

## TRIAGEM DE GERMOPLASMA DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM BUSCA DE FONTES DE TOLERÂNCIA À BAIXA TEMPERATURA – II<sup>1</sup>

Clibas Vieira<sup>2</sup>  
Geraldo A. de A. Araújo<sup>2</sup>  
Antônio A. Cardoso<sup>2</sup>

### RESUMO

Em Viçosa e Coimbra, Zona da Mata de Minas Gerais, conduziram-se durante seis anos, no outono-inverno, seis ensaios comparativos de cultivares de feijão, cada um compreendendo 36 cultivares ou linhagens. Como testemunhas, utilizaram-se o Antióquia 8, o Ricopardo 896, o Ouro Negro e o Vermelho 2157. Ao todo, 94 materiais foram testados. As doenças mais freqüentes nos ensaios foram a mancha-angular e a ferrugem. O ciclo de vida dos feijoeiros foi aumentado em cerca de 20 dias em relação ao das épocas tradicionais de plantio (primavera-verão e verão-outono). Além das testemunhas, sobressaíram pela produtividade as linhagens AN 730116 e CB 733780 e os cultivares Pérola, Aporé e Diacol Calima. Diversas linhagens (série Vi.) de feijão preto, carioca e vermelho, criadas na Universidade Federal de Viçosa, mostraram-se promissoras.

Palavras-chaves: cultivares de feijão, ensaios de rendimento, doenças do feijoeiro, ciclo de vida.

### ABSTRACT

#### (SCREENING OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) GERMPLASM IN SEARCH OF SOURCES OF TOLERANCE TO LOW TEMPERATURE – II)

A total of 94 bean cultivars and lines were tested in Viçosa and Coimbra, Zona da Mata area, state of Minas Gerais, in six yield trials, each with 36 treatments, carried out

<sup>1</sup> Aceito para publicação em

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia da UFV, 36571-000 Viçosa, MG (bolsista do CNPq)

during six years at the fall-winter planting time. Antióquia 8, Ricopardo 896, Ouro Negro and Vermelho 2157 were used as check cultivars. Angular leaf spot and rust were the most constant disease in the trials. Bean life cycle was increased about 20 days in relation to the traditional cultivation times (spring-summer and summer-fall). Check cultivars, the lines AN 730116 and CB 733780, and the cultivars Pérola, Aporé and Diacol Calima stood out as the most productive. Several lines (Vi. series) of the black, red and carioca types, which were created at the Federal University of Viçosa, showed to be promising.

## INTRODUÇÃO

Na Zona da Mata de Minas Gerais, tradicionalmente o feijão é cultivado na primavera-verão e no verão-outono, mas, ultimamente, têm aumentado os cultivos de outono-inverno e mesmo de inverno-primavera. Estas duas últimas épocas, são também conhecidas pelos nomes genéricos de plantio de inverno ou de terceira época de plantio.

No inverno, as lavouras de feijão são obrigatoriamente irrigadas. Se o frio for excessivo, poderá haver danos à cultura. Por isso, interessa conhecer a tolerância dos cultivares ao frio, sobretudo nas partes altas da Zona da Mata, como Viçosa ( $\pm 650$  m.a.n.m.) e Coimbra ( $\pm 750$  m.a.n.m.) Em Viçosa, no inverno, a média das temperaturas mínimas varia, aproximadamente, de 10 a 12°C, a média das máximas de 23 a 25°C e de 16 a 17°C a média das médias compensadas. As temperaturas mínimas absolutas têm chegado a 4-5°C.

Numa série anterior de sete ensaios comparativos de cultivares, realizados em Viçosa no outono-inverno e abrangendo um total de 102 cultivares, verificou-se que sobressaíram os feijões Ricopardo 896, Ouro Negro, Antióquia 8 e Vermelho 2157 (4).

No presente trabalho, apresentam-se os resultados de mais seis ensaios, os quais incluem, além dos cultivares que sobressaíram na série de ensaios anteriores, novos cultivares e linhagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

Seis experimentos foram conduzidos de 1994 a 1999, um em cada ano, com semeadura sempre em fins de maio ou princípios de junho. Os

ensaios de 1994 , 1995 e 1999 foram instalados em Viçosa; os demais, em Coimbra.

