

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS*

Rafael A. Montero R.**

Clibas Vieira***

Corival Candido da Silva****

Evandro Almeida Tupinambá*****

Antônio Américo Cardoso***

1. INTRODUÇÃO

Os ensaios de competição entre cultivares de feijão, que vêm, desde 1956, sendo sistematicamente conduzidos em Viçosa (e algumas vezes fora desse local) pela Universidade Federal de Viçosa, têm possibilitado o destaque de alguns cultivares, com relação à produtividade e resistência às enfermidades (3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15).

Para melhor orientação aos agricultores quanto ao comportamento desses melhores cultivares, em diferentes condições da Zona da Mata, Minas Gerais, realizou-se uma série de ensaios comparativos em diversos municípios da referida Zona, durante dois anos agrícolas. Esses ensaios foram localizados em terrenos com diferentes níveis de produtividade, para permitir o estudo da adaptabilidade dos

* Recebido para publicação em 10-04-1979. Projeto n.º 4.1729 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

Artigo baseado nas teses de «Magister Scientiae» apresentadas pelo primeiro e pelo quarto autor à Universidade Federal de Viçosa.

** Instituto Tecnológico de Costa Rica, Apartado 159, Cartago, Costa Rica.

*** Departamento de Fitotecnia, U.F.V., 36570 Viçosa, MG.

**** EPAMIG, U.F.V., 36570 Viçosa, MG.

***** Centro Nacional de Pesquisa, EMBRAPA, 44380 Cruz das Almas, BA.

cultivares aos bons e maus ambientes. Tal cuidado foi necessário, porquanto o nível tecnológico usado na condução da cultura do feijão, na Zona da Mata, é muito variável.

Neste artigo, apresentam-se os resultados referentes a 12 cultivares, testados em 22 ensaios, em 1975/76 e 1977/78. O artigo também inclui um estudo sobre o comportamento dos mesmos cultivares em Viçosa, em 8 ambientes simulados. Com isso, pretendeu-se verificar até que ponto os resultados obtidos nesse local concordam com os conseguidos nas diversas localidades da Zona da Mata. Se a concordância for alta, futuros testes da mesma natureza poderão ser conduzidos apenas em Viçosa, com considerável economia de recursos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Experimentos na Zona da Mata

Dos cultivares utilizados, seis (Rico 23, Caraota 260, Compuesto Negro Chimalteango, S-182-N, Costa Rica e Venezuela 1056) são do tipo preto, dois (Manteigão Fosco 11 e Vermelho Rajado 1162), do tipo manteigão, dois (Vi. 1010 e Ricobaio 1014), do tipo mulatinho, um (Ricopardo 896), do tipo pardo e, finalmente, o Carioca, cujas sementes são «mulatinhas» com estrias pardacentas (2).

O Manteigão Fosco 11 apresenta hábito de crescimento determinado (tipo I), enquanto os feijões Rico 23, Caraota 260, S-182-N, Vi. 1010 e Ricobaio 1014 têm hábito de crescimento indeterminado, com hastes curtas (tipo II). Os demais têm hábito de crescimento indeterminado, com hastes longas (tipo III).

Desses cultivares, o único que não foi devidamente testado em Viçosa é o Carioca. Não obstante, foi incluído neste estudo em razão de ter sobressaído em diversas partes do Brasil (1, 2, 8, 15).

Em todos os experimentos, o delineamento usado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. A parcela foi formada de duas fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. Na colheita, eliminavam-se 20 cm de cada extremidade das fileiras. A densidade de plantio foi de 14 a 16 sementes por metro de sulco. Uma bordadura, formada com qualquer um dos cultivares, foi utilizada para tornar cada experimento.

Amostras de solo foram previamente obtidas dos locais dos ensaios e analisadas em laboratório para obter-se orientação sobre a adubação mineral de cada ensaio. Nos experimentos Ponte Nova 5, Viçosa e Ubá 2, a irrigação foi efetuada para complementar as chuvas.

A preparação do solo e os tratamentos culturais foram os comumente empregados nessa cultura.

Além da produção de sementes, anotou-se, em cada parcela experimental, a incidência de moléstias, quando os feijoeiros tinham de 60 a 70 dias de idade. Para tanto, utilizou-se a seguinte escala arbitrária: 1 — ausência da doença; 2 — ataque leve; 3 — ataque médio; 4 — ataque severo; 5 — ataque muito severo.

Para estimar a adaptabilidade dos cultivares, utilizou-se o método proposto por FINLAY e WILKINSON (6), que se baseia numa análise de regressão linear simples, em que o índice de ambiente é a variável independente e a produção do cultivar, em cada ensaio, ou seja, em cada ambiente, é a variável dependente. O índice de ambiente é a média da produção de todos os cultivares, em cada ensaio. Evidentemente, para esse tipo de análise, é básico que os mesmos cultivares entrem em todos os ensaios comparativos.

Calculam-se desse modo os coeficientes de regressão (b) de cada cultivar. Se

$b < 1$, o cultivar responde pouco à melhoria do ambiente e é, por esse motivo, especificamente adaptado a ambientes de baixa produtividade. Se $b > 1$, o cultivar responde acentuadamente à melhoria do ambiente; trata-se, pois, de material para ambientes de alta produtividade. Quando o cultivar apresenta b de aproximadamente 1, associado a baixa produtividade média, isto indica que ele se adapta pobremente a todos os ambientes; associado a alta produtividade média, entretanto, indica que o cultivar se adapta bem a todos os ambientes.

