

ESTABILIDADE DE LINHAGENS DE FEIJÃO EM ALGUMAS LOCALIDADES DO ESTADO DE MINAS GERAIS NO PERÍODO DE 1994 A 1995¹

ÂNGELA DE FÁTIMA BARBOSA ABREU²
MAGNO ANTONIO PATTO RAMALHO³
MESSIAS JOSÉ BASTOS DE ANDRADE³
ISRAEL ALEXANDRE PEREIRA FILHO⁴

RESUMO - São apresentados os resultados obtidos nas avaliações de linhagens de feijão em algumas localidades do Estado de Minas Gerais, nos anos de 1994 e 1995. Ao todo foram conduzidos 16 experimentos nos quais se avaliaram 20 linhagens com grãos tipo carioca (creme com estrias marrons) e cinco cultivares já reco-

mendadas para o Estado. Pela análise da estabilidade da produtividade de grãos, usando a metodologia de Lin e Binns (1988), verificou-se que as linhagens R-1, D-26 e R-3 foram as mais promissoras. Em relação ao tipo de grão mais próximo ao padrão comercial destacaram-se as linhagens H-4, H-15 e H-92.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Phaseolus vulgaris*, cultivares, estabilidade.

STABILITY OF SOME COMMON BEAN LINES EVALUATED IN DIFFERENT SITES OF MINAS GERAIS STATE IN 1994 AND 1995

ABSTRACT - The results from evaluations of common bean lines in some sites of Minas Gerais State in 1994 and 1995 are presented. A total of 16 experiments were carried out and 20 lines of Carioca grain type (cream - coloured with brown stripe) plus five cultivars already used in the State were

evaluated. Through stability of grain yield, based on Lin and Binns (1988) procedure, it was verified that R-1, D-26 and R-3 lines were the most promising. Considering the grain type more similar to comercial pattern, the lines H-4, H-15 and H-92 were the best.

INDEX TERMS: *Phaseolus vulgaris*, cultivars, stability.

INTRODUÇÃO

Em qualquer programa de melhoramento genético, a etapa de avaliação de novas linhagens obtidas para a sua recomendação aos agricultores é de fundamental importância. No caso do feijoeiro, no Estado de Minas Gerais, em razão da diversidade de ambientes em que o cultivo é realizado, são utilizados os dados obtidos nessas avaliações para a identificação das linhagens que são mais estáveis.

Há várias metodologias que podem ser utilizadas para estimar a estabilidade (Finlay e Wilkinson, 1963; Eberhart e Russell, 1966; Lin e Binns, 1988; Cruz, Torres e Vencosky, 1989; Zobel, Wright e Gauche Jr., 1988). Entre essas metodologias uma das mais promissoras,

pela informação que oferece e facilidade de interpretação, é a proposta por Lin e Binns (1988), que se baseia no princípio de que nas avaliações de cultivares o que se procura é o material com o desempenho máximo ou próximo do máximo em todos os ambientes. Para isso é estimado o parâmetro de estabilidade denominado P_i , que mede o desvio da produtividade de uma dada linhagem i em relação ao máximo, em cada um dos j ambientes. A linhagem ideal é aquela com menor estimativa de P_i .

Utilizando os resultados obtidos nas avaliações de linhagens de feijão no Estado de Minas Gerais, nos anos agrícolas de 1994 e 1995, foram estimados os parâmetros de estabilidade empregando a metodologia de Lin e Binns (1988).

1. Trabalho financiado pela FAPEMIG

2. Pesquisadora, Dra., EMBRAPA/EPAMIG, Caixa Postal 176, CEP 37.200.000 - Lavras, MG.

3. Professor, Dr., UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), Bolsista do CNPq, Caixa Postal 37, CEP 37.200-000 - Lavras, MG.

