

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES E MISTURAS DE CULTIVARES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.), EM MONOCULTIVO E EM CONSÓRCIO COM MILHO ^{1/}

Luiz Ricardo Pereira ^{2/}
Clíbas Vieira ^{3/}
Carlos S. Sedyiyama ^{3/}
Antônio A. Cardoso ^{3/}

1. INTRODUÇÃO

O plantio de mistura de cultivares de feijão é prática bastante utilizada em nosso meio rural. Estudo realizado por WALDER *et alii* (33), com material coletado em 28 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, permitiu verificar que 75% das amostras de sementes de feijão coletadas eram misturas de dois a sete genótipos e, aparentemente, apenas 16% das amostras eram linhas puras.

A existência de muitas variedades, ou seja, de diversidade genética, é, do ponto de vista fitopatológico, vantagem para a cultura do feijão, normalmente sujeita ao ataque de diversos parasitas, especialmente os causadores da ferrugem e da antracose, que apresentam diversas raças fisiológicas (15, 19, 23). Tal prática, amplamente adotada pelos agricultores da Zona da Mata, explicaria por que as «variedades» ou misturas, nessa área, não são mais danificadas pelas enfermidades, apesar de a cultura do feijão ser conduzida em dois plantios por ano agrícola, o que permite alta presença de inóculo no campo. A variabilidade genética evita o ataque epidêmico dos patógenos (28, 29).

^{1/} Parte da tese apresentada à U.F.V., pelo primeiro autor, como um dos requisitos para obtenção do grau de «Doctor Scientiae».

Recebido para publicação em 02-02-1983.

^{2/} Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Caixa Postal 569, 99100 Passo Fundo, RS.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V., 36570 Viçosa, MG.

Atualmente, a cultura do feijão em algumas regiões começa a ser explorada em áreas maiores, e não apenas por pequenos agricultores, que a têm como cultura de subsistência. Portanto, começa a interessar produtores que necessitam empregar tecnologia mais avançada, inclusive irrigação e variedades puras, uniformes.

O plantio de poucas variedades puras, melhoradas, poderá aumentar o risco de ataque epidêmico de algum parasita, pela diminuição ou ausência de diversidade genética na cultura. Esse é um fato que deve ser considerado pelos melhoristas dessa leguminosa. SHANDS *et alii* (26) e VIEIRA e WILKINSON (32) chamaram a atenção para o perigo da falta de diversidade genética na cultura do feijão, e outros pesquisadores têm focalizado o assunto em relação a outras culturas (1, 6, 13, 20, 27, 28, 29).

Há duas alternativas para a manutenção da diversidade genética: a intervarietal, ou seja, obtida pela rotação de variedades ou pelo plantio simultâneo de diferentes variedades, e a intravarietal, quer dizer, obtida pela mistura de genótipos, resultando nas chamadas misturas varietais ou multilinhas (30).

No Brasil, são poucos os pesquisadores que têm conduzido trabalhos para estudar o comportamento das misturas de genótipos de feijão. Na Universidade Federal de Viçosa vêm sendo realizados estudos que visam a observar, na Zona da Mata, o comportamento de misturas de cultivares, comparando-as a seus componentes, em ensaios de rendimento (8, 9, 10, 21).

Tem sido verificado nesses estudos que, em geral, após três ou quatro plantios sucessivos, a mistura retorna à condição de um só componente, pois, na competição intergenotípica, os competidores fracos são rapidamente eliminados, sobrando, no final, o competidor mais forte, geralmente a variedade mais produtiva. Verificou-se ainda que o tamanho das sementes é fator importante em termos de dominância de um componente sobre os demais. O que torna uma variedade dominante na mescla é o número de descendentes que deixa para a próxima geração. Uma variedade de sementes grandes, embora produza igual ou até mesmo mais que uma de sementes pequenas, em kg/ha, pode ser menos produtiva em termos de número de sementes por hectare.

Diversas vantagens têm sido apontadas para as mesclas varietais de culturas autógamas. Uma delas é um ligeiro aumento da produtividade (5, 14, 18, 24). Outra vantagem é sua maior estabilidade de produção (24). Finalmente, a vantagem em relação às doenças, já discutida anteriormente.

O plantio de feijão consorciado com outras culturas, especialmente com o milho, é outra prática comum. MEDINA (16) estimou que, no Brasil, provavelmente 70% das culturas de feijão seguem esse método de cultivo. O reconhecimento conduzido por VIEIRA *et alii* (31) em 16 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais mostrou que 77% das lavouras de milho estavam associadas com o feijão das «água». Tanto nas «água» (plantio em outubro-novembro) como na «seca» (plantio em fevereiro-março), observaram poucas lavouras de feijão em monocultivo. Estudos sobre o consórcio de milho com feijão têm demonstrado que a cultura do milho não é afetada pelas populações usuais de feijoeiros, porém estes são prejudicados no rendimento de grãos (2, 3, 4, 25). Considerando esse aspecto, o consórcio milho-feijão possibilita uso mais eficiente da terra, pois qualquer produção de feijão passa a ser um ganho extra para o pequeno agricultor, o grande adotante desse sistema cultural.

Considerando os aspectos de mistura varietal e consórcio discutidos anteriormente, este trabalho foi conduzido com o objetivo de: a) comparar o comportamento de cultivares de feijão com misturas desses cultivares, em monocultivo e em cultivo consorciado com milho, nas duas épocas de plantio, em diferentes níveis de produtividade; b) verificar a dominância das variedades componentes nas diferentes mesclas, considerando os tipos de cultivo, as épocas de semeadura e os diferentes níveis de produtividade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios em monocultivo, nas «água», foram conduzidos em Viçosa e Coimbra. Nos dois locais, utilizaram-se parcelas subdivididas em delineamento do tipo blocos casualizados, com quatro repetições. Nas parcelas colocaram-se os níveis de adubação, conforme consta do Quadro 1. Nas subparcelas ficaram os cultivares e suas misturas ternárias (Quadro 2).