2.2. Experimentos com ambientes simulados

Os 12 cultivares de feijão também foram plantados em Viçosa, em ambientes simulados, o que foi conseguido testando-os em quatro níveis de adubação, nas duas épocas de plantio. Assim, simularam-se oito ambientes (quatro níveis de adubação x duas épocas de semeadura).

O solo utilizado era de baixa fertilidade. Os níveis de adubação foram os seguintes, nas duas épocas de plantio:

Nível	0	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
"	1	20	50	20
"	2	40	100	40
"	3	60	150	60

Para cada nível de adubação, utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. O plantio da «seca» foi realizado no mesmo local do plantio das «águas», fazendo-se, porém, novo sorteio dos tratamentos.

O espaçamento, o tamanho da parcela e a densidade de plantio foram os mesmos utilizados nos experimentos da Zona da Mata. As enfermidades também foram anotadas, seguindo-se o critério já apontado. A análise de adaptação também foi feita.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Experimentos na Zona da Mata

Os resultados da «leitura» de doenças dos ensaios da época das «águas» encontram-se no Quadro 1. Observa-se que, em geral, o ataque das moléstias foi leve. Em alguns ensaios, a ferrugem teve alguma importância, permitindo identificar os cultivares Rico 23, Caraota 260 e S-182-N como os mais suscetíveis. O Manteigão Fosco 11 mostrou-se suscetível à mancha-gris, mas apenas no ensaio Ponte Nova 2 sofreu ataque mais intenso.

No Quadro 2 encontram-se os rendimentos médios obtidos. Os cultivares Manteigão Fosco 11, Ricobaio 1014, S-182-N e Carioca estiveram entre os significativamente mais produtivos em todos os ensaios. O Rico 23 saiu-se mal apenas no experimento Viçosa 1, quase certamente pelo ataque de ferrugem que sofreu. O Ricopardo 896 teve rendimento significativamente inferior ao do cultivar mais produtivo em quatro dos 10 ensaios; o Compuesto Negro Chimaltenango e o Venezuela 1056, em três dos 10 ensaios; os demais, em dois dos 10 ensaios. O S-182-N e o Venezuela 1056 classificaram-se em primeiro lugar, quanto à produtividade, em

QUADRO 2 - Rendimentos médios dos 12 cultivares de feijão em cada experimento da Zona da Mata, na época das "águas" (*)

Cultivar	Viçosa 1	Viçosa 3	Tocantins	Ponte No- va 1	Ponte No- va 2	Uba 1	Ponte No- va 4	São Domingos do Prata	Uba 3	Jequeri 1
Manteigão Fosco 11	1734 ab	1192 a	1494 ab	1452 ab	1260 ab	1336 abc	989 ab	814 a	529 ab	435 ab
Rico 23	883 c	1554 a	1337 ab	1247 ab	1175 ab	1257 abc	1237 a	926 a	821 a	601 ab
Caraota 260	1125 bc	1350 a	1249 ab	1262 ab	1152 ab	1039 bcd	1126 ab	673 a	529 ab	537 ab
Compuesto Negro										
Chimaltenango	1761 ab	1384 a	1099 b	1352 ab	1317 ab	749 d	737 ab	805 a	843 a	349 b
Ricopardo 896	1751 ab	1658 a	1175 b	1243 b	1045 b	1033 bcd	1163 ab	781 a	785 a	823 a
S - 182 - N	1333 abc	1464 a	1818 a	1252 ab	1250 ab	1576 a	1179 ab	838 a	646 ab	855 a
Vi. 1010	1897 a	1759 a	1170 b	1270 b	1292 ab	937 cd	1168 ab	600 a	615 ab	716 ab
Ricobaio 1014	1614 abc	1503 a	1424 ab	1282 ab	1149 ab	1131 abcd	990 ab	815 a	682 ab	693 ab
Carioca	1482 abc	1411 a	1738 a	1369 ab	1323 ab	1435 ab	807 ab	896 a	768 ab	451 ab
Costa Rica	1774 ab	1695 a	1237 ab	1352 ab	1062 b	999 bcd	1089 ab	720 a	823 a	549 ab
Venezuela 1056	1927 a	1646 a	1107 b	1541 a	1596 a	870 cd	794 ab	754 a	775 ab	462 b
Vermelho Rajado	1485 abc	1202 a	1646 ab	1407 ab	1272 ab	1475 ab	652 b	1019 a	450 ab	431 b
Média	1564	1485 e	1374	1335	1241	1150	995	803	689	575
C.V. %	18,6	16,7	17,6	8,9	16,1	17,3	21,7	29,3	19,2	29,4

(*) As médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

três experimentos, enquanto o Rico 23, o Compuesto Negro Chimaltenango, o Vi. 1010 e o Vermelho Rajado 1162 alcançaram essa posição em apenas um ensaio.

