

# DESEMPENHO DE SEMENTES DE FEIJÃO PROVENIENTES DE DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO<sup>1</sup>

ROGÉRIO FARIA VIEIRA<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foram conduzidos dois ensaios, cada um em duas etapas. Na primeira, produziram-se sementes de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em diferentes níveis de adubação: 0 - sem adubação; 1 - adubação NPK baseada na análise do solo; 2 - com o dobro da 1. Ao nível de adubação 2, do primeiro ensaio, foi também adicionado molibdênio. Na segunda etapa, o desempenho das sementes colhidas dos níveis de adubação 0 e 2 (sementes 0 e 2) foi testado em diferentes níveis de adubação. A influência das adubações sobre a população final de plantas e sobre o peso e aspecto comercial das sementes também foi verificada. A população final de plantas foi prejudicada pela adubação, quando ocorreu déficit hídrico após o plantio. A adubação aumentou o peso das sementes, mas, por razões não-determinadas, prejudicou-lhes o aspecto comercial. As sementes 2 da cultivar Rico 23 deram, em condições adversas à germinação, origem a população final de plantas maior do que a das provenientes de plantas não-adubadas. Entretanto, isso não afetou significativamente a produtividade dos feijoeiros.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, cultivares, adubação NPK, molibdênio, qualidade de sementes.

## PERFORMANCE OF BEAN SEEDS PRODUCED UNDER DIFFERENT LEVELS OF FERTILIZATION

**ABSTRACT** - Two experiments were conducted, each in two steps. In the first step, seeds of three bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars were produced under different levels of fertilization: 0. no fertilizer, 1. NPK fertilizer, based on soil laboratory recommendations, and 2. double level 1. In the first experiment, molybdenum was added to fertilization level 2. In the second step, the performance of the seeds produced under fertilizer levels 0 and 2 (seeds 0 and 2) was tested under different levels of fertilization. In both steps of both experiments, the effect of fertilization on final stand, seed weight and commercial acceptability of seed was noted. Application of fertilizer reduced the final stand when a water deficit occurred after planting. Fertilization increased seed weight, but, for unknown reasons, reduced its commercial acceptability. The seeds 2 of cultivar Rico 23, under adverse germination conditions, resulted in a higher final stand than those produced without fertilizer. However, this stand difference did not significantly affect seed yield.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, cultivars, NPK fertilization, molybdenum, seed quality.

## INTRODUÇÃO

A deficiência mineral do solo diminui a produtividade das culturas e causa mudanças na composição química de suas sementes (Hewitt et al. 1954, Finney et al. 1957, Lipsett 1963, Austin 1966a, b, Austin & Longden 1966, Peck et al. 1980). As sementes produzidas por plantas desenvolvidas em condições de deficiência de determinado nutriente podem apresentar menor índice de germinação e/ou de vigor (Leggatt 1948, Harrington 1960, Krigel 1967).

Trabalhos que tiveram por objetivo testar o desempenho de sementes provenientes de solos com diferentes fertilidades, ou que receberam diferentes adubações, são escassos, principalmente com a cultura do feijão. Harris (1912) verificou que sementes de feijão produzidas em solo de baixa fertilidade, por uma a três gerações, tendem a dar origem a plantas com menor número de vagens do que as sementes oriundas de solo fértil.

Na Zona da Mata de Minas Gerais, a adubação NPK é recomendada como suficiente para a cultura do feijão. Não obstante, Braga (1972) obteve, nessa região, aumento na produtividade dessa cultura com a aplicação de molibdênio. As plantas necessitam de pequena quantidade desse micronutriente, mas as sementes de plantas bem supridas

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 5 de junho de 1986.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, CEP 74000 Goiânia, GO.

desse elemento fornecem-no às "plantas - filhas" em quantidade suficiente para o seu desenvolvimento (Meagher et al. 1952, Hewitt et al. 1954). Em soja, Gurley & Giddens (1969) verificaram que a adubação foliar com molibdênio pode aumentar-lhe o teor nas sementes, a ponto de suprir as "plantas-filhas" e aumentar-lhes a produção de grãos, quando plantadas em solo deficiente nesse micronutriente.