Na adubação (Quadro 1), utilizaram-se como fonte de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, o sulfato de amônio, o superfosfato simples e o cloreto de potássio. Os adubos fosfatado, potássico e todo ou parte do nitrogenado foram misturados, colocados no fundo do sulco e bem mesclados com a terra. No caso da adubação nitrogenada, 30 kg/ha de N foram colocados no sulco, aplicando-se a quantidade restante em cobertura, na forma de uréia, trinta dias depois da emergência das plantinhas.

Cada subparcela foi constituída de quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,5 metro, com 15 sementes por metro de sulco, ou seja, o correspondente a 300 mil sementes por hectare. Na colheita, aproveitaram-se apenas os quatro metros quadrados centrais de cada subparcela.

Na «seca», nos dois locais, os ensaios foram praticamente iguais aos das «água». Aproveitou-se a marcação (estaqueamento) do ensaio das «água», sem novo sorteio das parcelas e subparcelas. Com isso, aproveitou-se também o efeito residual da adubação, daí empregar-se apenas a metade da quantidade dos adubos fosfatado e potássico (Quadro 1). Outra modificação foi a densidade de semeadura, aumentada para 18 sementes por metro de sulco, ou seja, o correspondente a 360 mil sementes por hectare.

Os ensaios de consórcio de milho com feijão também foram conduzidos em Viçosa e Coimbra. O delineamento experimental e os tratamentos foram iguais aos utilizados nos ensaios em monocultivo.

O milho híbrido 'Ag 259' foi semeado (juntamente com o feijão das «água») no espaçamento de um metro entre fileiras, com duas sementes de 25 em 25 cm; posteriormente, fez-se o desbaste, para deixar quatro plantas por metro, quer dizer, o equivalente a uma população de 40.000 plantas por hectare. O milho foi adubado (Quadro 1).

Tanto nas «água» como na «seca», as subparcelas foram constituídas de duas fileiras de feijão de 6 metros de comprimento, distanciadas de 0,5 metro. Nas «água», a densidade de plantio foi de 15 sementes por metro de sulco. Cada uma dessas subparcelas ficava entre duas fileiras de milho de 7 metros de comprimento, um metro a mais que as linhas de feijão, para lhe proporcionar melhor sombreamento nas extremidades das fileiras. Cada fileira de feijão ficou distanciada de 25 cm da linha mais próxima. Na colheita, aproveitaram-se apenas os 5 m² centrais.

A adubação foi a mesma do monocultivo, tanto nas «água» como na «seca». No consórcio, na «seca», a densidade de plantio foi também de 18 sementes por metro de sulco. O preparo do solo e os tratos das duas culturas foram os normais.

Nos oito experimentos supramencionados, as misturas de cultivares, nas diferentes proporções (Quadro 2), depois de bem mescladas, foram colocadas dentro do sulco de plantio sem nenhuma preocupação quanto à seqüência dos componentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de moléstias nos cultivares foi leve, não se observando diferenças detectáveis de intensidade de ataque, nos dois sistemas de cultivo, nas duas épocas de semeadura. Assim, pode-se afirmar que, se houve influência das doenças nos resultados obtidos, ela foi mínima.

QUADRO 1 - Adubação empregada em Viçosa e Coimbra, nas culturas do feijão e do milho, nas duas épocas de semeadura

Culturas e épocas	Níveis de adubação	Viçosa			Coimbra		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
(kg/ha)							
Feijão das "águaas"	0	0	0	0	0	0	0
	1	30	60	0	20	50	0
	2	60	120	30	40	100	20
	3	90	180	60	60	150	40
Feijão da "seca"	0	0	0	0	0	0	0
	1	30	30	0	20	25	0
	2	60	60	15	40	50	10
	3	90	90	30	60	75	20
Milho	30	60	30	20	20	60	20

QUADRO 2 - Tratamentos ensaiados nos oito experimentos. Percentagem, em número de sementes

1. 'Ricopardo 896' (A)
2. 'Negrito 897' (B)
3. 'Ricobaio 1014' (C)
4. 33% de A + 33% de B + 33% de C (M_1)
5. 25% de A + 25% de B + 50% de C (M_2)
6. 25% de A + 50% de B + 25% de C (M_3)
7. 50% de A + 25% de B + 25% de C (M_4)

3.1. *Produtividade*

Nos Quadros numerados de 3 a 10 encontram-se as produções médias, em kg/ha, obtidas nos oito experimentos. Em todos eles houve efeito altamente significativo dos níveis de adubação. Ocorreu efeito significativo de cultivares e suas misturas em Coimbra («água», monocultivo), Viçosa («seca», monocultivo) ($P < 0,01$) e Coimbra («água», consórcio) ($P < 0,05$). Em nenhum experimento a interação níveis de adubação x cultivares e misturas foi significativa. A análise conjunta dos dados, tanto do monocultivo como do consórcio, revelou efeito altamente significativo de experimentos e de níveis de adubação e também que a interação níveis de adubação x experimentos foi significativa. As outras interações não foram significativas.

Vê-se, nos Quadros, que nas «água», sobretudo em Coimbra, as produções foram boas, nos dois sistemas culturais. Isso é consequência da distribuição favorável de chuvas nesse período. Na «seca», entretanto, houve escassez de chuvas, o que prejudicou muito a cultura do feijão. É interessante assinalar que esse prejuízo foi maior no monocultivo. No consórcio, o sombreamento exercido pelo milho ajudou a manter alguma umidade no solo, o que beneficiou a outra cultura.

Nas «água», nos ensaios em monocultivo (Quadros 3 e 4), verificou-se, nos dois locais, que as maiores produções foram obtidas nos dois maiores níveis de adubação, que, entre si, não apresentaram diferenças significativas.

Na «seca», no monocultivo (Quadros 5 e 6), os dois maiores níveis de adubação, em Coimbra, mais do que dobraram a produção. Em Viçosa, o efeito da adubação foi menos evidente: o tratamento sem adubos produziu significativamente menos que os adubados, que não diferiram entre si.

No ensaio de consórcio nas «água», em Coimbra (Quadro 7), a produtividade cresceu, acompanhando os níveis de adubação. Em Viçosa (Quadro 8), os resultados foram algo diferentes: as produtividades foram maiores nos níveis 2 e 3.

