

EFEITO DO TAMANHO DAS SEMENTES SÔBRE O "STAND",
PRODUÇÃO E ALTURA DAS PLANTAS, NA CULTURA DO

FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)*

Matosinho de Souza Figueiredo
Clibas Vieira**

1. INTRODUÇÃO

Há variedades de feijão que produzem sementes grandes, como a 'Manteigão Fôsko 11', a 'Jalo' e outras do Grupo Manteigão, e há variedades de sementes pequenas, como a 'Rico 23', a 'Carioca', a 'Pôrto Alegre Vagem Roxa' etc. Há, ainda, as de tamanho intermediário. O tamanho da semente é característica governada por fatores poligênicos (3, 4).

O tamanho médio das sementes de determinada variedade, entretanto, oscila acentuadamente, por efeito, entre outros, dos seguintes fatores (5): temperatura, umidade, fertilidade do solo, espaçamento e época de plantio. Por exemplo, em verificações realizadas em Viçosa, foram encontrados para a variedade 'Manteigão Fôsko 11' os seguintes pesos

* Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como um dos requisitos para a obtenção do grau de "Magister Scientiae".

Recebido para publicação em 23-3-1970.

** Respectivamente, Prof. Assistente e Prof. Catedrático de Agricultura Geral e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Viçosa (o segundo autor é pesquisador-conferencista do Conselho Nacional de Pesquisas).

médios de 100 sementes: 45 gramas no período das "águas" de 1955/56 e 34 gramas no período das "águas" de 1959/60 (6). Na mesma localidade, num ensaio sobre densidade de plantio repetido cinco vezes, tanto no período das "águas" como da "seca", encontrou-se para o feijão 'Rico 23' uma variação no peso médio de 100 sementes de 15,4 até 19,1 gramas. Nesse estudo, verificou-se que as sementes diminuía de tamanho com o espaçamento de 40 cm x 2,5 cm, a mais alta densidade de plantio usada (7).

As sementes de uma linhagem, colhidas numa plantação ou mesmo numa planta, sempre mostram variação no tamanho. Trata-se, evidentemente, de variação fenotípica.

Teria importância para a cultura do feijão o tamanho das sementes usadas no plantio?

WESTER e MAGRUDER (9), num estudo com a variedade 'Baby Fordhook' de feijão-fava (Phaseolus lunatus), verificaram que o tamanho da semente não tinha efeito sobre a percentagem de germinação, quando as sementes amadureciam em condições de baixa umidade e eram sadias. Verificaram ainda que o peso da parte aérea verde das platinhas, 11 ou 12 dias após o plantio, era diretamente proporcional ao tamanho da semente.

BRYSSINE (2), em estudo com a ervilha, feijão, grão-de-bico, soja e lentilha, concluiu que as plantas obtidas de sementes grandes crescem mais e produzem mais do que as plantas provenientes de sementes pequenas.

WESTER (8), utilizando feijão-fava cv. 'Fordhook 242' em seus estudos, verificou que o tamanho dos "seedlings", a altura das plantas, o peso das plantas ainda frescas e a produção das plantas estão associados ao tamanho da semente. As plantas provenientes de sementes grandes são maiores e produzem maior número de sementes. No campo, as plantas oriundas de sementes pequenas produzem consideravelmente mais quando não estão na vizinhança de plantas originadas de sementes médias e grandes. Este tipo de concorrência também prejudica as plantas provenientes de sementes médias, porém as oriundas de sementes grandes não são afetadas pelo tamanho das plantas adjacentes.

Testando sementes de feijão de três tamanhos (pequena, média e grande), ALAM e LOCASCIO (1) constataram que a altura das plantas, o peso das plantas frescas e o rendimento cultural aumentavam com as sementes de maior tamanho. A percentagem de germinação, por outro lado, não era

afetada pelo tamanho das sementes.

No presente artigo, relatam-se os resultados obtidos em experimentos relativos aos efeitos do tamanho das sementes sobre a cultura de duas variedades de feijão, experimentos realizados em Viçosa, Minas Gerais, e repetidos cinco vezes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em solos argilosos, planos, medianamente férteis, da Universidade Federal de Viçosa, com a utilização de duas variedades de feijão: 'Manteigão Fôsko 11', de sementes grandes, e 'Rico 23', de sementes pequenas.

