

## COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS — II.<sup>1/</sup>

A.A. Teixeira Monteiro<sup>2/</sup>  
Clibas Vieira<sup>3/</sup>  
Corival C. da Silva<sup>2/</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Cultivares de feijão vêm sendo testados em diversas localidades da Zona da Mata de Minas Gerais, em trabalho conjunto da Universidade Federal de Viçosa e Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

A primeira série de ensaios foi realizada em 1975/76 e 1977/78, e compreendeu 12 cultivares, testados em 22 ensaios, localizados em 10 municípios. Sobressaíram os feijões negros 'S - 182 - N', 'Costa Rica' e 'Venezuela 1056' e o «mulatinho» 'Vi. 1010' (12). O 'S - 182 - N' está sendo distribuído aos agricultores, com o nome de 'Negrito 897', como outra alternativa de feijão preto para a área (17).

Neste artigo, apresentam-se os resultados referentes à produtividade, à adaptabilidade, à estabilidade de comportamento e à resistência às doenças de 20 cultivares, testados em 19 ensaios distribuídos em 8 municípios, nos anos agrícolas de 1978/79 e 1979/80. Apresentam-se, ademais, os resultados desses mesmos cultivares quando testados em cultivo associado com milho, em três ensaios. O objetivo, com os últimos experimentos, era verificar se ocorre diferença de comportamento dos cultivares nos dois sistemas de produção, monocultivo e consórcio de culturas.

### 2. MATERIAL E METODOS

Nos 19 experimentos em monocultivo, foi empregado o delineamento em blo-

<sup>1/</sup> Recebido para publicação em 10-09-1981.

<sup>2/</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Caixa Postal 216, 36570 Viçosa, MG.

<sup>3/</sup> Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

cos casualizados, com quatro repetições. Como em alguns experimentos uma repetição foi perdida, decidiu-se analisá-los sempre com três repetições. Assim, dos que tinham quatro blocos, um era eliminado por sorteio. Cada parcela era constituída de quatro fileiras de 5 m de comprimento, mas, na colheita, aproveitavam-se apenas as duas centrais, desprovidas de 20 cm em cada extremidade. Utilizou-se o espaçamento entre linhas de 50 cm, colocando-se de 10 a 15 sementes por metro de linha.

Foram instalados 10 experimentos nas «água», ou seja, no início da estação chuvosa (outubro-novembro), e 9 na «seca», quer dizer, em fevereiro-março.

A fim de testar os cultivares em diferentes níveis de fertilidade, alguns experimentos receberam adubação, enquanto outros não.

Os tratos foram os normais da cultura. Combateram-se as pragas quando necessário, porém as moléstias não foram controladas, sendo anotadas de acordo com a seguinte escala arbitrária: 1 — ausência da doença; 2 — ataque leve; 3 — ataque médio; 4 — ataque severo; 5 — ataque muito severo.

Dos 20 cultivares utilizados, apenas um não produz sementes negras e pequenas: 'Diacol Calima', cujas sementes são grandes e rajadas de vermelho. Com exceção do 'Rico 23', 'Costa Rica', 'S - 182 - N', 'Ouro Preto' e 'Rio Tibagi', os demais são cultivares que sobressaíram nos ensaios do IBYAN (International Bean Yield and Adaptation Nursery) conduzidos em Viçosa. O IBYAN constitui um esforço internacional de testagem de variedades e linhagens de feijão, liderado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (4, 18, 19).

Os feijões 'Rico 23', 'Costa Rica' e 'S - 182 - N' já haviam sido testados na primeira série de ensaios (12). 'Ouro Preto' é cultivar lançado por FERRAZ (7) como resistente à ferrugem. O 'Rio Tibagi' é recomendado para plantio comercial nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Espírito Santo (16), começando a ser plantado em Minas Gerais, razões de sua inclusão nesta série de ensaios.

Dois experimentos de consórcio milho-feijão foram instalados na «seca» e um nas «água», sempre obedecendo ao delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, porém as análises foram feitas com três repetições, pelo motivo já exposto. Os cultivares foram os mesmos dos ensaios em monocultivo.

O milho era plantado no inicio da estação chuvosa, no espaçamento de um metro entre fileiras e com uma densidade que, depois do desbaste, resultava numa população de 40 mil plantas por hectare. Cada parcela era formada de quatro fileiras de 5 m de comprimento, sendo todo o experimento cercado por uma linha de bordadura extra.

No experimento das «água», o feijão era semeado, na densidade de 10 a 15 sementes por metro, simultaneamente com o milho e nas fileiras deste. Na «seca», colocavam-se, na mesma densidade, duas fileiras da leguminosa na rua do milho, de sorte a manter o espaçamento de 50 cm entre elas. A área útil, tanto nas «água» como na «seca», foi constituída por duas linhas centrais, desprovidas de 20 cm em cada extremidade.

Os experimentos em consórcio ficaram ao lado dos em monocultivo, porém suficientemente afastados para evitar o sombreamento do milho sobre os últimos. A adubação mineral e os tratos culturais eram semelhantes aos usados no monocultivo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Ensaio em monocultivo

Nos Quadros 1, 2, 3 e 4 encontram-se as produções de feijão das «água» de 1978/79, da «seca» de 1978/79, das «água» de 1979/80 e da «seca» de 1979/80, res-

QUADRO 1 - Produções médias de feijão, em kg/ha, obtidas nos ensaios das "água"s" de 1978/79, em cinco municípios