No ensaio em consórcio em Coimbra, na «seca», os dois maiores níveis de adubação praticamente dobraram o rendimento, em relação aos menores níveis (Quadro 9). Em Viçosa, não houve diferença significativa de produção entre os tratamentos adubados, que, por sua vez, diferiram significativamente do não-adubado (Quadro 10).

Com relação aos cultivares e suas misturas, em monocultivo, em Coimbra, nas

QUADRO 3 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio das "água" de Coimbra, em monocultivo*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	1306	1450	1475	1619	1462 c
Negrito 897	1444	1681	2175	2406	1927 a
Ricobaio 1014	1775	1687	2094	2094	1912 a
M ₁ (33%+33%+33%)	1525	1712	1800	2031	1767 ab
M ₂ (25%+25%+50%)	1625	1544	2069	1925	1791 ab
M ₃ (25%+50%+25%)	1719	1787	2081	2000	1897 a
M ₄ (50%+25%+25%)	1406	1600	1925	1969	1725 b
Médias	1543 b	1637 b	1945 a	2006 a	1783

* Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

C.V. = 11,5%

«água», o 'Ricopardo 896' produziu significativamente menos que os outros cultivares e as misturas. Em Viçosa, na «seca», ensaio de valor limitado, em razão das baixíssimas produções, sobressaíram o 'Negrito 897' e a mistura em que ele entrou em maior proporção.

No consórcio, apenas em Coimbra, nas «água», houve diferença significativa entre as médias dos cultivares e misturas. O 'Ricobaio 1014' e a mistura em que ele entrou em maior proporção foram os que produziram menos. Os demais tratamentos deram produções muito semelhantes.

Em suma, verificou-se que, tanto no monocultivo como no consórcio, as mesclas de cultivares não mostraram vantagem sobre os cultivares puros, no que diz respeito à produtividade. Portanto, não se constatou neste estudo uma das vantagens apontadas para as misturas de cultivares e observada noutras culturas (5, 14, 18, 24) e mesmo na do feijão (9).

3.2. Adaptabilidade e Estabilidade de Comportamento

Para as duas séries de experimentos, isto é, em monocultivo e em consórcio, estimaram-se a adaptabilidade e a estabilidade de comportamento de cada cultivar e mistura, utilizando os coeficientes de regressão linear (b) e os desvios da regressão s_d^2 , respectivamente.

Considerou-se que cada série de experimentos apresentou 16 «ambientes», ou seja, 4 níveis de adubação x 2 épocas de plantio x 2 locais. Cada ambiente foi descrito

QUADRO 4 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio das "água" de Viçosa, em monocultivo*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	781	1137	1019	1415	1088
Negrito 897	650	1050	1125	1137	991
Ricobaio 1014	844	925	1244	1206	1055
M ₁ (33%+33%+33%)	881	1075	1369	1369	1173
M ₂ (25%+25%+50%)	844	1012	1375	1462	1173
M ₃ (25%+50%+25%)	787	1034	1344	1344	1127
M ₄ (50%+25%+25%)	669	1166	1269	1312	1104
Médias	779 c	1057 b	1249 a	1321 a	1126

* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

C.V. = 16,6%.

pela média de produção de todos os cultivares e misturas. A estimativa da adaptabilidade por intermédio da análise de regressão linear seguiu o proposto por FINLAY e WILKINSON (12) e EBERHART e RUSSELL (11). Nessa análise, a produtividade do ambiente é considerada como variável independente, enquanto a produção média de cada cultivar (ou mistura) é a variável dependente.

De acordo com FINLAY e WILKINSON (12), $b < 1$ mostra que o cultivar responde pouco à melhoria do ambiente e tem, portanto, estabilidade fenotípica acima da média. Cultivares com esse comportamento são especificamente adaptados a ambientes de baixa produtividade. Se, porém, $b > 1$, o cultivar responde acentuadamente à melhoria do ambiente e sua estabilidade fenotípica está abaixo da média. Trata-se, portanto, de material para ambientes de alta produtividade. Quando $b = 1$, a estabilidade é média e, associada à alta produtividade, indica que o cultivar é bem adaptado a todos os ambientes.

EBERHART e RUSSELL (11) expandiram o modelo proposto por FINLAY e WILKINSON (12), desdobrando o efeito do ambiente num componente linear e outro não-linear, cada um deles associado com um parâmetro de estabilidade. O coeficiente de regressão (b) está associado com o componente linear e a variância dos desvios da regressão (s_d^2) com o não-linear. Cultivar com $s_d^2 \approx 0$ apresenta diferenças mínimas de produtividade em ambientes semelhantes.

Utilizou-se neste trabalho o método de EBERHART e RUSSELL (11), considerando b como medida de adaptabilidade e s_d^2 como medida de estabilidade de comportamento dos cultivares e suas misturas.

QUADRO 5 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio da "seca" de Coimbra, em monocultivo*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	347	353	678	728	526
Negrito 897	378	312	869	919	620
Ricobaio 1014	403	319	681	975	595
M ₁ (33%+33%+33%)	415	397	750	912	619
M ₂ (25%+25%+50%)**	322	340	725	849	559
M ₃ (25%+50%+25%)	337	384	828	862	603
M ₄ (50%+25%+25%)	337	422	775	859	598
Médias	363 b	361 b	758 a	872 a	589

* Veja a nota ao pé do Quadro 4. C.V. = 16,5%.

** Houve erro na constituição desta mistura (veja o Quadro 15).

QUADRO 6 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio da "seca" de Viçosa, em monocultivo*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	131	162	209	215	180 d
Negrito 897	159	362	334	340	299 a
Ricobaio 1014	151	137	190	234	177 d
M ₁ (33%+33%+33%)	134	241	291	303	242 bc
M ₂ (25%+25%+50%)	134	250	250	234	217 cd
M ₃ (25%+50%+25%)	175	297	291	315	269 ab
M ₄ (50%+25%+25%)	137	215	222	237	203 cd
Médias	145 b	238 a	255 a	269 a	228

* Veja a nota ao pé do Quadro 3. C.V. = 24,5%.

