

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS — III ^{1/}

Clibas Vieira ^{2/}

Corival Cândido da Silva ^{3/}

José Mauro Chagas ^{3/}

Geraldo A. de Andrade Araújo ^{3/}

1. INTRODUÇÃO

Cultivares de feijão vêm sendo testados em diversos municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, desde 1975, em trabalho conduzido, em conjunto, pela U.F.V. e pela EPAMIG.

A primeira série de ensaios, realizada em 1975/76 e 1977/78, compreendeu 12 cultivares, testados em 22 ensaios executados em 10 municípios. Sobressaíram os feijões negros 'S-182-N', 'Costa Rica' e 'Venezuela 1056' e o «mulatinho» 'Vi. 1010' (6). O 'S-182-N' está sendo distribuído aos agricultores, com o nome de 'Negrito 897', como outra alternativa de feijão preto para a área (14).

A segunda série de ensaios, levada a efeito em 1978/79 e 1979/80, compreendeu 20 cultivares, testados em 19 ensaios, em 8 municípios. Os seguintes feijões pretos sobressaíram: '51051', 'Pecho Amarillo', 'ICA Pijao', 'Línea 29', 'Porrillo Sintético', 'Negrito 897', 'Rio Tibagi', 'S-166-A-N' e 'Costa Rica'. O 'ICA Pijao' e o 'Negrito 897' mostraram-se mais adaptados a ambientes de alta produtividade. O 'Costa Rica' foi o mais resistente às doenças. O 'Línea 29', o de comportamento mais estável (5).

Neste artigo, apresentam-se os resultados referentes ao comportamento de 20 cultivares de feijão, testados em 17 ensaios localizados em nove municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, em 1980/81 e 1981/82. Apresentam-se, ademais, os

^{1/} Recebido para publicação em 26-1-1983.

^{2/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V., 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Caixa Postal 216, 36570 Viçosa, MG.

resultados do comportamento desses mesmos cultivares, quando em cultivo associado com o milho, em seis ensaios conduzidos em quatro municípios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Nos 17 experimentos em monocultivo foi empregado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de duas fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, que receberam 10 a 15 sementes por metro. Cada experimento foi cercado por uma linha de bordadura.

Foram realizados seis ensaios nas «águas» (plantio em outubro ou novembro) e 11 na «seca» (semeação em fevereiro ou março).

A fim de testar os cultivares em diferentes níveis de fertilidade, alguns experimentos foram adubados, enquanto outros não o foram.

Os tratos foram os normais da cultura. As doenças e pragas não foram controladas, anotando-se-lhes a intensidade de acordo com a seguinte escala arbitrária: 1 — ausência da enfermidade ou praga; 2 — ataque leve; 3 — ataque médio; 4 — ataque severo; 5 — ataque muito severo. Em alguns ensaios ocorreu um ataque leve e geral, não anotado, de crisomelídeos e/ou do capixabinha (*Lagria villosa* Fabr.).

Dos cultivares, com exceção do 'Manteigão Fosco 11', 'Ricopardo 896', 'Vi. 1010', 'Ricobaio 1014', 'Carioca', 'Diacol Calima' e 'Quinhentas Vagens', os demais produzem sementes negras. Os cultivares 'Diacol Calima', '51.051', 'S-166-A-N', 'Línea 29', BAT-67, BAT-65, BAT-75, BAT-55 e BAT-64 sobressaíram nos ensaios do IBYAN (International Bean Yield and Adaptation Nursery) conduzidos em Viçosa. O IBYAN constitui um esforço internacional de testagem de cultivares e linhagens de feijão, liderado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Os cultivares 'Negrito 897', 'Vi. 1010', 'Costa Rica', 'Venezuela 1056', '51.051', 'S-166-A-N', 'Línea 29' e 'Rio Tibagi' haviam sobressaído nas séries de ensaios realizados anteriormente (5, 6). 'Manteigão Fosco 11', 'Rico 23', 'Ricopardo 896' e 'Ricobaio 1014' são cultivares, além do 'Vi. 1010', lançados pela Universidade Federal de Viçosa (8, 9, 10, 11). O 'Carioca' foi lançado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (1), e hoje é plantado em diversos Estados brasileiros, inclusive Minas Gerais. O 'Quinhentas Vagens' é proveniente do norte de Minas Gerais, onde é tido como produtivo.

Dos experimentos em consórcio, quatro foram realizados nas «águas» e dois na «seca», sempre obedecendo ao delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. O milho foi plantado no início da estação chuvosa, no espaçamento de um metro entre fileiras e com uma densidade que, depois do desbaste, resultava numa população correspondente a 40 mil plantas por hectare. Cada parcela foi formada de duas fileiras de 5 m de comprimento, sendo todo o experimento cercado por uma linha de bordadura.

Nos experimentos das «águas», o feijão foi semeado, na densidade de 10 a 15 sementes por metro, simultaneamente com o milho e nas fileiras deste. Na «seca», colocaram-se, na mesma densidade, duas fileiras da leguminosa na rua do milho, de modo que fosse mantido o espaçamento de 50 cm entre elas. Na colheita, desprezaram-se os 20 cm de cada extremidade das fileiras, de sorte que a área útil, nas «águas», ficou sendo de 9,2 m² e, na «seca», de 4,6 m².

Os experimentos em consórcio ficaram afastados cerca de 10 m dos em monocultivo. A adubação mineral e os tratos culturais foram semelhantes, tanto quanto possível, nos dois sistemas culturais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Ensaio em Monocultivo

Nos Quadros 1, 2 e 3 encontram-se as produções médias de feijão nas «águas» de 1980/81, na «seca» de 1980/81 e em 1981/82, respectivamente. As «leitura» das doenças e pragas estão no Quadro 4.