Cultivares	Ubá 1	Cajuri 1	Leopoldina 1	Viçosa 1	Ponte Nova 1	Ponte Nova 2
Rico 23	1707	550	1545	725 abcd	947	687
Costa Rica	1596	719	1266	599 bcdef	1043	554
S - 182 - N	1789	1120	1645	770 abcd	941	605
Ouro Preto	1920	722	1256	728 abcd	878	627
Rio Tibagi	1637	1023	1331	561 cdef	999	590
S - 166 - A - N	1659	919	1190	678 abcdef	899	815
Puebla 152	1577	1517	1114	737 abcd	827	581
Línea 29	1592	1061	1529	830 abc	986	673
P.I. 309.804	1160	775	1714	934 a	779	667
25 - M (3FF)	1604	949	998	804 abc	922	667
51051	2115	1418	1862	868 ab	1.018	785
P.I. 313.868	1364	564	2090	259 g	799	803
P.I. 201.353	1740	1158	1788	397 fg	814	836
Pecho Amarillo	1514	953	1568	813 abc	980	750
Jalpatagua 72	1335	1106	1875	415 efg	840	689
Janapa	1480	1094	1249	859 abc	894	618
Collección 168 N	1164	818	1738	487 defg	827	609
ICA Pijao	2279	881	1650	847 abc	966	541
Porrillo Sintético	1809	793	1410	691 abcde	1.023	844
Diacol Calima	1520	1186	1444	656 abcdef	649	551
Média	1618	966	1513	683	901	675
C.V. %	29,0	37,0	29,7	22,3	18,6	22,2
F	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.

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

QUADRO 2 - Produções médias de feijão, em kg/ha, obtidas nos ensaios da "seca" de 1978/79, em seis municípios

Cultivares	Cajuri 2 (*)	São Pedro dos Ferros	Leopoldina 2	Viçosa 2 (*)	Ubá 2	Raul Soares 1 (*)
Rico 23	668 bcde	1029	826	454 bcd	1216	697 bcd
Costa Rica	472 de	1130	967	726 a	1111	608 d
S - 182 - N	326 e	1029	986	325 d	1260	960 abcd
Ouro Preto	573 bcde	944	870	392 bcd	1034	866 abcd
Rio Tibagi	541 cde	932	1040	535 abcd	1332	691 bcd
S - 166 - A-N	810 abcd	995	1192	534 abcd	1253	825 abcd
Puebla 152	1068 a	1202	1083	618 abc	1255	600 d
Línea 29	735 abcd	1077	917	354 d	1067	690 bcd
P.I. 309.804	628 bcde	1098	993	507 abcd	999	713 bcd
25 - M (3FF)	650 bcde	1031	1004	454 bcd	1141	860 abcd
51051	848 abc	1097	804	653 ab	1314	982 abc
P.I. 313.868	843 abc	904	884	447 bcd	960	610 d
P.I. 201.333	601 bcde	1028	960	460 bcd	886	672 cd
Pecho Amarillo	728 abcd	902	1051	407 bcd	986	1042 ab
Jalpatagua 72	642 bcde	1112	1000	452 bcd	932	765 abcd
Jamapa	743 abed	937	1163	439 bcd	1119	709 bcd
Collección 168 - N	690 bcd	905	978	449 bcd	1139	744 abcd
ICA Pijao	699 bcd	1188	862	348 d	1054	691 bcd
Porrillo Sintético	537 cde	1245	862	371 cd	1155	985 abc
Diacol Calima	925 ab	1322	413	751 a	1104	1080 a
Média	686	1054	943	484	1061	789
C.V. %	26,2	19,3	22,6	17,5	17,4	23,2
F	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	*

(\*) Veja nota ao pé do Quadro 1.

QUADRO 3 - Produções médias de feijão, em kg/ha, nos ensaios das "águaas" de 1979/80, em quatro municípios

Cultivares	Ponte Nova 3 (*)	Leopoldina 3 (*)	Vicosa 3 (*)	Raul Soares 2 (*)
Rico 23	536	1043 abc	478 bcd	927 cdef
Costa Rica	355	522 g	435 bcd	975 cde
S - 182 - N	362	964 abcd	446 bcd	609 f
Ouro Preto	424	1094 ab	799 ab	688 ef
Rio Tibagi	315	913 abcde	701 abc	1137 abc
S - 166 - A - N	301	645 defg	1025 a	750 def
Puebla 152	340	565 fg	589 bcd	638 ef
Línea 29	417	957 abcd	715 ab	953 cdef
P.I. 309.804	439	768 bcdefg	474 bcd	1047 bcd
25 - M (3FF)	381	843 abcdefg	462 bcd	891 cdef
51051	496	896 abcdef	617 bcd	746 def
P.I. 313.868	355	602 efg	434 bcd	1116 abc
P.I. 201.333	460	856 abcdefg	483 bcd	888 cdef
Pecho Amarillo	395	877 abcdef	472 bcd	1424 a
Jalpatagua 72	424	737 cdefg	660 abd	978 cde
Jamapa	435	761 bcdefg	439 bcd	685 ef
Collección 168 N	457	710 cdefg	254 d	1329 ab
ICA Pijao	283	1123 a	469 bcd	931 cdef
Porrillo Sintético	428	971 abcd	388 bcd	815 cdef
Diacol Calima	410	804 abcdefg	299 cd	859 cdef
Média	401	831	532	919
C.V. %	24,7	20,7	38,7	19,6
F	n.s.	*	*	*

(\*) Veja nota ao pé do Quadro 1.

QUADRO 4 - Produções médias de feijão, em kg/ha, nos ensaios da "seca" de 1979/80, em três municípios

Cultivares	Viçosa 4 (*)	Ponte Nova 4 (*)	Rio Pomba
Rico 23	1112 abcd	856 bcde	1037
Costa Rica	1274 a	1311 a	1426
S - 182 - N	1120 abc	920 abcde	1165
Ouro Preto	1028 bcde	758 de	1153
Rio Tibagi	1051 bcde	776 cde	1249
S - 166 - A - N	1123 abc	857 bcde	1217
Puebla 152	1159 ab	1353 a	1080
Línea 29	1083 abcde	915 abcde	1147
P.I. 309.804	1014 bcde	1334 a	1014
25 - M (3FF)	991 bcde	1255 ab	1025
51051	1030 bcde	1348 a	1404
P.I. 313.868	993 bcde	642 e	1128
P.I. 201.333	877 e	842 bcde	1085
Pecho Amarillo	951 bcde	1223 abc	1207
Jalpatagua 72	883 de	657 e	1065
Jamapa	877 e	1366 a	934
Collección 168 N	922 cde	559 e	1060
ICA Pijao	1023 bcde	825 bcde	1160
Porrillo Sintético	974 bcde	650 e	1145
Diacol Calima	1057 abcde	1137 abcd	953
Média	1027	979	1133
C.V. %	11,3	24,0	16,9
F	*	*	n.s.

