

CULTIVARES MELHORADAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) AVALIADAS A NÍVEL DE PROPRIEDADES AGRÍCOLAS¹

José Eustáquio Loureiro²

Magno Antônio Patto Ramalho³

Israel Alexandre Pereira Filho⁴

Juvêncio Braga Lima³

RESUMO

Como etapa inicial no processo de adoção de uma cultivar pelos agricultores, há necessidade de que ela mantenha nas propriedades agrícolas o seu bom desempenho obtido nas estações experimentais. Visando a comprovar esse fato, várias cultivares foram avaliadas simultaneamente na estação experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo e em algumas propriedades no estado de Minas Gerais. Ao todo foram conduzidos 13 ensaios na safra "outono-inverno", dos anos agrícolas de 1988 e 1990 e na "seca" do ano de 1990. Constatou-se que as cultivares apresentaram diferença em produtividade e que o comportamento dessas cultivares não foi coincidente nos diferentes locais. Esse último fato contribuiu para que a correlação classificatória de Spearman fosse de pequena magnitude. Isso evidencia que há necessidade das cultivares serem avaliadas nas propriedades agrícolas antes de sua recomendação aos agricultores. Verificou-se, também, que algumas cultivares apresentaram, na média de todos os experimentos, produtividade superior a da cultivar Carioca, entre elas a 'Jalo', 'ESAL 506', 'Rio Vermelho' e 'ESAL-512'.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Feijão, cultivares, melhoramento.

INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético do feijoeiro, conduzidos no Brasil, têm produzido algumas cultivares melhoradas. Entretanto, a maioria desses materiais, apesar de apresentarem algumas vantagens, como por exemplo resistência a certos patógenos, não é adotada pelos agricultores.

Entre as razões apontadas para a não adoção das cultivares melhoradas, está o fato de que as mesmas nem sempre atendem aos anseios dos agricultores, principalmente no que se refere ao tipo de grão. Normalmente os agricultores, mesmos os de subsistência, vendem o excesso de sua produção; por isso mesmo necessitam de cultivares que apresentem grãos com tamanho e cor e brilho de melhor aceitação no mercado consumidor.

Atualmente, em quase todo o Estado de Minas Gerais, há preferência para cultivares com grãos do tipo carioca, isto é, cor creme, com estrias marrons e peso de 100 grãos entre 22 a 25 g. A cultivar Carioca, lançada pelo Instituto Agrônomo de Campinas (ALMEIDA et alii,

1971) é, principalmente, a única a ter semente de feijão fiscalizada, produzida em Minas Gerais.

Esse é um problema sério, porque além do fato de dar pouca opção em termos de escolha da cultivar, fazendo com que a cultura do feijoeiro seja uma das que têm menor utilização de sementes melhoradas (SILVA et alii, 1989), ainda contribuiu para um excessivo risco, advindo da uniformidade genética (VIEIRA, 1979).

Um outro fato que vem contribuindo para a pequena adoção das cultivares melhoradas é que as avaliações dos materiais, durante a condução do programa de melhoramento, é sempre realizada apenas nas estações experimentais (VIEIRA, 1964; SANTA CECÍLIA et alii, 1974; MONTEIRO et alii, 1981; RAMALHO & SANTOS, 1986; ARAÚJO et alii, 1989). Essas, por sua vez, nem sempre apresentam as mesmas condições utilizadas pelos agricultores, especialmente no que se refere à ocorrência de pragas e doenças e ao manejo da cultura, com ênfase à adubação utilizada e irrigação.

- 1 Parte da dissertação do primeiro autor para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia. Trabalho financiado pelo CNPq.
- 2 Coordenador Regional de Projetos da EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER-MG, Sete Lagoas-MG.
- 3 Professor do Departamento de Biologia e Economia Rural da ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS, Lavras-MG.
- 4 Pesquisador do CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas-MG.