A análise de variância conjunta dos dados de produção revelou diferenças significativas entre os cultivares ($P < 0,01$) e entre os ensaios ($P < 0,01$) e que a interação cultivares x ensaios foi significativa ($P < 0,01$). Nota-se, no Quadro 5, que as produções médias das linhagens BAT-65 e BAT-64 foram significativamente melhores que as dos demais feijões. Seguem-se-lhes os cultivares 'Línea 29' e 'Rio Tibagi'. Os menos produtivos foram o 'Costa Rica', o 'Quinhentas Vagens', o 'Rico 23' e o 'Ricopardo 896'. Os outros produziram aproximadamente a mesma coisa.

Para analisar a estabilidade dos cultivares, empregou-se o método proposto por FINLAY e WILKINSON (4) e expandido por EBERHART e RUSSELL (3). O método compreende o estabelecimento de um índice ambiente para cada experimento, índice que é a média da produtividade dos cultivares no experimento. No presente estudo, calculou-se o índice utilizando a média de 17 cultivares, quer dizer, excluindo as produções do 'Rico 23', 'Carioca' e 'Costa Rica'. Esses três feijões foram particularmente prejudicados por podridão-radicular em três ensaios (Quadro 4); se fossem incluídos no cálculo do índice ambiente, abaixa-lo-iam demasiadamente, subestimando-o nesses três ensaios. Por isso, resolveu-se excluir esses três cultivares da computação do índice.

Para cada cultivar foi feita uma análise de regressão, utilizando-se o índice ambiente como variável independente e a produção do cultivar como variável dependente. Assim, de acordo com método proposto por EBERHART e RUSSELL (3), o efeito do ambiente pode ser desmembrado em dois componentes, um linear e outro não-linear. O coeficiente de regressão (b) está associado ao componente linear e os desvios da regressão (s_d^2) ao não-linear. Um cultivar com $s_d^2 = 0$ exibiria variação mínima das produções em ambientes de índices semelhantes. A máxima estabilidade seria dada por $b=0$ e $s_d^2=0$.

No Quadro 5 encontram-se os resultados dessa análise. Observa-se que a maioria dos cultivares deu valores de b que não diferem significativamente de 1,00. Dois — 'Costa Rica' e 'Quinhentas Vagens' — deram b significativamente menor que 1,0, ou seja, foram os que menos responderam à melhoria do ambiente. No outro extremo ficou a linhagem BAT-64, com $b = 1,28$, a que melhor respondeu à melhoria do ambiente.

Quanto aos desvios da regressão (s_d^2), foram significativos para todos os cultivares, mostrando que todos exibiram instabilidade de comportamento, sobretudo o 'Rico 23', a linhagem BAT-75 e o 'Carioca'. Apresentaram menores desvios a linhagem BAT-55 e os cvs. '51.051' e 'S-166-A-N'.

No Quadro 6, as produções estampadas nos Quadros 1, 2 e 3 estão agrupadas de acordo com os níveis de produtividade dos ensaios. Verifica-se que as linhagens BAT-64 e BAT-65 superaram os outros tratamentos em todos os níveis de produtividade. Dos feijões não-pretos sobressaiu o 'Vi.1010', que em nove ensaios teve produção que não diferiu significativamente das linhagens BAT-64 e BAT-65 (Quadros 1, 2 e 3).

3.2. Ensaio em Consórcio com o Milho

Os dados de produção estão inseridos no Quadro 7 e as «leitura» de moléstias,

QUADRO 1 - Produções médias, em kg/ha, obtidas em monocultivo no período das "águas" de 1980/81*

Cultivares	Mercês 1	Leopoldina 1	Viçosa 1	Rio Pomba 1	Ponte Nova 1	Média
M. Fosco 11	2092 bcde	261 fg	1560 c	934 de	1290 abcdef	1227
Rico 23	994 h	1076 b	1067 de	1153 bcde	977 ef	1053
Ricopardo 896	2199 bcde	130 g	996 de	1268 bcde	988 def	1116
Negrito 897	2146 bcde	1031 bc	953 de	1501 abc	1432 abcdef	1413
Vi.1010	2282 bcd	234 fg	957 de	1144 bcde	1565 abcde	1236
Ricobaio 1014	2231 bcd	136 g	862 e	1291 bcde	1171 bcdef	1138
Carioca	1188 gh	1043 bc	1191 de	1579 ab	1667 abcd	1334
Costa Rica	1065 h	261 fg	1046 de	1002 de	819 f	839
Venezuela 1056	1824 def	130 g	1035 de	961 de	1109 cdef	1012
Diacol Calima	1971 cde	446 efg	1726 bc	1221 bcde	1075 cdef	1288
51.051	2575 b	576 def	1081 de	1247 bcde	1180 bcdef	1332
S-166-A-N	1899 def	440 efg	984 de	1068 cde	1081 cdef	1094
Línea 29	2362 bcd	663 de	1879 b	1379 abcd	1893 a	1635
Rio Tibagi	2488 bc	1016 bc	971 de	1558 ab	1681 abc	1543
Quinhentas Vagens	1447 fgh	810 bcd	986 de	848 e	1363 abcdef	1091
BAT-67	2127 bcde	696 cde	2021 b	1165 bcde	1046 cdef	1411
BAT-65	3072 a	1625 a	2093 b	1800 a	1790 ab	2076
BAT-75	1672 efg	1717 a	1248 d	1286 bcde	1719 abc	1528
BAT-55	2216 bcd	1060 b	1166 de	1152 bcde	1179 bcdef	1355
BAT-64	3310 a	864 bcd	2341 a	1525 abc	1595 abcdef	1887
Média**	2230	696	1333	1256	1350	
C.v. %	16	31	15	22	30	

* Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

** Excluindo o 'Rico 23', o 'Carioca' e o 'Costa Rica'.

QUADRO 2 - Produções médias, em kg/ha, obtidas em monocultivo, no período da "seca" de 1980/81*

