

## COMPETIÇÃO INTERGENOTÍPICA ENTRE FEIJOEIROS (*Phaseolus vulgaris* L.) PLANTADOS EM COVAS E EM FILEIRAS ALTERNADAS<sup>1)</sup>

Rogério Faria Vieira<sup>2)</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Na cultura do feijão, é comum, em algumas regiões, o plantio de misturas varietais. Estas, às vezes, são feitas de propósito, com o objetivo de aumentar a produtividade, mas, normalmente, originam-se do plantio próximo de diferentes variedades e, ou, da sua batéção no mesmo terreno, sem a preocupação, posterior, de apurá-las (2). Na Zona da Mata de Minas Gerais, VIEIRA *et alii* (6) verificaram que, das 132 amostras de feijão coletadas em 12 municípios, somente 11,4% eram, aparentemente, puras. Segundo PESSANHA *et alii* (3), isso talvez explique por que as enfermidades não causam maiores danos à cultura do feijão nessa região.

Além de prevenir o ataque epidêmico de doenças, a mistura varietal proporciona maior estabilidade de produção — fator importante na agricultura de subsistência — e pode aumentar o rendimento da mistura, acima da média de seus componentes plantados separadamente (1).

Os efeitos da competição intergenotípica são sumariados por SCHUTZ *et alii* (4) do seguinte modo: *subcompensatório* — um dos genótipos é beneficiado pela competição, mas o outro tem uma perda maior que o benefício conseguido pelo primeiro ou, então, ocorrem desvantagens mútuas; *neutro* — quando nenhum genótipo é afetado pela competição; *complementar* — o ganho obtido em um genótipo, na competição, é anulado pela perda equivalente no outro; *sobrecompensatório* — há vantagens mútuas ou, então, o benefício alcançado em um genótipo não é completamente anulado pela perda no outro.

Os efeitos sobrecompensatórios são os responsáveis pelo aumento do rendimento das misturas, em relação às linhas puras. SCHUTZ *et alii* (4) dão a seguinte explicação para isso: as diferenças de necessidades fisiológicas e ritmos de crescimento das variedades componentes da mistura podem criar melhores condições

<sup>1)</sup> Aceito para publicação em 11-09-1987.

<sup>2)</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. EPAMIG. C.P. 216 36570, Viçosa, MG.

para uma planta individual em mistura do que numa população pura, em que as necessidades são similares e simultâneas para todos os membros.

Embora a mistura varietal seja vantajosa em vários aspectos, a comercialização do produto é difícil, pois, na maioria das vezes, os componentes diferem na cor, brilho e forma dos grãos. Uma maneira de minimizar esse problema e, possivelmente, continuar a usufruir as vantagens da mistura varietal seria o plantio de variedades em fileiras alternadas.

O objetivo deste trabalho foi estudar o tipo de competição que ocorre entre variedades de diferentes tipos de crescimento e ciclos vegetativos, quando semeadas em fileiras alternadas, comparativamente ao sistema tradicional: plantio em covas de variedades misturadas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram conduzidos, um na época da «seca» do ano agrícola de 1983/84 e os outros nas épocas das «água» e da «seca» de 1984/85, em Latossolo Vermelho-Escuro, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, em Goiânia, GO.

As variedades 'Goiano Precoce', 'Ouro' e 'Costa Rica' foram semeadas em população pura e mista. A primeira é de hábito de crescimento determinado (tipo I) e precoce, a 'Ouro' é de hábito indeterminado, de «guia» curto (tipo II), e a 'Costa Rica' é de hábito indeterminado, de «guia» longo (tipo III) e ciclo um pouco mais longo que o da 'Ouro'.

Foram usados dois sistemas de plantio: em covas e em fileiras. A população mista em covas foi obtida com a mistura de igual número de sementes das variedades, duas a duas. A população mista em fileiras constou do plantio das variedades em fileiras alternadas, também duas a duas, isto é, cada variedade ocupou uma fileira de plantio.

Portanto, foram utilizados os seguintes tratamentos:

### Variedades e misturas

Goiano Precoce (GP)

Ouro

Costa Rica (CR)

GP + Ouro

GP + CR

Ouro + CR

### Sistemas de plantio

Em fileiras

Em covas

Em fileiras

Em covas

Em fileiras

Em covas

Em fileiras alternadas

Em covas, misturadas

Em fileiras alternadas

Em covas, misturadas

Em fileiras alternadas

Em covas, misturadas

Os doze tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos ao acaso, com cinco repetições. No segundo experimento foram aproveitadas quatro repetições.