Em função desse último fato, muitas vezes o material que sobressai nos campos experimentais não mantém esse comportamento a nível de propriedade rural e, em conseqüência, a sua vida útil, em termos de utilização pelos agricultores, que é o objetivo principal, é muito pequena.

A não adoção das cultivares contribui para uma baixa eficiência dos recursos aplicados na pesquisa e, sobretudo, contribui para que o melhorista se sinta frustrado, por não ver o resultado do seu esforço de vários anos, visando à obtenção de um material genético de melhor qualidade, ser utilizado.

Do exposto, verifica-se que é necessário melhorar a eficiência do sistema, visando à recomendação de novas cultivares. Para isso é importante desenvolver outras estratégias de avaliação e seleção do material. Uma opção viável seria a de utilizar o agricultor, isto é, o usuário do resultado da pesquisa, como participante do processo de recomendação de novos materiais.

Como não existe informação a esse respeito no Estado de Minas Gerais, foi conduzido este trabalho com o objetivo de verificar se o desempenho dos materiais, a nível de propriedade rural, é o mesmo do observado nas estações experimentais, visando a direcionar os futuros trabalhos de melhoramento, sobretudo, à recomendação de novos materiais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 1988/89 e 1989/90, envolvendo os municípios de Cordisburgo, Paraopeba, Esmeraldas, Curvelo, Funilândia, Inhaúma e estação experimental do CNPMS/EMBRAPA, em Sete Lagoas.

Foram escolhidas seis propriedades, diferindo na área total e em cultivo com feijão, porém todas elas com tradição na cultura do feijoeiro. O nome dos município e os resultados da análise química do local em que foram conduzidos os experimentos estão apresentados na Tabela 1.

Foram avaliadas cultivares de feijão, melhoradas na ESAL, cultivares recomendadas para o cultivo em outras regiões do Estado de Minas Gerais e cultivares introduzidas de outras instituições (Tabela 2).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 3 repetições, no ano agrícola 1988/89, sendo cada parcela constituída por 2 linhas de 5 m de comprimento e espaçadas de 0,5 m. No ano agrícola de 1989/90, utilizaram-se duas repetições apenas, sendo cada parcela constituída por 6 linhas de 5 m de comprimento e espaçadas de 0,5 m. Em todos os casos colocaram-se duas linhas de bordadura externa, utilizando a cultivar que o agricultor normalmente planta. A densidade de sementeira foi de 15 sementes/m. A adubação variou entre as propriedades, porém, em média, ela foi o equivalente a 350 kg/ha da fórmula 4-14-8 + Zn. Em cobertura foram aplicados 30 kg de N por hectare. A forma de irrigação foi do tipo aspersão convencional em quase todos os municípios, exceto nos município de Inhaúma, Funilândia e Curvelo, onde foi empregado o tipo canhão.

Entre as características avaliadas, observou-se o número de dias para o florescimento, ocorrência de doença, estande final e produção de grãos, em kg/ha com 12% de umidade.

Foi realizada análise de variância por época de sementeira e uma análise conjunta, envolvendo as oito cultivares comuns a todos os ambientes, utilizando metodologia apresentada

TABELA 1. Análise química dos solos dos municípios onde foram instalados os experimentos nos anos agrícolas de 1988/89 e 1989/90.

Ano	Município	Características							
		pH	Al ⁺⁺⁺ (meq)	Ca ⁺⁺ (meq)	Mg ⁺⁺ (meq)	K ⁺ (ppm)	P (ppm)	MO (%)	Saturação Al (%)
1988/89	Cordisburgo	5,9	0,00	7,27	1,36	94	14	3,07	0
	Paraopeba	5,6	0,00	7,20	1,83	340	33	4,73	0
	Esmeraldas	4,4	1,10	0,27	0,09	92	18	1,26	65
	Curvelo	6,1	0,00	4,33	0,96	85	6	2,40	0
	Sete Lagoas (CNPMS/EMBRAPA)	6,0	0,00	5,28	1,30	86	7	3,54	0
1989/90	Cordisburgo	4,9	0,30	3,45	0,90	220	14	2,38	6
	Inhaúma	5,6	0,00	3,80	1,07	200	6	3,03	0
	Funilândia	6,5	0,00	8,48	0,71	260	13	2,33	0
	Sete Lagoas (CNPMS/EMBRAPA)	6,2	0,00	6,35	1,15	68	5	2,95	0

** Análise química realizada no Laboratório de Análises de Solos do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas-MG.