Cultivares	Coimbra 1	Leopol- dina 2	Alto Rio Doce	Viçosa 2	Ponte Nova 2	Mercês 2	Média
M. Fosco 11	890 abcd	997 def	187 f	430 abc	1678	1904 cde	1014
Rico 23	177 j	1492 abcde	425 abcd	330 bc	1436	597 j	743
Ricopardo 896	733 cde	723 f	253 def	265 c	1556	1650 def	863
Negrilo 897	869 abcd	1390 abcde	388 bcde	255 c	1483	1539 efg	987
Vi. 1010	960 abc	1360 abcde	317 cdef	433 abc	1316	2283 b	1111
Ricobaio 1014	954 abc	1119 cdef	305 cdef	352 bc	1258	1947 bcd	989
Carioca	220 ij	1763 a	459 abc	318 bc	1291	1025 hi	846
Costa Rica	319 hij	987 def	374 bcdef	375 abc	1813	788 ij	776
Venezuela 1056	684 def	1696 ab	196 f	397 abc	1911	1540 efg	1071
Diaçol Calima	966 abc	948 ef	181 f	494 ab	1496	1853 cde	990
51.051	588 efg	1419 abcde	394 bcde	405 abc	1366	1775 cde	991
S-166-A-N	746 cde	1513 abcd	227 ef	362 bc	1496	1747 cde	1015
Línea 29	451 fghi	1576 abc	423 abcd	497 ab	1706	1653 def	1051
Rio Tibagi	796 bcde	1590 abc	304 cdef	389 abc	1337	2010 bcd	1071
Quinhentas Vagens	363 ghij	1163 bcdef	493 abc	321 bc	1183	1293 fgh	803
BAT-67	330 hij	1576 abc	360 bcdef	320 bc	1488	1214 gh	881
BAT-65	1060 a	1284 abcde	533 ab	560 a	1664	2089 bc	1198
BAT-75	387 ghij	1775 a	337 cdef	271 c	1320	1019 hi	851
BAT-55	559 efgh	1258 abcde	233 def	317 bc	1521	1549 efg	906
BAT-64	1039 ab	1250 abcde	591 a	492 abc	1817	2539 a	1288
Média **	728	1332	337	386	1506	1741	
C.v. %	24	24	33	30	20	14	

* Veja a nota ao pé do Quadro 1. Em Ponte Nova 2 não houve diferenças significativas entre as médias.

** Excluindo o 'Rico 23', o 'Carioca' e o 'Costa Rica'.

QUADRO 3 - Produções médias, em kg/ha, obtidas em monocultivo, em 1981/82*

Cultivares	"Águas"		"Seca"				Média
	Coim- bra 2	Manhua- çu	Guido- val	Ponte Nova 3	Ponte Nova 4	Coim- bra 3	
M. Fosco 11	136 f	603	552	948 bcdef	2253 bcdef	676 defg	1006
Rico 23	417 bcdef	903	731	608 f	2700 abc	663 defg	1121
Ricopardo 896	726 b	426	642	1767 a	2071 ef	596 fg	1100
Negrilo 897	485 bcde	742	904	716 ef	2503 abcdef	785 bcdef	1130
Vi. 1010	721 b	754	782	991 bcdef	2037 f	854 abcd	1084
Ricobaio 1014	522 bcd	813	677	1283 bc	2200 bcdef	738 cdef	1142
Carioca	445 bcde	839	947	819 cdef	2137 def	680 defg	1084
Costa Rica	202 ef	787	833	1049 bcdef	2183 cdef	646 efg	1100
Venezuela 1056	493 bcde	875	777	943 bcdef	2397 abcdef	748 bcdef	1148
Diaacol Calima	249 def	788	696	773 def	2336 bcdef	756 bcdef	1070
51.051	487 bcde	1037	992	1016 bcdef	2396 abcdef	819 bcde	1252
S-166-A-N	446 bcde	668	838	1242 bcd	2093 def	847 abcde	1138
Línea 29	725 b	874	836	976 bcdef	2501 abcdef	738 cdef	1185
Rio Tibagi	531 bcd	830	803	840 cdef	2606 abcde	856 abcd	1187
Quinhentas Vagens	272 cdef	555	804	826 cdef	2172 cdef	492 g	970
BAT-67	542 bcd	791	678	1381 ab	2482 abcdef	783 bcdef	1223
BAT-65	1188 a	814	787	812 cdef	2915 a	912 abc	1248
BAT-75	566 bc	655	827	897 bcdef	2622 abcd	701 def	1140
BAT-55	632 b	552	797	695 ef	2474 abcdef	948 ab	1093
BAT-64	1152 a	713	777	1140 bcde	2739 ab	1022 a	1278
Média**	581	735	775	1014	2400	781	
C.v. %	33	29	33	30	13	16	

* Veja a nota ao pé do Quadro 1. Em Manhuaçu e Guidoal não houve diferenças significativas entre as médias.