O reticulado triplo 6 x 6 (três repetições) (1) foi o delineamento experimental utilizado em todos os ensaios. As parcelas constaram de duas fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, com cerca de 15 sementes por metro de fileira. As repetições foram cercadas por uma fileira de um dos cultivares, que atuou como bordadura. Na colheita, aproveitaram-se como área útil os 4,6 m<sup>2</sup> centrais de cada parcela.

Empregaram-se, na adubação, 500 kg/ha de 4-14-8 e, cerca de 25 dias após a emergência, 20 a 40 kg/ha de N, em cobertura, na forma de sulfato de amônio. O preparo do solo, bem como os tratos culturais, foram os normais da cultura, inclusive as irrigações. Inseticidas foram empregados no controle de pragas (principalmente *Empoasca kraemeri*, a cigarrinha-verde).

As doenças não foram controladas e, quando as plantas apresentavam as vagens formadas, mas ainda verdes, foram anotadas as doenças, conforme a seguinte escala arbitrária: 1 – ausência de sintomas; 3 – intensidade leve; 5 – intensidade moderada; 7 - intensidade severa; e 9 – intensidade muito severa.

Ao todo, 94 cultivares e linhagens foram testados, utilizando-se sempre os feijões Ricopardo 896, Ouro Negro, Antioquia 8 e Vermelho 2157 – os melhores na série anterior de ensaios (4) – como testemunhas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância revelaram que, em todos os experimentos, houve diferenças significativas entre os tratamentos ( $P < 0,01$ ). O reticulado mostrou-se eficiente nos ensaios de 1995 (17,9%) e de 1997 (27,0%), sendo as médias dos tratamentos ajustadas. No de 1996, perdeu-se um tratamento, analisando-se o experimento como blocos casualizados. Nos outros três experimentos, a eficiência do reticulado foi inferior a 10%, sendo, por isso, também analisados como blocos casualizados.

Os resultados (Quadros 1 a 6) revelaram que, de novo, as testemunhas saíram-se bem: o cv. Antioquia 8 deu rendimento médio, nos ensaios

QUADRO 1- Resultados obtidos no experimento de 1994, em Viçosa					
Cultivar ou linhagem	Tipo de grão	Rendimento (kg/ha)*	Doenças**		Ciclo***
			M	F	
Aporé	Carioca	2.741 a	3	1	109
Ricopardo 896	Pardo	2.587 ab	3	1	112
MA 733327	Preto	2.447 a-c	3	1	108
AN 730116	Preto	2.442 a-c	2	1	111
Ouro Negro	Preto	2.271 a-d	3	1	101
LR 9115398	Preto	2.227 a-e	3	3	107
Antióquia 8	Manteigão	2.100 a-f	1	1	110
Sel. 5 (2247)	Preto	2.084 a-f	3	1	110
Meia Noite	Preto	2.067 a-f	3	1	111
SR 6 TAI (2249)	Preto	2.019 a-f	3	1	111
CB 733780	Preto	1.946 a-f	2	3	106
Xamego	Preto	1.910 a-f	2	2	105
3272	Mulatinho	1.900 a-f	3	1	111
AN 512634-0	Preto	1.898 a-f	3	1	106
LA 9016784	Preto	1.848 a-f	1	3	108
CB 733782	Preto	1.824 a-f	2	1	101
Goitacaz	Carioca	1.770 a-f	3	3	109
Rudá	Carioca	1.759 a-f	3	1	107
Vermelho 2157	Vermelho	1.744 a-f	3	4	101
AN 910522	Carioca	1.708 a-g	2	1	108
RAO-33	Vermelho	1.691 a-g	3	1	105
AN 512706-0	Roxo	1.669 a-g	3	1	108
CB 733783	Preto	1.635 a-g	1	2	101
Diamante Negro	Preto	1.577 a-g	2	1	102
Diacol Calima	Manteigão	1.543 a-g	3	1	95
F-11-H-3586/54/4	Vermelho	1.438 b-g	3	1	107
ESAL 652	Roxo	1.428 b-g	3	1	105
CB 734681	Preto	1.360 b-g	1	3	108
Novo Jalo	Jalo	1.283 c-g	3	1	94
ESAL 647	Carioca	1.225 c-g	2	3	105
BP 9119606	Vermelho	1.054 d-g	2	4	106
SC 9029935	Preto	1.037 d-g	3	1	106
BP 9116316	Vermelho	984 e-g	3	6	105
EMBRAPA-1	Jalo	912 fg	3	2	94
BP 9116309	Vermelho	885 fg	1	6	111
F-9-H-4086/64/5	Vermelho	470 g	1	4	103
C.v. (%)		22,2			

\* Médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Tukey a 5%.