A metade das parcelas de cada bloco constou de seis fileiras de 6,0 m de com-

primento, espaçadas de 0,5 m, totalizando 36 m de fileiras/parcela. A outra metade teve o correspondente a cinco covas para cada metro de fileira, totalizando 180 covas/parcela. Portanto, cada parcela ocupou 18m<sup>2</sup> de terreno, mas somente os 10 m<sup>2</sup> centrais foram aproveitados na colheita.

Foram utilizadas 300.000 sementes/ha no plantio; na adubação, 200 kg/ha da fórmula 5-30-15.

Foram tomados os seguintes dados: ciclo vegetativo, severidade de doenças, população final de plantas e produtividade. Ademais, no terceiro experimento, foram contadas as lesões causadas pela antracnose e pela mancha-angular em 50 vagens da variedade 'Costa Rica', colhidas, ao acaso, nos tratamentos de que participou essa variedade.

A produtividade de cada variedade em população mista foi tomada separadamente. Com esses dados e com os resultados de produtividade das variedades em população pura, calculou-se o índice de equivalência de área (IEA). Esse índice quantifica o número de hectares necessários para que a produtividade das variedades em população pura se iguale à de um hectare das mesmas variedades em população mista. Para tanto, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$IEA = \frac{PMa}{PPa} + \frac{PMb}{PPb},$$

em que PMa e PMb são os rendimentos das variedades em população mista e PPa e PPb seus rendimentos em população pura. A população mista será eficiente quando o IEA for superior a 1,0 e prejudicial quando for inferior a 1,0 (5).

A avaliação da severidade de doenças foi feita nos estádios de floração e va-  
gemento das plantas. A atribuição do grau de severidade foi baseada na seguinte escala arbitrária: 1 — ausência da doença; 2 — ataque leve; 3 — ataque moderado;  
4 — ataque severo; 5 — ataque muito severo.

As análises estatísticas foram efetuadas separadamente, para cada variedade. Assim, o esquema de análise baseou-se no fatorial 3 (variedade em população pura + variedade em população mista com as outras duas variedades) x 2 (sistemas de plantio: covas e fileiras).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Competição Intergenotípica

Vêem-se, no Quadro 1, os resultados da população final de plantas (PFP) e da produtividade (PDT) de cada variedade (média do verificado em população pura e mista), nos três experimentos, mais a análise conjunta desses experimentos.

A presença da 'Ouro' e da 'Costa Rica' (CR) nas vizinhanças da 'Goiano Precoce' (GP) não afetou a sua PFP.

No terceiro experimento, as médias de PFP da CR variaram conforme o sistema de plantio (Quadro 2). Quando o plantio foi feito em fileiras, não houve diferença significativa entre as médias; em covas, contudo, quando as plantas estiveram em contato mais íntimo, a PFP da CR + (GP) foi a menor. O outro experimento e a análise conjunta, porém, não acusaram diferença significativa entre as médias (Quadro 1).

Quanto à variedade 'Ouro' a análise conjunta revelou que as médias da PFP variaram conforme o sistema de plantio (Quadro 3). No plantio em covas, a maior PFP foi verificada com a 'Ouro' + (CR); no plantio em fileiras, não houve diferença significativa entre as médias.

QUADRO 1 - População final de plantas (PFP) e produtividade (PDT), em kg/ha, das variedades Goiano Precoce (GP), Ouro e Costa Rica (CR), em população pura e mista, em três experimentos\*

Variedades**	Primeiro experimento		Segundo experimento		Terceiro experimento		Média	
	F (%)	PDT	PFP	PDT	PFP	PDT	PFP	PDT
								PFP
GP	215	684	213	636	238	830	223	723a
GP + (Ouro)	230	613	206	599	231	715	224	645ab
GP + (CR)	235	643	210	525	223	706	223	632b
C.V. (%)	12,5	18,2	12,5	23,4	12,1	21,7	12,4	21,1
Ouro	224	1547b	1011	240	1508	232	1380	
Ouro + (GP)	237	1836a	812	242	1455	239	1407	
Ouro + (CR)	254	1726ab	905	265	1386	259	1370	
C.V. (%)	11,2	13,1		20,9	11,4	14,8	11,3	15,3
CR	156	1221	1137	244	1199	200	1189	
CR + (GP)	168	1365	1127	217	1046	192	1183	
CR + (Ouro)	167	1295	1281	241	1360	204	1314	
C.V. (%)	13,1	15,3		24,4	8,2	14,5	10,2	17,8

\* As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Os dados referem-se às médias dos dois sistemas de plantio: covas e fileiras.