O experimento foi repetido cinco vezes, conforme segue: 1) semeadura em 15/10/62 e colheita em 4 e 11/1/63 ("águas" de 1962/63); 2) plantio em 23/12/63 e colheita em 23/3/64 ("águas" de 1963/64); 3) semeadura em 16/3/64 e colheita em 2/7/64 ("seca" de 1963/64); 4) semeadura em 27/10/64 e colheita em 26/1/65 ("águas" de 1964/65); 5) plantio em 7/11/67 e colheita em 3/2/68 ("águas" de 1967/68).

Foram utilizados seis tratamentos, combinando cada uma das variedades com três tamanhos de sementes: pequena, média e grande. Para essa classificação, em três tamanhos, utilizavam-se, em cada experimento, sementes produzidas na mesma época e no mesmo local. A classificação foi feita visualmente. Nos quadros 1 e 2 encontram-se informações sobre os lotes de sementes, depois de classificadas. Para determinar a composição do lote, tomavam-se ao acaso perto de 500 g de sementes.

O delineamento experimental usado foi o blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela era constituída de quatro fileiras de 5 m de comprimento, com intervalo de 0,5 m entre elas. Dentro das fileiras, colocavam-se quatro sementes de 0,2 em 0,2 m, a fim de deixar duas plantas a cada intervalo de 0,2 m, depois do desbaste. Nos quatro primeiros experimentos, eliminaram-se, na colheita, as duas fileiras laterais de cada parcela experimental que, assim, ficava com uma área útil de 5 m². No quinto experimento, eliminaram-se, além das duas fileiras laterais, também 0,2 m das extremidades das fileiras centrais, diminuindo a área útil para 4,6 m².

Em todos os experimentos, os trabalhos de aradura, gradagem, plantio e cultivos foram os normais para a cultura.

QUADRO 1 - Classificação das sementes da variedade 'Rico 23', nos cinco experimentos

| Época de plantio | Tamanho | Pêso médio da semente (g) | Desvio padrão | Composição do lote, na base do pêso (%) |
|--------------------|---------|---------------------------|---------------|---|
| "Águas" de 1962/63 | Pequena | 0,113 | 0,024 | 11,4 |
| | Média | 0,174 | 0,021 | 79,1 |
| | Grande | 0,212 | 0,012 | 9,5 |
| "Águas" de 1963/64 | Pequena | 0,118 | 0,021 | 15,8 |
| | Média | 0,183 | 0,016 | 72,6 |
| | Grande | 0,258 | 0,035 | 11,6 |
| "Sêca" de 1963/64 | Pequena | 0,096 | 0,036 | 14,8 |
| | Média | 0,215 | 0,036 | 73,3 |
| | Grande | 0,305 | 0,015 | 11,9 |
| "Águas" de 1964/65 | Pequena | 0,111 | 0,013 | 10,3 |
| | Média | 0,168 | 0,031 | 81,1 |
| | Grande | 0,225 | 0,026 | 8,6 |
| "Águas" de 1967/68 | Pequena | 0,144 | 0,020 | 21,2 |
| | Média | 0,186 | 0,016 | 54,2 |
| | Grande | 0,209 | 0,013 | 24,6 |

Adubação foi feita apenas no experimento das "águas" de 1964/65, que recebeu 500 kg/ha de superfosfato simples.

Os seguintes dados foram anotados, em cada parcela experimental: "stand" inicial (antes ou depois do desbaste), altura das plantas, "stand" final, pêso médio das sementes colhidas e produção de sementes.

A altura das plantas representa a média, em cm, das alturas de dez plantas de cada fileira central, tomadas na parte central de cada parcela e medidas com o auxílio duma mira topográfica.

O pêso médio das sementes colhidas foi obtido pesando-se e contando-se um punhado de sementes (cerca de 100) tomadas ao acaso, da produção de cada parcela. Os dados eram depois transformados em g/100 sementes.

Na análise estatística, desdobrou-se a soma dos

quadrados relativa a tratamentos em somas dos quadrados relativa a variedades, aos tamanhos na variedade 'Rico 23' e aos tamanhos na 'Manteigão Fôsko 11'. A razão dêsse procedimento é a diferença que as duas variedades apresentam quanto ao tamanho das sementes (as "grandes" de uma às vezes são menores que as "pequenas" da outra) e, também, quanto à constituição genética. Essas diferenças tornam sem sentido a simples comparação dos seis tratamentos. A significância estatística das diferenças entre as médias, ao nível de 5%, foi determinada, para cada variedade, pelo emprêgo do teste de DUNCAN.