4. Pesquisador, Dr., EMBRAPA/CNPMS, Caixa Postal 151, CEP 35.700-000 - Sete Lagoas, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos 16 experimentos nas localidades e épocas apresentadas na Tabela 1. Nesses experimentos avaliaram-se 20 linhagens e cinco cultivares, já recomendadas para o Estado, como testemunhas (Carioca, Carioca MG, EMGOPA-201 Ouro, Milionário e Ouro Negro). O delineamento experimental foi um látice 5×5 com três repetições e as parcelas de duas linhas de 5 m espaçadas de 0,5 m, com 15 sementes por metro de sulco. Utilizaram-se 400 kg/ha da fórmula 4-14-8, no momento da semeadura, e 150 kg/ha de sulfato de amônio, em cobertura. Nos experimentos com semeadura em fevereiro e julho foram feitas irrigações, quando necessárias.

Foi avaliada a produtividade de grãos, em kg/ha, a qual foi submetida à análise de variância, por experimento, e posteriormente à análise conjunta, de acordo com Cochran e Cox (1957). As médias foram comparadas pelo teste de Duncan e ranqueadas utilizando procedimento apresentado por Fausoulas (1983).

Procedeu-se à análise de estabilidade utilizando a metodologia de Lin e Binns (1988). Nessa metodolo-

gia o parâmetro de estabilidade P_i é obtido por: $P_i = \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - M_j)^2}{2n}$, em que: Y_{ij} é a produtividade da i - ésima linhagem no j - ésimo ambiente; M_j é a produtividade máxima entre todas as linhagens no j - ésimo ambiente e n é o número de ambientes.

A estimativa de P_i foi desdobrada nos componentes devido ao efeito genético da linhagem i e na sua contribuição para a interação com o ambiente j , isto é:

$$P_i = [n(y_{i.} - \bar{M})^2 + \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{i.} - M_j + \bar{M})^2] / 2n$$

$$\text{em que: } y_{i.} = \sum_{j=1}^n y_{ij} / n; \bar{M} = \sum_{j=1}^n M_j / n$$

Tendo em vista a exigência do mercado por grãos tipo carioca, ou seja, tegumento de cor creme com estrias marrons, em que a cor creme deve ser bem clara, foi feita a avaliação do tipo de grão nos materiais tipo carioca, de acordo com a escala de notas de 1 a 5, onde 1 é o grão mais próximo do padrão Carioca no que se refere a tamanho, formato, cor das estrias, ausência de halo e tonalidade de tegumento de cor creme, o mais claro possível, e 5 são os grãos que diferiram na totalidade desses padrões.

TABELA 1 - Locais, épocas de semeaduras e produtividade média (kg/ha) de 25 linhagens de feijão.

LOCAL	ÉPOCA DE SEMEADURA	PRODUTIVIDADE
Lavras	Fevereiro 1994	949
Patos de Minas	Fevereiro 1994	1267
Janaúba	Fevereiro 1994	1217
Lavras	Julho 1994	1744
Patos de Minas	Julho 1994	1390
Lambari	Julho 1994	1269
Lavras	Outubro 1994	1209
Lavras	Fevereiro 1995	2138
Patos de Minas	Fevereiro 1995	906
Lambari	Fevereiro 1995	961
Lavras	Julho 1995	2500
Lambari	Julho 1995	1813
Patos de Minas	Julho 1995	1739
Lavras	Outubro 1995	1631
Lambari	Outubro 1995	1100
Patos de Minas	Outubro 1995	1207

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Estado de Minas Gerais é encontrada ampla variação em condições edáficas e climáticas. Essa diversidade, associada às diferentes épocas de semeadura a que o feijoeiro é submetido no Estado (Vieira e Vieira, 1995) contribui para que ocorra variação acentuada na produtividade obtida com a cultura. Esse fato é realçado nesse trabalho, pois constatou-se diferença significativa ($P \leq 0,01$) entre os ambientes (Tabela 2). As produtividades médias obtidas variaram de 2500 kg/ha, no experimento de julho de 1995 em Lavras, a 906 kg/ha, em fevereiro do mesmo ano, em Patos de Minas (Tabela 1).