Também no período da «seca» as moléstias não constituíram estorvo, à exceção de dois experimentos (Quadro 3). Nos ensaios Ponte Nova 5 e Viçosa 5, houve ataque de intensidade média da mancha-angular a alguns cultivares (Carioca, Ricopardo 896, Compuesto Negro Chimaltenango, S-182-N). O Manteigão Fosco 11 e o Vermelho Rajado 1162 foram os mais suscetíveis à mancha-gris, ocorrendo, no ensaio Viçosa 5, o ataque mais severo dessa moléstia. Esses dois cultivares pertencem ao grupo «manteigão» (sementes graúdas), grupo especialmente suscetível à mancha-gris. Ainda no ensaio Viçosa 5, os cultivares Vi. 1010 e Ricobaio 1014 também foram atingidos por essa moléstia; ambos descendem do Manteigão Fosco 11, do qual herdaram essa suscetibilidade (13).

Vê-se, no Quadro 4, que os cultivares Compuesto Negro Chimaltenango, S-182-N, Vi. 1010, Costa Rica e Vermelho Rajado 1162 estiveram, no período da «seca», entre os significativamente mais produtivos, de acordo com o teste de Tukey a 5%, em 11 dos 12 experimentos; o Ricobaio 1014, em 10 dos 12 ensaios; os demais, em 8 ou 9 dos 12 ensaios. O Vi. 1010 e o Vermelho Rajado 1162 foram os primeiros classificados, quanto à produtividade, em três experimentos, enquanto os cultivares Ricopardo 896, Costa Rica, S-182-N, Manteigão Fosco 11, Venezuela 1056 e Compuesto Negro Chimaltenango o foram apenas uma vez. O Ricopardo 896 e o Costa Rica deram os maiores rendimentos de todos os 22 ensaios deste estudo: respectivamente, 2354 e 2309 kg/ha no ensaio Viçosa 5 (que foi irrigado).

No Quadro 5, os cultivares estão classificados segundo a sua produtividade nos diferentes níveis de produtividade dos ambientes (experimentos). Observa-se que o Venezuela 1056 apenas sobressaiu nos ambientes de maior produtividade. O Caraota 260 classificou-se mal em todos os ambientes, enquanto o S-182-N e o Costa Rica classificaram-se relativamente bem em todos os ambientes.

Não havendo homogeneidade das variâncias dos erros, fez-se a análise conjunta dos dados dos 22 ensaios, ajustando os graus de liberdade pelo método de Cochran, conforme citado por GOMES (7). Não houve efeitos significativos dos cultivares, e a interação cultivares x ambientes tampouco foi significativa.

No Quadro 6 mostram-se o rendimento médio, o coeficiente de regressão (b) e o coeficiente de determinação (r^2) de cada cultivar. Não houve grandes diferenças de produtividade entre os cultivares, resultado que não surpreende, pois todos eles já foram testados anteriormente e estão entre os melhores do Banco de Germoplasma da U.F.V.

Pelo intervalo de confiança (Quadro 6), o alto coeficiente de regressão do Venezuela 1056 diferiu dos demais, sendo o único a fazê-lo. Portanto, esse cultivar foi o que melhor respondeu à melhoria de ambiente, como, aliás, o Quadro 5 já permitia verificar. Seu coeficiente de determinação (r^2) mostra que 88% da variação de sua produtividade foi devida à relação linear entre a produtividade do ambiente e a desse cultivar, sendo o restante da variação causado por outros fatores.

Concluiu-se, portanto, que o comportamento dos doze cultivares na Zona da Mata foi muito semelhante, não permitindo destacar este ou aquele cultivar com segurança. Apreciando-os, porém, com relação às doenças, verifica-se que o Rico 23, o Caraota 260 e o S-182-N foram os mais suscetíveis à ferrugem; todos os cultivares, exceto o Caraota 260, à mancha-angular; o Manteigão Fosco 11 e o Vermelho Rajado 1162, à mancha-gris. Como, em geral, a incidência de doenças não foi grave, sua influência no comportamento dos cultivares deve ter sido pequena.

3.2. Experimentos com ambientes simulados

Encontram-se nos Quadros 7 e 8 as «leiturinhas» de moléstias referentes aos pe-

QUADRO 3 - Incidência média de doenças nos experimentos da época da "seca", Zona da Mata, MG (*)