\*\* M - mancha-angular, F - ferrugem; 1- sem sintomas da doença; 9 - incidência muito severa.

\*\*\* Em dias, a contar da emergência.

QUADRO 2 - Resultados obtidos no experimento de 1995, em Viçosa

Cultivares ou linhagens	Tipo de grão	Rend. ajust. (kg/ha)*	Doenças**			Ciclo ***
			M	F	B	
Antióquia	Manteigão	1.933 a	1	1	1	103
SR6 TAI (2249)	Preto	1.740 ab	1	1	3	97
Diacol Calima	Manteigão	1.650 a-c	3	1	1	88
Ricopardo 896	Pardo	1.567 a-d	1	1	3	97
Meia Noite	Preto	1.538 a-d	1	1	4	98
3272	Mulatinho	1.482 a-d	1	1	2	98
RP 2	Preto	1.455 a-e	3	3	1	97
CB 733780	Preto	1.431 a-e	1	1	3	95
PF 902975	Carioca	1.413 a-e	3	3	1	96
RP 1	Preto	1.405 a-e	1	3	1	97
Aporé	Carioca	1.384 a-e	1	1	4	94
Novo Jalo	Jalo	1.375 a-e	3	1	1	88
Vermelho 2157	Vermelho	1.371 a-e	3	1	3	94
CB 733782	Preto	1.326 a-e	3	1	3	93
Ouro Negro	Preto	1.319 a-e	3	1	4	93
AN 512634-0	Preto	1.207 a-f	4	1	3	92
AN 730116	Preto	1.181 a-f	1	1	1	96
Pompadour Checa	Manteigão	1.181 a-f	1	3	3	85
A-785	Preto	1.169 a-f	3	1	1	102
AN 512706-0	Roxo	1.167 a-f	4	1	4	92
Piratã	Carioca	1.128 b-f	3	3	4	99
Xamego	Preto	1.119 b-f	3	3	3	96
FEB 171	Carioca	1.116 b-f	1	5	3	95
MA 733327	Preto	1.111 b-f	3	3	3	95
LR 9115398	Preto	1.100 b-f	3	1	3	95
Rudá	Carioca	1.098 b-f	3	1	3	98
ESAL 652	Roxo	1.041 b-f	3	3	3	97
IAC Bico de Ouro	Bico-de-ouro	1.013 b-f	4	1	1	98
RAO-33	Vermelho	1.003 b-f	1	3	3	98
RP 3	Preto	911 c-f	3	1	2	98
F-11-H-3586/54/1	Vermelho	909 c-f	3	1	3	98
LA 9016784	Preto	903 c-f	4	3	3	96
Goitacaz	Carioca	842 d-f	3	1	4	93
ESAL 664	Roxo	779 d-f	3	3	2	99
BP 9116396	Vermelho	676 ef	1	7	1	95
F-7-H-8586/63/53	Vermelho	506 f	5	6	1	98
C.v. (%)		21,4				

\* Veja nota no pé do Quadro 1.

\*\* Veja nota no pé do Quadro 1 (B = bacteriose).

\*\*\* Veja nota no pé do Quadro 1.