** Excluindo o 'Rico 23', o 'Carioca' e o 'Costa Rica'.

QUADRO 4 - Incidência de moléstias e pragas nos ensaios em monocultivo*

Cultivares	Mercês 1			Viçosa 1		R. Pomba 1		P. Nova 1		Coimbra 1		Viçosa 2		P. Nova 2		Mercês 2		Coimbra 2		Guidoval		Coimbra 3								
	F		MA	PR	V	F	MA	F	MA	A	MA	B	V	MA	PR	B	MA	CV	MA	PR	A	MA	F	O	F	A	F	MA	A	CV
M. Fosco 11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	3	2	2	1	2	1	2	1	2	3	4
Rico 23	2	2	3	1	3	2	2	2	1	1	1	1	4	1	3	3	1	3	2	4	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2
Ricopardo 896	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	4	3	2	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	4	
Negrito 897	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	1	1	4	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2
Vi. 1010	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	3	1	1	2	4	1	1	1	2	1	2	1	2	1	3
Ricobaio 1014	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	2	3	1	1	2	4	1	1	1	2	1	2	1	2	1	3
Carioca	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	2	4	1	2	2	4	1	2	1	5	1	1	1	1	2	2	1	3	
Costa Rica	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	3
Venezuela 1056	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	3	1	1	3	2	1	1	1	2	2	1	4		
Diacol Calima	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	3	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	4
51.051	2	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	3	1	1	3	3	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	3	1	3
S-166-A-N	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	3	1	1	1	4	2	1	1	1	2	2	1	3	
Línea 29	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	3	3	1	1	2	4	1	1	1	1	3	3	1	1	3
Rio Tibagi	2	2	1	1	4	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	3	1	1	1	4	2	1	1	1	3	2	2	1	3
Quinhentas Vagens	2	2	1	1	2	3	3	2	2	1	1	3	3	1	2	3	4	2	1	3	4	2	1	2	4	4	2	3	3	
BAT-67	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	3	1	2	2	3	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	3
BAT-65	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	3	3	2	1	1	3	1	1	1	2	1	2	1	3	
BAT-75	1	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	2	1	1	3	2	4	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	3	1	3
BAT-55	1	2	1	1	1	3	2	2	1	2	1	3	1	1	3	3	3	2	1	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	
BAT-64	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	3

* 1 - ausência da doença ou praga; 5 - ataque muito severo (veja o texto); F - ferrugem; MA - mancha-angular; PR - podridão-radicular; V - virose; A - antracnose; B - bacteriose; O - oídio; CV - cigarrinha-verde.

Em cinco ensaios a leitura de doenças e pragas não foi feita. Em Leopoldina 2 não apareceram doenças nem ataque de insetos que merecessem menção.

QUADRO 5 - Produção média, em kg/ha, coeficientes de regressão (b), coeficiente de determinação (r^2) e quadrado médio dos desvios da regressão (s_d^2) dos cultivares, em 17 ensaios em monocultivo

Cultivares	Produção $\bar{1}$ /	b	r^2 (%)	s_d^2
M. Fosco 11	1023 ef	1,06	91	28.945**
Rico 23	926 gh	0,71	52	163.479**
Ricopardo 896	999 fg	0,95	77	84.990**
Negrão 897	1124 cde	0,96	91	19.487**
Vi. 1010	1117 de	0,96	85	47.394**
Ricobaio 1014	1051 def	0,97	87	37.105**
Carioca	1036 ef	0,69	58	112.254**
Costa Rica	856 h	0,69*	62	95.746**
Venezuela 1056	1042 def	0,98	85	49.494**
Diaçol Calima	1057 def	0,99	89	31.240**
SI.051	1138 cd	1,03	94	12.004*
S-166-A-N	1041 def	0,89	91	12.493*
Línea 29	1243 b	1,08	92	26.037**
Rio Tibagi	1212 bc	1,10	91	23.225**
Quinhentas Vagens	894 h	0,76*	84	25.176**
BAT-67	1118 de	0,99	82	66.574**
BAT-65	1470 a	1,17	84	84.786**
BAT-75	1119 de	0,85	64	139.544*
BAT-55	1077 def	0,99	93	11.583**
BAT-64	1453 a	1,28*	86	82.667
Média	1100			

$\bar{1}$ / As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

* Significativamente diferente de 1,00, ao nível de 5%, pelo teste t.

+ e ** Significativamente maior que a variância estimada do erro médio, ao nível de 5% e 1%, respectivamente.

QUADRO 6 - Produções médias, em kg/ha, agrupadas por níveis de produtividade dos ensaios em monocultivo

Cultivares	Níveis de Produtividade									
	< 400	500 - 800	1000 - 1350	1500 - 1800	2200 - 2400					
	Prod. Class.	Prod. Class.	Prod. Class.	Prod. Class.	Prod. Class.					
M. Fosco 11	308 (15º)	520 (19º)	1146 (15º)	1791 (4º)	2173 (10º)					
Rico 23	377 (7º)	661 (12º)	1059 (18º)	1016 (20º)	1847 (17º)					
Ricopardo 896	259 (20º)	542 (18º)	1148 (14º)	1603 (11º)	2135 (14º)					
Negrão 897	322 (14º)	803 (5º)	1198 (9º)	1511 (14º)	2324 (7º)					
Vi. 1010	375 (8º)	717 (8º)	1203 (8º)	1800 (3º)	2159 (11º)					
Ricobaio 1014	329 (13º)	640 (14º)	1145 (16º)	1603 (10º)	2216 (9º)					
Carioca	389 (6º)	696 (10º)	1404 (5º)	1158 (19º)	1662 (19º)					
Costa Rica	374 (9º)	508 (20º)	981 (20º)	1301 (16º)	1624 (20º)					
Venezuela 1056	296 (17º)	618 (16º)	1149 (12º)	1725 (5º)	2110 (15º)					
Diacol Calina	338 (12º)	650 (13º)	1149 (12º)	1674 (8º)	2154 (12º)					
Sl-051	399 (5º)	750 (7º)	1189 (10º)	1571 (12º)	2485 (4º)					
S-166-A-N	294 (18º)	664 (11º)	1178 (11º)	1622 (9º)	1996 (16º)					
Línea 29	460 (3º)	714 (9º)	1541 (2º)	1680 (6º)	2431 (5º)					
Rio Tibagi	347 (10º)	805 (4º)	1328 (7º)	1674 (7º)	2547 (3º)					
Q. Vagens	407 (4º)	549 (17º)	1037 (19º)	1238 (17º)	1810 (18º)					
BAT-67	340 (11º)	637 (15º)	1438 (4º)	1351 (15º)	2304 (8º)					
BAT-65	546 (1º)	1064 (1º)	1556 (1º)	1876 (2º)	2993 (2º)					
BAT-75	304 (16º)	809 (3º)	1385 (6º)	1170 (18º)	2147 (13º)					
BAT-55	275 (19º)	758 (6º)	1090 (17º)	1535 (13º)	2345 (6º)					
BAT-64	542 (2º)	928 (2º)	1530 (3º)	2178 (1º)	3025 (1º)					
Nº de ensaios	2	6	5	2	2					