QUADRO 7 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio das "água" de Coimbra, em consórcio*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	1332	1395	1582	1762	1518 abc
Negrito 897	1240	1640	1687	1822	1612 ab
Ricobaio 1014	1167	1427	1570	1642	1452 c
M ₁ (33%+33%+33%)	1382	1635	1785	1840	1661 a
M ₂ (25%+25%+50%)	1225	1390	1740	1570	1481 bc
M ₃ (25%+50%+25%)	1342	1295	1737	1982	1589 abc
M ₄ (50%+25%+25%)	1215	1572	1707	1930	1606 abc
Médias	1272 c	1479 b	1687 a	1801 a	1560

* Veja a nota ao pé do Quadro 3. C.V. = 12,7%.

QUADRO 8 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio das "água" de Viçosa, em consórcio*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	525	775	1100	965	844
Negrito 897	675	915	1040	760	847
Ricobaio 1014	625	775	675	1020	774
M ₁ (33%+33%+33%)	735	700	1000	1110	886
M ₂ (25%+25%+50%)	675	610	935	955	794
M ₃ (25%+50%+25%)	690	830	1015	855	847
M ₄ (50%+25%+25%)	755	775	995	940	866
Médias	669 b	769 b	967 a	944 a	837

* Veja a nota ao pé do Quadro 4. C.V. = 22,7%.

QUADRO 9 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio da "seca" de Coimbra, em consórcio*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	362	362	747	615	522
Negrito 897	332	425	800	577	534
Ricobaio 1014	285	285	657	747	494
M ₁ (33%+33%+33%)	310	420	750	607	522
M ₂ (25%+25%+50%)	242	350	762	727	521
M ₃ (25%+50%+25%)	327	447	705	652	533
M ₄ (50%+25%+25%)	237	330	687	637	473
Médias	299 b	374 b	730 a	652 a	514

* Veja a nota ao pé do Quadro 4. C.V. = 24,3%.

QUADRO 10 - Produções médias de grãos, em kg/ha, no ensaio da "seca" de Viçosa, em consórcio*

Cultivares e misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
Ricopardo 896	216	491	509	642	465
Negrito 897	281	488	528	559	464
Ricobaio 1014	365	553	557	606	521
M ₁ (33%+33%+33%)	303	529	566	594	498
M ₂ (25%+25%+50%)	372	625	556	622	544
M ₃ (25%+50%+25%)	350	619	595	543	527
M ₄ (50%+25%+25%)	278	556	565	515	479
Médias	310 b	552 a	554 a	584 a	500

*Veja a nota ao pé do Quadro 4. C.V. = 19,7%.

Os rendimentos médios, os coeficientes de regressão, os coeficientes de determinação e os desvios da regressão dos ensaios em monocultivo e em consórcio encontram-se nos Quadros 11 e 12, respectivamente.

No monocultivo não houve diferença significativa de produção entre os culturares e suas misturas, à exceção do 'Ricopardo 896', que produziu significativamente menos que os demais (aproximadamente 120 a 150 kg/ha menos). Quando se compararam os rendimentos das mesclas com os do 'Negrito 897' e do 'Ricobaio 1014', verifica-se que as misturas não trouxeram melhoria de rendimento, conforme observado em outro estudo (9).

O 'Ricopardo 896' deu $b = 0,826$, ao passo que o 'Ricobaio 1014' deu $b = 1,082$, valores significativamente diferentes de 1,00. Portanto, o 'Ricopardo 896' foi o que menos respondeu à melhoria do ambiente, comportando-se o 'Ricobaio 1014' de forma inversa. Os demais tratamentos deram valores de b que não diferem significativamente de 1,00. Os valores de b referentes ao 'Ricopardo 896' e 'Ricobaio 1014', aqui obtidos, foram inversamente diferentes dos obtidos por PESSANHA (21), também em monocultivo. Isso parece indicar que a maior ou menor capacidade de uma variedade em responder à melhoria do ambiente depende dos muitos fatores que o condicionam.

O valor de b das mesclas varietais ficou próximo de 1,00, mesmo quando o 'Ricopardo 896' ou o 'Ricobaio 1014' entravam em maior proporção na mistura. Isso indica que a mistura teve influência, embora pequena, sobre o comportamento da cultura, que passou a exibir resposta média à melhoria de ambiente, ou seja, estabilidade fenotípica média.

Com relação aos desvios da regressão (s_d^2), apenas o 'Ricopardo 896' e o 'Negrito 897' deram valores significativos, mostrando instabilidade de comportamento. Os demais tratamentos deram valores não-significativos. A baixa estabilidade de comportamento do 'Ricopardo 896' também foi observada por PESSANHA (21), mas não por MONTEIRO *et alii* (17) e CANDAL NETO e VIEIRA (7). Portanto, neste estudo, a mistura de culturares trouxe maior estabilidade de comportamento à cultura, como observou PROBST (24) em misturas de variedades de soja.

Quando se compararam os resultados deste estudo com os de PESSANHA (21), verifica-se que não houve concordância. As misturas de variedades de feijão testadas por esse autor não exibiram melhoria na estabilidade de comportamento. Talvez, além dos ambientes diferentes, as distintas variedades empregadas nos dois estudos expliquem essa discordância.

No consórcio, os resultados foram diferentes. Desta vez não houve diferenças significativas entre as produções.

Ao contrário do que ocorreu no monocultivo, no consórcio o 'Ricobaio 1014' deu o menor valor de b (0,898), mostrando que a mudança de ambiente modificou-lhe a capacidade de responder à melhoria de ambiente. Também o 'Ricopardo 896' teve seu comportamento modificado, pois no monocultivo deu $b = 0,826^{**}$ e no consórcio $b = 0,981$, valor que não difere significativamente de 1,00.

Quanto às misturas, em dois casos (M_1 e M_4) houve ligeiro aumento na capacidade do material em responder à melhoria do ambiente, fato não constatado no monocultivo. Isso novamente prova como o plantio no meio do milho pode afetar o comportamento do feijoeiro.