QUADRO 3 – Resultados obtidos no experimento de 1996, em Coimbra

Cultivar ou linhagem	Tipo de grão	Rendimen to (kg/ha)*	Doenças *		Ciclo *
			M	F	
Novo Jalo	Jalo	2.263 a	2	1	106
Diacol Calima	Manteigão	2.252 a	3	1	106
Antióquia 8	Manteigão	2.125 ab	1	1	121
PF 902975	Carioca	1.969 a-c	1	1	118
Manteigão Fosco 11	Manteigão	1.942 a-c	3	1	106
AN 730116	Preto	1.908 a-d	3	2	118
Ricopardo 896	Pardo	1.872 a-e	2	1	121
Pompadour Checa	Manteigão	1.847 a-f	3	1	103
Ouro	Creme	1.764 a-f	4	2	118
Vermelho 2157	Vermelho	1.753 a-f	4	1	108
Jalo Precoce	Jalo	1.746 a-f	2	1	105
POT-51	Preto	1.594 a-g	3	1	121
Ouro Negro	Preto	1.585 a-g	3	1	116
AN 512634-0	Preto	1.572 a-h	3	1	118
MA 733327	Preto	1.570 a-h	2	2	118
LA 9016784	Preto	1.456 b-i	3	2	118
Meia Noite	Preto	1.435 b-i	3	3	120
RP 2	Preto	1.416 b-i	3	1	118
A-785	Preto	1.407 b-i	2	1	121
RP 1	Preto	1.391 b-j	2	3	119
IAPAR 44	Preto	1.377 c-j	3	1	117
IAPAR 31	Carioca	1.367 c-j	3	1	118
CB 733780	Preto	1.334 c-j	1	2	120
Aporé	Carioca	1.324 c-j	3	1	118
LR 9115398	Preto	1.288 c-j	2	2	118
Onix (**)	Preto	1.281 c-j	3	1	118
Xamego	Preto	1.238 c-j	3	1	118
CB 733782	Preto	1.198 d-j	3	1	118
AN 512706-0	Roxo	1.151 e-j	3	1	111
Diacol Andino	Manteigão	1.120 f-j	1	1	118
Piratã	Carioca	989 g-j	3	1	118
3272	Mulatinho	845 g-j	3	1	119
Rudá	Carioca	843 h-j	3	1	117
FEB 171	Carioca	756 ij	2	1	118
Goitacaz	Carioca	653 j	4	1	118
C.v. (%)		15,2			

\* Veja notas no pé do Quadro 1.

\*\* Atingido pela antracnose (incidência 4).



QUADRO 4 - Resultados obtidos no experimento de 1997, em Coimbra

Cultivar ou linhagem	Tipo degrão	Rend. ajust. (kg/ha)*	Doenças**			Ciclo *
			M	F	O	
Ouro Negro	Preto	2.330 a	4	1	1	103
Pérola	Carioca	2.151 ab	1	1	1	110
PF 902975	Carioca	2.054 a-c	2	3	2	110
Antióquia 8	Manteigão	2.049 a-c	1	1	1	110
AN 730116	Preto	2.048 a-c	1	3	1	110
LR 720982	Carioca	2.045 a-c	1	1	1	106
Rudá	Carioca	2.042 a-c	1	1	1	107
Diacol Calima	Manteigão	1.949 a-d	1	2	4	94
Manteigão Fosco 11	Manteigão	1.939 a-d	2	1	1	94
Vermelho 2157	Vermelho	1.901 a-e	3	3	3	103
Ricopardo 896	Pardo	1.836 a-f	3	1	1	106
CB 733780	Preto	1.817 b-f	2	3	1	104
Aporé	Carioca	1.813 b-f	2	2	1	105
Novo Jalo	Jalo	1.805 b-f	1	1	3	92
Diamante Negro	Preto	1.795 b-f	1	3	1	106
Preto 60 Dias	Preto	1.752 b-g	2	3	3	96
IAPAR 31	Carioca	1.743 b-g	1	1	3	105
Vi.10-2-2	Preto	1.721 b-g	1	1	1	105
Ouro	Creme	1.709 b-g	3	3	1	110
Xamego	Preto	1.669 b-g	2	3	1	104
LR 9115398	Preto	1.639 b-g	2	3	1	107
Meia Noite	Preto	1.613 c-g	2	3	1	107
AN 512634-0	Preto	1.581 c-h	2	4	1	102
ESAL 504	Jalo	1.571 c-h	1	1	3	92
MA 733327	Preto	1.561 c-i	3	4	1	104
Vi. 10-2-1	Preto	1.542 c-i	1	1	1	104
CB 733812	Vermelho	1.516 d-i	2	3	1	103
Pompadour Checa	Manteigão	1.463 d-i	2	2	1	91
Vi. 3-13-1	Preto	1.458 d-i	1	3	1	110
Vermelho Viçosa	Vermelho	1.455 d-i	5	4	1	97
Ouro Branco	Manteigão	1.412 e-i	2	1	5	91
IAPAR 14	Carioca	1.402 e-i	1	1	1	103
Rio Tibagi	Preto	1.371 f-i	3	4	1	106
BP 9116291	Vermelho	1.282 g- i	3	7	1	105
Vi. 3-11-1	Preto	1.069 hi	2	3	1	103
BP 9116316	Vermelho	1.050 i	2	7	1	105
C.v. (%)		9,8				