O presente trabalho teve por objetivo estudar, no campo, o desempenho de sementes de três cultivares de feijão provenientes de diferentes níveis de adubação. A influência da adubação na população final de plantas e no peso e aspecto comercial das sementes também foi estudada.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram conduzidos em área experimental da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. As sementes das cultivares estudadas foram produzidas na mesma área. As características químicas do solo constam da Tabela 1.

Cada ensaio constou de duas etapas. Na primeira, produziram-se sementes em diferentes níveis de adubação e, na segunda, testou-se seu desempenho no campo. A influência da adubação na população final de plantas e no peso e aspecto comercial das sementes foi verificada nas duas etapas dos ensaios.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial, com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de quatro fileiras de 6 m de comprimento (na segunda etapa do primeiro ensaio foram de 5 m), espaçadas de 0,5 m, com aproximadamente quinze sementes por metro de sulco. A parcela útil correspondeu às duas fileiras centrais, menos 0,5 m em cada extremidade.

**TABELA 1.** Características químicas de amostras de solo, retiradas da profundidade de 0-20 cm, no local dos experimentos.

Características*	Teores
Al <sup>+++</sup> (eq. mg/100 g de solo) <sup>1</sup>	0,4
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> (eq. mg/100 g de solo) <sup>1</sup>	1,7
K <sup>+</sup> (ppm) <sup>2</sup>	30,0
P (ppm) <sup>2</sup>	1,9
pH (água, 1:2,5)	4,5
Matéria orgânica (%)	1,5

\* Análises realizadas nos Laboratórios de Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Viçosa.

<sup>1</sup> Extraídos com KCl 1N.

<sup>2</sup> Extraídos com HCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

No primeiro ensaio foram usadas as cultivares Rico 23, Manteigão Fosco 11 e Manteigão 977. No segundo, esta última foi substituída pela Ricobaio 1014. A Rico 23 e a Ricobaio 1014 são de hábito de crescimento indeterminado, de "guia" curta (tipo II) e sementes pequenas; a primeira é de cor preta e a segunda de cor bege. As outras duas são de hábito de crescimento determinado e sementes grandes; a primeira bege e a segunda, bege com estrias vermelhas.

Os níveis de adubação utilizados serão descritos a seguir, nas especificações de cada ensaio. A adubação nitrogenada, no tratamento com maior nível de adubação, foi sempre aplicada parceladamente: metade no plantio e o resto em cobertura.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: produção de grãos, peso médio de 100 sementes, aspecto comercial das sementes e população final de plantas (este dado não foi tomado na primeira etapa do primeiro ensaio).

O aspecto comercial das sementes foi avaliado visualmente, levando-se em conta manchas e enrugamentos nas sementes, segundo a seguinte escala arbitrária: 5 - excelente, 4 - bom, 3 - regular, 2 - ruim e 1 - péssimo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

#### Primeiro ensaio

**Primeira etapa** - Foi iniciada em 6.11.75, tendo sido combinadas três cultivares com três níveis de adubação. Os níveis de adubação foram os seguintes: 0 - sem adubação; 1 - adubação de acordo com a recomendação do laboratório de análise de solo: 100, 300 e 60 kg/ha de sulfato de amônio (20% de N), superfosfato simples (20% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O), respectivamente; e 2 - com o dobro da 1, mais molibdênio. A adubação nitrogenada, em cobertura, foi feita 25 dias após o plantio. O molibdênio foi fornecido em pulverização, na forma de molibdato de amônio (120 g/ha), no mesmo dia da adubação nitrogenada em cobertura. Dez meses antes do início do ensaio foi feita calagem, com duas toneladas/ha de calcário dolomítico (PRNT = 80%), no local em que, posteriormente, seriam localizados os tratamentos, com os níveis de adubação 1 e 2.