QUADRO 2 - Classificação das sementes da variedade 'Manteigão Fôsko 11', nos cinco experimentos

| Época de plantio | Tamanho | Pêso médio da semente (g) | Desvio padrão | Composição do lote, na base do pêso (%) |
|--------------------|---------|---------------------------|---------------|---|
| "Águas" de 1962/63 | Pequena | 0,347 | 0,053 | 12,6 |
| | Média | 0,447 | 0,057 | 79,9 |
| | Grande | 0,587 | 0,058 | 7,5 |
| "Águas" de 1963/64 | Pequena | 0,188 | 0,033 | 6,6 |
| | Média | 0,315 | 0,032 | 86,8 |
| | Grande | 0,426 | 0,053 | 6,6 |
| "Sêca" de 1963/64 | Pequena | 0,207 | 0,038 | 7,4 |
| | Média | 0,314 | 0,032 | 84,6 |
| | Grande | 0,384 | 0,036 | 8,0 |
| "Águas" de 1964/65 | Pequena | 0,275 | 0,027 | 11,2 |
| | Média | 0,429 | 0,044 | 74,4 |
| | Grande | 0,531 | 0,045 | 14,4 |
| "Águas" de 1967/68 | Pequena | 0,343 | 0,028 | 12,0 |
| | Média | 0,429 | 0,027 | 74,5 |
| | Grande | 0,536 | 0,026 | 13,5 |

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos encontram-se nos quadros numerados de 3 a 7. No período da "sêca" de 1963/64, a escassez de chuvas foi a causa das baixas produções obtidas. Em 1964/65, a adubação aplicada beneficiou principalmente a variedade 'Rico 23'.

A altura das plantas foi a característica mais afetada pelo tamanho das sementes. Na variedade 'Rico 23', as sementes pequenas produziram plantas significativamente mais baixas, nas "águas" de 1962/63 ($P < 0,05$), nas "águas" de 1963/64 ($P < 0,01$) e na "sêca" de 1963/64 ($P < 0,01$). Nas "águas" de 1963/64, mesmo as sementes médias deram plantas mais baixas do que as sementes grandes, embora mais altas do que as plantas oriundas de sementes pequenas. Na "sêca" desse mesmo ano, não houve diferença entre as médias das sementes pequenas e médias. Com relação à variedade 'Manteigão Fôscoll', as sementes pequenas deram plantas de altura significativamente mais baixa, nas "águas" de 1962/63 ($P < 0,05$) e nas "águas" de 1963/64 ($P < 0,01$). Nas "águas" de 1964/65, essa característica não foi estudada.

Quanto às outras características, elas nunca foram afetadas pelo tamanho das sementes, no feijão 'Manteigão Fôscoll'. Na outra variedade, foram afetadas em dois experimentos. Nas "águas" de 1962/63, as sementes pequenas deram plantas mais baixas, que produziram significativamente menos do que os feijoeiros provenientes de sementes grandes ($P < 0,05$). Talvez o "stand" final explique, pelo menos parcialmente, o ocorrido, porquanto as sementes pequenas deram "stand" final mais baixo ($P < 0,01$).

No período das "águas" de 1964/65, as sementes pequenas do 'Rico 23' originaram plantas que produziram significativamente menos ($P < 0,01$) que as plantas oriundas de sementes médias e grandes. Os "stands" inicial e final das sementes pequenas também foram menores ($P < 0,05$), o inicial mesmo depois do desbaste.

Nos vários experimentos, os pesos médios das sementes colhidas, nas duas variedades, não foram significativamente diferentes. Na classificação das sementes, não houve, portanto, separação de linhas que, geneticamente, diferiram quanto ao tamanho das sementes que produziam. Em outras palavras, a classificação foi fenotípica.

QUADRO 3 - Resultados médios obtidos no experimento do período das "águas" de 1962/63 (*)

| Variedade | Tamanho das sementes | Produção de sementes em kg/ha | "Stand" inicial por parcela | "Stand" final por parcela | Altura de plantas (cm) | Pêso médio de 100 sementes (g) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Rico 23 | Pequena | 603 a | 187 a | 84 a | 29,2 a | 16,6 a |
| | Média | 684 ab | 192 a | 96 b | 34,5 b | 17,2 a |
| | Grande | 844 b | 196 a | 96 b | 35,2 b | 17,3 a |
| Manteigão Fôscó II | Pequena | 620 a | 190 a | 92 a | 28,5 a | 31,4 a |
| | Média | 653 a | 187 a | 94 a | 35,2 b | 31,8 a |
| | Grande | 664 a | 191 a | 94 a | 34,7 b | 31,3 a |
| C. V. | | 15,7% | 2,8% | 4,6% | 9,2% | 3,2% |

(*) Em cada variedade, em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si, ao nível de 5%, pelo teste de DUNCAN.