QUADRO 7 - Produções médias, em kg/ha, obtidas nos ensaios de consórcio com milho*

Cultivares	"Águas" de 1980/81				"Seca" de 1980/81			
	Mercês 3	Leopoldina 3	Rio Pomba 2	Ponte Nova 5	Ponte Nova 6	Mercês 4	Média	
M. Fosco 11	1441 ab	106 e	518 cdef	410 de	1531 ab	1405 bcde	902	
Rico 23	695 efg	470 a	784 b	542 bcde	821 de	561 h	645	
Ricopardo 896	1137 bcd	81 e	720 bc	452 de	806 de	1532 abcd	788	
Negrão 897	1448 ab	303 bc	590 bcdef	489 cde	807 de	1986 a	937	
Vi. 1010	1090 bcd	91 e	556 bcdef	543 bcde	1010 cde	1745 abc	839	
Ricobaio 1014	1160 bcd	87 e	445 ef	601 bcde	1141 bcde	1454 bcd	815	
Carioca	577 fg	431 ab	685 bcde	759 ab	1255 abc	947 efgh	776	
Costa Rica	531 g	166 de	465 def	532 cde	1165 bcd	855 fgh	619	
Venezuela 1056	982 cde	75 e	422 f	709 abc	1490 ab	1690 abc	895	
Diacol Calima	1092 bcd	109 e	605 bcdef	461 de	1599 a	1273 cdef	856	
51-051	1453 ab	259 cd	771 b	616 bcde	818 de	1689 abc	934	
S-166-A-N	1350 abc	144 de	779 b	546 bcde	806 de	1618 abc	874	
Línea 29	1140 bcd	262 cd	792 b	584 bcde	962 cde	1308 cdef	841	
Rio Tibagi	1390 ab	297 c	690 bcd	541 bcde	844 de	2020 a	964	
Q. Vagens	1081 bcd	372 abc	700 bcd	405 e	1302 abc	1110 defg	828	
BAT-67	889 def	241 cd	791 b	424 de	790 de	878 fgh	669	
BAT-65	1567 a	316 bc	1006 a	695 abc	733 e	1714 abc	1005	
BAT-75	1171 bcd	462 a	505 cdef	578 bcde	785 de	677 gh	696	
BAT-55	1332 abc	350 abc	546 bcdef	637 bcd	988 cde	1264 cdef	853	
BAT-64	1539 a	272 cd	1027 a	874 a	1132 bcde	1867 ab	1118	
C.v. §	19	33	22	24	24	22		

* Veja a nota ao pé do Quadro 1.

em quatro ensaios, no Quadro 8. As linhagens BAT-64 e BAT-65 sobressaíram, em produção, em quatro dos seis ensaios, dando os maiores rendimentos médios. Seguiram-se-lhes o 'Rio Tibagi', o 'Negrito 897' e o '51.051'. Dos feijões não-pretos destacou-se o 'Manteigão Fosco 11'. Os menos produtivos foram o 'Costa Rica', o 'Rico 23' e as linhagens BAT-67 e BAT-75.

Com relação às doenças, comparando as informações dos Quadros 4 e 8, verifica-se que praticamente não houve diferenças entre os dois sistemas culturais.

Para saber se os cultivares tiveram comportamento relativamente semelhante quanto à produtividade, nos dois sistemas de plantio, fizeram-se as análises de correlação entre as produções e entre as classificações («rank correlation») dos cultivares. Essa análise tornou-se possível porque os ensaios em consórcio foram instalados quase ao lado dos ensaios em monocultivo. Os resultados compõem o Quadro 9. Em quatro das seis comparações a correlação foi significativa, quer dizer, os cultivares mais produtivos no monocultivo também o foram no consórcio, o mesmo acontecendo com os menos produtivos.

3.3. Apreciações Sobre os Cultivares

As informações inseridas nos quadros, bem como outras observações feitas no campo, permitem as seguintes apreciações sobre o material testado:

'Manteigão Fosco 11': cv. de sementes graúdas, «mulatinhas» e foscas, é tipo muito popular em alguns municípios da Zona da Mata de Minas Gerais. Nesta série de ensaios não sobressaiu pela produção, mas no consórcio saiu-se relativamente bem, chegando a produções de 1400-1500 kg/ha (Quadro 7). Essa melhor adaptação ao consórcio do 'Manteigão Fosco 11' já havia sido observada antes (7). Mostrou-se suscetível à antracnose e altamente suscetível à cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri* Ross e Moore) (Quadro 4), importante praga do período da «seca».

'Rico 23': feijão preto que foi muito plantado no Brasil (12), nesta série de ensaios, foi um dos menos produtivos, além de demonstrar grande instabilidade de comportamento (Quadro 5). Em boa parte, seu mau desempenho deveu-se ao ataque de podridão-radicular (*Fusarium* sp.) em Mercês e Coimbra (Quadros 4 e 8). Mostrou-se também medianamente suscetível à ferrugem e à mancha-angular. Tem, entretanto, grande potencial de produção, pois em Ponte Nova 4 atingiu um dos maiores rendimentos de todos os ensaios: 2700 kg/ha (Quadro 3).