(\*) Veja nota ao pé do Quadro 1.

pectivamente. As «leituras» de doenças estão inseridas nos Quadros 5 e 6. O ensaio Cajuri 2 ficou praticamente livre de enfermidades. Não foram feitas as «leituras» nos ensaios Leopoldina 2, Viçosa 3, Viçosa 4 e Rio Pomba.

À exceção dos experimentos de Ubá e Leopoldina, nas «água» de 1978/79, nos demais as produções foram baixas, mesmo em ensaios bem adubados, como o Ponte Nova 1. Este e os ensaios Ponte Nova 2 e Ponte Nova 3 ficaram prejudicados pelo excesso de chuvas em solo pesado, que era facilmente encharcado. Nos plantios da «seca», a escassez de chuvas foi a maior responsável pelas baixas produções.

A análise de variância conjunta dos dados de produção revelou diferenças significativas entre os cultivares ( $P < 0,05$ ) e entre os experimentos ( $P < 0,05$ ) e que a interação cultivares x experimentos também foi significativa ( $P < 0,05$ ). No Quadro 7 vêem-se as produções médias dos 19 ensaios. Nota-se que não há grande diferença de produção entre os cultivares, pois o mais produtivo ('51051') rendeu 1067 kg/ha, ao passo que o menos produtivo ('P. I. 313.868') rendeu 830 kg/ha. A grande maioria produziu aproximadamente de 880 a 930 kg/ha. Essas pequenas diferenças de rendimento não surpreendem, porquanto todos os cultivares incluídos neste estudo são reconhecidamente produtivos (4, 12, 18).

De modo geral, a intensidade do ataque de doenças foi leve. Entretanto, alguns cultivares chegaram a exibir ataques de intensidade 3 (médio) e 4 (severo) (Quadros 5 e 6). Com relação à ferrugem, isso ocorreu com os cultivares 'P.I. 309.804', 'Jamapa', 'Rico 23', '25 - M(3FF)', 'Rio Tibagi', 'Pecho Amarillo', 'S - 182 - N' e, principalmente, com o 'Puebla 152', o único a mostrar sintomas de grau 4. Os cultivares 'Porrillo Sintético', 'Jalpatagua 72' e 'Colección 168 N' somente exibiram o grau 3 de intensidade em apenas um ensaio, o que parece demonstrar que são resistentes à maioria das raças fisiológicas da ferrugem que ocorrem na Zona da Mata, sabidamente numerosas (3, 5, 10).

Com relação à antracnose, apresentaram sintomas de grau 3 os cultivares 'P.I. 313.868', 'Colección 168 N', 'P.I. 201.333' e 'Jalpatagua 72', tendo o último chegado a exibir grau 4. O 'ICA Pijao' e o '25 - M(3FF)' somente apresentaram grau 3 em um ensaio. Também neste caso, à semelhança do que teria ocorrido com a ferrugem, é possível que raças fisiológicas diferentes tenham afetado os ensaios. Na Zona da Mata, 10 raças da antracnose já foram identificadas (14, 15).

Quanto à mancha-angular, exibiram o grau 3 de intensidade os cultivares 'P.I. 309.804', 'Jamapa', '25 - M (3FF)' e 'P.I. 201.333'. O '51051' sobressaiu como o mais suscetível, chegando a ostentar o grau 4. Os cultivares 'Colección 168 N', 'P.I. 313.868', 'S - 182 - N' e 'Jalpatagua 72' apresentaram o grau 3 apenas uma vez. Haveria raças fisiológicas do fungo causador da mancha-angular na Zona da Mata, à semelhança do que foi verificado na Colômbia? (2). Ou a variação da suscetibilidade dos quatro últimos cultivares seria mais uma consequência de modificação ambiente? Aparentemente, a mancha-angular não é doença muito prejudicial, visto que aparece mais no fim do ciclo da cultura. Nos ensaios Raul Soares 1 (Quadro 2) e Leopoldina 3 (Quadro 6) o cv. '51051' foi o mais atingido por essa enfermidade, mas, a despeito disso, sua produtividade foi relativamente boa.

À exceção dos cultivares 'Rico 23', 'Costa Rica', 'Jalpatagua 72' e 'Colección 168 N', todos os demais mostraram, pelo menos uma vez, grau 3 de ataque da bactériose. O 'Diacol Calima' chegou a exibir grau 4.

A mancha-gris — doença que só ocorreu em Viçosa e Ponte Nova — atingiu com maior intensidade apenas dois cultivares: 'Línea 29' e 'Diacol Calima'.

Em suma, os cultivares mais suscetíveis às enfermidades foram os seguintes: 'Puebla 152', 'P.I. 309.804', 'P.I. 313.868', '25-M (3FF)', 'P.I. 201.333', '51.051', 'Diacol Calima', 'Jalpatagua 72', 'Colección 168-N', 'Jamapa' e 'Rico 23'. Por outro lado, sobressaíram como resistentes o 'Costa Rica', o 'Ouro Preto' e o 'S - 166 - A - N',

QUADRO 5 - Incidência de enfermidades em ensaios conduzidos em 1977/78(\*)

\*) 1 - ausência da doença; 5 - ataque muito severo.