\*\* As variedades entre parênteses estavam em mistura (covas e fileiras alternadas) com a variação fora dos parênteses, porém os dados apresentados referem-se apenas à variedade fora dos parênteses.

\*\*\* Dados perdidos.

QUADRO 2 - Efeito da interação entre as médias referentes à variedade Costa Rita (CR) e aos sistemas de plantio sobre a população final de plantas (PFP) e sobre a produtividade (PDT), em kg/ha, no terceiro experimento\*

	Variedade**	Fileiras	Covas
PFP	CR	256 Aa	232 Aa
	CR + (GP)	248 Aa	186 Bb
	CR + (Ouro)	247 Aa	235 Aa
PDT	CR	1133 A b	1264 Aa
	CR + (GP)	1222 Aab	870 Bb
	CR + (Ouro)	1480 Aa	1239 Ba

\* As letras maiúsculas comparam na horizontal e as minúsculas na vertical (Tukey, 5%).

\*\* As variedades entre parênteses estavam em mistura (covas e fileiras alternadas) com a variedade fora dos parênteses, porém os dados apresentados referem-se apenas à variedade fora dos parênteses.

QUADRO 3 - Efeito da interação entre as médias referentes à variedade Ouro e aos sistemas de plantio sobre a população final de plantas (análise conjunta do primeiro e terceiro experimentos)\*

	Variedade**	Fileiras	Covas
	Ouro	242 Aa	221 A b
	Ouro + (GP)	258 Aa	221 B b
	Ouro + (CR)	254 Aa	265 Aa

\* As letras maiúsculas comparam na horizontal e as minúsculas na vertical (Tukey, 5%).

\*\* As variedades entre parênteses estavam em mistura (covas e fileiras alternadas) com a variedade fora dos parênteses, porém os dados apresentados referem-se apenas à variedade fora dos parênteses.

Não se verificou diferença significativa entre as médias de PDT da GP, GP + (Ouro) e GP + (CR), quando os dados dos experimentos foram analisados isoladamente (Quadro 1). Por meio da análise conjunta, porém, detectou-se diferença significativa entre as médias de PDT: a maior foi verificada quando a GP esteve em população pura (Quadro 1), porém a sua média não diferiu significativamente da média verificada quando ela esteve em população mista com a 'Ouro' (GP + (Ouro)), a qual, por sua vez, também não diferiu da média da GP + (CR).

A 'Ouro' + (GP) proporcionou, no primeiro experimento, a maior média de PDT, a qual, porém, não diferiu significativamente da da 'Ouro' + (CR); esta e a

da 'Ouro' (população pura) também não diferiram estatisticamente. No segundo e terceiro experimentos esses resultados não se confirmaram; aliás, a tendência foi inversa, o que significa que as condições climáticas influenciaram a resposta das misturas. Por isso, a média dos experimentos foi semelhante (Quadro 1).

QUADRO 4 - Efeito da interação entre as médias referentes à variedade Costa Rita (CR) e aos sistemas de plantio sobre a produtividade, em kg/ha (análise conjunta dos três experimentos)

Variedade**	Fileiras	Covas
CR	1122 A b	1256 Aa
CR + (GP)	1224 Aab	1143 Aa
CR + (Ouro)	1419 Aa	1209 Ba

\* As letras maiúsculas comparam na horizontal e as minúsculas na vertical (Tukey, 5%).

\*\* As variedades entre parênteses estavam em mistura (covas e fileiras alternadas) com a variedade fora dos parênteses, porém os dados apresentados referem-se apenas à variedade fora dos parênteses.

Nos dois primeiros experimentos, as médias de PDT da CR, CR + (GP) e CR + (Ouro) não apresentaram diferença significativa (Quadro 1). No terceiro, entretanto, elas variaram conforme os sistemas de plantio (Quadro 2), o que também foi acusado pela análise conjunta dos experimentos (Quadro 4). No plantio em fileiras, as maiores PDTs foram obtidas em população mista, mas só a da CR + (Ouro) diferiu estatisticamente da da CR (Quadros 2 e 4). Infere-se disso, portanto, que a CR beneficiou-se das fileiras laterais da 'Ouro', o que indica a ocorrência de uma competição entre essas variedades, no plantio em fileiras alternadas, do tipo sobrecompensatório. Em covas, elas tiveram comportamento neutro.