TABELA 2. Relação das cultivares de feijão avaliadas nos experimentos com respectiva cor dos grãos, hábito de crescimento e origem.

Cultivar	Cor dos grãos	Hábito de crescimento ^{1/}	Origem ^{2/}
Rio Vermelho	Roxo	II	IAPAR
Jalo	Amarelo	III	E.E. Patos Minas
Pintado	Pintado	III	ESAL
ESAL-512	Creme com estrias marrons	III	ESAL
Carioca	Creme com estrias marrons	III	IAC
CNF-261	Amarelo	III	CNPAF
ESAL-567	Creme com estrias marrons	II	ESAL
ESAL-506	Pardo, fosco	III	ESAL

^{1/} II, III, feijões de crescimento indeterminado, guia curta e longa, respectivamente.

^{2/} IAPAR : Instituto Agronômico do Paraná.

IAC : Instituto Agronômico de Campinas.

CNPAF: Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão.

por GOMES (1985). Foi estimada, também, para cada época de semeadura, a correlação classificatória de Spearman (STEEL & TORRIE, 1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em princípio, a propriedade com maiores problemas em fertilidade foi a de Esmeralda, no inverno de 1988, onde a saturação de alumínio foi de 65% (Tabela 1). Como se sabe, nessas condições, dificilmente o feijoeiro consegue atingir o seu potencial produtivo (RAMALHO et alii, 1982). Mesmo assim, a produtividade média das vinte cultivares nesse local foi superior a 1400 kg/ha (Tabela 3), o que evidencia que a presença do alumínio tóxico é mais limitante com deficiência hídrica, como tem sido realçado por vários autores (FOY, 1976). Em presença do alumínio, o sistema radicular desenvolve-se pouco e torna-se difícil a planta suportar períodos sem precipitação, bem como limita a absorção dos nutrientes do solo, especialmente aqueles situados a uma maior profundidade.

A produtividade média dos materiais avaliados em Paraopeba e Curvelo, no inverno de 1988 (Tabela 3), foi acima do que é normalmente relatado na literatura, mesmo quando as condições são favoráveis (SANTA CECÍLIA & RAMALHO, 1974; SANTOS et alii, 1979; SILVA, 1979; VIEIRA, 1979; MONTEIRO, 1981; SANTA CECÍLIA et alii, 1985). Isso mostra o potencial do material avaliado e comparado com a produtividade média de Esmeraldas, realça que as condições em que os experimentos foram conduzidos dentro de uma mesma época eram variáveis.

Um outro fator que desperta atenção nessa região são as condições climáticas,

especialmente temperatura. Mesmo no inverno, dificilmente as temperaturas mínimas chegam a prejudicar o crescimento e o desenvolvimento do feijoeiro, uma vez que quando inferiores a 10°C, a sua ocorrência é normalmente por um período muito curto. Dessa forma, os agricultores da região têm uma maior flexibilidade em termos de época de semeadura. Assim, eles podem semear em maio, por exemplo, e colher em períodos em que a probabilidade de ocorrência de precipitação que possa prejudicar a colheita, é muito pequena. Esse fator é altamente favorável, porque nessa condição, os riscos que normalmente ocorrem em outras regiões são praticamente nulos.