\* Veja notas no pé do Quadro 1.

\*\* Veja notas no pé do Quadro 1 (O=oidio).

QUADRO 5 – Resultados obtidos no experimento de 1998, em Coimbra

Cultivar ou linhagem	Tipo de grão	Rendimento (kg/ha)*	Doenças**		
			M	F	B
Vi. 13-15-1	Carioca	2.433 a	3	3	1
Pérola	Carioca	2.409 a	1	2	2
Vi. 10-2-1	Preto	2.345 ab	3	1	1
Vi. 3-13-1	Preto	2.344 ab	3	3	1
Ouro Negro	Preto	2.330 ab	4	2	3
Vi. 16-3-4	Vermelho	2.308 a-c	3	1	1
Ricopardo 896	Pardo	2.294 a-c	1	1	1
Vi. 16-3-1	Vermelho	2.286 a-c	3	3	1
Vi. 16-3-3	Vermelho	2.250 a-c	3	3	1
Vi. 13-14-1	Preto	2.218 a-c	4	3	1
PF 902975	Carioca	2.199 a-c	1	2	1
CB 733780	Preto	2.199 a-c	3	3	1
Novo Jalo	Jalo	2.186 a-c	3	1	3
Vi. 2-16-1	Jalinho	2.162 a-c	2	1	1
Vi. 13-8-3	Carioca	2.088 a-c	3	1	1
Diacol Calima	Manteigão	2.051 a-d	2	1	1
Vermelho 2157	Vermelho	1.992 a-d	4	3	1
Antióquia 8	Manteigão	1.948 a-e	1	1	2
Vi. 12-1-2	Carioca	1.930 a-e	3	5	1
Vi. 13-10-2	Preto	1.901 a-e	5	4	1
Vi. 13-10-3	Preto	1.876 a-e	4	3	1
AN 730116	Preto	1.809 a-f	4	4	1
Vi. 13-13-1	Carioca	1.772 b-f	4	3	4
Manteigão Fosco 11	Manteigão	1.749 b-f	3	3	2
Vi. 16-2-5	Vermelho	1.719 b-g	3	3	3
Vi. 16-1-1	Preto	1.690 c-h	3	6	1
Vi. 16-1-2	Preto	1.431 d-i	3	5	1
Meia Noite	Preto	1.328 e-j	3	5	1
Vi. 2-10-1	Creme	1.238 f-j	4	5	1
Vi. 2-4-1	Creme	1.226 f-j	3	6	1
Ouro	Creme	1.199 f-j	4	6	1
Vi. 16-1-3	Preto	1.095 g-j	4	5	1
Vi. 2-3-1	Creme	1.062 h-j	3	6	1
Vermelho Viçosa	Vermelho	833 ij	4	6	1
Vi. 16-2-6	Vermelho	826 ij	4	7	1
Vi. 3-7-4	Rosa	730 j	4	5	1
C.v. (%)		10,6			

\* Veja nota no pé do Quadro 1.

\*\* Veja nota no pé do Quadro 1 (B = bacteriose).