A = antracnose (Colletotrichum lindemuthianum)

F - ferrugem (*Uromyces phaeospori* var. *typica*)

MA = mancha-angular (*Teariopsis griseola*)

MG = mancha-gris (*Cercospora vanderystii*)

QUADRO 6 - Incidência de moléstias em ensaios conduzidos em 1979/80 (\*)

Cultivares	Ponte Nova 3				Leopold. 3				R. Soares 2				Ponte Nova 4			
	A	F	MA	B	F	MA	F	B	A	F	MA	B	A	F	MA	B
Rico 23	1	2	2		3	2	2		1	2	2		2	2	2	1
Costa Rica	1	2	1	1	1	3	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1
S - 182 - N	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1
Ouro Preto	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1
Rio Tibagi	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2
S - 166-A - N	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1
Puebla 152	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1
Línea 29	2	2	1	1	3	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2
P.I. 309.804	2	2	1	1	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1
25 - M (3FF)	2	2	1	1	1	4	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1
51051	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1
P.I. 313.868	2	2	1	1	2	2	3	2	1	3	2	2	1	2	2	1
P.I. 201.333	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1
Pecho Amarillo	2	2	2	1	1	2	3	2	2	4	3	2	1	3	2	2
Jalpatagua 72	3	2	1	1	2	3	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1
Jamapa	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	1	2	2	1
Collección 168 N	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1
ICA Pijao	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1
Porrillo Sintético	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	3
Diacol Calima	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2

(\*) Veja notas ao pé do Quadro 5.

QUADRO 7 - Produção média, em kg/ha, coeficiente de regressão (b), coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e quadrado médio dos desvios da regressão ( $s^2_d$ ) dos cultivares, em 19 ensaios

Cultivar	Produção média (')	b	$r^2$ (%)	$s^2_d$
Rico 23	896 bcd	1,00	85	18.558
Costa Rica	899 bcd	1,03	73	39.559 **
S - 182 - N	912 bcd	1,23 *	89	19.374
Ouro Preto	881 bcd	0,95	76	29.395 +
Rio Tibagi	913 bcd	1,00	85	18.678
S - 166 - A - N	930 bc	0,82	70	29.914 +
Puebla 152	931 bc	0,79	51	60.265 ++
Línea 29	931 bc	0,96	93	6.857
P.I. 309.804	897 bcd	0,85	71	30.347 +
25 - M (3FF)	891 bcd	0,83	78	19.403
51051	1067 a	1,25	86	26.648 +
P.I. 313.868	830 d	1,12	70	56.283 ++
P.I. 201.333	885 bcd	1,13	87	19.399
Pecho Amari 110	960 b	0,95	78	25.940
Jalpatagua 72	872 bcd	0,98	78	28.450 +
Jamapa	884 bcd	0,84	74	25.777
Collección 168 N	833 cd	0,94	69	41.148 ++
ICA Pijao	937 b	1,38 **	89	25.099
Porillo Sintético	898 bcd	1,06	84	22.454
Diacol Calima	901 bcd	0,89	64	47.336 ++
Média	908	1,00		

(') As médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

\* e \*\*, significativamente diferente de 1,00, ao nível de 5% e 1%, respectivamente, pelo teste t.

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

os dois últimos medianamente atacados pela bacteriose no ensaio Ponte Nova 2 (Quadro 5). O 'Ouro Preto' foi o mais resistente à ferrugem, confirmando informação de FERRAZ (7).

No estudo de cultivares interessa saber, além da produtividade média e da resistência às moléstias, o seu comportamento diante das mudanças de ambiente. Neste estudo, o ambiente foi descrito pela média de todos os cultivares no experimento. Assim, observa-se nos Quadros 1, 2, 3 e 4, que os cultivares foram testados em dois ambientes «bons» (Ubá 1 e Leopoldina 1), com produtividade pouco superior a 1500 kg/ha, nove ambientes «regulares», com produtividades de 900 a 1100 kg/ha, e oito ambientes «fracos», com produtividades inferiores a 900 kg/ha. Evidentemente, essa predominância de ambientes regulares e fracos prejudicou o estudo da adaptabilidade dos cultivares, não permitindo avaliar-lhes o comportamento em ambientes de maior produtividade. De qualquer modo, o estudo é válido, porquanto inclui os níveis de rendimento geralmente atingidos pela maioria dos agricultores do Estado.

A estimativa da adaptabilidade dos cultivares, quer dizer, sua resposta à melhoria do ambiente, foi feita de acordo com a análise de regressão linear proposta por FINLAY e WILKINSON (8) e EBERHART e RUSSELL (6). Nessa análise, a produtividade do ambiente é considerada como variável independente, enquanto a produção de cada cultivar é a variável dependente. Quando o coeficiente de regressão ( $b$ ) é menor que 1, o cultivar responde pouco à melhoria do ambiente; se  $b > 1$ , há acentuada resposta a essa melhoria; se  $b = 1$ , a resposta é média. As estimativas de  $b$  estão no Quadro 7. Observa-se que dois cultivares - 'ICA Pijao' e 'S-182-N' - deram valores de  $b$  significativamente superiores ao  $b$  médio (1,00), enquanto os demais cultivares deram valores que não diferem significativamente de 1,00. Na série de ensaios realizada anteriormente na Zona da Mata (12), o cv. 'S-182-N' apresentara  $b = 1$  e a produção média mais alta, mostrando adaptabilidade geral aos diversos ambientes. Não se pode, entretanto, com segurança, comparar os coeficientes de regressão das duas séries de ensaios, porquanto os ambientes foram descritos diferentemente, com cultivares distintos.