**Segunda etapa** - Com as sementes colhidas na primeira etapa iniciou-se, em 11/11/76, a segunda, em fatorial 3 x 2 x 3: três cultivares x duas origens de sementes (as sementes colhidas nos níveis de adubação 0 e 2 da primeira etapa, que foram chamadas de sementes 0 e 2) x três níveis de adubação (os mesmos utilizados na etapa anterior). A adubação nitrogenada, em cobertura, foi feita 20 dias após o plantio.

#### Segundo-ensaio

**Primeira etapa** - Foi iniciada em 09/11/77. Foram combinadas três cultivares com três níveis de adubação: 0 - sem adubação; 1 - 100, 200 e 40 kg/ha de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente; e 2 - o dobro da 1. O nitrogênio, em cobertura, foi aplicado 23 dias após o plantio.

**Segunda etapa** - Foi iniciada em 14/03/78. Utilizou-se o fatorial 3 x 2 x 2: três cultivares x duas origens de sementes (sementes colhidas nos níveis de adubação 0 e 2 da

primeira etapa, que foram chamadas de sementes 0 e 2) x x dois níveis de adubação (iguais aos níveis 0 e 2 da primeira etapa do primeiro ensaio). A adubação, em cobertura, foi feita 30 dias após o plantio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Primeiro ensaio

**Primeira etapa** - Na ausência de adubação foram produzidas sementes mais leves, cujo peso diferiu significativamente do das sementes produzidas nos níveis de adubação 1 e 2, estas com pesos semelhantes (Tabela 2). A adubação não influenciou significativamente o aspecto comercial das sementes (Tabela 2). A adubação dos níveis 1 e 2 aumentou a produção de grãos em 71% e 108%, respectivamente, em relação à testemunha não-adubada (Tabela 2).

**Segunda etapa** - Não houve efeito significativo das origens das sementes sobre os parâmetros estudados (Tabela 3). Harris (1912) constatou que

sementes produzidas em solo de baixa fertilidade tendem a dar origem a plantas com menor número de vagens, em relação às sementes oriundas de solo fértil. Neste trabalho, a diferenciação da fertilidade do solo foi feita artificialmente, com adubação. Nessa condição, não se verificou o mesmo que Harris (1912), pois, embora o número de vagens por planta não tenha sido tomado, a população final de plantas e a produção de grãos - cujas médias, proporcionadas pelas sementes 0 e 2, se assemelharam (Tabela 3) - indicam, indiretamente, que esse parâmetro não variou. Embora a "planta-mãe" tenha sido adubada com molibdênio, suas sementes não influenciaram o desempenho das plantas descendentes. É possível que o solo tenha suprido a planta com a maior parte do molibdênio necessário ao seu desenvolvimento, eliminando a dependência em relação ao molibdênio contido na semente.

A adubação não influenciou significativamente a população final de plantas e o aspecto comercial

TABELA 2. Resultados médios do peso de 100 sementes, aspecto comercial das sementes e produção de grãos obtidos na primeira etapa do primeiro ensaio<sup>1</sup>.

Cultivares	Níveis de adubação	Peso de 100 sementes (g)	Aspecto comercial das sementes <sup>2</sup>	Produção de grãos (kg/ha)
Rico 23	0	15,2	4,1	420
	1	15,3	4,2	880
	2	15,7	4,5	1.212
Manteigão 977	0	29,6	3,7	715
	1	30,6	4,2	1.143
	2	31,2	4,2	1.413
Mant. Fosco 11	0	32,8	4,2	893
	1	36,3	4,1	1.452
	2	36,1	3,8	1.591
Rico 23		15,4 c	4,3 a	873 c
Manteigão 977		30,5 b	4,0 b	1.090 b
Mant. Fosco 11		35,1 a	4,0 b	1.312 a
	0	25,9 b	4,0	676 c
	1	27,4 a	4,2	1.158 b
	2	27,7 a	4,2	1.405 a
CV (%)		2,84	6,10	13,06

<sup>1</sup> As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> 5 - excelente; 1 - péssimo.