Em nenhum caso o s_d^2 foi significativo, ou seja, todos os tratamentos mostraram estabilidade de comportamento, outra diferença em relação ao monocultivo.

Em suma, constatou-se que o modo de plantio do feijão — monocultivo ou consórcio com milho — pode afetar-lhe o comportamento, no respeitante à adaptabilidade e estabilidade de comportamento. Constatou-se também que a mescla pode melhorar ligeiramente a capacidade da cultura em responder à melhoria de ambiente.

QUADRO 11 - Rendimentos médios (kg/ha), coeficientes de regressão (b), coeficientes de determinação (r^2) e desvios da regressão (s_d^2) dos cultivares e misturas de cultivares, nos 16 ambientes em monocultivo

Variedades e misturas	Rendimento médio (*)	b (***)	r^2 (%)	s_d^2 (***)
'Ricopardo 896'	814 b	0,826**	95,5	48.602**
'Negrito' 897'	959 a	1,057	95,8	78.268**
'Ricobaio 1014'	935 a	1,082*	98,4	26.104
M_1 (33%+33%+33%)	950 a	0,979	99,1	7.983
M_2 (25%+25%+50%)	935 a	1,028	98,8	15.851
M_3 (25%+50%+25%)	974 a	1,042	99,3	6.847
M_4 (50%+25%+25%)	908 a	0,984	99,2	7.112
Médias	925	0,999		

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

(**) * e **, significativamente diferente de 1,0, aos níveis de 5 e 1%, respectivamente.

(***) **, significativamente maior que a variância estimada do erro médio, ao nível de 1%.

QUADRO 12 - Rendimentos médios (kg/ha), coeficientes de regressão (b), coeficientes de determinação (r^2) e desvios da regressão (s_d^2) dos cultivares e misturas de cultivares, nos 16 ambientes em consórcio

Variedades e misturas	Rendimento médio	b (*)	r^2 (%)	s_d^2
'Ricopardo 896'	837	0,981	97,5	16.153
'Negrito 897'	865	1,047	97,2	22.430
'Ricobaio 1014'	810	0,898*	96,2	23.342
M ₁ (33%+33%+33%)	892	1,076*	98,8	5.793
M ₂ (25%+25%+50%)	835	0,915	97,1	16.779
M ₃ (25%+50%+25%)	874	1,007	97,2	20.141
M ₄ (50%+25%+25%)	856	1,075*	99,2	1.391
Médias	853	0,999		

(*) * , significativamente diferente de 1,0, ao nível de 5%.

3.3. Dominância dos Cultivares nas Misturas

Depois da colheita, determinaram-se as percentagens médias de sementes de cada componente nas misturas, tarefa fácil, pois os três cultivares usados no estudo têm sementes de cores diferentes. Os resultados estão inseridos nos Quadros 13 a 20. No ensaio em monocultivo de Coimbra, na «seca», a percentagem de sementes do 'Negrito 897', na mistura M₂, está excessivamente baixa, indicando erro na composição da mescla.

Examinando, em conjunto, as quatro misturas nos oito experimentos, verifica-se que, de modo geral, o 'Negrito 897' sobressai como o dominante. Algumas vezes os outros dois cultivares conseguiram sair da situação de dominados. O 'Negrito 897' mostrou-se mais dominante na Mistura 3, em que ele entrou com maior percentagem. O 'Ricobaio 1014' somente conseguiu ser o componente dominante quando entrou em maior proporção na mistura. Mesmo assim, em Viçosa, na «seca», em monocultivo, houve uma exceção: ele foi amplamente dominado pelo 'Negrito 897'. Esse ensaio, porém, deve ser examinado com cuidado, porque suas produções foram muito baixas. O 'Ricopardo 896', quando entrava em maior proporção na mistura, conseguia ser o dominante em alguns casos; noutrous, era dominado pelo 'Negrito 897'.

A dominância do 'Negrito 897' nas misturas pode ser atribuída ao menor peso de suas sementes (13 a 20 g por 100 unidades). As sementes dos outros dois cultivares pesam, aproximadamente, de 19 a 25 g/100 unidades.

QUADRO 13 - Percentagens de sementes dos componentes nas misturas de cultivares de feijão, depois da colheita, no ensaio das "águaas" de Coimbra, em monocultivo

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
<u>Mistura 1</u>					
Ricopardo 896 (33%)	30,46	28,90	32,32	27,33	29,75
Negrito 897 (33%)	26,34	31,40	39,57	39,09	34,10
Ricobaio 1014 (33%)	43,20	39,70	28,11	33,58	36,15
<u>Mistura 2</u>					
Ricopardo 896 (25%)	17,99	23,14	23,91	21,27	21,58
Negrito 897 (25%)	20,53	22,72	31,43	27,68	25,59
Ricobaio 1014 (50%)	61,48	54,14	44,66	51,05	52,83
<u>Mistura 3</u>					
Ricopardo 896 (25%)	21,45	24,94	24,05	19,90	22,58
Negrito 897 (50%)	44,27	50,29	56,76	59,70	52,76
Ricobaio 1014 (25%)	34,28	24,77	19,19	20,40	24,66
<u>Mistura 4</u>					
Ricopardo 896 (50%)	41,25	46,04	45,04	42,67	43,75
Negrito 897 (25%)	25,77	24,52	29,53	29,80	27,40
Ricobaio 1014 (25%)	32,98	29,44	25,43	27,53	28,85

QUADRO 14 - Percentagens de sementes dos componentes nas misturas de cultivares de feijão, depois da colheita, no ensaio das "água" de Viçosa, em monocultivo