De acordo com o método proposto por EBERHART e RUSSELL (6), o efeito do ambiente pode ser desmembrado em dois componentes, um linear ( $b$ ) e outro não-linear, o quadrado médio dos desvios da regressão ( $s_d^2$ ). Um cultivar com  $s_d^2 = 0$  exibirá variação mínima de rendimento em ambientes de produtividade semelhante. Conforme se vê no Quadro 7, os cultivares 'Costa Rica', 'Ouro Preto', 'S-166-A-N', 'Puebla 152', 'P.I. 309.804', '51051', 'P.I. 313.868', 'Jalpatagua 72', 'Colección 168 N' e 'Diacol Calima' apresentaram valores significativos de  $s_d^2$ , indicando baixa estabilidade de comportamento. Alguns desses cultivares foram, em alguns experimentos, bastante afetados por moléstias, como o 'Puebla 152' (Fig. 1) em relação à ferrugem, o '51.051' em relação à mancha-angular, e o 'P.I. 313.868' e o 'Colección 168 N' quanto à antracnose, o que explicaria, pelo menos em parte, suas instabilidades de comportamento. Por outro lado, o 'Costa Rica', o 'Ouro Preto' e o 'S-166-A-N', os mais resistentes às enfermidades, também deram valores de  $s_d^2$  significativos. O 'Diacol Calima' tem hábito de crescimento determinado, e cultivares com esse hábito geralmente apresentam baixa estabilidade (11).

Dos cultivares que apresentaram desvios da regressão não-significativos, sobressai o 'Línea 29' (Fig. 2), com o mais baixo valor de  $s_d^2$  (6.857). Seguem-se-lhe o 'Rico 23' ( $s_d^2 = 18.558$ ), o 'Rio Tibagi' (18.678), o 'S-182-N' (19.374), o 'P.I. 201.333' (19.399) e o '25-M (3FF)' (19.403). 'ICA Pijao', o cv. com mais alto valor de  $b$ , apresentou  $s_d^2 = 25.099$ , valor não-significativo (Fig. 3). 'Jamapa' e 'Porrillo Sintético' forneceram valores de  $b$  que não diferem significativamente de 1,00 e valores de  $s_d^2$  não-significativos. EBERHART e RUSSEL (6) definem como estáveis os culti-

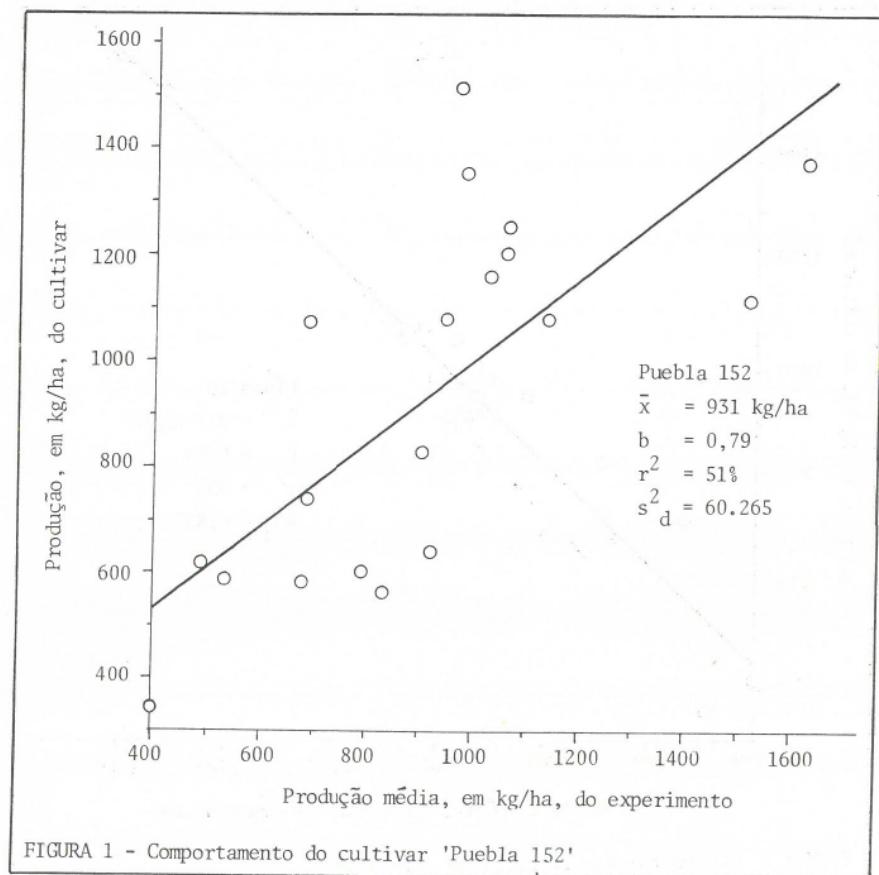
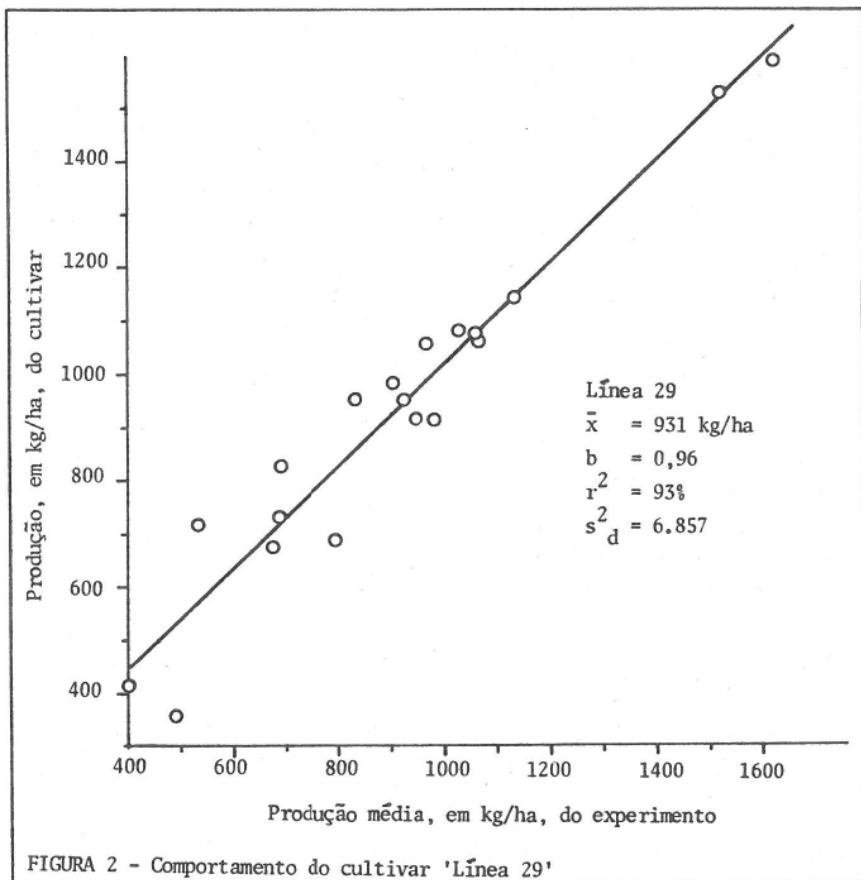