TABELA 3. Resultados médios da população final de plantas, peso de 100 sementes, aspecto comercial das sementes e produção de grãos obtidos na segunda etapa do primeiro ensaio<sup>1</sup>.

Cultivares	Origens das sementes <sup>2</sup>	Níveis de adubação	População final de plantas <sup>3</sup>	Peso de 100 sementes (g)	Aspecto comercial das sementes <sup>4</sup>	Produção de grãos (kg/ha)
Rico 23	0	0	109	15,3	3,8	263
		1	113	17,0	4,0	792
		2	112	17,5	3,8	1.188
	2	0	107	14,3	3,5	187
		1	114	17,2	3,9	771
		2	122	17,5	4,0	1.153
Manteigão 977	0	0	3	24,0	3,5	261
		1		27,5	3,7	651
		2		29,7	3,7	948
	2	0		25,3	3,5	240
		1		26,6	3,6	661
		2		29,7	3,7	839
Mant. Fosco 11	0	0	112	29,6	3,7	225
		1	116	32,1	3,4	614
		2	111	32,0	3,4	814
	2	0	101	28,8	3,5	190
		1	106	31,3	3,5	611
		2	103	32,0	3,6	805
Rico 23		113	16,4 c	3,8 a	726 a	
Manteigão 977			27,1 b	3,6 ab	600 ab	
Mant. Fosco 11		108	31,0 a	3,5 b	543 b	
	0	112	25,0	3,7	640	
	2	109	24,7	3,7	606	
		0	107	22,9 b	3,6	228 c
		1	112	25,2 a	3,7	683 b
		2	112	26,4 a	3,7	958 a
CV (%)			10,83	6,64	7,25	33,15

<sup>1</sup> As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> 0 - originadas de plantas não-adubadas; 2 - originadas de plantas "superadubadas".

<sup>3</sup> Os resultados referentes à Manteigão 977 foram perdidos.

<sup>4</sup> 5 - excelente; 1 - péssimo.

das sementes, mas aumentou o peso destas (Tabela 3). As produtividades alcançadas nesta etapa foram inferiores às obtidas na primeira, mas, como naquela, a produção aumentou significativamente do nível de adubação 0 para o nível 2 (Tabela 3).

### Segundo ensaio

**Primeira etapa** - A adubação não influenciou significativamente a população final de plantas (Tabela 4). No nível de adubação 2 foram produzidas sementes mais pesadas, cuja média diferiu significativamente da média das outras duas, estas com pesos semelhantes (Tabela 4). O aspecto comercial das sementes melhorou significativamente do nível de adubação 2 para o nível 0 (Tabela 4), o que não foi observado nas duas etapas do primeiro ensaio.

As produções alcançadas nos níveis de adubação testados foram algo semelhantes às obtidas na primeira etapa do primeiro ensaio. Os níveis de adubação 1 e 2 aumentaram a produção de grãos em 52% e 186%, respectivamente, em relação à obtida no nível 0 (Tabela 4).

**Segunda etapa** - Não houve efeito significativo das origens das sementes no peso e aspecto comercial das sementes e na produção de grãos (Tabela 5).

Houve interação significativa entre cultivares e origens das sementes sobre a população final de plantas. Vê-se, na Fig. 1, que a cultivar Rico 23 apresentou a maior média de população final de plantas nos tratamentos em que se utilizam sementes 2. A população final de plantas da Ricobaio

1014 (Fig. 1) não foi afetada significativamente pelas origens das sementes. A população da Manteigão Fosco 11 apresentou tendência inversa à da Rico 23. Houve 13 dias sem chuva após a instalação do experimento, condição de estresse para as sementes em germinação. Conseqüentemente, é

possível que a menor população final de plantas proporcionada pelas sementes 0 da Rico 23 tenha advindo da qualidade inferior dessas sementes. Com a Manteigão Fosco 11 não ocorreu o mesmo, talvez por causa da grande reserva de suas sementes.