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
<u>Mistura 1</u>					
Ricopardo 896 (33%)	30,69	33,22	30,41	26,80	30,28
Negrito 897 (33%)	33,65	36,54	44,12	48,99	40,82
Ricobaio 1014 (33%)	35,66	30,24	25,47	24,21	28,90
<u>Mistura 2</u>					
Ricopardo 896 (25%)	24,40	27,36	25,83	28,76	26,58
Negrito 897 (25%)	23,87	25,04	28,77	29,78	26,62
Ricobaio 1014 (50%)	51,73	47,60	45,40	42,46	46,80
<u>Mistura 3</u>					
Ricopardo 896 (25%)	23,46	27,49	27,00	25,57	25,88
Negrito 897 (50%)	53,49	55,75	52,62	49,18	52,76
Ricobaio 1014 (25%)	23,05	16,76	20,38	25,25	21,36
<u>Mistura 4</u>					
Ricopardo 896 (50%)	46,46	46,79	45,50	44,38	45,78
Negrito 897 (25%)	29,14	29,88	33,96	38,47	32,86
Ricobaio 1014 (25%)	24,40	23,33	20,54	17,15	21,36

Quando se examina o efeito dos níveis crescentes de adubação sobre a composição das misturas após a colheita, observam-se alguns fatos interessantes. De modo geral, o 'Negrito 897' mostrou-se mais dominante nos maiores níveis de adubação, ao passo que o 'Ricobaio 1014' teve comportamento oposto. O 'Ricopardo 896', no monocultivo, teve comportamento variável, mas, no consórcio, mostrou, em geral, tendência mais dominante nas parcelas bem adubadas, possivelmente porque, sendo de hábito semitrepador, subia nos pés de milho até certa altura. Tudo isso parece indicar que o 'Negrito 897' é a variedade mais exigente, ficando o 'Ricobaio 1014' no outro extremo e o 'Ricopardo 896' numa posição intermediária.

Esses resultados confirmam os obtidos por PESSANHA *et alii* (22), que mostraram que o comportamento de uma mescla de cultivares de feijão depende da adubação, da época de plantio e, o que não foi estudado aqui, da população de plantas. A esse rol de fatores que afetam o comportamento das misturas pode-se também acrescentar o sistema cultural (monocultivo ou consórcio), conforme foi verificado neste estudo.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Em Viçosa e Coimbra, Minas Gerais, foram instalados ensaios comparativos de

QUADRO 15 - Percentagens de sementes dos componentes nas misturas de cultivares de feijão, depois da colheita, no ensaio da "seca" de Coimbra, em monocultivo

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
<u>Mistura 1</u>					
Ricopardo 896 (33%)	20,35	28,29	24,70	20,99	23,58
Negrito 897 (33%)	41,62	34,86	39,08	50,12	41,42
Ricobaio 1014 (33%)	38,03	36,85	36,22	28,89	35,00
<u>Mistura 2*</u>					
Ricopardo 896 (25%)	22,76	27,48	34,69	33,26	28,80
Negrito 897 (25%)	6,15	0,89	0,09	1,32	2,11
Ricobaio 1014 (50%)	71,09	74,63	65,22	65,42	69,09
<u>Mistura 3</u>					
Ricopardo 896 (25%)	21,76	18,58	15,95	17,65	18,48
Negrito 897 (50%)	55,03	52,61	61,55	57,80	56,75
Ricobaio 1014 (25%)	23,21	28,81	22,50	24,55	24,77
<u>Mistura 4</u>					
Ricopardo 896 (50%)	45,93	37,52	33,58	39,62	39,16
Negrito 897 (25%)	31,06	31,08	40,53	34,39	34,26
Ricobaio 1014 (25%)	23,01	31,40	25,89	25,99	26,58

* Certamente houve erro na constituição desta mistura.

produtividade, tanto em monocultivo como em cultivo associado com o milho, compreendendo os cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) 'Ricopardo 896', 'Negrito 897' e 'Ricobaio 1014', bem como quatro misturas desses cultivares: (1) 33% + 33% + 33%, (2) 25% + 25% + 50%, (3) 25% + 50% + 25% e (4) 50% + 25% + 25%, de cada um dos cultivares mencionados, respectivamente. Esses experimentos foram conduzidos tanto no período das «água» como no da «seca».

Cada ensaio compreendeu quatro níveis de adubação da cultura do feijão. No consórcio, o milho foi semeado no espaçamento de 1 m e com a densidade, após o desbaste, de 40 mil plantas/ha. O feijão foi sempre semeado no espaçamento de 0,5 m entre fileiras, com densidade de 300 mil sementes/ha, nas «água», e 360 mil sementes, na «seca».

As seguintes conclusões foram tiradas:

1) Tanto no monocultivo como no consórcio as mesclas de cultivares não mostraram nenhuma vantagem sobre os cultivares puros, no que diz respeito à produtividade de sementes.

2) O sistema cultural teve alguma influência sobre o comportamento dos cultivares e suas mesclas. No monocultivo, as misturas exibiram resposta média à melhoria de ambiente, diferindo, nesse particular, de dois cultivares puros. No consórcio, as

QUADRO 16 - Percentagens de sementes dos componentes nas misturas de cultivares de feijão, depois da colheita, no ensaio da "seca" de Viçosa, em monocultivo

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
<u>Mistura 1</u>					
Ricopardo 896 (33%)	21,77	18,95	21,57	21,78	20,94
Negrito 897 (33%)	55,30	60,32	60,93	60,18	59,18
Ricobaio 1014 (33%)	22,93	20,73	17,53	18,34	19,88
<u>Mistura 2</u>					
Ricopardo 896 (25%)	19,28	20,48	23,44	15,81	19,75
Negrito 897 (25%)	46,31	47,28	41,07	39,40	43,52
Ricobaio 1014 (50%)	34,41	32,24	35,49	44,79	36,73
<u>Mistura 3</u>					
Ricopardo 896 (25%)	12,98	15,77	17,78	14,82	15,34
Negrito 897 (50%)	71,82	74,59	72,83	68,60	71,96
Ricobaio 1014 (25%)	15,20	9,64	9,39	16,58	12,70
<u>Mistura 4</u>					
Ricopardo 896 (50%)	24,46	34,98	36,85	38,55	33,71
Negrito 897 (25%)	48,74	44,39	31,39	44,56	47,27
Ricobaio 1014 (25%)	26,80	20,63	11,76	16,89	19,02

misturas trouxeram ligeira melhora na capacidade de responder à melhoria do ambiente. No monocultivo, as mesclas trouxeram maior estabilidade de comportamento à cultura. No consórcio, tanto os cultivares como as mesclas apresentaram comportamento estável.