FIGURA 1 - Comportamento do cultivar 'Puebla 152'

vares com essas características, no caso do milho. ALFARO (1) explica que esses dois cultivares originaram-se da mistura de linhagens selecionadas, sendo conhecidos pela sua estabilidade.

### 3.2. Ensaios em consórcio com o milho

As produções médias de feijão, nos três ensaios em consórcio, encontram-se no Quadro 8, e a incidência de doenças em dois ensaios, no Quadro 9. Nos experimentos das «águas», em Ponte Nova, o ataque de moléstias foi bem mais leve no consórcio que no monocultivo; «na seca», houve menor diferença de ataque nos dois sistemas de plantio, com o monocultivo algo mais atingido. Segundo FRANCIS (9), não têm sido observadas diferenças substanciais de incidência de doenças nos dois sistemas de plantio do feijão. MORENO (13), entretanto, observou maior incidência de mancha-angular no consórcio. Os dados apresentados no presente trabalho parecem indicar que, no monocultivo, as doenças podem incidir com maior intensidade. Todavia, para conclusões mais seguras acerca do assunto, devem-se fazer observações adicionais em outros experimentos.



As produções médias dos experimentos, em monocultivo e em consórcio, de cada local e estação do plantio, não diferem muito (Quadros 3, 4 e 8). Para saber se os cultivares tiveram comportamento semelhante, quanto à produtividade, nos dois sistemas de plantio, fez-se a análise de correlação entre as produções e entre as classificações («rank correlation») dos cultivares, encontrando-se os resultados que compõem o Quadro 10. Somente no ensaio da «seca», em Ponte Nova, os rendimentos do monocultivo se correlacionaram com os rendimentos da cultura associada. Evidentemente, com apenas três comparações não é possível tirar conclusões acerca dessa correlação, sendo preciso repetir o estudo, o que, na verdade, está sendo feito, embora com outro conjunto de cultivares. Se houver, nesse estudo, predominância de resultados como os de Rio Pomba e Ponte Nova («água»), será necessário testar os cultivares nos dois sistemas de plantio, porque os dois são empregados na Zona da Mata, sobretudo o consórcio.