Entre as cultivares já recomendadas e utilizadas como testemunhas o melhor desempenho foi o da de grãos pretos, Ouro Negro, superando 84% dos materiais avaliados (Tabela 3). A cultivar Carioca também se destacou superando 44% das linhagens avaliadas. Esse material, desde a sua recomendação em 1971 (Almeida, Leitão Filho e Miyasaka, 1971), tem-se mostrado de grande potencial produtivo e ampla adaptação, já que é cultivado em, praticamente, todo o Brasil e em vários outros países. No entanto, sua principal limitação é a suscetibilidade a alguns patógenos, especialmente o *Colletotrichum lindemuthianum*. Como nesses experimentos a ocorrência do *Colletotrichum* foi reduzida, ela se destacou. Já a EMGOPA 201-Ouro, uma cultivar de porte ereto e grãos amarelos pequenos, não mostrou a mesma performance de outras avaliações (Pereira, Abreu e Araújo, 1987; Abreu, Ramalho e Santos, 1992). Tem sido constatado que as linhagens introduzidas, como é o caso da EMGOPA 201-Ouro, nas primeiras avaliações se destacam; porém, com os cultivos sucessivos, em presença de patógenos, não mantêm o potencial produtivo (Guzmán et al., 1994). A mesma observação é válida, nesse caso, para a cultivar de feijão preto, Milionário.

Das novas linhagens destacaram-se R-1, D-26 e

R-3 superando 72, 64 e 36% dos demais materiais testados, respectivamente (Tabela 3). A D-26 e a R-3 têm características do grão que permitem antever possibilidade de adoção pelos agricultores, em função de atender as exigências do consumidor. Já a R-1 tem como principal restrição a cor mais escura dos seus grãos. Esse fato deve limitar a sua aceitação. Contudo, em razão do seu potencial produtivo poderá vir a ser utilizada em futuros programas de hibridação. Vale ressaltar que R-1 e R-3 são provenientes de um programa de seleção recorrente. Por sua vez, D-26 é uma linhagem que contém o alelo Mexique 2, proveniente da cultivar To, sendo, portanto, resistente a várias raças de *Colletotrichum*.

Merecem destaque, também, as linhagens H-15, H-92 e H-4, as quais, apesar de ocuparem posição intermediária em produtividade, mostraram-se resistentes a várias raças de *Colletotrichum* e têm grãos do tipo carioca com a cor creme bem clara, o que é desejável. Em função desses atributos são linhagens muito promissoras para a recomendação aos agricultores.

Constatou-se que a interação linhagens \times ambientes foi altamente significativa (Tabela 2). O emprego da metodologia de Lin e Binns (1988) para identificar os materiais mais estáveis confirmou a superioridade das linhagens R-1, D-26 e R-3 e das cultivares Ouro Negro e Carioca, que apresentaram as menores estimativas de P_i e grande parte desse valor atribuído ao desvio genético (Tabela 3).

As linhagens P-106, P-38 e P-180 foram as mais instáveis, ou seja, com maiores estimativas de P_i (Tabela 3). Além do mais, a P-106 foi a que apresentou maior contribuição para a interação. Vale ressaltar que ocorreu boa concordância entre a produtividade média e a estimativa de P_i , isto é, as linhagens menos produtivas foram as de maior estimativa de P_i . Pelo menos, em princípio, isso mostra que apesar da interação ter sido significativa, a classificação dos materiais não variou muito entre os ambientes.

TABELA 2 - Resumo da análise de variância conjunta da produtividade de grãos (kg/ha) obtida na avaliação de 25 linhagens de feijão em 16 ambientes.

FV	GL	QM
Ambiente (A)	15	15871811,430**
Linhagens (L)	24	706936,302**
L \times A	360	179289,231**
Erro efetivo médio	648	96797,816
Média		1.419
CV (%)		21,77

TABELA 3 - Produtividade média (kg/ha) e estimativa dos parâmetros de estabilidade de 25 linhagens de feijão em 16 ambientes.