No terceiro experimento, o efeito antagônico do CR e GP, no plantio em covas, não se limitou à PFP: a PDT também foi diminuída (Quadro 2). Por meio da análise conjunta, porém, não se detectou diferença significativa entre as médias, no sistema em covas (Quadro 4). A GP teve a sua PDT diminuída quando em população mista com a CR, em relação ao seu plantio em população pura, independentemente do sistema de plantio (Quadro 1). Os resultados da análise conjunta (Quadro 4) mostram que a média de PDT da CR e da CR + (GP) não diferiram significativamente. Portanto, a interação entre essas variedades é do tipo subcompensatório.

Por intermédio do IEA fica mais fácil visualizar o comportamento das misturas. O IEA médio, igual a 1,06, verificado com a população mista 'Ouro' + CR (Quadro 5) indica que seriam necessários 600 m a mais de terreno para que o plantio dessas variedades em população pura produzisse o mesmo que suas misturas em um hectare. As misturas GP + 'Ouro' e GP + CR deram IEA inferior a 1,0, o que caracteriza a ineficiência dessas misturas.

QUADRO 5 - Índices de equivalência de área (IEA) obtidos nos três experimentos

Misturas varietais*	Sistemas de plantio	Primeiro expe- rimento	Segundo expe- rimento	Terceiro expe- rimento	Média
GP + Ouro		1,05	0,89	0,94	0,96
GP + CR		1,05	0,97	0,90	0,97
Ouro + CR		1,11	1,03	1,05	1,06
<hr/>					
Fil. alternadas					
		1,13 **	1,00	1,02	1,05***
Mistura em covas					
		1,01	0,93	0,90	0,95

\* GP=Goiânia Precoce; CR=Costa Rica.

\*\* Diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste F.

\*\*\* Diferença significativa, ao nível de 1%, pelo teste F.

QUADRO 6 - População final de plantas (PFP) e produtividade (PDT), em kg/ha, das variedades Goiá no precece (GP), Ouro e Costa Rica (CR), em fileiras e covas, no segundo e terceiro experimento\*

Variedades	Sistemas de plantio	Segundo experimento		Terceiro experimento		Média
		PFP	PDT	PFP	PDT	
GP	Fileiras	243***	594	245**	809	244**
	Covas	176	579	217	692	196
C.V. (%)	12,5	23,4	12,1	21,7	12,3	22,6
	Fileiras	****	932	261**	1516	1224
Ouro	Covas		887	237	1384	1135
		16,3	20,9	11,4	14,8	
C.V. (%)	Fileiras	****	1207	250	1279	1243
	Covas		1156	217	1124	1140
CR		13,8	24,4	8,2	14,5	19,4
C.V. (%)						

\* Os dados referem-se às médias das variedades em população pura e mista.

\*\* Diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste F.

\*\*\* Diferença significativa, ao nível de 1%, pelo teste F.

\*\*\*\* Dados perdidos.

### 3.2. Plantio em Covas x Plantio em Fileiras

O primeiro experimento não foi considerado na comparação dos sistemas de plantio, em razão de a adubação não ter sido rigorosamente igualada nos dois sistemas, como o foi no segundo e terceiro experimentos.

No terceiro experimento, o comportamento das médias da PFP da CR variou conforme os sistemas de plantio (Quadro 2): a média de CR + (GP), misturadas em covas, foi inferior estatisticamente à do seu plantio em fileiras alternadas. Com as outras variedades, as médias da PFP, no plantio em covas, foram sempre menores que as do plantio em fileiras (Quadro 6).

As médias de PDT da CR, no terceiro experimento, variaram significativamente de acordo com os sistemas de plantio (Quadro 2). Não houve diferença significativa entre as médias dos sistemas de plantio quando a CR estava em população pura. Em mistura, no entanto, as PDTs foram maiores no plantio em fileiras alternadas. A análise conjunta, porém, só revelou efeito significativo do plantio em fileiras alternadas sobre o plantio em covas para a mistura CR + (Ouro) (Quadro 4). Possivelmente, foi o contato menos íntimo entre as plantas das diferentes variedades (como no caso do plantio em fileiras alternadas) que favoreceu a mistura na exploração mais eficaz das condições ambientes. Com as outras variedades, as diferenças entre as médias de PDT obtidas com o plantio feito em covas e com o plantio em fileiras não diferiram significativamente (Quadro 6).