Numa avaliação de cultivares qualquer inferência a ser feita depende da precisão com que os experimentos forem conduzidos. A princípio se imaginava que, em condições de propriedade rural, a precisão dos experimentos fosse menor. Contudo, os coeficientes de variação obtidos (Tabela 3) não confirmaram essa suposição. Em realidade, em muitos casos, a precisão foi até superior a normalmente relatada na literatura em experimentos dessa natureza, conduzido em estações experimentais (VIEIRA, 1964; VIEIRA, 1966; VIEIRA, 1970; BORSANELLO, 1975; CANDAL-NETO & VIEIRA, 1979; MONTEIRO et alii, 1979; MONTEIRO et alii, 1981; VIEIRA, 1985; RAMALHO & SANTOS, 1986; ARAÚJO et alii, 1989).

Houve interação significativa em todos os casos em que foram realizadas análises de variância conjunta. Isso indica que o comportamento das cultivares não foi coincidente entre as propriedades. De modo semelhante pode-se dizer que a informação obtida, a nível de estação experimental, não foi a mesma obtida pelos agricultores. Esses

TABELA 3. Produtividade médias de grãos, kg/ha, das oito cultivares de feijão comuns aos treze experimentos, instalados no inverno de 1988 e seca e inverno de 1990.

Cultivares	Inverno 1988					Seca 1990				Inverno 1990				Média	%
	Locais					Locais				Locais					
	Cordis- burgo	Sete Lagoas	Parao- peba	Esme- raldas	Curvelo	Cordis- burgo	Sete Lagoas	Funi- lândia	Inhaúma	Cordis- burgo	Sete Lagoas	Funi- lândia	Inhaúma		
Jalo	1513	2350	3706	1573	4050	1000	1093	1370	2565	1130	910	1790	1440	1884	111,0
ESAL-506	2280	2246	1910	1146	3010	1984	801	1515	2430	1135	2540	1765	1595	1874	110,4
Rio Vermelho	1640	2820	4026	1820	3380	833	655	875	1765	980	1835	1745	1390	1830	107,8
ESAL-512	1227	2490	3530	1533	3210	777	794	1290	1900	1055	2370	2315	1270	1828	107,7
Pintado	1740	1450	2753	1260	2780	1280	920	2105	2695	1175	940	1615	1775	1807	106,5
ESAL-567	1453	2960	3486	1700	3106	1032	883	1182	1785	1130	1510	1615	1375	1786	105,2
Carioca	1293	2760	3420	1400	2960	850	708	1070	2230	925	1980	1265	1205	1697	100,0
CNF-261	1087	2480	1840	1180	3100	533	664	970	1495	890	1710	1830	1410	1553	91,5
Média	1530	2570	3080	1450	3200	1036	815	1297	2230	1050	1720	1740	1430		
CV (%)	26,2	10,6	19,0	26,7	26,1	7,3	16,6	13,8	3,6	5,3	14,4	17,6	9,5		

TABELA 4. Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Inverno-1988", "seca-1990" e "inverno-1990".

Inverno-1988		2	3	4	5	6
Cordisburgo	1	-0,05	0,11	-0,11	0,03	-0,30
Esmeraldas	2		0,44	0,10	0,50	0,42
Paraopeba	3			0,45	0,76	0,27
Curvelo	4				0,78	0,26
Média/locais	5					0,51
Média Est. Exp.	6					
Seca-1990		2	3	4	5	
Cordisburgo	1	0,27	0,79	0,86	0,50	
Inhaúma	2		0,52	0,71	0,31	
Funilândia	3			0,85	0,62	
Média/locais	4				0,57	
Média Est. Exp.	5					
Inverno-1990		2	3	4	5	
Cordisburgo	1	0,53	-0,13	0,47	-0,13	
Inhaúma	2		0,26	0,56	0,06	
Funilândia	3			0,59	0,36	
Média/locais	4				0,45	
Média Est. Exp.	5					

resultados são confirmados pela estimativa da correlação de Spearman (Tabela 4). A estimativa obtida entre a média das propriedades rurais e a estação experimental, variando de 0,45 a 0,57, mostra que as informações obtidas na estação experimental não podem ser integralmente passadas aos agricultores. Assim, a estratégia de se avaliar as cultivares a nível de propriedade rural antes de sua recomendação, ao que tudo indica, é desejável.