3) A dominância de um cultivar na mistura foi afetada tanto pela adubação como pelo sistema cultural (monocultivo ou consórcio), mas, de modo geral, o cv. 'Negrito 897' foi o componente dominante nas misturas, principalmente nos maiores níveis de adubação.

5. SUMMARY

Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield trials were carried out as sole crop as well as associated cropping with maize, at two localities in the State of Minas Gerais. The cultivars 'Ricopardo 896', 'Negrito 897', and 'Ricobaio 1014' were included, as were the following blends of those cultivars: (1) 33% + 33% + 33%, (2) 25% + 25% + 50%, (3) 25 + 50% + 25% e (4) 50% + 25% + 25%. The trials were carried out during the two planting seasons: «rainy» and «dry».

In each trial, the bean crop received four levels of fertilization. In the associated

QUADRO 17 - Percentagens de sementes dos componentes nas misturas de cultivares de feijão, depois da colheita, no ensaio das "água" de Coimbra, em consórcio

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
<u>Mistura 1</u>					
Ricopardo 896 (33%)	31,20	24,48	28,78	30,89	28,84
Negrito 897 (33%)	24,67	36,30	33,20	34,02	33,30
Ricobaio 1014 (33%)	44,13	39,22	33,02	35,09	37,86
<u>Mistura 2</u>					
Ricopardo 896 (25%)	23,96	26,11	24,80	25,28	25,04
Negrito 897 (25%)	23,62	27,46	25,83	24,33	25,31
Ricobaio 1014 (50%)	52,42	46,43	49,37	50,39	49,65
<u>Mistura 3</u>					
Ricopardo 896 (25%)	26,58	18,06	19,67	18,42	20,68
Negrito 897 (50%)	42,70	53,33	54,44	56,40	51,72
Ricobaio 1014 (25%)	30,72	28,61	25,89	25,18	27,60
<u>Mistura 4</u>					
Ricopardo 896 (50%)	45,20	44,01	45,73	52,73	46,92
Negrito 897 (25%)	27,13	30,42	28,94	26,20	28,17
Ricobaio 1014 (25%)	27,67	25,57	25,33	21,07	24,91

cropping, maize was planted in rows one meter apart with plant density, after thinning, of 40,000/ha. Beans, in both planting systems, were planted in rows one-half meter apart with a density of 300,000 seeds/ha, in the «rainy» season, and 360,000 seeds/ha, in the «dry» season.

The following conclusions were drawn:

- 1) On the average, cultivar blends did not yield more than pure cultivars, either as a sole crop or in associated cropping.
- 2) Cultural systems had some effects on the cultivars and blend performances. In monoculture, the blends showed an average response to environmental improvement, while two pure cultivars showed above-average and below-average responses. In associated cropping, the blending of cultivars brought about a slight increase in the response to environmental improvement. In monoculture, the blends resulted in a better stability of performance. In associated cropping, blends as well as pure cultivars showed stability of performance.
- 3) Fertilization, as well as cultural systems, affected the dominance of a cultivar in the blend. In general, however, 'Negrito 897' was the dominant, principally with the higher levels of fertilization.

QUADRO 18 - Percentagens de sementes dos componentes das misturas de cultivações de feijão, depois da colheita, no ensaio das "água" de Viçosa, em consórcio

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação			Médias
	0	1	2	
<u>Mistura 1</u>				
Ricopardo	896 (33%)	31,80	37,23	38,26
Negrito	897 (33%)	35,32	37,95	39,84
Ricobaio	1014 (33%)	32,88	24,82	21,90
<u>Mistura 2</u>				
Ricopardo	896 (25%)	27,62	26,46	30,72
Negrito	897 (25%)	26,47	28,35	31,66
Ricobaio	1014 (50%)	45,91	45,19	37,62
<u>Mistura 3</u>				
Ricopardo	896 (25%)	19,72	21,67	24,72
Negrito	897 (50%)	52,31	50,55	59,54
Ricobaio	1014 (25%)	27,97	27,78	15,74
<u>Mistura 4</u>				
Ricopardo	896 (50%)	51,55	49,55	55,01
Negrito	897 (25%)	22,14	26,94	27,18
Ricobaio	1014 (25%)	26,31	23,51	17,81

QUADRO 19 - Percentagens de sementes de componentes nas misturas de cultivares de feijão depois da colheita, no ensaio da "seca" de Coimbra, em consórcio

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação			Médias
	0	1	2	
<u>Mistura 1</u>				
Ricopardo	896 (33%)	25,82	26,74	26,40
Negrito	897 (33%)	45,67	45,66	45,94
Ricobaião	1014 (33%)	28,51	27,60	27,66
<u>Mistura 2</u>				
Ricopardo	896 (25%)	23,30	20,13	21,16
Negrito	897 (25%)	36,51	45,58	34,32
Ricobaião	1014 (50%)	40,19	32,29	44,52
<u>Mistura 3</u>				
Ricopardo	896 (25%)	19,79	16,45	19,49
Negrito	897 (50%)	61,12	65,45	60,03
Ricobaião	1014 (25%)	19,09	18,10	20,48
<u>Mistura 4</u>				
Ricopardo	896 (50%)	30,37	38,25	35,66
Negrito	897 (25%)	47,54	44,39	43,00
Ricobaião	1014 (25%)	22,09	17,36	21,34

QUADRO 20 - Percentagens de sementes dos componentes nas misturas de cultivares de feijão, depois da colheita, no ensaio da "seca" de Viçosa, em consórcio

