

**EFEITOS DE POPULAÇÕES DE PLANTAS
SOBRE CULTIVARES DE FEIJÃO
(*Phaseolus vulgaris* L.)
DE CRESCIMENTO
DETERMINADO***

Múcio Silva Reis
Clibas Vieira
Juarez Bolsanello**

1. INTRODUÇÃO

Em geral, os experimentos com a cultura do feijão têm mostrado que menores espaçamentos entre fileiras (20, 30 cm) permitem as maiores produções, que vão diminuindo com o aumento das distâncias entre as fileiras de plantio, atingindo as menores produções com os espaçamentos de 60 a 80 cm (1, 2, 3, 4, 7, 8, 11). Por motivos práticos, entretanto, têm-se indicado, para as diversas regiões produtoras do Brasil, os espaçamentos de 40 ou 50 cm, com 10, 12 ou 15 sementes por metro de linha (10). Para essas densidades de plantio, são necessárias de 200 a 375 mil sementes por hectare, que, considerando-se uma sobrevivência final de 90%, darão populações de feijoeiros de 180 a 337 mil por hectare.

Nesses experimentos têm sido usados cultivares de crescimento indeterminado, principalmente o Rico 23 (3, 4, 5, 7, 8, 9, 11). Constitui exceção o ensaio conduzido com o cultivar Goiano Precoce, de porte baixo e crescimento determinado, que permitiu a maior produção com o espaçamento de 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas (6). Também nesse ensaio os autores concluíram que seria mais conveniente a utilização do espaçamento de 40 x 10 cm, embora traga alguma diminuição de produção, porque aquele menor espaçamento dificulta a mecanização das capinas e os tratamentos fitossanitários, além de exigir maior gasto de sementes no plantio.

Por causa da escassez de informações sobre o efeito de populações de plantas

* Recebido para publicação em 28-02-1979.

** Respectivamente, Prof. Assistente da U.F.V., Prof. Titular da U.F.V. e Técnico da Coordenadoria Regional Leste do PLANALSUCAR, Campos, RJ.

sobre cultivares de feijão de crescimento determinado, decidiu-se realizar os experimentos relatados neste artigo. O intervalo entre linhas foi fixado em 50 cm, pelos motivos práticos já mencionados. Assim, as diferentes populações de feijoeiros foram obtidas com o emprego de diferentes densidades de semeadura. Três cultivares foram utilizados, sendo dois precoces, como é comum entre os de crescimento determinado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram instalados no período das «águas» e dois no da «seca» dos anos agrícolas de 1976/77 e 1977/78, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico — fase terraço, na Universidade Federal de Viçosa. As características químicas desse solo encontram-se no Quadro 1. A análise granulométrica revelou que ele possui 4% de areia grossa, 14% de areia fina, 18% de silte e 64% de argila.

QUADRO 1 Análise química de amostras do solo utilizado neste estudo

| Características químicas | Ensaio de 1976/77 | Ensaio de 1977/78 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| pH em água (1:2,5) | 5,6 | 5,0 |
| p (ppm) | 10,4 | 8,0 |
| K (ppm) | 98,0 | 60,0 |
| Ca + Mg (eq.mg/100 g) | 3,8 | 2,6 |
| Al trocável (eq.mg/100 g) | 0,10 | 0,10 |

Utilizou-se, nos quatro experimentos, um fatorial com 3 cultivares x 3 densidades de plantio, sendo os tratamentos dispostos em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram usados três cultivares de hábito de crescimento determinado: Manteigão Fosco 11, cujo ciclo vegetativo é de aproximadamente 80-85 dias, Sacavém 650 e Preto 53, ambos com ciclo vegetativo de aproximadamente 65-70 dias e porte baixo. As densidades utilizadas foram 12, 17 e 22 sementes por metro de fileira, que correspondem, respectivamente, a 240, 340 e 440 mil sementes por hectare.

Toda a área experimental foi previamente arada e gradeada. Em todos os ensaios empregou-se uma adubação básica de 20 kg/ha de N, 80 kg/ha de P_2O_5 e 20 kg/ha de K_2O , nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Os adubos foram distribuídos nos sulcos de plantio e bem misturados com a terra.

As parcelas experimentais foram sempre formadas de quatro fileiras com 5 m de comprimento, com espaçamentos de 0,5 m. Na colheita, aproveitaram-se ape-

nas as duas fileiras centrais, desprovidas de 0,5 m de cada extremidade.

Os tratos foram os normais para a cultura do feijão.