Utilizando a cultivar Carioca como padrão, nota-se que todas as demais apresentaram produtividade média ligeiramente superior, exceto a 'CNF-261' (Tabela 3). Há de se destacar o desempenho da cultivar de feijão roxo, 'Rio Vermelho', obtido no Instituto Agrônômico do Paraná (ALBERINI et alii, 1983) que foi 7,8% mais produtiva que a cultivar Carioca. Considerando que os materiais de grão roxo anteriormente avaliados em experimentos, normalmente, apresentavam baixa produtividade, sobressai o potencial dessa cultivar que é resistente a algumas raças de antracnose e apresenta porte ereto.

A linhagem ESAL-506, confirmou o bom desempenho mostrado em outros experimentos (SANTOS et alii, 1979; SANTA CECÍLIA et alii, 1985; RAMALHO & SANTOS, 1986). Ela possui grãos de cor parda, o que pode ser uma limitação a sua adoção por alguns agricultores,

porém é resistente à antracnose, ao vírus do mosaico comum e bem tolerante ao oídio. As cultivares ESAL-567 e ESAL-512 que apresentam grão semelhante a 'Carioca', também apresentaram um bom desempenho. A 'ESAL-567' apresenta uma vantagem adicional do porte ereto e a 'ESAL-512' tem-se mostrado resistente à antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib.) destaque especial o desempenho da cultivar Jalo que apresentou produtividade superior à 'Carioca' em 11%. Esse material, normalmente, obtém maior preço no mercado e, desde que não haja elevada incidência de doença, especialmente vírus do mosaico comum e oídio (*Erysiphe polygoni* DC.), como ocorreu na maioria desses experimentos, ela mostra grande potencial produtivo.

CONCLUSÃO

O comportamento das cultivares nas propriedades agrícolas não foi coincidente com o obtido na estação experimental, o que contribui para que a correlação classificatória de Spearman fosse de pequena magnitude. Isso indica que a avaliação dos materiais genéticos nas propriedades rurais, antes da sua recomendação aos agricultores, é uma estratégia que deve ser adotada pelos

melhoristas. Desse modo, o agricultor passaria a ser um agente efetivo no processo de recomendação de cultivares.

Constatou-se interação cultivar x época de semeadura, mostrando que a avaliação de cultivares deve ser realizada em mais de uma época.

Verificou-se, também, que algumas cultivares apresentaram, na média de todos os experimentos, produtividade superior à da cultivar Carioca, entre elas a 'Jalo', 'ESAL-506', 'Rio Vermelho' e 'ESAL-512'.

SUMMARY

IMPROVED COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVARS EVALUATED UNDER FARMING CONDITIONS

In order to a crop can be adopted by farmers it must keep in the farm its good performance obtained at the research stations. Aiming to confirm this fact several common bean cultivars were evaluated simultaneously at the Experimental Station of National Research Center for Maize and Sorghum (CNPMS/EMBRAPA) and some farms in Sete Lagoas county, Brazil. A total of thirteen trials was carried out in the autumn-winter growing season of 1988 and 1990, and in the dry season of 1990.

It was verified that cultivars differed in yield and their performance were not coincident under different locations. This fact contributed to the low Spearman's rank correlation value and points to the need to evaluate cultivars under farming systems before they can be recommended to farmers. It was also verified that some cultivars presented, on the average of all trials, higher yield than the standard cultivar Carioca. Among these cultivars we point 'Jalo', 'ESAL-506', 'Rio Vermelho', and 'ESAL-512'.