(**) Antes do desbaste.

QUADRO 4 - Resultados médios obtidos no experimento do período das "águas" de 1963/64 (*)

| Variedade | Tamanho das sementes | Produção de sementes em kg/ha | "Stand" inicial por par-cela(**) | "Stand" final por parcela | Altura de plantas (cm) | Pêso médio de 100 sementes (g) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Rico 23 | Pequena | 831 a | 84 a | 78 a | 41,3 a | 15,0 a |
| | Média | 988 a | 91 a | 85 a | 53,7 b | 15,9 a |
| | Grande | 1228 a | 95 a | 93 a | 59,0 c | 15,8 a |
| Manteigão Fôsko 11 | Pequena | 617 a | 83 a | 75 a | 40,9 a | 34,2 a |
| | Média | 739 a | 80 a | 74 a | 47,7 b | 35,0 a |
| | Grande | 831 a | 78 a | 72 a | 50,8 b | 34,2 a |
| C.V. | | 25,6% | 8,0% | 10,8% | 6,6% | 2,9% |

(*) Veja nota ao pé do quadro 3.

(**) Depois do desbaste.

QUADRO 5 - Resultados médios obtidos no experimento do período da "seca" de 1963/64 (*)

| Variedade | Tamanho das sementes | Produção de sementes em kg/ha | "Stand" inicial por parcela(**) | "Stand" final por parcela | Altura de plantas (cm) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Rico 23 | Pequena | 246 a | 115 a | 102 a | 22,7 a |
| | Média | 217 a | 122 a | 111 a | 24,3 a |
| | Grande | 298 a | 119 a | 114 a | 28,3 b |
| Manteigão Fôsko 11 | Pequena | 162 a | 117 a | 106 a | 19,9 a |
| | Média | 191 a | 104 a | 100 a | 20,9 a |
| | Grande | 213 a | 104 a | 104 a | 22,7 a |
| C. V. | | 34,1% | 9,2% | 10,8% | 5,4% |

(*) Veja nota ao pé do quadro 3.

(**) O desbaste não foi feito.

QUADRO 6 - Resultados médios obtidos no experimento do período das "águas" de 1964/65 (*)

| Variedade | Tamanho das sementes | Produção de sementes em kg/ha | "Stand" inicial por parcela (**) | "Stand" final por parcela | Peso médio de 100 sementes (g) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Rico 23 | Pequena | 1370 a | 81 a | 73 a | 16,2 a |
| | Média | 1747 b | 90 b | 83 ab | 17,4 a |
| | Grande | 1800 b | 94 b | 88 b | 16,8 a |
| Manteigão Fôscó 11 | Pequena | 1057 a | 92 a | 82 a | 35,7 a |
| | Média | 1068 a | 92 a | 87 a | 35,4 a |
| | Grande | 1027 a | 96 a | 90 a | 35,9 a |
| C. V. | | 12,3% | 6,0% | 8,9% | 5,3% |

(*) Veja nota ao pé do quadro 3.

(**) Depois de desbaste.

QUADRO 7 - Resultados médios obtidos no experimento do período das "águas de 1967/68 (*)

| Variedade | Tamanho das sementes | Produção de sementes em kg/ha | "Stand" inicial por parcela | "Stand" final por parcela | Altura de plantas (cm) | Pêso médio de 100 sementes (g) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Rico 23 | Pequena | 1377 a | 141 a | 90 a | 40,0 a | 16,6 a |
| | Média | 1279 a | 149 a | 85 a | 44,0 a | 16,2 a |
| | Grande | 1186 a | 143 a | 90 a | 46,0 a | 17,7 a |
| Manteigão Fôscó 11 | Pequena | 1582 a | 130 a | 82 a | 46,0 a | 36,0 a |
| | Média | 1599 a | 129 a | 82 a | 46,0 a | 36,4 a |
| | Grande | 1861 a | 134 a | 89 a | 50,0 a | 36,5 a |
| C. V. | | 14,7% | 8,4% | 7,9% | 7,4% | 3,8% |

(*) Veja nota ao pé do quadro 3.

(**) Antes do desbaste.