De cada parcela foram tomadas as seguintes informações: «stand» final, número de vagens (X), número de sementes por vagem (Y), peso médio da semente (Z) e produção de sementes (W), sendo $W = XYZ$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao período das «águas» encontram-se no Quadro 2, e os referentes ao da «seca» no Quadro 3. A análise de variância de cada experimento mostrou, quase sempre, para os caracteres estudados, diferenças significativas entre os cultivares. Com relação às densidades, entretanto, isso aconteceu menor número de vezes. A análise de variância conjunta dos dados de produção de sementes revelou diferenças significativas ($P < 0,01$) entre cultivares e experimentos, porém não entre densidades de plantio. A interação cultivares x experimentos também foi significativa ($P < 0,01$).

Nos experimentos das «águas» o «stand» final foi melhor, ficando entre 80 e 90%, aproximadamente. Nos ensaios da «seca» foi mais baixo, atingindo cerca de 80% em 1976/77 e apenas 65% em 1977/78. O «stand» não foi influenciado pelas densidades de plantio, à exceção do experimento das «águas» de 1977/78, cujos «stands», em percentagem, foram diminuindo à medida que aumentava a densidade de plantio.

Nas «águas», o cultivar Sacavém 650 deu a maior produção, seguido pelo Preto 53 e pelo Manteigão Fosco 11. Este último produziu cerca de 50% menos que o primeiro, em razão, principalmente, do seu baixo número de vagens, uma vez que os outros componentes da produtividade (Y e Z) atingiram, em geral, valores superiores ou iguais aos do Sacavém 650.

Nos ensaios da «seca», entretanto, o Manteigão Fosco 11 saiu-se bem, dando, em 1976/77, rendimento que não diferiu significativamente do rendimento dos outros cultivares, e sobrepujando-os em 1977/78. Nesse ano, o Preto 53 foi o menos produtivo, principalmente por causa de Y e Z. O Manteigão Fosco 11 sobressaiu em 1977/78, em razão, sobretudo, desses mesmos componentes da produtividade.

No conjunto dos quatro experimentos verificou-se que os cultivares precoces, principalmente o Sacavém 650, saíram-se, em média, melhor que o Manteigão Fosco 11, cultivar com ciclo 10 dias mais longo que o daqueles. Em geral, consideram-se menos produtivos os cultivares precoces e de porte baixo. Pelo menos neste caso isso não ocorreu.

As densidades de semeadura, nas «águas», não tiveram efeito significativo sobre a produção de sementes. Nos experimentos da «seca», entretanto, a menor densidade causou a produção de menor número de vagens, o que foi parcialmente compensado pela tendência de os feijoeiros apresentarem maior número de sementes por vagem. Como resultado, a densidade de 12 sementes/m permitiu a menor produção de sementes.

Nos experimentos da «seca», as populações finais de feijoeiros foram de 192 e 159 mil/ha, enquanto nas «águas» alcançaram 202 e 221 mil/ha, o que pode explicar a diferença observada na menor densidade de plantio.

Diante desses resultados, é prudente, no plantio de feijoeiro de crescimento determinado, evitar a densidade de 12 sementes/m e utilizar uma densidade maior, próxima de 17 sementes/m, o que permitiria a obtenção de populações finais maiores, de aproximadamente 250 a 350 mil plantas por hectare. Conclui-se, portanto, que as populações indicadas, em geral, para a cultura do feijão no Brasil (10) são apro-

QUADRO 2 - Resultados médios obtidos nos ensaios instalados no período das "águas" (*)