INDEX TERMS: *Phaseolus vulgaris* L., cultivars, plant breeding.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBERINI, J.L.; KRANZ, W.M.; OLIARI, L. & BIANCHINI, A. IAPAR 5-Rio Piquiri e IAPAR 7-Rio Vermelho, novas variedades de feijoeiro para o Estado do Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 4(18):393-97, abr. 1983.
2. ALMEIDA, L.A. de; LEITÃO FILHO, H.F. & MYIASAKA, S. Características do feijão Carioca, um novo cultivar. *Bragantia*, Campinas, 30(8):XXXIII-XXXVIII, abr. 1971.
3. ARAÚJO, G.A. de A.; VIEIRA, C. & CHAGAS, J.M. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, 36(206):382-90, jul./ago. 1989.
4. BOLSANELLO, J. & VIEIRA, C. Ensaio preliminares de competição entre variedades (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona Metalúrgica de Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, 22(12):282- 85, 1975.
5. CANDAL-NETO, J.F. & VIEIRA, C. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Sul do Estado do Espírito Santo. *Revista Ceres*, Viçosa, 26(144):189- 204, 1979.
6. FOY, C.D. Differential aluminium and manganese tolerance of plant species and varieties in acid soils. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 28(2):150-5, Feb. 1976.
7. GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 11.ed. São Paulo, Nobel, 1985. 466p.
8. MONTEIRO, A.A.I.; VIEIRA, C. & SILVA, C.C. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, 26(160):588-606, nov./dez. 1981.
9. MONTEIRO, R.; VIEIRA, C.; SILVA, C.C. da; TUPINAMBÁ, E.A. & CARDOSO, A.A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, 26(147):495-512, 1979.
10. RAMALHO, M.A.P.; PINTO, C.A.B.P.; CARVALHO, M.A. de. Tolerância do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a níveis de saturação de alumínio, em solo sob vegetação de cerrado. *Ciência e Prática*, Lavras, 6(1):55-52, jan./jun. 1982.
11. _____ & SANTOS, J.B. dos. Novas linhagens do feijoeiro obtidas no Programa de Melhoramento da ESAL. *Ciência e Prática*, Lavras, 10(3):343-50, set./dez. 1986.

12. SANTA CECÍLIA, F.C. & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de algumas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na região Sul de Minas Gerais, período 1972/1973. **Agros**, Lavras, 4(2):52-6, 1974.
13. _____; _____; SANTOS, J.B. dos & ABREU, A. de F.B. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na região Sul do Estado de Minas Gerais, período das águas de 1984/1985. **Ciência e Prática**, Lavras, 9(2):216-21, jul./dez. 1985.
14. SANTOS, J.B. dos; SANTA CECÍLIA, F.C. & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de algumas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na região Sudoeste de Minas Gerais, período 1974/1977. **Ciência e Prática**, Lavras, 3(1):23-8, jan./jun. 1979.
15. SILVA, C.C. da; VIEIRA, C. & ROJAS, R.A.M. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. **Projeto Feijão**; relatório 77/78. Belo Horizonte, 1979. p.39-52.
16. SILVA, W.R. da; FILHO, J.M. & CÍCERO, S.M. Sementes melhoradas para o pequeno agricultor. **Ciência Hoje**, 9(50):26-8, 1989.
17. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. 2.ed. New York, McGraw Hill, 1980. 625p.
18. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. I. Ensaio comparativos de variedades realizadas no período de 1956 a 1961. **Experimentiae**, Viçosa, 4:1-68, 1964.
19. _____ Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. II. Ensaio comparativos de variedades realizadas no período de 1962 a 1965. **Revista Ceres**, Viçosa, 13(73):53-65, 1966.
20. _____ Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. II. Ensaio de variedades realizadas no período de 1965 a 1969. **Experimentiae**, Viçosa, 10(5):93-122, maio 1970.
21. _____ Resistência horizontal às doenças e diversidade genética no melhoramento do feijoeiro no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, 19(104):261-79, jul./ago. 1979.
22. _____; SILVA, C.C. da; CHAGAS, J.M. & ARAÚJO, G.A. de A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. IV. **Revista Ceres**, Viçosa, 32(182):319-30, jul./ago. 1985.