Cultivar	Jequeri 2		Paula Cândido		Ponte Nova 3		Ponte Nova 5		Raul Soares		Rio Casca		São P. dos Ferros		Ubatuba 2		Ubatuba 4		Viçosa 2		Viçosa 4			Viçosa 5			
	MA	MG	MA	F	MA	F	MA	MG	F	B	MA	B	F	B	MA	F	B	F	B	MA	F	MA	MG	F	B	MA	MG
Manteigão Fosco II	1,0	1,8	1,5	1,0	1,0	1,0	1,5	2,8	1,0	1,5	1,0	2,1	1,0	1,0	1,0	1,5	1,2	1,4	1,5	1,0	1,4	2,4	1,6	1,2	1,3	3,5	1,2
Rico 23	1,4	1,4	1,5	1,5	1,0	1,5	2,6	1,3	1,2	1,6	1,1	1,8	1,0	1,5	1,5	1,0	2,2	1,2	1,5	1,5	1,2	1,0	1,2	1,5	2,1	1,2	1,7
Caratota 260	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,4	1,4	1,0	1,5	1,5	1,0	1,5	1,0	2,3	1,4	2,0	1,5	1,0	1,0	1,8	1,2	1,2	1,0	2,0
Composto Negro																											
Chimaltenango	1,6	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	2,8	1,2	1,0	1,5	1,2	1,6	1,5	1,5	1,0	1,0	1,2	1,5	1,0	1,0	1,6	1,0	1,2	1,3	2,5	1,0	1,0
Ricopardo 896	1,6	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	2,8	1,0	1,0	1,9	1,4	2,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,2	1,0	1,5	1,0	1,6	1,0	1,2	1,6	2,8	1,0	1,0
S - 182 - N	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,8	1,2	1,2	1,4	1,2	1,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,6	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0	1,5	1,7	2,3	1,3	1,0
Vi. 1010	1,3	1,3	1,0	1,0	1,5	1,0	1,9	1,3	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,2	1,5	1,0	1,4	1,5	2,4	1,0
Ricobaio 1014	1,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,6	1,3	1,3	1,3	1,0	1,4	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,2	1,5	1,0	1,2	1,4	1,0	1,5	1,0	2,7	1,0
Carioca	1,4	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,5	1,0	2,4	1,5	1,0	1,0	1,0	1,6	1,0	1,0	1,0	2,1	1,0	1,0	1,4	2,7	1,0	1,0
Costa Rica	1,3	1,4	1,5	1,0	1,0	1,5	1,8	1,3	1,0	1,2	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,4	1,0	1,0	1,4	2,0	1,2	1,0
Venezuela 1056	1,3	1,2	1,0	1,5	1,5	1,0	2,4	1,0	1,0	1,5	1,0	1,8	1,5	1,5	1,0	1,0	1,2	1,3	1,0	1,0	1,4	1,0	1,5	1,6	2,3	1,0	1,0
Vermelho Rajado 1162	1,4	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	2,0	2,0	1,3	1,3	1,0	1,8	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,2	2,5	1,0	1,4	1,2	3,0	1,0

(*) Veja nota no pé do Quadro 1.

QUADRO 4 - Rendimento médio dos 12 cultivares de feijão nos experimentos da Zona da Mata, MG, na época da "seca" (*)

Cultivar	Viçosa 5	Viçosa 4	Ponte No- va 5	Jequeri 2	Uba 2	Raul Soa- res	Rio Casca	Uba 4	Ponte No- va 3	Viçosa 2	São Pedro dos Ferros	Paula Cândido
Manteiço Fosco II	1678 abc	796 b	1113 a	1027 a	880 b	1321 a	806 a	513 a	766 abc	342 ab	632 abc	305 b
Rico 23	1843 abc	990 ab	1152 a	987 a	1044 ab	1230 a	752 a	809 a	556 bc	341 b	412 bcd	464 ab
Caraoa 260	1920 abc	945 b	1044 a	980 a	1105 ab	688 a	834 a	487 a	545 c	522 ab	355 cd	507 ab
Compuesto Negro												
Chimaltenango	2054 abc	1319 ab	1212 a	1110 a	892 b	672 a	864 a	865 a	765 abc	635 a	652 ab	372 ab
Ricopardo 896	2354 a	1239 ab	1084 a	1109 a	1005 ab	684 a	884 a	777 a	659 abc	338 b	443 bcd	339 b
S - 182 - N	2096 ab	1350 ab	1112 a	1125 a	1337 a	867 a	876 a	819 a	847 abc	449 ab	415 bcd	587 a
Vi. 1010	1762 abc	1187 ab	1416 a	1143 a	1037 ab	1034 a	1060 a	841 a	928 a	452 ab	329 cd	375 ab
Ricobaio 1014	1345 c	1156 ab	1194 a	1058 a	1193 ab	1051 a	969 a	709 a	689 abc	403 ab	268 d	368 ab
Carioca	1533 bc	1110 ab	883 a	873 a	782 b	995 a	759 a	792 a	921 ab	478 ab	524 bcd	409 ab
Costa Rica	2309 a	1436 a	1273 a	963 a	1028 ab	885 a	821 a	776 a	835 abc	598 ab	442 bcd	502 ab
Venezuela 1056	1973 abc	1422 ab	1318 a	1307 a	875 b	966 a	764 a	869 a	557 bc	411 ab	256 d	299 b
Vermelho Rajado 1162	1373 bc	1081 ab	1118 a	1526 a	1167 ab	673 a	936 a	567 a	667 abc	611 ab	846 a	589 a
Média	1853	1169	1160	1101	1022	928	866	735	727	465	463	426
C.V. %	15,9	16,5	25,1	27,3	17,5	31,1	19,4	26,2	20,7	24,7	26,8	24,6

(*) As médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 5 - Produções médias, em kg/ha, dos cultivares de feijão, nos diferentes níveis de produtividade (média de todos os cultivares) dos 22 experimentos, na Zona da Mata, MG

Cultivar	Produtividade dos experimentos (kg/ha)							
	300-600	Classif.	601-900	Classif.	901-1200	Classif.	1201-1500	Classif.
Manteigão Fosco 11	429	11º	686	11º	1066	8º	1349	6º
Rico 23	455	9º	773	7º	1128	3º	1328	9º
Caracota 260	475	6º	614	12º	990	10º	1253	12º
Compuesto Negro								
Chimaltenango	502	4º	828	1º	956	12º	1288	10º
Ricopardo 896	486	5º	777	6º	1041	9º	1280	11º
S - 182 - N	576	2º	805	4º	1221	1º	1446	3º
Vi. 1010	459	8º	809	3º	1132	2º	1373	5º
Ricobaio 1014	433	10º	771	8º	1110	4º	1339	7º
Carioca	465	7º	827	2º	984	11º	1460	2º
Costa Rica	522	3º	795	5º	1096	6º	1336	8º
Venezuela 1056	357	12º	743	9º	1079	7º	1472	1º
Vermelho Rajado 1162	621	1º	728	10º	1099	5º	1381	4º
Nº de locais	4		5		7		4	2