TABELA 4. Resultados médios da população final de plantas, peso de 100 sementes, aspecto comercial das sementes e produção de grãos obtidos na primeira etapa do segundo ensaio<sup>1</sup>.

Cultivares	Níveis de adubação	População final de plantas	Peso de 100 sementes (g)	Aspecto comercial das sementes <sup>2</sup>	Produção de grãos (kg/ha)
Rico 23	0	158	14,6	4,8	633
	1	166	14,9	4,6	1.050
	2	166	15,5	4,3	1.975
Mant. Fosco 11	0	166	32,8	4,5	600
	1	185	32,2	4,3	809
	2	173	36,0	3,6	1.773
Ricobaio 1014	0	205	17,0	4,2	777
	1	198	18,4	3,7	1.203
	2	152	19,8	3,1	2.001
Rico 23		163 b	15,0 c	4,6 a	1.219 ab
Mant. Fosco 11		175 ab	33,7 a	4,1 b	1.061 b
Ricobaio 1014		185 a	18,4 b	3,7 c	1.327 a
	0	177	21,5 b	4,5 a	670 c
	1	183	21,8 b	4,2 b	1.021 b
	2	164	23,8 a	3,7 c	1.916 a
CV (%)		10,90	6,08	7,49	15,04

<sup>1</sup> As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> 5 - excelente; 1 - péssimo.

A diminuição da população final de plantas não prejudicou significativamente a produtividade da Rico 23. Os feijoeiros têm, até certo ponto, capacidade de compensar a menor população de plantas com maior produção de vagens, de sementes/vagens e com aumento do peso das sementes. Normalmente o número de vagens/planta é o componente da produção que mais varia. Se as plantas oriundas das sementes 0 compensaram a menor população de plantas com maior produção de vagens/planta, ocorreu o contrário do que Harris (1912) verificou, embora ele não tenha mencionado efeito da origem de sementes na população final de plantas.

A população final de plantas das parcelas adubadas foi significativamente menor que a das parcelas não-adubadas (Tabela 5). O longo período de estiagem (13 dias), que ocorreu após o plantio, pode ter prejudicado a germinação das sementes, principalmente nas parcelas adubadas. O adubo foi misturado com o solo antes da semeadura, como recomendado. Se isso não tivesse sido feito, a redução na população final de plantas, mormente quando ocorre seca após o plantio - como demonstraram Vieira & Gomes (1961) e Miranda et al. (1970), teria sido maior. A adubação, como ocorreu em todas as etapas dos ensaios, aumentou significativamente o peso das sementes, o que foi

verificado também por Vidal & Junqueira Netto (1982), ao testarem quatro níveis de adubação fosfatada. Em solos mais férteis, entretanto, Santa Cecília (1972), Chagas & Vieira (1975) e Aidar et al. (1976) não verificaram isso, utilizando diversos níveis de adubação química.

Como ocorreu na etapa anterior, também nesta a adubação prejudicou significativamente o aspecto comercial das sementes, fato para o qual não se encontrou explicação.

O estudo mostrou que a adubação pode ter influência na população final de plantas e no peso e aspecto comercial das sementes.

A adubação não prejudicou a população final de plantas, quando as chuvas foram suficientes para a boa germinação das sementes. Quando, entretanto, ocorreu déficit hídrico após o plantio, a adubação foi prejudicial.

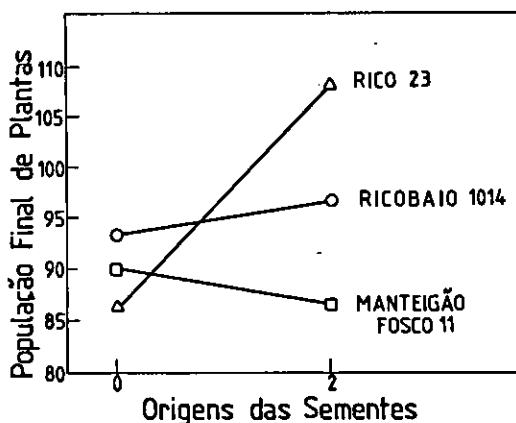


FIG. 1. Efeito da interação entre cultivares e origens das sementes obtidas nos níveis de adubação 0 e 2 sobre a população final de plantas (segunda etapa do segundo ensaio).

