

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO NO CONSÓRCIO COM FEIJÃO¹

Adriana Zanin Kronka²
Juan Tomás Ayala Osuna³
Sérgio do Nascimento Kronka⁴

RESUMO

O experimento foi instalado em Jaboticabal, SP, para avaliar o comportamento de seis cultivares de milho: Composto Arquitetura, População ESALQ VD-8, População ESALQ VF-7, Composto Flint XVIII Jaboticabal, Composto Dentado XVIII Jaboticabal e Híbrido Braskalb XL 370, cultivados em monocultivo e em consórcio com feijão (*Phaseolus vulgaris* L. cv. IAC-Carioca), a fim de se determinarem os mais aptos ao cultivo associado. O experimento foi conduzido em duas épocas: março a agosto/94 e novembro/94 a abril/95, sendo ambas as culturas semeadas simultaneamente. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por seis linhas de milho, com 5 m de comprimento e espaçamento de entre linhas. No consórcio, foi semeada uma linha de feijão intercalada entre duas de milho. As principais conclusões foram: a) o comportamento dos cultivares depende do sistema de plantio; b) no cultivo de março a agosto, o Composto Flint não deve ser recomendado para o consórcio, por apresentar rendimento inferior ao dos demais; c) no cultivo de novembro a abril, o Híbrido Braskalb pode ser recomendado, pois apresenta rendimento ligeiramente superior ao dos demais cultivares; e d) a altura das plantas do milho não influi no próprio rendimento, mas influi no do feijão, que foi maior quando consorciado com os milhos mais altos.

Palavras-chaves: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, consórcio cultural, rendimento, altura de plantas.

¹ Aceito para publicação em 23.10.2000.

² Aluna do curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal. FCAV-UNESP. 14887-120 Jaboticabal, SP.

³ Departamento de Ciências Biológicas, UEFS. 44100-000 Feira de Santana, BA.

⁴ Departamento de Ciências Exatas. FCAV-UNESP. 14887-120 Jaboticabal, SP.

ABSTRACT**BEHAVIOR OF MAIZE CULTIVARS INTERCROPPED WITH BEANS**

This experiment was carried out in Jaboticabal, SP, to compare the effects of six cultivars of maize raised in monoculture and intercropping with beans (cv. IAC-Carioca), to determine which cultivars would be more adequate to this associated cropping. The maize cultivars were: Composto Arquitetura, População ESALQ VD-8, População ESALQ VF-7, Composto Flint XVIII Jaboticabal, Composto Dentado XVIII Jaboticabal and Híbrido Braskalb XL 370. The experiment was implemented during two periods: March to August/94 and November/94 to April/95, both using monoculture and intercropping. A completely block design was used with six treatments (cultivars) and four replications. Each plot was constituted by six lines of maize, with one of beans intercropped between two lines of maize. The main conclusions were: a) the behavior of maize cultivars depends on the planting system; b) under the conditions of the experiment from March to August, the Composto Flint is not indicated for intercropping, because it showed lower yield than the other cultivars; c) in the conditions of the experiment from November to April, the Híbrido Braskalb can be recommended due to its higher yield; and d) the maize plants height did not have an influence on maize yield, but on bean yield.

Key words: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, associated cropping, yield, plant height.

INTRODUÇÃO

No Brasil, principalmente no Nordeste, predominam sistemas agrícolas de produção baseados na associação de duas ou mais culturas na mesma área, o chamado consórcio cultural. As modalidades dos sistemas consorciados variam segundo objetivos, espécies envolvidas, características dos cultivares e regiões. Os consórcios milho-feijão (*Phaseolus vulgaris*) e milho-caupi (*Vigna unguiculata*) têm-se revelado os mais importantes. Entretanto, apesar de sua tradição em algumas áreas e do potencial em outras, o consórcio é realizado, quase sempre, sem tecnologia adequada, resultando em rendimentos não-econômicos. Dentre os fatores que influem diretamente, e que têm sido pouco estudados, destaca-se o cultivar das espécies envolvidas.

A maioria dos cultivares utilizados nos consórcios foi selecionada para condições específicas de ambiente da cultura exclusiva, bem diferentes das condições encontradas no consórcio. Os cultivares diferem quanto à sua habilidade em responder às mudanças ambientais; portanto, a identificação de cultivares que apresentem menor interação com o sistema de cultivo é fundamental para obtenção de cultivares adequados ao consórcio.