Linhagens	Média	P (%) ¹	P _i ²	SQG ³	SQInt ⁴	% SQInt	Nota p/tipo de grão
EMGOPA-201-Ouro	1378	4	261	207,9	53,3	3,36	-
Carioca	1564	44	156	105,1	50,3	3,10	2,3
Milinoário	1446	16	211	166,3	44,2	2,71	-
Carioca-MG	1516	28	200	128,6	71,4	4,47	4,0
Ouro Negro	1689	84	106	55,6	50,3	3,07	-
P-180	1321	0	314	246,4	67,7	4,14	3,2
P-38	1277	0	350	278,4	71,8	4,49	2,7
R-3	1543	36	174	115,2	58,3	3,67	3,3
P-70	1270	0	326	282,8	42,8	2,62	3,3
D-245-1	1329	0	314	240,4	73,9	4,52	3,3
R-10	1368	4	299	214,3	84,9	5,19	5,0
R-29	1429	16	216	176,4	39,8	2,43	3,0
D-26	1604	64	165	87,6	77,2	4,72	3,0
T-16	1503	24	217	135,2	81,8	5,00	3,5
R-27	1396	8	272	196,3	76,1	4,66	4,0
R-34	1240	0	390	306,3	83,6	5,11	3,2
H-4	1355	4	292	223,3	68,9	4,21	1,7
D-245-2	1464	16	229	156,3	73,1	4,46	4,0
R-18	1454	16	247	161,8	84,8	5,19	3,8
P-106	1202	0	435	336,4	98,6	6,03	2,8
R-1	1619	72	125	81,7	43,0	2,63	4,5
D-186	1475	20	230	150,3	79,9	4,88	4,0
H-15	1442	16	212	168,7	43,6	2,67	2,3
R-161	1404	8	254	191,4	62,7	3,83	3,3
H-92	1434	16	226	173,1	52,8	3,23	2,2

¹ P (%) - Porcentagem de linhagens que foram superadas estatisticamente pela linhagem i, pelo Teste de Duncam ao nível de 5% de Probabilidade.

² P_i - Parâmetro de estabilidade da linhagem i

³ SQG - Soma de quadrado do efeito genético da linhagem i

⁴ SQInt - Soma de quadrado do efeito da interação da linhagem i com o ambiente j.

CONCLUSÕES

a) As linhagens R-1, D-26 e R-3 foram as mais promissoras em relação à estabilidade e à produtividade de grãos;

b) As linhagens H-4, H-15 e H-92 se destacaram-se em relação ao tipo de grão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. de F.B.; RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos. Desempenho e estabilidade fenotípica de cultivares de feijão em algumas localidades do Estado de Minas Gerais no período de 1989-1991. *Ciência e Prática*, Lavras, v.16, n.1, p.18-24, jan./mar. 1992.

- ALMEIDA, L.D'A.; LEITÃO FILHO, H.F.; MIYASAKA, S. Características do feijão Carioca, um novo cultivar. **Bragantia**, Campinas, v.30, n.7, p.33-38, abr. 1971.
- COCHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental design**. 2. ed. New York: J. Wiley, 1957. 611p.
- CRUZ, C.D.; TORRES R. da A.; VENCOSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, n.3, p.567-580, ago. 1989.
- EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v.6, n.1, p.36-40, jan./feb. 1966.
- FASOULAS, A.C. Rating cultivars and trials in applied plant breeding. **Euphytica**, Wageningen, v.32, n.3, p.939-943, jan. 1983.
- FINLAY, K.W.; WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in plant breeding programme. **Australian Journal Agricultural Research**, Victoria, v.14, n.6, p.742-754, jan. 1963.
- GUZMÁN, P.; MANOALA, D.; JOHNSON, B.; GEPTS, P.; MKANDAWIRE, A.B.C.; GILBERTSON, R.L. Further evidence that distinct groups of the angular leaf spot fungus, *Phaeoisariopsis griseola*, are associated with Andean or Middle American bean gene pools. **Annual Report Bean Improvement Cooperative**, New York, v.37, n.37, p.31-32, mar. 1994.
- LIN, C.S.; BINNS, M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar \times location data. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.68, n.1, p.193-198, jan. 1988.
- PEREIRA, E.B.; ABREU, A. de F. B.; ARAÚJO, G. A. de A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Região Sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v.11, n.2, p.190-198, jul./dez. 1987.
- VIEIRA, C.; VIEIRA, R.F. Épocas de plantio do feijão e propostas de nomenclatura para designá-las. **Revista Ceres**, Viçosa, v.42, n.244, p.685-688, nov./dez. 1995.
- ZOBEL, R. N.; WRIGHT, M. J.; GAUCH Jr., H.G. Statistical analysis of yield trial. **Agronomy Journal**, Madison, v.80, n.3, p.388-393, may/jun. 1988.