### 3.3. Apreciação geral sobre os cultivares

Embora, com respeito à produtividade, não tenha havido grande diferença en-

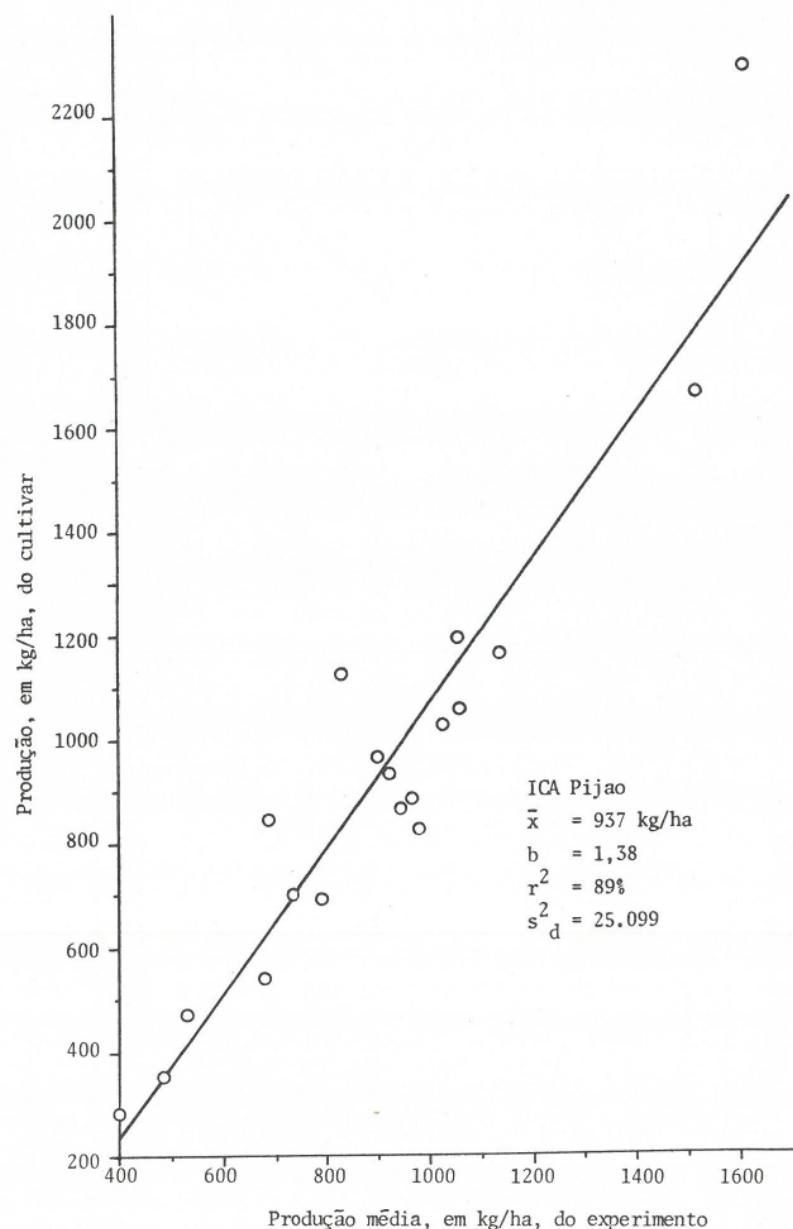


FIGURA 3 - Comportamento do cultivar 'ICA Pijao'

QUADRO 8 - Produções médias de feijão, em kg/ha, nos ensaios em consórcio com milho, em dois municípios

Cultivares	Rio Pomba "Seca" de 1979/80	Ponte Nova "Seca" de 1979/80	Ponte Nova "Aguas" de 1979/80	Ponte Nova (*)
Rico 23	941	1105	844 a	
Costa Rica	1238	1089	571 bcd	
S - 182 - N	1061	1035	600 bcd	
Ouro Preto	882	964	410 e	
Rio Tibagi	1069	933	674 b	
S - 166 - A - N	1075	1046	469 de	
Puebla 152	1044	1001	431 de	
Línea 29	1082	1161	487 cde	
P.I. 309.804	965	1056	580 bcde	
25 - M (3FF)	953	1160	572 bcde	
51051	1110	1001	558 bcde	
P.I. 313.868	862	841	545 bcde	
P.I. 201.333	870	842	483 cde	
Pecho Amarillo	1137	1108	540 bcde	
Jalpatagua 72	1028	866	543 bcde	
Jamapa	1365	1048	580 bcde	
Collección 168 N	1144	893	464 de	
ICA Pijao	982	1077	600 bcd	
Porrillo Sintético	831	939	665 bc	
Diacol Calima	863	1169	840 a	
Média	1025	1017	571	
C.V.%	21,2	16,3	16,3	
F	n.s.	n.s.	*	

(\*) Veja nota ao pé do Quadro 1.

QUADRO 9 - Incidência de doenças em dois ensaios de consórcio milho-feijão (\*)

Cultivares	Ponte Nova "Seca" de 1979/80				Ponte Nova "Águas" de 1979/80		
	A	F	MA	B	A	F	MA
Rico 23	1	2	2	1	1	2	2
Costa Rica	1	2	2	2	1	1	2
S - 182 - N	1	2	2	2	1	2	2
Ouro Preto	1	1	2	1	1	1	1
Rio Tibagi	1	2	2	2	1	1	1
S - 166 - A - N	2	2	2	2	1	1	1
Puebla 152	1	2	2	2	1	2	2
Línea 29	1	1	2	2	1	2	2
P.I. 309.804	1	3	2	2	1	1	1
25 - M (3FF)	1	2	2	2	2	2	2
51051	1	2	3	1	1	2	1
P.I. 313.868	2	2	2	2	2	1	1
P.I. 201.333	1	2	2	2	1	2	2
Pecho Amarillo	1	3	2	2	1	1	1
Jalpatagua 72	3	2	2	2	1	2	2
Jamapa	1	3	2	2	1	2	2
Collección 168 N	3	2	2	2	2	1	1
ICA Pijao	1	2	2	2	1	1	1
Porrillo Sintético	1	2	2	2	2	1	1
Diacol Calima	1	1	1	3	1	2	2

(\*) Veja nota ao pé do Quadro 5.

QUADRO 10 - Correlação entre as produções dos cultivares em dois sistemas de plantio (monocultivo e consórcio com milho)

	R. Pomba "Seca" de 1979/80	P. Nova "Seca" de 1979/80	P. Nova "Águas" de 1979/80
r (entre produções)	0,245	0,587**	0,231
r (entre classificações)	0,324	0,581**	0,036

\*\* Significativo ao nível de 1%.

tre os cultivares, pode-se dizer que nove deles sobressaíram, quando também se levam em conta a adaptabilidade, a estabilidade de comportamento e a resistência às doenças. Ei-los:

O '51051' foi, em média, o mais produtivo, embora fosse o mais suscetível à mancha-angular. Isso parece indicar que essa enfermidade não é tão nociva, pois costuma aparecer mais no fim do ciclo da cultura. O comportamento do '51051' foi um pouco instável.

O 'Pecho Amarillo' também deu produção média alta, teve comportamento estável e apresentou adaptabilidade geral a todos os ambientes. Em alguns ensaios foi mediamente atacado pela ferrugem.

O 'ICA Pijao' também sobressaiu pela produção média. É mais adaptado a ambientes de alta produtividade, porém seu comportamento, quando medido pelos desvios da regressão, foi estável (Fig. 3). Não foi muito atingido por doenças.

O 'Línea 29' e o 'Porrillo Sintético' apresentaram adaptabilidade geral e estabilidade de comportamento, sobretudo o primeiro (Fig. 2). Foram relativamente resistentes às moléstias.

O 'S-182-N', já lançado comercialmente com o nome de 'Negrito 897' (17), mostrou-se mais adaptado a ambientes de alta produtividade. Seu comportamento, quando medido pelos desvios da regressão, foi estável. Possui porte alto, ereto, e alta resistência ao acamamento, sendo por isso especialmente indicado para o plantio das «água». Mostrou alguma suscetibilidade à ferrugem.

O 'Rio Tibagi' mostrou estabilidade de comportamento e adaptabilidade geral. Seu porte é ereto e apresenta resistência ao acamamento. Exibiu alguma suscetibilidade à ferrugem.