Por meio dos resultados de IEA, apresentados no Quadro 5, é possível comparar a eficiência das misturas feitas em covas com a do plantio das variedades em fileiras alternadas. A análise conjunta dos experimentos revelou superioridade estatística do plantio em fileiras alternadas — que foi eficiente (IEA = 1,05) sobre a mistura feita em covas, cujo IEA foi inferior a 1,0. Por isso, o plantio em fileiras alternadas pode ser sistema interessante para o pequeno e médio agricultor. Nesse sistema, podem-se obter efeitos sobrecompensatórios ou neutros de variedades que se comportariam como neutras ou subcompensatórias se misturadas em covas. Contudo, é prudente que estudos semelhantes a este confirmem isso.

No plantio em covas, a colheita de cada variedade, individualmente, em população mista, é difícil, mesmo quando elas têm ciclos vegetativos diferentes — como no caso das variedades usadas neste trabalho: em média, a GP foi escolhida com 62 dias; 17 dias após, colheu-se a 'Ouro'; e, depois de mais quatro dias, a CR. O agricultor, normalmente, planta variedades de ciclos vegetativos semelhantes, e as colhe e trilha juntas, obtendo, assim, um produto misturado, de difícil comercialização.

O plantio em fileiras alternadas elimina esse inconveniente. Ademais, se forem plantadas variedades de ciclos diferentes, os riscos de as chuvas coincidirem com a colheita — época das «águas» — e de os veranicos ocorrerem na fase de floração/va-geamento — época da «seca» — seriam diminuídos. Agindo assim, a necessidade de mão-de-obra para a colheita do feijão também seria parcelada. É possível que esse sistema de plantio crie algumas dificuldades, mas só a sua utilização em escala comercial poderá apontá-las.

### 3.3. Doenças

De modo geral, os experimentos foram pouco atingidos por doenças (Quadro 7). A mancha-angular foi a mais freqüente; a GP apresentou-se como a mais suscetível a ela, tendo também sido a única atacada pelo crestamento-bacteriano-co-

QUADRO 7 - Severidade de doenças\* nas variedades de feijão, nos três experimentos

Varie- dades**	Primeiro Experimento			Segundo Experimento			Terceiro Experimento		
	M. A.	A.	B.	M. A.	A.	B.	M. A.	A.	B.
GP	3,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	2,5	1,0	2,0
Ouro	1,5	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0
CR	2,5	1,5	1,0	2,5	1,5	1,0	2,5	2,5	1,0

\* 1 - ausência de doenças; 5 - ataque muito severo. M.A. = mancha-angular; A. = antracnose; B. = crestamento-bactéria no-comum.

\*\* GP = Goiano Precoce; CR = Costa Rica.

mum (no terceiro experimento). Só a CR foi atacada pela antracnose, mas levemente. Por isso foi escolhida, no terceiro experimento, para se compararem o número de lesões de antracnose e o número de lesões de mancha-angular em 50 vagens colhidas dos tratamentos de que participou.

As médias de lesões causadas pela antracnose na CR, CR + (GP) e CR + (Ouro) diferiram, pelo teste F, porém o teste de Tukey não as diferenciou significativamente. Apesar do alto coeficiente de variação verificado, o maior número de lesões dessa enfermidade nas vagens da CR (Quadro 8) parece indicar que o plantio de população mista de variedades resistentes (ou tolerantes) e suscetíveis pode di-

QUADRO 8 - Número de lesões de antracnose e de mancha-angular em 50 vagens da variedade Costa Rica (média do obtido em população pura e mista - terceiro experimento)

Variedades e misturas	Antracnose	Mancha-angular
CR	17,7	109,9
CR + (GP)	4,2	127,8
CR + (Ouro)	1,0	88,1
C.V. (%)	166,3	33,9

\* As médias diferem significativamente entre si, pelo teste F, porém não pelo teste de Tukey.

nuir a severidade da doença na lavoura, independentemente do sistema de plantio. Esse resultado confirma a suposição de PESSANHA *et alii* (3).

Não houve diferença significativa entre as médias de lesões causadas pela mancha-angular nas vagens da CR.

#### 4. RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar a competição entre variedades de diferentes hábitos de crescimento e ciclos vegetativos, semeadas em covas e em fileiras. Para isso, foram conduzidos três experimentos, em Goiânia, GO, utilizando-se as seguintes variedades: 'Goiano Precoce' (GP) (tipo I), 'Ouro' (tipo II) e 'Costa Rica' (CR) (tipo III), que foram plantadas em população pura e mista. A população mista em covas foi conseguida com a mistura de igual número de sementes das variedades, duas a duas. A população mista em fileiras constou do plantio das variedades em fileiras alternadas, também duas a duas. A adubação e a população de plantas foram iguais em todos os tratamentos. O rendimento de cada variedade, na população mista, foi tomado, separadamente, para calcular o índice de equivalência de área (IEA). Também foram efetuadas análises estatísticas separadas para cada variedade.