TABELA 5. Resultados médios da população final de plantas, peso de 100 sementes, aspecto comercial das sementes e produção de grãos obtidos na segunda etapa do segundo ensaio<sup>1</sup>.

Cultivares	Origens das sementes <sup>2</sup>	Níveis de adubação	População final de plantas	Peso de 100 sementes (g)	Aspecto comercial das sementes <sup>4</sup>	Produção de grãos (kg/ha)
Rico 23	0	0	101	16,0	4,7	602
		2	75	18,0	4,5	1.589
	2	0	114	15,5	4,7	651
		2	99	17,3	4,5	1.663
Mant. Fosco 11	0	0	94	35,4	3,7	433
		2	86	35,8	3,1	785
	2	0	95	36,7	3,6	429
		2	75	35,9	2,9	730
Ricobaio 1014	0	0	107	16,8	3,6	439
		2	78	18,9	3,5	956
	2	0	101	17,3	3,6	463
		2	89	18,6	3,7	932
			98 a	16,7 c	4,6 a	1.126 a
			88 b	36,0 e	3,3 c	594 b
			94 ab	17,9 b	3,6 b	697 b
			90	23,5	3,8	801
			96	23,5	3,8	811
			102 <sup>3</sup>	22,9 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	503 <sup>3</sup>
			84	24,1	3,7	1.109
CV (%)			10,45	4,23	6,07	18,07

<sup>1</sup> As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> 0 - originadas de plantas não-adubadas; 2 - originadas de plantas "superadubadas".

<sup>3</sup> As médias diferenciam-se significativamente, ao nível de 1%, pelo teste F.

<sup>4</sup> 5 - excelente; 1 - péssimo.

A adubação aumentou o peso da semente em todos os ensaios. Em solos de baixa fertilidade, como o utilizado neste trabalho, em que os feijoei-

ros respondem bem, em produtividade, ao adubo aplicado, é possível que isso sempre ocorra.

A adubação pode prejudicar o aspecto comer-

cial das sementes. Entretanto, não foi possível constatar a causa disso.

As sementes oriundas de plantas não-adubadas (sementes 0) e de plantas superadubadas (sementes 2) não influenciaram a produção de grãos nem o peso e aspecto comercial das sementes das "plantas-filhas". Entretanto, sementes 0, dependendo da cultivar, podem proporcionar menor população final de plantas, em relação às sementes 2, quando ocorrer período de déficit hídrico após a semeadura. Isso evidencia a qualidade inferior dessas sementes.

Esperava-se que o molibdênio fornecido às "plantas-mães" aumentasse de teor nas sementes e que estas, ao fornecerem molibdênio às "plantas-filhas", aumentassem a produção de grãos. Isso não foi verificado no ensaio em que o molibdênio foi utilizado na adubação. O solo, possivelmente, tinha bom teor desse micronutriente. Por isso, em novos estudos que porventura sejam feitos, se não for possível saber antecipadamente o teor de molibdênio no solo, seria interessante testar as sementes em diferentes tipos de solo.

#### CONCLUSÕES

1. A população final de plantas é prejudicada pela adubação quando ocorre déficit hídrico após o plantio.
2. A adubação aumenta o peso da semente.
3. O aspecto comercial das sementes pode ser prejudicado pela adubação.
4. As diferentes origens de sementes - de plantas não-adubadas (sementes 0) e de plantas superadubadas (sementes 2) - não afetam a produção de grãos nem o peso e aspecto comercial das sementes das plantas descendentes.
5. As sementes 0, em relação às sementes 2, proporcionam menor população final de plantas quando ocorre período de déficit hídrico após a semeadura. Porém, isso não ocorre com todas as cultivares.