QUADRO 6 - Rendimento médio (\bar{X}), em kg/ha, coeficiente de regressão (b) e coeficiente de determinação (r^2), em percentagem, de cada cultivar, nos ensaios da Zona da Mata de Minas Gerais

Cultivar	\bar{X}	b	r^2
Manteigão Fosco 11	973	1,01	82
Rico 23	987	0,86	76
Caraota 260	907	0,93	88
Compuesto Negro			
Chimaltenango	991	1,00	82
Ricopardo 896	1015	1,15	88
S - 182 - N	1095	1,02	84
Vi. 1010	1045	1,05	87
Ricobaio 1014	985	0,90	88
Carioca	988	0,90	80
Costa Rica	1053	1,13	90
Venezuela 1056	1022	1,24	88
Vermelho Rajado 1162	1009	0,80	64
Média	1006	1,00	
Intervalo de confiança (5%)		0,79 - 1,21	

riódos das «águas» e da «seca», respectivamente. Observa-se que o ataque da bacteriose e da ferrugem, que apenas ocorreu nas «águas», ou foi leve ou não atingiu a maioria dos cultivares. A antracnose, também apenas nas «águas», teve alguma importância no Carioca. A mancha-gris, nas duas épocas de plantio, atingiu, de maneira mais severa, os cultivares Manteigão Fosco 11 e Vermelho Rajado 1162 e, menos severamente, os cultivares Vi. 1010 e Ricobaio 1014. À exceção do Caraota 260 e Vermelho Rajado 1162, os demais feijões foram atingidos pela mancha-angular, com ataques que variavam de leve a médio. Analisando o Quadro 8, verifica-se que o Compuesto Negro Chimaltenango, o Ricopardo 896 e o Carioca foram os mais suscetíveis à última doença.

O Quadro 9 mostra os rendimentos obtidos nos oito ambientes simulados. Para a análise conjunta dos dados de produção, utilizou-se o método de Cochran para ajustar os graus de liberdade, conforme citado por GOMES (7). Houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos cultivares, mas a interação cultivares x ambientes não foi significativa.

No Quadro 10 encontram-se as produções médias dos cultivares nos ambientes simulados, bem como os respectivos coeficientes de regressão linear e de determinação. O cv. S-182-N foi o mais produtivo (1184 kg/ha), mas seu rendimento não

QUADRO 7 - Incidência média de doenças nos experimentos com ambientes simulados da época das "águas" (*)

Cultivar	Nível de Adução																			
	0					1					2					3				
	A	MA	MG	B	F	A	MA	MG	B	F	A	MA	MG	B	F	A	MA	MG	B	F
Manteigão Fosco 11	1,0	2,0	3,7	1,2	1,2	1,0	2,0	3,0	1,2	1,0	1,0	2,0	3,1	1,0	1,0	1,0	2,0	2,8	1,0	1,3
Rico 23	1,0	2,4	1,5	1,0	2,0	1,2	2,4	1,5	1,0	2,0	1,0	2,0	1,2	1,0	2,0	1,0	2,1	1,0	1,0	2,0
Caraota 260	2,0	1,4	1,2	1,0	2,0	1,0	1,6	1,2	1,0	2,0	1,5	1,3	1,3	1,0	2,1	1,6	1,2	1,3	1,0	2,0
Compuesto Negro																				
Chimaltenango	1,0	2,2	1,2	1,2	1,2	1,3	2,4	1,0	1,0	1,0	1,2	2,5	1,2	1,2	1,0	1,0	2,0	1,2	1,0	1,0
Ricopardo 896	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,1	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,2	1,0	1,0	1,0	2,0	1,2	1,0	1,0
S - 182 - N	1,0	2,4	1,0	1,0	1,6	1,2	2,5	1,0	1,0	1,2	1,0	2,1	1,3	1,0	1,7	1,3	2,0	1,0	1,0	1,8
Vi. 1010	1,0	2,1	2,7	1,0	1,0	1,0	2,0	2,5	1,0	1,0	1,0	1,8	2,2	1,0	1,0	1,3	2,0	1,8	1,0	1,0
Ricobaio 1014	1,0	2,0	2,6	1,3	1,0	1,2	2,2	2,3	1,0	1,0	1,2	2,0	2,2	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
Carioca	2,3	2,0	1,0	1,0	1,0	2,2	2,0	1,4	1,0	1,0	2,0	2,4	1,6	1,0	1,2	2,6	2,0	1,2	1,2	1,2
Costa Rica	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,6	2,0	1,2	1,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,7	2,0	1,0	1,0	1,0
Venezuela 1056	1,0	2,0	1,4	1,0	1,2	1,2	2,1	1,0	1,0	1,2	1,0	2,0	1,2	1,0	1,0	1,2	2,0	1,2	1,2	1,0
Vermelho Rajado 1162	1,0	1,8	2,8	1,0	1,0	1,0	1,7	2,6	1,0	1,0	1,2	1,5	2,4	1,0	1,0	1,0	1,8	2,4	1,0	1,2

(*) A = antracnose; MA = mancha-angular; MG = mancha-gris; B = bacteriose; F = ferrugem.
1,0 - ausência de ataque; 5,0 - ataque muito severo.