'Ricopardo 896': cv. de grãos pardos que, em média, classificou-se entre os menos produtivos (Quadro 5). Mostrou-se resistente à ferrugem e à antracnose, medianamente resistente à mancha-angular e suscetível à cigarrinha-verde (Quadros 4 e 8). Outros estudos mostraram que este cv. é relativamente tolerante à baixa temperatura (5).

'Negrito 897': ficou numa posição intermediária quanto à produtividade no monocultivo (Quadro 5). No consórcio, entretanto, sobressaiu, mostrando sua adaptação a esse tipo de cultivo (Quadro 7). Mostrou-se resistente à cigarrinha-verde e à antracnose e medianamente suscetível à ferrugem e à mancha-angular (Quadros 4 e 8). Produz plantas altas, eretas, muito resistentes ao tombamento, que o tornam especialmente indicado para o plantio das «águas», quando, com frequência, chove por ocasião da colheita e o contacto das vagens com o solo é então indesejável. Por isso e também por causa de sua produtividade relativamente boa e sua adaptação ao consórcio, merece ser distribuído aos agricultores.

'Vi. 1010': entre os feijões não-pretos, este «mulatinho» sobressaiu. Mostrou-se resistente à ferrugem e à antracnose e suscetível à mancha-angular e à cigarrinha-verde (Quadro 4). A mancha-angular é enfermidade que aparece mais no fim do ciclo da cultura e, por isso, não causa maiores danos. Tem o defeito de acamar quando as plantas estão maduras, sendo, por esse motivo, mais indicado para o plantio na «se-

QUADRO 8 - Incidência de doenças em quatro ensaios de consórcio com milho*

Cultivares	Mercês 3			Rio Pomba 2		Ponte Nova 5		Mercês 4	
	MA	V	PR	F	MA	MA	B	MA	PR
M. Fosco 11	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Rico 23	2	1	2	3	1	2	1	1	3
Ricopardo 896	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Negrito 897	1	1	1	2	1	2	1	1	1
Vi. 1010	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Ricobaio 1014	2	1	1	2	2	2	2	1	1
Carioca	2	1	3	1	1	2	1	1	1
Costa Rica	1	1	3	1	1	1	1	1	2
Venezuela 1056	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Diaçol Calima	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Sl.051	2	1	1	1	1	2	1	1	1
S-166-A-N	2	1	1	2	1	1	1	1	1
Línea 29	1	1	1	2	1	2	1	1	1
Rio Tibagi	1	1	1	2	1	2	2	1	1
Q. Vagens	2	1	3	2	1	3	1	2	2
BAT-67	2	1	1	2	2	2	1	1	1
BAT-65	2	1	1	2	2	2	2	1	1
BAT-75	1	1	1	2	1	2	2	1	1
BAT-55	2	1	1	2	2	3	1	2	2
BAT-64	1	1	1	2	1	2	1	1	1

* Veja a nota ao pé do Quadro 4.

QUADRO 9 - Correlação entre as produções dos cultivares em monocultivo e em consórcio com milho

	Mercês "Águas" 80/81	Leopoldina "Águas" 80/81	Rio Pomba "Águas" 80/81	Ponte Nova "Águas" 80/81	Ponte Nova "Seca" 80/81	Mercês "Seca" 80/81
r (prod.)	0,827**	0,871**	0,527*	0,308	0,226	0,829**
r (class.)	0,737**	0,949**	0,394*	0,352	0,084	0,761**

* e **, significativo ao nível de 5% e 1%, respectivamente.

ca». Apesar desse defeito, é feijão «mulatinho» que pode ser indicado para a Zona da Mata.

'*Ricobaio 1014*': é linhagem-irmã da 'Vi. 1010' (10) e ambas tiveram comportamento muito semelhante. Apresenta o defeito de suas sementes «mulatinhas» escurerem muito depressa. Por isso, parou-se de recomendá-la.

'*Carioca*': não se distinguiu pela produtividade e seu comportamento foi muito instável (Quadro 5), indo bem em alguns ensaios e mal noutros. Indubitavelmente, as moléstias tiveram forte influência nesse comportamento, sobretudo em Mercês e Coimbra, onde o 'Carioca' foi muito atingido por podridão-radicular. Também se mostrou o material mais suscetível à mancha-angular. Por outro lado, a ferrugem e a antracnose não lhe constituíram problema (Quadros 4 e 8).

'*Costa Rica*': em média, este feijão preto foi o menos produtivo, tanto no monocultivo como no consórcio (Quadros 5, 6 e 7). Em parte, isso foi causado pela sua suscetibilidade à podridão-radicular. Quanto às demais enfermidades, mostrou-se resistente, à exceção da mancha-angular, à qual é medianamente suscetível. Em ensaios anteriores (5) ele se revelou o mais resistente às moléstias. Respondeu pouco à melhoria do ambiente (Quadro 5), mas, deve-se considerar, em dois dos quatro ensaios mais produtivos foi atacado pela podridão-radicular (Quadros 1, 2, 3 e 4).

'*Venezuela 1056*': este feijão preto, que se destacara na primeira série de ensaios, desta feita não sobressaiu, nem no monocultivo nem no consórcio, embora tenha ido muito bem em três experimentos: Leopoldina 2, Ponte Nova 2 e Ponte Nova 6 (Quadros 2 e 7). Foi um dos cultivares menos atingidos pelas doenças, mas mostrou suscetibilidade à cigarrinha-verde (Quadros 4 e 8).

'*Diacol Calima*': produz sementes graúdas, violáceas e brilhantes, que talvez tivessem alguma aceitação comercial. Apresenta plantas altas, eretas, resistentes ao acamamento e hábito de crescimento determinado. Não sobressaiu pela produtividade (Quadros 5, 6 e 7), embora tenha sido o mais produtivo em Ponte Nova 6 (consórcio na «seca»). Revelou-se resistente à maioria das enfermidades, mas sua grande suscetibilidade à cigarrinha-verde e ao oídio (Quadro 4) torna-o de grande risco no cultivo da «seca».