| Cultivar | Densidade (sementes/m) | "Stand" final (mil por hectare) | | Nº de vagens (mil por hectare) | | Nº de sementes por vagem | | Peso da semente, em g | | Produção de semen- tes, em kg/ha | |
|----------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|---------|-----------------------------|--------|--------------------------|----------|-------------------------------------|-------|
| | | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 |
| Mant. Fosco 11 | 12 | 200 | 217 | 525 | 507 | 3,73 | 3,28 | 0,327 | 0,296 | 644 | 493 |
| Mant. Fosco 11 | 17 | 295 | 307 | 567 | 509 | 3,58 | 3,93 | 0,318 | 0,285 | 645 | 536 |
| Mant. Fosco 11 | 22 | 357 | 342 | 543 | 514 | 3,53 | 3,08 | 0,320 | 0,279 | 617 | 449 |
| Sacavém 650 | 12 | 202 | 222 | 1.239 | 936 | 3,21 | 2,93 | 0,337 | 0,321 | 1.355 | 885 |
| Sacavém 650 | 17 | 285 | 305 | 1.327 | 1.034 | 3,14 | 2,90 | 0,337 | 0,311 | 1.414 | 951 |
| Sacavém 650 | 22 | 357 | 382 | 1.332 | 1.046 | 3,09 | 2,67 | 0,330 | 0,313 | 1.361 | 887 |
| Preto 53 | 12 | 205 | 222 | 1.607 | 1.002 | 3,80 | 3,22 | 0,195 | 0,177 | 1.197 | 582 |
| Preto 53 | 17 | 280 | 295 | 1.641 | 1.039 | 3,42 | 3,23 | 0,215 | 0,175 | 1.164 | 599 |
| Preto 53 | 22 | 370 | 382 | 1.782 | 1.051 | 3,42 | 3,25 | 0,204 | 0,171 | 1.231 | 597 |
| Mant. Fosco 11 | - | 284 a | 289 a | 545 c | 510 b | 3,61 a | 3,43 a | 0,322 a | 0,287 b | 635 c | 493 c |
| Sacavém 650 | - | 282 a | 303 a | 1.299 b | 1.005 a | 3,15 b | 2,83 b | 0,335 a | 0,315 a | 1.377 a | 908 a |
| Preto 53 | - | 285 a | 300 a | 1.677 a | 1.031 a | 3,55 a | 3,23 a | 0,205 b | 0,174 c | 1.197 b | 593 b |
| - | 12 | 202 c | 221 c | 1.124 a | 815 a | 3,58 a | 3,14 a | 0,286 a | 0,265 a | 1.065 a | 653 a |
| - | 17 | 287 b | 302 b | 1.178 a | 860 a | 3,38 a | 3,35 a | 0,290 a | 0,257 ab | 1.074 a | 695 a |
| - | 22 | 362 a | 369 a | 1.219 a | 870 a | 3,35 a | 3,00 a | 0,285 a | 0,254 b | 1.070 a | 644 a |
| C.V. ‡ | | 5,4 | 4,8 | 10,6 | 15,7 | 9,9 | 16,9 | 8,7 | 3,9 | 17,9 | 16,8 |

(*) Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 3 - Resultados médios obtidos nos ensaios instalados no período da "seca" (*)

| Cultivar | Densidade (sementes/m) | "Stand" final (mil por hectare) | | Nº de vagens (mil por hectare) | | Nº de sementes por vagem | | Peso da semente, em g | | Produção de semen- tes, em kg/ha | |
|----------------|---------------------------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------|--------|--------------------------|----------|-------------------------------------|---------|
| | | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 | 76/77 | 77/78 |
| Mant. Fosco 11 | 12 | 205 | 167 | 881 | 660 | 3,67 | 3,49 | 0,383 | 0,429 | 1,253 | 1,002 |
| Mant. Fosco 11 | 17 | 250 | 207 | 868 | 726 | 3,66 | 3,23 | 0,375 | 0,427 | 1,227 | 1,039 |
| Mant. Fosco 11 | 22 | 345 | 320 | 1,049 | 820 | 3,48 | 3,00 | 0,363 | 0,389 | 1,340 | 974 |
| Sacavém 650 | 12 | 177 | 157 | 876 | 656 | 3,54 | 2,98 | 0,391 | 0,404 | 1,205 | 817 |
| Sacavém 650 | 17 | 280 | 240 | 1,156 | 839 | 2,97 | 2,78 | 0,437 | 0,379 | 1,525 | 901 |
| Sacavém 650 | 22 | 322 | 285 | 1,172 | 899 | 3,04 | 2,77 | 0,421 | 0,369 | 1,507 | 947 |
| Preto 53 | 12 | 195 | 152 | 1,381 | 579 | 4,31 | 2,91 | 0,217 | 0,221 | 1,279 | 377 |
| Preto 53 | 17 | 287 | 220 | 1,730 | 784 | 3,73 | 2,61 | 0,222 | 0,241 | 1,435 | 480 |
| Preto 53 | 22 | 347 | 280 | 1,439 | 854 | 3,47 | 2,57 | 0,214 | 0,210 | 1,074 | 486 |
| Mant. Fosco 11 | - | 267 a | 232 a | 933 b | 735 a | 3,60 a | 3,24 a | 0,374 b | 0,415 a | 1,273 a | 1,005 a |
| Sacavém 650 | - | 260 a | 227 a | 1,068 b | 798 a | 3,18 b | 2,84 b | 0,416 a | 0,384 b | 1,412 a | 888 b |
| Preto 53 | - | 278 a | 217 a | 1,517 a | 739 a | 3,84 a | 2,70 b | 0,218 c | 0,224 c | 1,253 a | 448 c |
| - | 12 | 192 c | 159 c | 1,046 b | 632 b | 3,84 a | 3,13 a | 0,330 a | 0,351 a | 1,246 b | 732 a |
| - | 17 | 272 b | 222 b | 1,251 a | 783 a | 3,45 b | 2,87 a | 0,345 a | 0,349 ab | 1,395 a | 807 a |
| - | 22 | 338 a | 295 a | 1,220 a | 858 a | 3,33 b | 2,78 a | 0,333 a | 0,323 b | 1,307 ab | 802 a |
| C.V. % | | 9,6 | 10,7 | 14,3 | 15,7 | 9,6 | 12,4 | 10,4 | 7,6 | 22,4 | 28,1 |