Cultivares nas misturas	Níveis de adubação				Médias
	0	1	2	3	
<u>Mistura 1</u>					
Ricopardo 896 (33%)	19,37	29,68	26,62	26,94	25,65
Negrito 897 (33%)	50,05	38,03	39,05	46,11	43,31
Ricobaio 1014 (33%)	30,58	32,29	34,33	26,95	31,04
<u>Mistura 2</u>					
Ricopardo 896 (25%)	20,86	24,38	21,64	18,06	21,24
Negrito 897 (25%)	36,20	29,49	31,42	31,71	32,20
Ricobaio 1014 (50%)	42,94	46,13	46,94	50,23	46,56
<u>Mistura 3</u>					
Ricopardo 896 (25%)	20,18	21,32	23,80	20,63	21,48
Negrito 897 (50%)	54,52	54,50	54,74	52,59	54,09
Ricobaio 1014 (25%)	25,30	24,18	21,46	26,78	24,43
<u>Mistura 4</u>					
Ricopardo 896 (50%)	29,71	38,84	40,06	38,38	36,75
Negrito 897 (25%)	43,99	37,68	35,56	39,08	39,08
Ricobaio 1014 (25%)	26,30	23,48	24,38	22,54	24,17

6. LITERATURA CITADA

1. ADAMS, M.W.; ELLINGBOE, A.H. & ROSSMAN, E.C. Biological uniformity and disease epidemics. *BioScience*, 21:1067-1070, 1971.
2. AIDAR, H.; VIEIRA, C.; OLIVEIRA, L.M. de & VIEIRA, M. Cultura associada de feijão e milho. II — Efeitos de populações de plantas no sistema de plantio simultâneo de ambas as culturas. *Rev. Ceres*, 26:102-111, 1979.
3. AIDAR, H. & VIEIRA, C. Cultura associada de feijão e milho. III — Efeitos de populações de plantas sobre o feijão da «seca». *Rev. Ceres*, 26:465-473, 1979.
4. ANDRADE, M.A. de; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. de. Consórcio de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de porte diferente. *Agros*, Lavras, 4 (2):23-30, 1974.
5. BRIM, C.A. & SCHUTZ, W.M. Inter-genotipic competition in soybean. II — Predicted and observed performance of multiline mixtures. *Crop Sci.*, 8:735-739, 1968.

6. BROWINGS, J.A. & FREY, K.J. Multiline cultivars as a means of disease control. *Ann. Rev. Phytopathology*, 7:355-382, 1969.
7. CANDAL NETO, J.F. & VIEIRA, C. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no sul do Estado do Espírito Santo. *Rev. Ceres*, 26:189-204, 1979.
8. CARDOSO, A.A. & VIEIRA, C. Progressos nos estudos sobre misturas varietais de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Ceres*, 18:464-477, 1971.
9. CARDOSO, A.A. & VIEIRA, C. Comportamento de misturas de variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Fitotecnia Latinoamericana*, 8(1):77-84, 1972.
10. CARDOSO, A.A. & VIEIRA, C. Comportamento de duas misturas de seis variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Ceres*, 23:142-149, 1976.
11. EBERHART, S.A. & RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, 6:36-50, 1966.
12. FINLAY, K.W. & WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.*, 14:142-154, 1963.
13. JENSEN, N.F. Intra-varietal diversification in oat breeding. *Agron. J.*, 44:30-34, 1952.
14. JENSEN, N.F. Multiline superiority in cereals. *Crop Sci.*, 5:566-568, 1965.
15. JUNQUEIRA NETTO, A.; ATHOW, K.L. & VIEIRA, C. Identificação de raças fisiológicas de *Uromyces phaseoli* var. *phaseoli*, no Estado de Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 16:1-9, 1969.
16. MEDINA, J.C. Aspectos gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1.º, Campinas, SP, 1971. *Anais*, Viçosa, UFV, 1972, v.1. p. 1-106.
17. 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*, 20:588-606, 1981.
18. MUMAW, C.R. & WEBER, C.R. Competition and natural selection in soybean varietal composites. *Agron. J.*, 49:154-160, 1957.
19. OLARI, L.; VIEIRA, C. & WILKINSON, R.E. Physiologic races of *Colletotrichum lindemuthianum* in the State of Minas Gerais, Brazil. *Plant Dis. Repr.*, 57: 870-872, 1973.
20. PADDOCK, W.C. How green is the green revolution? *BioScience*, 20:897-902, 1970.
21. PESSANHA, G.G. *Estudos sobre misturas de cultivares de feijão (Phaseolus vulgaris L.)*. Viçosa, U.F.V., 1980. 96 p. (Tese de D.S.)
22. PESSIONHA, G.G.; VIEIRA, C. & CARDOSO, A.A. Efeitos de populações de plantas e da adubação mineral sobre misturas de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Ceres*, 27:413-430, 1980.

23. PIO-RIBEIRO, G. & CHAVES, G.M. 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.
24. PROBST, A.H. Performance of variety blends in soybeans. *Agron. J.*, 49:148-150, 1957.
25. SANTA CECILIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I — Effects of bean cultivars with different growth habits. *Turrialba*, 28:19-23, 1978.
26. SHANDS, H.; VIEIRA, C. & ZAUMEYER, W.J. Observations on dry bean diseases in Brazil. *Plant Dis. Rept.*, 48:784-787, 1964.
27. STEVENS, N.E. Disease damage in clonal and self-pollinated crops. *J. Amer. Soc. Agron.*, 40:841-844, 1948.
28. SUNESON, C.A. Genetic diversity — A protection against plant diseases and insects. *Agron. J.*, 52:319-321, 1960.
29. VAN DER PLANK, J.E. *Disease resistance in plants*. New York, Academic Press, 1968. 206 p.
30. VIEIRA, C. Resistência horizontal às doenças e diversidade genética no melhoramento do feijoeiro no Brasil. *Rev. Ceres*, 19:261-279, 1972.
31. VIEIRA, C.; AIDAR, H. & VIEIRA, R.F. Populações de plantas de milho e de feijão, no sistema de cultura consorciada, utilizadas na Zona da Mata de Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 22:286-289, 1975.
32. VIEIRA, C. & WILKINSON, R.E. The importance of field resistance and genetic diversity in bean breeding programs in south-central Brazil. *Bean Improvement Coop. Annual Report*, 15:94-97, 1972.
33. WALDER, V.L.M.S.; VIEIRA, C.; SILVA, C.M. da & DUARTE, A. de G. Algumas informações sobre as sementes de feijão utilizadas na Zona da Mata, Minas Gerais. *Rev. Ceres*, 24:94-99, 1977.