'*51.051*': em média, a produtividade deste cv. foi semelhante à de outro feijão preto, o 'Negrito 897'. Seu potencial produtivo é bom, tendo atingido 2575 kg/ha em Mercês 1 (Quadro 1). Saiu-se bem no consórcio, também com rendimento médio próximo ao do 'Negrito 897' (Quadro 7). Mostrou suscetibilidade apenas à mancha-angular; sua suscetibilidade à cigarrinha-verde é média (Quadro 4).

'*S-166-A-N*': no monocultivo não sobressaiu pela produção, apesar de, em geral, não ser muito atingido pelas enfermidades. No consórcio saiu-se melhor, dando boas produções em dois ensaios (Quadro 7). Mostrou-se moderadamente suscetível à mancha-angular e à cigarrinha-verde em alguns ensaios em monocultivo (Quadro 4).

'*Línea 29*': feijão negro que se destacara na segunda série de ensaios (5), também desta vez o cv. 'Línea 29' exibiu sua produtividade, colocando-se em terceiro lugar entre todos os cultivares, e, num dos experimentos, chegou a atingir 2501 kg/ha (Quadro 3). No consórcio, entretanto, sua produtividade impressiona menos. Apresentou suscetibilidade média à mancha-angular e à cigarrinha-verde. Em Guidoal 1 foi algo atacado pela antracnose (Quadro 4), o que prova que há raça que pode atingi-lo. O mesmo ocorreu em Coimbra, com relação à ferrugem.

'*Rio Tibagi*': este feijão preto já foi indicado para diversos Estados (12) e ainda é bastante plantado no Brasil. Sobressaiu na segunda série de ensaios (5). Seu rendimento médio, desta vez, ocupou a quarta posição (Quadro 5), tendo atingido, em Ponte Nova 4, 2606 kg/ha (Quadro 3). Seu comportamento no consórcio foi relativamente melhor, com alto rendimento médio e alcançando 2020 kg/ha em Mercês 4 (Quadro 7). Mostrou-se moderadamente suscetível à mancha-angular e resistente à

antracnose. Quanto à ferrugem, há raça ou raças que conseguem atingi-lo com mais severidade, conforme se verificou em Viçosa 1 e Coimbra 3 (Quadro 4). Apresenta porte alto, ereto, com resistência ao acamamento. Deve continuar como um dos feijões pretos indicados para a Zona da Mata.

'*Quinhentas Vagens*': este feijão do tipo «mulatinho» revelou-se um dos menos produtivos e o mais suscetível às doenças (Quadros 4 e 8). Respondeu pouco à melhoria do ambiente (Quadros 5 e 6).

BAT-67, BAT-75 e BAT-55: são três linhagens criadas pelo CIAT que, no monocultivo, deram produções médias semelhantes às do 'Negrito 897' e 'Vi. 1010'. A BAT-75 apresentou grande instabilidade de comportamento (Quadro 5), dando produções altas em alguns ensaios (Leopoldina 1, Ponte Nova 1 e Leopoldina 2) e baixas noutros. As três demonstraram possuir bom potencial de produção, pois, em Ponte Nova 4, chegaram a render 2482, 2622 e 2474 kg/ha, respectivamente. No consórcio a BAT-55 saiu-se melhor que as outras duas. Mostraram resistência à ferrugem e à antracnose e alguma suscetibilidade à cigarrinha-verde. Quanto à mancha-angular, BAT-75 e BAT-55 foram mais atingidas que a BAT-67 (Quadro 4).

BAT-65: apresenta plantas eretas e resistentes ao acamamento. No monocultivo, em todos os níveis de produtividade (Quadro 6), esteve entre as mais produtivas ou foi, ela mesma, a mais produtiva. Em Mercês 1 chegou a render 3072 kg/ha! (Quadro 1). Seu rendimento médio (1470 kg/ha) foi o mais elevado, equiparando-se ao da BAT-64 (Quadro 5). Também sobressaiu no consórcio com o milho (Quadro 7). Em quase todos os experimentos foi pouco atacada por doenças. Em alguns, o ataque da mancha-angular e da cigarrinha-verde atingiu intensidade média (Quadro 4). Em razão dessas qualidades, a BAT-65 está sendo multiplicada para distribuição na Zona da Mata, com o nome de 'Milionário 1732' (13).

BAT-64: quanto à produtividade, tanto em monocultivo como em consórcio, e quanto à resistência às doenças e pragas, o comportamento desta linhagem foi muito semelhante ao da BAT-65. Seu rendimento médio, no monocultivo, foi de 1453 kg/ha (Quadro 5). Em Mercês 1 atingiu a maior produção de todos os ensaios: 3310 kg/ha! De todo o material testado, foi o que mais respondeu à melhoria do ambiente (Quadro 5). Uma grande diferença em relação à BAT-65 é o hábito de crescimento da BAT-64: indeterminado como o da outra, mas bastante ramificado, com hastes longas, ou seja, é do tipo III, segundo a classificação do CIAT (2), enquanto a outra é do tipo II. Está sendo multiplicada para distribuição na Zona da Mata, com o nome de 'Rico 1735' (13).

4. RESUMO

Os feijões pretos 'Rico 23', 'Negrito 897', 'Costa Rica', 'Venezuela 1056', '51.051', 'S-166-A-N', 'Línea 29', 'Rio Tibagi', BAT-67, BAT-65, BAT-75, BAT-55 e BAT-64, bem como os não-pretos 'Manteigão Fosco 11', 'Ricopardo 896', 'Vi. 1010', 'Ricobaio 1014', 'Carioca', 'Diacol Calima' e 'Quinhentas Vagens', foram colocados em 17 ensaios comparativos de produção, em nove municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, durante dois anos agrícolas.