#### REFERÊNCIAS

- AIDAR, H.; VIEIRA, C.; LOUREIRO, B.T.; BRAGA, J.M.; ALVAREZ, V.H. Efeitos da adubação orgânica sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). R. Ceres, 23(125):44-55, 1976.
- AUSTIN, R.B. The growth of watercress (*Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek) from seed as affected by the phosphorus nutrition of the parent plant. Plant Soil, 24(1):113-20, 1966a.
- AUSTIN, R.B. The influence of the phosphorus and nitrogen nutrition of pea plants on the growth of their progeny. Plant Soil, 24(3):359-68, 1966b.
- AUSTIN, R.B. & LONGDEN, P.C. The effect of manurial treatments on the yield and quality of carrot seed. J. Hort. Sci., 41:361-70, 1966.
- BRAGA, J.M. Resposta do feijoeiro 'Rico 23' à aplicação de enxofre, boro e molibdênio. R. Ceres, 19(103):222-6, 1972.
- CHAGAS, J.M. & VIEIRA, C. Efeitos de intervalos de plantio e de níveis de adubação sobre o rendimento e seus componentes, em algumas variedades de feijão. R. Ceres, 22(122):244-63, 1975.
- FINNEY, K.F.; MEYER, J.W.; SMITH, F.W.; FRYER, H.C. Effect of foliar spraying of wheat with urea solution on yield, protein content and protein quality. Agron. J., 49:341-7, 1957.
- GURLEY, W.H. & GIDDENS, J. Factors affecting uptake, yield response, and carry-over of molybdenum in soybean seed. Agron. J., 61:7, 1969.
- HARRINGTON, J.F. Germination of seeds from carrot, lettuce and pepper plants grown under severe nutrient deficiencies. Hilgardia, 30(7):219-35, 1960.
- HARRIS, J.A. A first study of the influence of starvation of the ascendants upon the characteristics of the descendant. Am. Nat., 546:313-43, 1912.
- HEWITT, E.J.; BOLLE-JONES, E.W.; MILES, P. The production of copper, zinc and molybdenum deficiencies in crop plants with special reference to some effects of water supply and seed reserves. Plant Soil, 5(3):205-22, 1954.
- KRIGEL, I. The early requirement for plant nutrients by subterranean clover seedlings (*Trifolium subterraneum*). Aust. J. Agric. Res., 18:879-86, 1967.
- LEGGATT, C.W. Germination of boron deficient peas. Sci. Agric., 28:131-9, 1948.
- LIPSETT, J. The phosphorus content of grain of different wheat varieties in relation to phosphorus deficiency. Aust. J. Agric. Res., 15:1-8, 1963.
- MEAGHER, W.R.; JOHNSON, C.M.; STOUT, P.R. Molybdenum requirements of leguminous plants supplied with fixed nitrogen. Plant Physiol., 27(2):223-30, 1952.
- MIRANDA, A.R. de; VIEIRA, C.; COUTO, F.A.A. Efeito do modo de localização dos adubos, no solo, sobre as culturas de amendoim, ervilha e feijão. Experimentia, 10(2):23-42, 1970.
- PECK, N.H.; GRUNES, D.L.; WELCH, R.M.; MACDONALD, G.E. Nutritional quality of vegetable crops as affected by phosphorus and zinc fertilizers. Agron. J., 72(3):528-34, 1980.

SANTA CECÍLIA, F.C. Resposta de treze variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) à adubação nitrogenada e fosfatada. Viçosa, UFV, 1972. 38p. Tese Mestrado.

VIDAL, L.S. & JUNQUEIRA NETTO, A. Efeitos da den-

sidade de plantas e de doses de fósforo sobre algumas características de duas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) *Ci. e Prát.*, 6(2):195-207, 1982.

VIEIRA, C. & GOMES, F.R. Ensaio de adubação química do feijoeiro. *R. Ceres*, 11(65):253-64, 1961.