QUADRO 8 - Incidência média de doenças no experimento com ambientes simulados da época da "seca" (*)

Cultivar	Nível de Adubação							
	0		1		2		3	
	MA	MG	MA	MG	MA	MG	MA	MG
Manteigão Fosco 11	1,9	3,2	1,0	3,1	1,0	3,5	1,5	3,6
Rico 23	2,5	1,0	2,7	1,0	2,5	1,0	2,5	1,4
Caraota 260	1,5	1,0	1,3	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0
Compuesto Negro								
Chimaltenango	2,6	1,0	3,3	1,0	3,0	1,2	3,4	1,0
Ricopardo 896	2,8	1,0	3,3	1,0	3,4	1,0	3,4	1,0
S - 182 - N	2,5	1,0	2,8	1,2	2,6	1,0	2,7	1,2
Vi. 1010	1,8	2,1	1,0	2,8	1,6	2,8	1,3	2,8
Ricobaio 1014	1,8	1,9	1,9	2,0	1,0	2,0	2,4	1,8
Carioca	2,7	1,0	3,3	1,0	3,5	1,0	3,4	1,0
Costa Rica	2,3	1,0	2,4	1,0	2,5	1,0	2,6	1,0
Venezuela 1056	2,3	1,0	2,6	1,0	2,6	1,0	2,5	1,0
Vermelho Rajado 1162	1,0	3,1	1,2	3,5	1,0	3,8	1,4	3,2

(*) MA = mancha-angular; MG = mancha-gris; 1 = ausência de ataque; 5 = ataque muito severo.

diferiu significativamente do dos cultivares Caraota 260, Costa Rica e Rico 23, todos feijões de cor preta e com aproximadamente 1050 kg/ha. Os demais deram produções menores, sobretudo o Manteigão Fosco 11 (783 kg/ha), o Vermelho Rajado 1162 (826 kg/ha) e o Carioca (864 kg/ha).

O intervalo de confiança (Quadro 10) mostra que o Vermelho Rajado 1162 deu o menor valor de b, o que significa que esse cultivar foi o que menos respondeu à melhoria de ambiente. Isso também é mostrado no Quadro 11, no qual também se vê o bom comportamento do S-182-N, Caraota 260, Costa Rica e Rico 23, nos diferentes níveis de produtividade. O ataque da mancha-gris pode explicar o pobre comportamento do Manteigão Fosco 11 e do Vermelho Rajado 1162, em todos os ambientes.

3.3. Discussão geral

Comparando os resultados dos 22 ensaios realizados na Zona da Mata com os dos 8 ambientes simulados em Viçosa, verifica-se que levam a conclusões diferentes, embora haja algumas concordâncias. Para os cultivares S-182-N, Costa Rica e Venezuela 1056 houve tal concordância, mas para o Manteigão Fosco 11 a discor-

QUADRO 9 - Rendimento médio (kg/ha) dos 12 cultivares de feijão nos ambientes simulados, nas épocas das "águas" e da "seca" (*)

Cultivar	Níveis de Adubação					
	0		1		2	
	"Águas"	"Seca"	"Águas"	"Seca"	"Águas"	"Seca"
Manteiço Fosco II	295 a	470 b	473 a	833 bc	858 ab	1050 cd
Rico 23	417 a	581 ab	737 a	932 bc	1019 ab	1487 abcd
Caraoa 260	328 a	741 ab	587 a	1397 a	1039 ab	1720 ab
Compuesto Negro						
Chimaltenango	448 a	823 a	562 a	1108 abc	893 b	1266 abcd
Ricopardo 896	450 a	527 ab	629 a	1096 abc	1050 ab	1091 bcd
S - 182 - N	493 a	604 ab	783 a	1159 abc	1356 a	1542 abc
Vi. 1010	466 a	529 ab	649 a	906 bc	1120 ab	1461 abcd
Ricobaio 1014	369 a	432 b	663 a	875 bc	952 ab	1417 abcd
Carioca	279 a	626 ab	533 a	771 c	1048 ab	1138 bcd
Costa Rica	356 a	628 ab	621 a	1260 ab	1045 ab	1812 a
Venezuela 1056	388 a	572 ab	617 a	1031 abc	886 b	1522 abc
Vermelho Rajado 1162	405 a	413 b	736 a	750 c	955 ab	872 d
Média	390	579	632	1010	1014	1365
C.V. %	26,2	23,6	24,9	16,8	18,5	18,3
					21,9	15,5

(*) As médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 10 - Rendimento médio (\bar{X}), em kg/ha, coeficiente de regressão (b) e coeficiente de determinação (r^2), em porcentagem, de cada cultivar incluído nos ensaios de ambientes simulados

Cultivar	\bar{X} (*)	b	r^2
Manteigão Fosco 11	783 e	0,78	97
Rico 23	1049 ab	1,05	89
Caraota 260	1073 ab	1,19	87
C.N. Chimaltenango	958 bcd	0,84	89
Ricopardo 896	965 bcd	0,95	92
S - 182 - N	1184 a	1,20	96
Vi. 1010	968 bcd	0,94	95
Ricobaio 1014	923 cde	1,02	98
Carioca	864 de	0,86	93
Costa Rica	1061 ab	1,21	90
Venezuela 1056	1014 bc	1,23	96
V. Rajado 1162	826 de	0,73	82
Média	972	1,00	
Intervalo de confiança(5%)		0,75 - 1,25	

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

dância foi grande.

