota sobre o emprêgo do EPTC no controle de ervas daninhas na cultura do feijão. Rev. Ceres 12(67):58-62. 1963.
14. SILVEIRA, A. de C. - Cultura do feijão. Pôrto Alegre (?), Sec. da Agric., [s.d.] 2 p.
- 5 15. XAVIER F*, S. - O feijão. Rev. Ceres 7(42):410-416. 1948.
16. ZIVER, A.- Distancia de siembra y cantidad de semilla en porotos. Agr. Tec. Chile 16(1): 36-42. 1956.