(*) Veja a nota no pé do Quadro 2.

ximadamente as mesmas que podem ser recomendadas para os cultivares de hábito de crescimento determinado, de acordo com os resultados deste estudo.

4. RESUMO

Os cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de hábito de crescimento determinado Manteigão Fosco 11, Sacavém 650 e Preto 53, os últimos precoces e de porte baixo, foram semeados em fileiras espaçadas de 0,5 m e nas densidades de 12, 17 e 22 sementes por metro de fileira. Os plantios foram feitos duas vezes no período das «águas» e duas vezes na «seca».

Nas «águas» sobressaiu o Sacavém 650; na «seca», este cultivar e o Manteigão Fosco 11.

Nas «águas» não houve diferenças significativas entre as produções de feijão proporcionadas pelas três densidades de plantio. Na «seca», entretanto, a menor densidade foi a menos favorável à produção.

5. SUMMARY

Three bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars were used in this study: Manteigão Fosco 11, Sacavém 650, and Preto 53. They are determinate in growth habit. The former requires 80-85 days to mature while the others require only 65-70 days. These were sowed in rows 50 cm apart and at three densities: 12, 17, and 22 seeds per meter of row. Plantings were made twice in the «rainy» season and twice in the «dry» season.

In the «rainy» season Sacavém 650 was the best yielding cultivar, while in the «dry» season the best were Manteigão Fosco 11 and Sacavém 650.

In the «rainy» season there were no significant differences in yields among the three plantings densities. In the «dry» season, however, the density of 12 seeds/m was the least favorable to yield attainment.

6. LITERATURA CITADA

1. BUSS, A. & F. TERASAWA. *Cultura do feijão. Resultados experimentais*. Curitiba, Inst. Pesq. Exp. Agrop. Meridional, 1969. 24 p. (Circular n.º 2).
2. CARVALHO, B.C.L. de & C. VIEIRA. Ensaio sobre espaçamento de plantio do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), nas regiões de Irecê e Tucano, Estado da Bahia. *Rev. Ceres* 19(105):358-366. 1972.
3. CUNHA, J.M. da & A.F.F. de OLIVEIRA. Estudo sobre fertilidade e densidade de semeio de feijão. In: EPAMIG. *Projeto Feijão. Relatório 73/75*. B. Horizonte, 1978. pp. 18-20.
4. CUNHA, J.M. da & C.C. da SILVA. Estudo sobre fertilidade e densidade de semeio de feijão. In: EPAMIG. *Projeto Feijão. Relatório 75/76*. B. Horizonte, 1978. pp. 16-19.
5. DARIVA, T., J.D.C. JOBIM & M.I. da SILVA. Efeito do espaçamento e da densidade de plantio sobre o rendimento de grãos na cultura do feijão (*Phaseolus*

- vulgaris* L.). *Rev. Centro Ciências Rurais* 5(4):259-263. 1975.
6. MASCARENHAS, H.A.A., T. IGUE, S. ALVES & A. de A. VEIGA. Espaçamento para feijão Goiano Precoce. *Bragantia* 25: LI-LIII. 1966.
 7. SANTA CECILIA, F.C., M.A.P. RAMALHO, M.A. de ANDRADE & L.A. de P. LIMA. Experimento de espaçamento de plantio na cultura do feijão na Região Sul de Minas Gerais. In: EPAMIG. *Proj. Feijão. Relatório* 73/75. B. Horizonte, 1978. pp. 63-68.
 8. SANTA CECILIA, F.C., M.A.P. RAMALHO & A.F. de SOUZA. Efeitos do espaçamento de plantio na cultura do feijão. *Agros, Lavras*, 4(1):11-21. 1974.
 9. VIEIRA, C. Efeitos da densidade de plantio sobre a cultura do feijoeiro. *Rev. Ceres* 15(83): 44-53. 1968.
 10. VIEIRA, C. *Cultura do feijão*. Viçosa, Univ. Federal, 1978. 146 p.
 11. VIEIRA, C. & L.A. de ALMEIDA. Experimento de espaçamento de semeadura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Ceres* 12(70):219-228. 1965.