QUADRO 6 – Resultados obtidos no experimento de 1999, em Viçosa

Cultivar ou linhagem	Tipo de grão	Rendimento (kg/ha)*	“Queima dura” **	M *	Ciclo*
Antióquia 8	Manteigão	2.864 a	2	2	109
CB 733780	Preto	2.732 ab	3	3	103
Aporé	Carioca	2.681 ab	3	2	104
Vi. 13-14-1	Preto	2.573 a-c	4	3	102
Vi. 10-2-1	Preto	2.539 a-c	3	3	105
Vermelho 2157	Vermelho	2.525 a-c	3	3	102
Pérola	Carioca	2.491 a-c	3	2	106
Vi. 3-13-1	Preto	2.457 a-c	4	3	107
Vi. 13-15-1	Carioca	2.430 a-c	4	3	100
PF 902975	Carioca	2.424 a-c	3	3	106
Diacol Calima	Manteigão	2.420 a-c	2	2	93
Vi. 12-1-2	Carioca	2.323 a-d	3	4	106
Ouro Negro	Preto	2.254 a-d	4	3	100
Vi. 16-2-5	Vermelho	2.187 a-d	4	4	105
Meia Noite	Preto	2.185 a-d	4	3	106
Ouro	Creme	2.184 a-d	4	3	105
Vermelho Viçosa	Vermelho	2.137 a-d	3	4	107
AN 730116	Preto	2.135 a-d	3	3	103
IAPAR 31	Carioca	2.124 a-d	3	2	108
Vi. 13-13-1	Carioca	2.072 a-d	4	3	102
Vi. 16-3-4	Vermelho	2.058 a-d	5	3	104
Ricopardo 896	Pardo	2.038 a-d	5	2	106
GEN 12	Carioca	1.989 a-d	4	3	107
Vi. 16-3-3	Vermelho	1.975 a-d	3	3	107
ALV-126	Vermelho	1.970 a-d	5	3	104
Vi. 13-8-3	Carioca	1.959 a-d	5	3	102
Vi. 2-16-1	Jalinho	1.931 a-d	2	3	103
Rudá	Carioca	1.922 a-d	3	3	103
Manteigão Fosco 11	Manteigão	1.918 a-d	3	2	103
Diamante Negro	Preto	1.807 b-e	3	3	108
Novo Jalo	Jalo	1.722 b-e	4	2	93
Vi. 16-3-1	Vermelho	1.693 b-e	3	3	107
AFR-140	Vermelho	1.612 c-e	3	2	106
GEN 12-2	Carioca	1.538 c-e	4	3	106
Ouro Branco***	Manteigão	1.292 de	3	2	95
Preto 60 Dias****	Preto	876 e	3	2	93
C.v. (%)		15,1			

\* Veja notas no pé do Quadro 1.

\*\* Causada pelo frio nas folhas (1-sem sintomas; 9-danos muito severos).

\*\*\* Semeado duas vezes, por causa de falha na germinação.

\*\*\*\* Prejudicado por baixo “stand”.

seis ensaios, de 2.170 kg/ha, colocando-se como o mais produtivo em dois ensaios – chegando a 2.864 kg/ha – e não diferindo significativamente, pelo teste de Tukey a 5%, do mais produtivo nos outros quatro ensaios; o Ricopardo 896 produziu em média 2.032 kg/ha e, em nenhum experimento, diferiu significativamente do mais produtivo; o Ouro Negro rendeu em média 2.015 kg/ha e também, em nenhum dos ensaios, diferiu significativamente do mais produtivo; o mesmo foi observado com o Vermelho 2157, que deu um rendimento médio algo inferior: 1.881 kg/ha. Os dois últimos cultivares são plantados comercialmente na Zona da Mata, porém o Antióquia 8 e o Ricopardo 896 não oferecem interesse comercial, servindo como material para trabalhos de melhoramento genético.

Outros materiais também sobressaíram. A linhagem de feijão preto AN 730116 produziu em média, nos seis experimentos, 1.920 kg/ha e nunca diferiu significativamente do mais produtivo. Outra linhagem de feijão preto – CB 733780 – rendeu em média 1.909 kg/ha, mas, em dois ensaios (Quadros 3 e 4), diferiu significativamente do primeiro colocado em produtividade. Entre os cultivares de sementes graúdas (tipo manteigão), merece destaque o de origem colombiana, Diacol Calima, com 1.977 kg/ha em média e nunca diferindo significativamente do mais produtivo. O Novo Jalo, de sementes grandes e amarelas, foi o primeiro colocado em produtividade em 1996, porém seu rendimento médio foi de 1.772 kg/ha e diferiu significativamente do mais produtivo em dois experimentos (Quadros 1 e 4). O Novo Jalo já foi lançado como cultivar (5) e o Diacol Calima também o foi recentemente (3), pois, além do presente estudo, tem-se revelado de ótimo comportamento nos ensaios realizados nas épocas tradicionais de plantio (2, 3, 6).