Talvez a variação das produtividades dos ambientes tenha influenciado, de certa forma, esses resultados. Realmente, na Zona da Mata elas variaram de 426 a 1853 kg/ha, ao passo que nos ambientes simulados variaram de 390 a 1644 kg/ha. As doenças também devem ter tido influência, pois incidiram com severidade algo maior nos ensaios com ambientes simulados. Acrescente-se ainda o fato de os experimentos da Zona da Mata terem abrangido dois anos agrícolas, enquanto os outros, apenas um.

Com tudo isso, não se pode dizer que os experimentos realizados apenas em Viçosa substituiriam experimentos levados a efeito em diversas localidades da Zona da Mata. O problema merece estudos adicionais para uma conclusão mais segura.

Com respeito ao comportamento dos cultivares, tanto na Zona da Mata como nos ambientes simulados de Viçosa, podem ser feitas as seguintes apreciações:

O Manteigão Fosco 11 mostrou-se muito suscetível à mancha-gris, razão por que não teve sucesso em Viçosa. Apesar desse defeito e doutros (13), continua

QUADRO 11 - Produções médias, em kg/ha, dos cultivares de feijão nos diferentes níveis de produtividade (média de todos os cultivares), nos ensaios com ambientes simulados

Cultivar	Produtividade dos ambientes simulados (kg/ha)				
	300-700	Classif.	900-1300	Classif.	1301-1700
					Classif.
Manteigão Fosco 11	413	12º	910	12º	1145
Rico 23	578	3º	1177	2º	1561
Caraota 260	552	4º	1123	3º	1779
Compuesto Negro					
Chimaltenango	611	2º	983	8º	1439
Ricopardo 896	535	7º	1100	4º	1406
S - 182 - N	626	1º	1364	1º	1748
Vi. 1010	541	5º	1052	6º	1481
Ricobaio 1014	488	10º	968	9º	1508
Carioca	479	11º	974	10º	1277
Costa Rica	535	6º	1095	5º	1799
Venezuela 1056	526	8º	1011	7º	1752
Vermelho Rajado 1162	518	9º	913	11º	1158
Nº de locais	3		3		2

sendo plantado, porque é tipo comercial procurado na Zona da Mata, e não há cultivar desse tipo superior a ele.

O Rico 23 saiu-se relativamente bem nos ensaios, mas mostrou suscetibilidade à mancha-angular e à ferrugem. Como o ataque de moléstias, em geral, foi leve, o Rico 23 não foi muito prejudicado. Por esse defeito de suscetibilidade às doenças, parece que esse cultivar pode ser substituído por outros feijões pretos testados neste estudo.

O Caraota 260 é tão suscetível à ferrugem quanto o Rico 23, porém é resistente à mancha angular (9). Quanto à produtividade, não é superior ao Rico 23.

O Compuesto Negro Chimaltenango produziu relativamente bem nos ensaios da Zona da Mata. Nos ambientes simulados produziu significativamente menos apenas em relação ao cv. S-182-N. É suscetível à mancha-angular.

O Ricopardo 896 não sobressaiu na Zona da Mata. Entretanto, nos ensaios de Viçosa, principalmente nos ambientes de alta produtividade, esse cultivar se destacou. No experimento Viçosa 5 chegou a produzir 2354 kg/ha. Parece tratar-se de cultivar com exigências específicas de adaptação. Saiu-se bem nos ensaios realizados nas zonas altas do Estado do Espírito Santo (5), o que parece indicar sua melhor adaptação a ambientes menos quentes. É suscetível à mancha-angular.

O S-182-N sobressaiu pela produtividade, estando quase sempre entre os mais produtivos, tanto nos ensaios da Zona da Mata como nos ensaios com ambientes simulados. É um tanto suscetível à mancha-angular e à ferrugem. Sobressai também pelo seu porte bem ereto e pouca tendência ao acamamento. Merece ser incluído em experimentos adicionais para melhor avaliação de sua potencialidade.

O Vi. 1010 saiu-se relativamente bem na Zona da Mata, quanto à produtividade e resistência às doenças. Nos ambientes simulados sua produção média foi suplantada apenas pela do cv. S-182-N. Mostrou alguma suscetibilidade à mancha-gris, defeito herdado de seu progenitor Manteigão Fosco 11 (13).

O Ricobaio 1014 mostrou comportamento semelhante ao de sua linha irmã Vi. 1010 (13).

Nos ensaios da Zona da Mata, o Carioca comportou-se relativamente bem, porém nos ambientes simulados teve o rendimento suplantado pelo de outros cultivares. Não exibiu, portanto, a alta capacidade de produção revelada em outras partes do País (1, 2, 8, 15). Mostrou suscetibilidade à mancha-angular e à antracnose.

O Costa Rica produziu bem nos ensaios da Zona da Mata e nos de ambientes simulados, confirmando os bons resultados obtidos com esse cultivar em outros estudos (13, 15). Mostrou suscetibilidade à mancha-angular.