Com base em resultados experimentais, Ramalho et al. (16) avaliaram o comportamento de cultivares de milho em consórcio com feijão e em cultura isolada. Todos os cultivares apresentaram produções médias, em consórcio, superiores a 80% das encontradas na cultura "solteira". Cruz et al. (6) não constataram diferenças significativas das produções em diferentes cultivares de milho em monocultivo, em relação ao consórcio. No entanto, Raposo et al. (17) verificaram que o rendimento de milho, quando na presença do feijão, foi reduzido em 18,7%, em relação à cultura "solteira". Quanto ao comportamento do feijão associado ao milho, a produtividade média foi 70% inferior à obtida em monocultivo.

Segundo Candal Neto et al. (4), o milho diminui o rendimento do feijão em até 50%; os cultivares de feijão utilizados apresentam diferenças nas respostas ao consórcio, com redução de produtividade que varia de 19% a 57%. Estes resultados concordam com a maioria dos estudos de associação milho-feijão (7, 17, 21) no sentido de que o milho deprime o rendimento da cultura associada, no caso o feijão.

Os estudos revelam que a habilidade competitiva e o valor seletivo dos cultivares parecem ser fortemente influenciados pelo ambiente e pelos efeitos de plantas vizinhas (9). Além disso, tem sido mostrado que, em várias espécies, o comportamento dos cultivares varia com o sistema de cultura e que, portanto, a escolha do cultivar depende da importância relativa de vários fatores, entre os quais a interação genótipo x ambiente.

Um dos principais objetivos dos melhoristas tem sido identificar e selecionar genótipos que minimizem esta interação, isto é, genótipos que, segundo Allard e Bradshaw (1), sejam capazes de propiciar elevados e consistentes rendimentos em diferentes condições de ambiente.

Os estudos de correlação realizados com o feijão, espécie dominada e, portanto, mais alterada no consórcio, têm mostrado também uma inconsistência dos resultados (8), tornando-se difícil, com base nos resultados de trabalhos relatados na literatura, tirar conclusões generalizadas a respeito da interação entre cultivares e sistemas de cultivo.

Vieira (19), num estudo detalhado e amplo sobre consórcio milho-feijão no Brasil, mostra a importância desse sistema para o melhor aproveitamento da limitada área de que os pequenos agricultores dispõem para a produção de alimentos e, com base nos resultados coletados, conclui que o sistema é vantajoso para esses agricultores por diversas razões, sobressaindo a maior produção de grãos por unidade de área, considerando que o milho pouco ou nada sofre com a associação e, assim, qualquer produção de feijão é um ganho extra.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento de cultivares de milho no consórcio com feijão, em relação ao comportamento em monocultivo, em duas épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado consistiu de seis cultivares de milho, consorciados com o feijão IAC-Carioca, o mais plantado no Estado de São Paulo. Os cultivares de milho utilizados foram os seguintes:

- Composto Arquitetura, introduzido em Jaboticabal, SP, em 1985, onde está sendo melhorado tendo em vista alta produtividade e resistência a *Spodoptera frugiperda* e *Heliothis zea*;

- População ESALQ VD-8, que se caracteriza por apresentar plantas de porte médio e de grande produtividade. Foi introduzido em Jaboticabal, SP, em 1986, onde está sendo selecionado visando a boa produtividade e resistência a pragas;

- População ESALQ VF-7, que foi melhorado por sete ciclos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos, no Instituto de Genética da ESALQ-USP, em Piracicaba, SP. Posteriormente, foi introduzido em Jaboticabal, SP, onde foi selecionado tendo em vista a resistência à lagarta da espiga e do cartucho, por meio da seleção de famílias de meios-irmãos, por dois ciclos de seleção;

- Composto Flint XVIII Jaboticabal, que foi melhorado por 18 ciclos de seleção massal e famílias de meios-irmãos, objetivando alta produtividade e bons caracteres agronômicos, na FCAV-UNESP, em Jaboticabal, SP;

- Composto Dentado XVIII Jaboticabal, que foi multiplicado por três gerações de polinização livre, praticando-se, a seguir, um ciclo de seleção massal para aumentar a produtividade. Atualmente, está no 18º ciclo de seleção massal estratificada, com melhoramento visando a maior produtividade e bons caracteres agronômicos;

- Híbrido Braskalb XL 370, sintetizado na Companhia de Sementes Braskalb, de grãos amarelos duros, de porte médio e muito utilizado no Estado de São Paulo.

O feijão IAC-Carioca, material lançado pelo Instituto Agronômico de Campinas, apresenta hábito de crescimento indeterminado, plantas prostradas, bastante ramificadas e com desenvolvimento de hastes muito variável.