A produção média geral foi de 1100 kg/ha. O material mais produtivo foi o seguinte: BAT-65 (1470 kg/ha), BAT-64 (1453 kg/ha), 'Línea 29' (1243 kg/ha) e 'Rio Tibagi' (1212 kg/ha). Os menos produtivos foram: 'Costa Rica' (856 kg/ha), 'Quinhentas Vagens' (894 kg/ha), 'Rico 23' (926 kg/ha) e 'Ricopardo 896' (999 kg/ha). Dos não-pretos sobressaiu o 'Vi. 1010' (1117 kg/ha).

O 'Rico 23', o 'Costa Rica' e o 'Carioca' foram muito suscetíveis à podridão-radicular. O 'Diacol Calima' e o 'Manteigão Fosco 11' mostraram-se muito sensíveis ao ataque da cigarrinha-verde. O 'Diacol Calima' também foi muito suscetível ao oídio.

Todos, em maior ou menor grau, foram atingidos pela mancha-angular. O 'Quinhentas Vagens' foi o mais suscetível às enfermidades.

A linhagem BAT-64 foi a que mais respondeu à melhoria do ambiente, enquanto os cvs. 'Costa Rica' e 'Quinhentas Vagens' foram os que menos responderam.

BAT-64 e BAT-65 estão sendo lançadas como novos cultivares, com os nomes de 'Rico 1735' e 'Milionário 1732', respectivamente.

Os mesmos 20 cultivares foram colocados em competição, consorciados com o milho, em seis ensaios próximos aos experimentos em monocultivo, em quatro municípios. Em quatro deles houve correlação entre os rendimentos do consórcio e os do monocultivo.

5. SUMMARY

The black beans (*Phaseolus vulgaris*) 'Rico 23', 'Negrito 897', 'Costa Rica', 'Venezuela 1056', '51.051', 'S-166-A-N', 'Línea 29', 'Rio Tibagi', BAT-67, BAT-65, BAT-75, BAT-55, and BAT-64 as well as the non-black beans 'Manteigão Fosco 11', 'Riopardo 896', 'Vi. 1010', 'Ricobaio 1014', 'Carioca', 'Diacol Calima', and 'Quinhentas Vagens', were included in 17 yield trials, in nine municipalities of the Zona da Mata area, State of Minas Gerais, during two years.

The general average yield was 1,100 kg/ha. The most productive materials were BAT-65 (1,470 kg/ha), BAT-64 (1,453 kg/ha), 'Línea 29' (1,243 kg/ha), and 'Rio Tibagi' (1,212 kg/ha). The less productive were 'Costa Rica' (856 kg/ha), 'Quinhentas Vagens' (894 kg/ha), 'Rico 23' (926 kg/ha), and 'Riopardo 896' (999 kg/ha). Among the non-black beans 'Vi. 1010' (1,117 kg/ha) stood out.

'Rico 23', 'Costa Rica', and 'Carioca' were very susceptible to root rot. 'Diacol Calima' and 'Manteigão Fosco 11' were the most susceptible to leafhoppers (*Empoasca kraemer*). 'Diacol Calima' was also very susceptible to powdery mildew. All cultivars were attacked, to some extent, by angular leaf spot. The cultivar 'Quinhentas Vagens' was the most susceptible to diseases.

The line BAT-64 was the most responsive to environmental improvement, while 'Costa Rica' and 'Quinhentas Vagens' were the less responsive.

The lines BAT-64 and BAT-65 are being released as new cultivars, with the names 'Rico 1735' and 'Milionário 1732', respectively.

The same 20 cultivars were included in six yield trials in association with maize, in four municipalities. These were located almost side by side with the trials in sole crop. In four trials, a correlation was found between the yields of the sole crop and those in associated cropping.

6. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, L. D'A. de, LEITÃO FILHO, H.F. & MIYASAKA, S. Características do feijão Carioca, um novo cultivar. *Bragantia* 30: XXXIII - XXXVIII. 1971.
2. CENTRO INTERN. DE AGRIC. TROPICAL (CIAT). *Annual report 1977*. Cali, 1978. p. B-83.
3. EBERHART, S.A. & RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40. 1966.
4. FINLAY, K.W. & WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14: 742-754. 1963.

5. MONTEIRO, A.A.T., VIEIRA, C. & SILVA, C.C. da. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais — II. *Rev. Ceres* 28: 588-606. 1981.
6. MONTERO R., R.A., 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. *Rev. Ceres* 26: 495-512. 1979.
7. SANTA-CECÍLIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. *Turrialba* 28: 19-23. 1978.
8. VIEIRA, C. Rico-23, nova variedade de feijão preto para a Zona da Mata, Minas Gerais. *Rev. Ceres* 11: 22-26. 1959.
9. VIEIRA, C. Manteigão Fosco-11, nova variedade de feijão para a Zona da Mata, Minas Gerais. *Rev. Ceres* 11: 98-102. 1960.
10. VIEIRA, C. Comportamento de algumas variedades de feijão na Zona da Mata Minas Gerais. *Rev. Ceres* 20: 290-299. 1973.
11. VIEIRA, C. Novo cultivar de feijão: 'Ricobaio 1014'. *Rev. Ceres* 24: 212-215. 1977.
12. VIEIRA, C. *Cultura do feijão*. Viçosa, Imprensa Universitária da U.F.V., 1978. 146 p.
13. VIEIRA, C., CHAGAS, J.M., SILVA, C.C. da & JUNQUEIRA NETTO, A. Estudos sobre variedades de feijão no Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário* 8 (90): 9-12. 1982.
14. VIEIRA, C., SILVA, C.C. da & CHAGAS, J.M. 'Negrito 897', outro cultivar de feijão preto para a Zona da Mata de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 28: 373-382. 1981.