O Venezuela 1056 foi o feijão que mais respondeu à melhoria de ambiente. Nos ensaios da Zona da Mata sua produtividade foi relativamente boa. Em média, nos ambientes simulados, foi suplantado apenas pelo S-182-N, mas nos ambientes mais produtivos isso não aconteceu. Ostentou suscetibilidade apenas à mancha-angular.

Nos experimentos da Zona da Mata o Vermelho Rajado 1162 saiu-se relativamente bem, mas nos ambientes simulados foi um dos menos produtivos, aparentemente por causa da mancha-gris. Responde pouco à melhoria de ambiente.

Em suma, o estudo aqui relatado permitiu distinguir três cultivares de feijões pretos: S-182-N, Costa Rica e Venezuela 1056. Dos feijões de outras cores, o melhor foi o Vi. 1010.

4. RESUMO

Foram instalados em dez localidades da Zona da Mata de Minas Gerais, nas

duas épocas de plantio («águas» e «seca»), 22 ensaios de competição entre doze cultivares de feijão: Manteigão Fosco 11, Rico 23, Caraota 260, Compuesto Negro Chimaltenango, Ricopardo 896, S-182-N, Vi. 1010, Ricobaio 1014, Carioca, Costa Rica, Venezuela 1056 e Vermelho Rajado 1162.

Esses mesmos cultivares foram testados em Viçosa, em oito ambientes simulados (4 níveis de adubação x duas épocas de plantio).

Foi estudada a resistência às doenças, a capacidade de produção e a adaptabilidade a bons e maus ambientes, de cada cultivar.

Sobressaíram os feijões pretos S-182-N, Costa Rica e Venezuela 1056, sendo o último o que melhor respondeu à melhoria de ambiente. Entre os feijões de outras cores sobressaiu o Vi. 1010.

5. SUMMARY

Twenty two dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) performance trials were carried out in both planting seasons («rainy» and «dry») at 10 sites in the Zona da Mata area, State of Minas Gerais, Brazil. The 12 cultivars included were: Manteigão Fosco 11, Rico 23, Caraota 260, Compuesto Negro Chimaltenango, Ricopardo 896, S-182-N, Vi. 1010, Ricobaio 1014, Carioca, Costa Rica, Venezuela 1056, and Vermelho Rajado 1162.

The same cultivars were compared in the locality of Viçosa in 8 simulated environments (4 levels of fertilization x 2 planting seasons).

The disease resistance, yielding ability, and the adaptation of each cultivar were studied.

The black beans S-182-N, Costa Rica, and Venezuela 1056 stood out. The latter was the most responsive cultivar to environmental improvement. Among the non-black beans the cv. Vi. 1010 was the best.

6. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, L. D'A. de, E.A. BULISANI, S. ALVES & T.R. da ROCHA. Competição de cultivares de feijoeiro em Mococa e Monte Alegre do Sul. *Bragantia* 36(10):125-130. 1977.
2. ALMEIDA, L. D'A. de, H.F. LEITÃO FILHO & S. MIYASAKA. Características do feijão Carioca, um novo cultivar. *Bragantia* 30:XXXIII-XXXVIII. 1971.
3. ANDRADE, M.J.B. de. *Competição entre variedades de feijão (Phaseolus vulgaris L.) em diferentes níveis de adubação*. Viçosa, Univ. Federal, 1976. 70 p. (Tese M.S.).
7. BOLSANELLO, J. & C. VIEIRA. Ensaios preliminares de competição entre variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona Metalúrgica de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 22(122):282-285. 1975.
5. CANDAL NETO, J.F. & C. VIEIRA. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no sul do Estado do Espírito Santo. *Rev. Ceres* 26(144):189-204. 1979.
6. FINLAY, K.W. & G.N. WILKINSON. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Aust. Jour. Agric. Res.*, 14:742-754. 1963.

7. GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 6.^a ed. Piracicaba, Livr. Nobel, 1976. 430 p. + tabelas.
8. IPAGRO & EST. EXP. DE CHAPECÓ. Carioca e Rio Tibagi, novas opções para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *IPAGRO Informa* n.º 14:14. 1976.
9. SANTOS FILHO, H.P., S. FERRAZ & C. VIEIRA. Resistência à mancha-angular (*Isariopsis griseola* Sacc.) no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Ceres* 23(127):226-230. 1976.
10. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. I — Ensaio comparativos de variedades realizados no período de 1956 a 1961. *Experientiae* 4(1):1-68. 1964.
11. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. II — Ensaio comparativos de variedades realizados no período de 1962 a 1965. *Rev. Ceres* 13(73):53-65. 1966.
12. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. III — Estudos realizados no período de 1965 a 1969. *Experientiae* 10 (5):93-122. 1970.
13. VIEIRA, C. Comportamento de algumas variedades de feijão na Zona da Mata de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 20(110):290-299. 1973.
14. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. IV — Estudos realizados no período de 1970 a 1973. *Rev. Ceres* 21 (118):470-485. 1974.
15. VIEIRA, C., B.C.L. CARVALHO, D. BRANDES e outros. Variedades, melhoramento e genética do feijoeiro. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, Campinas, 1971. Anais, Viçosa, Univ. Fed. de Viçosa, 1972. p. 155-200.