O experimento foi instalado em área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal-UNESP, com situação geográfica definida pelas seguintes coordenadas: latitude de 21° 15' 22" S, longitude de 48° 18' 58" W e altitude de 595 m.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, caracterizado como subtropical com chuvas de verão e inverno relativamente seco. A temperatura média anual é de 21 °C, sendo a máxima de 28,7 °C e a mínima de 16,5 °C. A umidade relativa do ar média é de 70%, e a precipitação pluviométrica anual média é de 1.400 mm.

Verifica-se um déficit hídrico nos meses de agosto e setembro e um excesso, de meados de outubro a março.

Para a execução deste trabalho, foi adotada a metodologia apresentada por Ramalho et al. (14), com a instalação de dois experimentos: um com o milho em monocultivo e outro em consórcio com o feijão.

Cada experimento, monocultivo e consórcio, foi instalado em duas épocas de semeadura: 10 de março de 1994 (ensaio 1) e 11 de novembro de 1994 (ensaio 2). Ambas as culturas foram semeadas ao mesmo tempo.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de seis linhas de milho, com cinco metros de comprimento e espaçadas de um metro entre si. No consórcio, foi colocada uma linha de feijão intercalada entre duas de milho. Foram plantadas três sementes de milho por cova e o espaçamento entre covas foi de 40 centímetros. Após o desbaste, foram deixadas duas plantas por cova. Na colheita, foram consideradas como área útil apenas as duas linhas centrais, totalizando 10 m² para cada parcela.

As alturas das plantas foram avaliadas após o início do florescimento, medindo-se a distância, em centímetros, entre o nível do solo e a base da inflorescência masculina, em 10 plantas competitivas de cada parcela.

Os dados de produção de grãos foram avaliados pelo peso total de grãos, expresso em kg/ha e corrigido para umidade de 15,5%. Os dados de produção foram também corrigidos para "stand" de 50 plantas por parcela, segundo a fórmula de Zuber (22):

$$P_{cc} = P_c (H - 0,3 F) / (H - F), \text{ em que}$$

P_{cc} : peso de campo, corrigido para "stand" de 50 plantas;

P_c : peso de campo, antes da correção;

H : número ideal de plantas por parcela (50); e

F : número de falhas.

Em ambos os ensaios, as culturas foram mantidas livres da competição com ervas daninhas por meio de capinas manuais.

A colheita do feijão, no ensaio 1, foi realizada em 3 de junho de 1994. No ensaio 2, a colheita do feijão, prevista para a primeira quinzena de fevereiro, não pôde ser realizada, uma vez que a alta pluviosidade do período, coincidindo com a fase de maturação da cultura, contribuiu para promover a germinação dentro das vagens, acarretando perda total da produção. Convém ressaltar que já existiam indícios de baixa produção de feijão, caracterizada por um número pequeno de vagens por planta. A colheita do milho foi realizada nos dias 1º de agosto de 1994 e 10 de abril de 1995, nos ensaios 1 e 2, respectivamente.

Para cada característica, em cada ensaio, procedeu-se, inicialmente, à análise estatística em cada sistema de cultivo e, posteriormente, à análise conjunta dos dados, de acordo com Banzatto e Kronka (3). No ensaio 1, as análises estatísticas foram realizadas levando-se em consideração a perda de uma parcela, tanto no sistema de monocultivo como no de consórcio, pois houve, nessas parcelas, interferência de fatores estranhos ao experimento. As médias dos cultivares em cada sistema de cultivo, bem como as médias de sistemas de cultivo em cada cultivar, foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. No ensaio 1, foram determinados os coeficientes de correlação entre a produção de feijão e a produção de milho, entre a produção de feijão e a altura das plantas de milho e entre a produção de milho e a altura das suas plantas. Os coeficientes de correlação foram testados pelo teste t, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio 1, no monocultivo, o cultivar ESALQ VF-7, embora sendo o mais produtivo, não diferiu significativamente dos cultivares Híbrido Braskalb, Composto Arquitetura e ESALQ VD-8 e foi significativamente superior aos demais (Quadro 1). No consórcio desse ensaio, o Composto Arquitetura apresentou a melhor produção. Em ambos os sistemas, o Composto Flint apresentou as menores produções.