Os resultados dêste estudo mostram, claramente, que, para a variedade 'Manteigão Fôsko 11', o tamanho das sementes não afeta o rendimento da cultura. Com a variedade 'Rico 23' a situação pode ser diferente, visto que as sementes pequenas tendem a dar plantas mais baixas, menor "stand" e produção mais baixa. Isto não significa que se deva, antes do plantio, eliminar as sementes pequenas, isto é, as que pesam de 10 a 12 gramas por cem unidades, porque, normalmente, elas representam apenas 10 a 15% do peso total das sementes (quadro 1). Entretanto, quando o peso médio das sementes do 'Rico 23' for muito baixo, deve-se evitar o seu plantio.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Estudou-se o efeito do tamanho das sementes das variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) 'Manteigão Fôsko 11' e 'Rico 23' sobre o "stand", produção de sementes e altura das plantas. Para tanto, sementes sempre colhidas no mesmo local e na mesma época foram, visualmente, classificadas em pequenas, médias e grandes e levadas ao campo para efeito de comparação. O experimento foi repetido cinco vezes.

Os tamanhos, expressos pelo peso médio de cem sementes, foram diferentes nos cinco experimentos. A variedade 'Rico 23' apresentou os seguintes limites de variação: 9,6 e 14,4 gramas para as sementes pequenas, 16,8 e 21,5 gramas para as médias e 20,9 e 30,5 gramas para as grandes. Na variedade 'Manteigão Fôsko 11', os limites de variação foram: 18,8 e 34,7 gramas, 31,4 e 44,7 gramas e 38,4 e 58,7 gramas, respectivamente, para sementes pequenas, médias e grandes.

As sementes pequenas da variedade 'Rico 23' podem dar menor "stand", plantas mais baixas e menor produção de sementes por área. Como as sementes dêsse tamanho representam normalmente apenas 10 a 15% do peso total das sementes, reduz-se, na prática, a importância da classificação, antes do plantio, das sementes do 'Rico 23'.

Na variedade 'Manteigão Fôsko 11', o tamanho das sementes não afeta a cultura, a não ser, por vezes, a altura das plantas, mais baixas quando provenientes de sementes pequenas.

5. SUMMARY

The effect of seed size on stand, yield and plant height was studied for field beans (Phaseolus vulgaris L.) varieties 'Manteigão Fôsko 11' and 'Rico 23'. Seed harvested always at the same locale and in the same period were visually classified into small, medium and large groups and subjected to field testing. The experiment was repeated five times.

The sizes expressed as weight of 100 seeds were different in the five experiments. The variety 'Rico 23' showed the following ranges: 9.6 to 14.4 grams for the small, 16.8 to 21.5 grams for the medium and 20.9 to 30.5 for the large size group. In the 'Manteigão Fôsko 11' the weight ranges were between 18.8 and 34.7 for small, 31.4 and 44.7 for medium and 38.4 and 58.7 grams for large seed size group.

The small seed of 'Rico 23' may give lower stand, shorter plants and lower yield. Since the seed of this size normally make up only 10 - 15% of the total seed produced it is of small practical importance to classify seed weight before planting.

In the variety 'Manteigão Fôsko 11' seed size did not affect the stand and yield, but the plant height may be shorter when the smaller seeds are used.

6. LITERATURA CITADA

1. ALAM, Z. & LOCASCIO, S. J. Effect of seed size and depth of planting on broccoli and beans. Proc. Fla. St. Hort. Soc. 1965 78:107-112. 1966. In: Hort. Abstr. 36(4):759, Abstr. 6531. 1966.
2. BRYSSINE, P. Les variations phénotypiques du génotype chez les légumineuses en fonction de la dimension des semences. C.R. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc Nº 7: 21-41. 1955. In: Field Crop Abstr. 13(1): 43-44, Abstr. 250. 1960.
3. FRETS, G.P. The heredity of the dimensions and the weight of the seeds of Phaseolus vulgaris. Genetica 25: 338-356. 1951.
4. SIRKS, M. J. The inheritance of seedweight in the garden-bean (Phaseolus vulgaris). Genetica 7: 119-169. 1925.

5. STEINMETZ, F.H. & ARNY, A.C. A classification of the varieties of field beans, Phaseolus vulgaris. Jour. Agric. Research 45:1-50. 1932.
6. VIEIRA, CLIBAS. Manteigão Fôsko-11, variedade de feijão para a Zona da Mata, Minas Gerais. Rev. Ceres 11 (62):98-102. 1960.
7. _____. Efeitos da densidade de plantio sobre a cultura do feijoeiro. Rev. Ceres 15(83):44-53. 1968.
8. WESTER, R.E. Effect of size of seed on plant growth and yield of Fordhook 242 bush lima bean. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84:327-331. 1964.
9. _____ & MAGRUDER, ROY. Effect of size, condition, and production locality on germination and seedling vigor of Baby Fordhook bush lima bean seed. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36:614-622. 1938.