A produtividade da GP em população pura foi estatisticamente superior à do seu plantio em população mista com a CR, independentemente do sistema de plantio. A CR, por sua vez, não se ressentiu da presença da GP, no plantio em fileiras alternadas, e teve a PDT e a sua população final de plantas diminuídas, em um dos experimentos, quando ocupou a mesma cova da GP. De qualquer maneira, a interação entre a GP e a CR foi do tipo subcompensatória, ou seja, a mistura foi desvantajosa, em relação ao plantio de cada variedade em população pura. Na presença da 'Ouro', porém, a CR teve a sua produtividade aumentada quando o plantio foi feito em fileiras alternadas. Como a 'Ouro' não foi molestada pela presença da CR, a interação entre essas variedades, no plantio em fileiras alternadas, foi do tipo sobrecompensatório, dando um IEA igual a 1,06. No plantio em covas, porém, elas tiveram comportamento neutro, no que diz respeito à produtividade, e sobrecompensatório, com relação à população final de plantas. Considerando os rendimentos dos três experimentos, a mistura Ouro + GP apresentou interação do tipo neutro. O sistema de plantio em fileiras alternadas mostrou alguma eficiência, ao contrário da mistura em covas. O estudo mostrou também que a severidade da antracnose na lavoura pode ser diminuída pelo plantio de população mista de variedades suscetíveis e resistentes, independentemente do sistema de plantio.

#### 5. SUMMARY

(COMPETITION AMONG BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVARS PLANTED IN HOLES AND IN ALTERNATE ROWS)

This study involved three experiments. The following cultivars were used: Goiano Precoce (determinate growth habit, precocious), Ouro (indeterminate growth habit with erect branches), and Costa Rica (indeterminate growth habit with spreading branches). They were planted in pure and mixed population. With regard to the mixed population in holes, equal number of seeds of two cultivars were mixed. As for the mixed population in rows, two cultivars were planted in alternate rows. The fertilization as well as the plant number per area were the

same for all treatments. The yield in the mixed population was obtained separately for each cultivar.

Yield of Goiano Precoce in pure stand was significantly higher than in mixed population with Costa Rica, in both planting systems. The latter cultivar, however, was not affected by Goiano Precoce when planted in alternate rows, but had lower yield and lower final stand when planted with Goiano Precoce in the same holes, in one experiment. Therefore, the interaction between those cultivars was of an undercompensatory type, i.e., their mixture was disadvantageous.

Mixed with Ouro, Costa Rica increased its yield when both cultivars were planted in alternate rows. As Ouro was not affected by Costa Rica, the interaction between them, in alternative rows, was of the overcompensatory type; mixed in holes, they had a neutral behavior.

Considering yields of three experiments, the mixture Ouro + Goiano Precoce presented a neutral type of interaction. Planting of cultivars in alternate rows was somewhat efficient, contrasting with the planting of cultivar mixtures in holes. It was also demonstrated that anthracnose severity can be lessened by the planting of a mixture of susceptible and resistant cultivars in both planting systems.

## 6. LITERATURA CITADA

1. GUAZZELLI, R.J. & ROCHA, J.A. *Uso de misturas de sementes no cultivo de feijão*. Goiânia, EMBRAPA, 1983. 3p. (Comunicado Técnico, 12).
2. FONSECA, J.R. & VIEIRA, R.F. Algumas características dos feijões plantados nas Microrregiões Homogêneas 189 e 193 (Zona da Mata, Minas Gerais). *Rev. Ceres* 33:449-455. 1986.
3. PESSANHA, 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.
4. SCHUTS, W.M., BRIM, C.A. & USANIS, S.A. Intergenotypic competition in plant population. I — Feedback system with stable equilibria in population of autogamous homozygous lines. *Crop Sci.* 7:371-376. 1968.
5. VIEIRA, C. *O feijão em cultivos consorciados*. Viçosa, Univ. Federal, 1985. 134 p.
6. VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C.; EUCLYDES, R.F. & SILVA, C.C. da. Avaliação preliminar do germoplasma de *Phaseolus vulgaris* L. da Microrregião Homogênea 192 (Zona da Mata, Minas Gerais). *Rev. Ceres* 30:419-450. 1983.