Os Quadros 1 a 6 chamam a atenção pelos excelentes rendimentos obtidos com determinados cultivares e linhagens. Isso demonstra que, na área do estudo, o cultivo de feijão no inverno, com irrigação, é prática vantajosamente adotável, levando a rendimentos muitas vezes superiores aos da primavera-verão e do verão-outono, quando usualmente a irrigação não é praticada.

Os principais tipos de feijão, na Zona da Mata de Minas Gerais, são o carioca, o preto e o vermelho. Do primeiro tipo sobressaiu o Pérola, que, em três ensaios (Quadros 4, 5 e 6), produziu a média de 2.350 kg/ha, enquanto, nos mesmos experimentos, os rendimentos médios do Antióquia 8, Ricopardo 896, Ouro Negro e Vermelho 2157 foram de, respectivamente, 2.287, 2.056, 2.305 e 2.139 kg/ha. O cv. Aporé também sobressaiu, pois, em cinco ensaios, rendeu a média de 1.989 kg/ha, mas foi o mais produtivo em 1994 (2.741 kg/ha) e o terceiro mais produtivo em 1999 (2.681 kg/ha). Linhagens de feijão carioca criadas na Universidade Federal de Viçosa mostraram-se promissoras, quando incluídas nos

últimos experimentos (Quadros 5 e 6), porquanto renderam em média o seguinte: Vi. 13-15-1, 2.431 kg/ha; Vi. 13-8-3, 2.023 kg/ha; Vi. 12-1-2, 2.126 kg/ha; e Vi. 13-13-1, 1.922 kg/ha. Para comparação, nos mesmos experimentos o Pérola rendeu 2.450 kg/ha, e o Ouro Negro, 2.292 kg/ha. Em ensaios conduzidos no verão-outono (dados não publicados), essas linhagens não têm sido suplantadas por esses cultivares.

Dentre os feijões pretos, têm sido indicados para a Zona da Mata o Ouro Negro e o Meia Noite. O segundo foi menos produtivo nos seis ensaios, pois rendeu em média 1.694 kg/ha e, em três ensaios, produziu significativamente menos que o mais produtivo (Quadros 3, 4 e 5). Novas linhagens de feijão preto, criadas na Universidade Federal de Viçosa, parecem promissoras. Em três ensaios (Quadros 4, 5 e 6), as linhagens Vi. 10-2-1 e Vi. 3-13-1 produziram em média 2.142 e 2.086 kg/ha, enquanto o Ouro Negro rendeu 2.305 kg/ha; em dois ensaios (Quadros 5 e 6), a linhagem Vi. 13-14-1 deu 2.395 kg/ha e o Ouro Negro, 2.292 kg/ha. No verão-outono, algumas dessas linhagens não têm sido suplantadas pelo Ouro Negro (dados não publicados).

O vermelho é um tipo comercial típico da Zona da Mata, alcançando o mais alto preço. O cultivar mais plantado – Vermelho Viçosa – exibe sementes pequenas, brilhantes e de cor vermelho-sangüinea; sua capacidade produtiva é boa, quando não atingido por doenças (Quadro 6), porém, como é suscetível à mancha-angular e à ferrugem, em geral rende pouco (Quadros 4 e 5). O Vermelho 2157 poderia substituí-lo com vantagem, mas como sua cor é de um vermelho esmaecido, quase róseo, sua aceitação tem sido limitada. As novas linhagens de feijão vermelho da Universidade Federal de Viçosa têm-se mostrado promissoras; as linhagens Vi. 16-3-4, Vi. 16-3-1 e Vi. 16-3-3 renderam, em dois experimentos (Quadros 5 e 6), a média de, respectivamente, 2.183, 1.989 e 2.112 kg/ha, enquanto, nos mesmos ensaios, o Vermelho 2157 rendeu 2.258 kg/ha e o Vermelho Viçosa, 1.485 kg/ha. As linhagens exibem sementes iguais às deste último, além de boa produtividade no verão-outono (dados não publicados).