O cv. 'S-166-A-N' mostrou-se um pouco instável e com boa resistência às doenças.

O 'Costa Rica' sobressaiu como o mais resistente às enfermidades. Sua adaptabilidade foi geral, porém seu comportamento, quando medido pelo  $s_d^2$ , foi instável.

A bacteriose só apareceu com maior intensidade num ensaio, Ponte Nova 2 (Quadro 5), quando atingiu mediamente oito dos cultivares acima discutidos. A exceção foi o 'Costa Rica'.

Os outros cultivares deram produções médias menores, ou mostraram suscetibilidade às enfermidades ou alta instabilidade de comportamento.

#### 4. RESUMO

Vinte cultivares de feijão (19 com sementes negras, pequenas) foram colocados em 19 ensaios comparativos de produção, em 8 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, durante dois anos agrícolas. Foram estudadas a produtividade, a resistência às doenças, a adaptabilidade e a estabilidade de comportamento desse material.

Os seguintes feijões pretos sobressaíram: '51051', 'Pecho Amarillo', 'ICA Pijao', 'Línea 29', 'Porrillo Sintético', 'S-182-N', 'Rio Tibagi', 'S-166-A-N' e 'Costa Rica'. O 'ICA Pijao' e o 'S-182-N' mostraram-se mais adaptados a ambientes de alta produtividade. O 'Costa Rica' foi o mais resistente às doenças. O 'Línea 29', o mais estável.

Os mesmos cultivares foram colocados em competição, consorciados com o milho, em três experimentos próximos aos ensaios em monocultivo, em dois municípios. Em apenas um dos experimentos houve correlação entre os rendimentos do consórcio e os do monocultivo.

#### 5. SUMMARY

Twenty common bean cultivars (19 with small, black seeds) were included in

19 yield trials, in 8 municipalities of the Zona da Mata area, State of Minas Gerais, during two years. Yield, disease resistance, adaptability, and stability of performance were studied.

The following black bean cultivars gave the best performances: '51051', 'Pecho Amarillo', 'ICA Pijao', 'Línea 29', 'Porrillo Sintético', 'S-182-N', 'Rio Tibagi', 'S-166-A-N', and 'Costa Rica'. 'ICA Pijao' and 'S-182-N' showed better adaptation to high yielding environments. 'Costa Rica' was the most resistant to diseases. 'Línea 29' was the most stable cultivar.

The same cultivars were included in three yield trials in association with maize, in two municipalities. These were located almost side by side with the trials in monoculture. In only one trial was a correlation found between the yields in monoculture and those in associated cropping.

## 6. LITERATURA CITADA

1. ALFARO M., R. *Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de linhagens e cultivares de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) em 124 ensaios internacionais*. Viçosa, Univ. Fed., 1981. 50p (Tese de M. Sc.).
2. ALVAREZ — AYALA, G. & H. F. SCHWARTZ. Preliminary investigations of pathogenic variability expressed by *Isariopsis griseola*. *Ann. Rept. of the Bean Improvement Coop.* 23:22-24. 1980.
3. CARRILLO, I.V. *Análise da resistência de vinte e cinco cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. a *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.* Viçosa, Universidade Federal, 1975. 77p. (Tese de M. Sc.).
4. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). IBYAN* 1977. Cali, Colômbia, 1980. 241p.
5. COELHO, R.S.B. & G.M. CHAVES. Comparação de dois métodos de amostragem na identificação de raças de *Uromyces phaseoli typica* Arth. *Experienciae* 19:149-186. 1975.
6. EBERHART, S.A. & W.A. RUSSELL. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6:36-40. 1966.
7. FERRAZ, S. «Ouro Preto», uma nova variedade de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com resistência à ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*). *Fitopat. Brasil* 3:115-116. 1978.
8. FINLAY, K.W. & G.N. WILKINSON. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14:742-754. 1963.
9. FRANCIS, C.A. Multiple cropping potentials of beans and maize. *HortScience* 13:12-17. 1978.
10. JUNQUEIRA NETTO, A., K. L. ATHOW & C. VIEIRA. Identificação de raças fisiológicas de *Uromyces phaseoli* var. *phaseoli*, no Estado de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 16: 1-9. 1969.
11. LAING, D.R. *Adaptability and stability of performance in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.).* Cali, CIAT, 1978. 19p.

12. MONTERO R., R.A., C. VIEIRA, C.C. da SILVA, E.A. TUPINAMBÁ & A.A. CARDOSO. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) na Zona da Mata de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 26:495-512. 1979.
13. MORENO, R.A. Efecto de diferentes sistemas de cultivo sobre la severidad de la mancha angular del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), causada por *Isariopsis griseola* Sacc. *Agron. Costarricense* 1: 39-42. 1977.
14. OLIARI, L., C. VIEIRA & R.E. WILKINSON. Physiologic races of *Colletotrichum lindemuthianum* in the state of Minas Gerais, Brazil. *Plant Disease Reprtr.* 57:870-872. 1973.
15. PIO-RIBEIRO, G. & G. M. CHAVES. Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib. que ocorrem em alguns municípios de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. *Experientiae* 19:95-118. 1975.
16. VIEIRA, C. *Cultura do feijão*. Viçosa, Univ. Fed., 1978. 146p.
17. VIEIRA, C., C.C. da SILVA & J.M. CHAGAS. 'Negrito 897', outro cultivar de feijão preto para a Zona da Mata de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 28:373-382. 1981.
18. VOYSEST V., O. IBYAN 1976. *Resultados del primer Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (Phaseolus vulgaris L.)*. Cali, CIAT, 1979. 202p.
19. VOYSEST, O. & J. GARCIA. *Resumen de los resultados de rendimiento del IBYAN de frijol arbustivo (1976-1979) y voluble (1978-79)*. Cali, CIAT, 1981. 74p.