Ao contrário do que ocorreu na primeira série de experimentos (4), neste, em geral, as enfermidades não foram um grande estorvo, com exceção de um ano (Quadro 5). Qual seria a explicação? As condições climáticas não foram favoráveis a elas? Ou o material utilizado nesta segunda série é mais resistente às doenças? Com exceção de um ano (Quadro 3), em que um cultivar foi medianamente atingido, a antracnose (causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*) não constituiu problema, apesar de ser moléstia favorecida por temperaturas mais baixas. Por outro lado, o crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), doença de clima úmido e mais quente, apareceu em dois ensaios (Quadros 2 e 5), embora sem maior gravidade. O oídio

(*Erysiphe polygoni*) doença mais comum no verão-outono e outono-inverno, somente surgiu num ano (Quadro 4), incidindo levemente sobretudo em feijões do grupo manteigão. A mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola*) e a ferrugem (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus*) foram as doenças constantes nos experimentos, as quais, na área do estudo, deverão merecer toda a atenção dos produtores, embora nem sempre elas atinjam níveis preocupantes.

Em 1999 (Quadro 6), alguns dias de temperatura particularmente baixa provocaram a "queima" das folhas superiores dos feijoeiros, em geral de maneira leve, mas, em poucos materiais (Vi. 16-3-4, Ricopardo 896, ALV-126 e Vi. 13-8-3), a "queimadura" atingiu nível moderado. Aparentemente, tal ocorrência não afetou a produtividade dos cultivares e linhagens, porquanto foram alcançados rendimentos em geral superiores a 1.950 kg/ha.

No inverno, o ciclo dos feijoeiros é prolongado. Considerando que, nessa época, a emergência das platinhas toma mais de uma semana para ocorrer, mesmo em solo bem irrigado, o ciclo de vida das plantas toma de, aproximadamente, 115 a 125 dias, diminuindo para cerca de 95 a 115 dias nos materiais precoces. Portanto, no inverno, os feijoeiros ficam no campo cerca de 20 dias a mais que nas épocas tradicionais de plantio.

Os resultados desta série de experimentos, bem como os da série anterior (4), indicam que, na Zona da Mata de Minas Gerais, cultivares os mais produtivos no outono-inverno também o são na primavera-verão e verão-outono (2, 3, 5, 6 e dados não publicados). Isso ocorre particularmente com cultivares tidos como superiores, tais como o Ouro Negro, o Pérola, o Diacol Calima e o Vermelho 2157, dentre outros.

## REFERÊNCIAS

1. COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Experimental designs. 2nd ed. N. York, John Wiley & Sons, 1957. p. 396-438.
2. COSTA, A.S.V. da; VIEIRA, C.; CRUZ, C.D. & CARDOSO, A.A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em dez ambientes compreendendo cinco sistemas de produção. Rev. Ceres, 44:676-700, 1997.
3. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Diacol Calima: nova variedade do tipo manteigão para Minas Gerais. Viçosa, 1999 (fôlder).
4. VIEIRA, C.; ARANTES, H.A.G.; CRUZ, C.D. & ARAÚJO, G.A. de A. Triagem de germoplasma de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em busca de fontes de tolerância à baixa temperatura. Ciênc. Prát., 18:295-305, 1994.
5. VIEIRA, R.F.; OLIVEIRA, F. de; VIEIRA, C.; ARAÚJO, G.A. de A.; PIRES, R.; DEL PELOSO, M.J.; CARNEIRO, J.E.S.; RIOS, G.P. & TEIXEIRA, D.M.C. 'Novo Jalo': cultivar de feijão para Minas Gerais. Rev. Ceres, 41:465-71, 1994.
6. VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C.; ABREU, A. de F.B. & BERGER, P.G. Comportamento de cultivares de feijão do tipo manteigão em Minas Gerais. Rev. Ceres, 44:666-75, 1997.