QUADRO 1 - Médias de produção de grãos de milho (kg/ha), no ensaio 1 (março a agosto/94) e no ensaio 2 (novembro/94 a abril/95)

Cultivares de Milho	Sistemas de cultivo			
	Ensaio 1		Ensaio 2	
	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio
Arquitetura	2.080 A ab	1.823 A a	3.760 A b	3.685 A a
ESALQ VD-8	1.917 A ab	1.236 B ab	4.277 A b	4.188 A a
ESALQ VF-7	2.285 A a	1.302 B ab	5.271 A b	3.789 B a
C. Flint	551 A c	660 A b	7.958 A a	4.185 B a
C. Dentado	1.467 A b	1.134 A ab	5.189 A b	3.239 B a
Braskalb	2.088 A ab	1.105 B ab	4.759 A b	4.578 A a

A,B - em cada ensaio, em cada linha, médias de sistemas de cultivo seguidas de mesma letra maiúscula, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste F.

a, b - em cada ensaio, em cada coluna, médias de cultivares seguidas da mesma letra minúscula não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey (d.m.s.: no ensaio 1 = 771 kg/ha; no ensaio 2 = 2.067 kg/ha).

No ensaio 2, porém, o cultivar Flint foi o mais produtivo no monocultivo, sendo significativamente superior a todos os outros cultivares (Quadro 1). No consórcio, não houve diferença significativa entre os cultivares, tendo o Híbrido Braskalb apresentado a maior produção.

No caso da produção, os cultivares tiveram comportamento bastante variável em cada sistema de cultivo e época de plantio.

Houve efeito significativo do sistema de plantio sobre as produções dos cultivares ESALQ VF-7, ESALQ VD-8 e Híbrido Braskalb, no ensaio 1, e dos cultivares ESALQ VF-7, Composto Flint e Composto Dentado, no ensaio 2, os quais tiveram melhor rendimento em monocultivo.

Quanto às alturas de plantas (Quadro 2), em ambos os ensaios, nos dois sistemas de cultivo, os cultivares Composto Dentado e Composto Flint foram os que apresentaram maior desenvolvimento de plantas, diferindo entre si apenas no monocultivo do ensaio 1.

QUADRO 2 - Médias de altura das plantas de milho (cm), no ensaio 1 (março a agosto/94) e no ensaio 2 (novembro/94 a abril/95)

Cultivares de Milho	Sistemas de cultivo			
	Ensaio 1		Ensaio 2	
	Monocultivo	Consórcio	Monocultivo	Consórcio
Arquitetura	174,4 A b	168,8 A abc	201,7 A b	183,2 B b
ESALQ VD-8	168,0 A b	158,9 A bc	215,8 A b	191,3 B b
ESALQ VF-7	170,9 A b	151,1 B c	215,7 A b	187,7 B b
C. Flint	186,3 A b	178,9 A ab	271,4 A a	230,5 B a
C. Dentado	226,5 A a	191,4 B a	257,4 A a	222,8 B a
Braskalb	181,4 A b	151,9 B c	215,5 A b	196,9 B b

A,B - em cada ensaio, em cada linha, médias de sistemas de cultivo seguidas de mesma letra maiúscula não diferem ($P > 0,05$) pelo teste F.

a, b - em cada ensaio, em cada coluna, médias de cultivares seguidas de mesma letra minúscula não diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey (d.m.s.: no ensaio 1 = 24,7 cm; no ensaio 2 = 27,2 cm).

No ensaio 2, verificou-se efeito do sistema de plantio sobre todos os cultivares, obtendo-se altura de plantas significativamente maior no monocultivo. No ensaio 1, o sistema de plantio teve efeito significativo sobre os cultivares Composto Dentado, Híbrido Braskalb e ESALQ VF-7, também com maior altura de plantas no monocultivo.

Os coeficientes de correlação linear (Quadro.3) foram significativos apenas entre produção de milho e altura das suas plantas, em monocultivo,

no ensaio 2 ($r = 0,62 *$) e entre produção de feijão e altura das plantas de milho, em consórcio, no ensaio 1 ($r = 0,44 *$).

De modo geral, os cultivares apresentaram comportamento bastante variáveis, em cada ensaio, nos diferentes sistemas de plantio.

O porte dos cultivares de milho não influenciou a sua produção, conforme também verificado por Portes e Carvalho (12) e Cruz et al. (6).

QUADRO 3 - Coeficientes de correlação (r) obtidos no ensaio 1 (março a agosto/94) e no ensaio 2 (novembro/94 a abril/95)	
Produção de milho vs. altura das plantas de milho	
Monocultivo - ensaio 1	$r = - 0,32^{NS}$
Monocultivo - ensaio 2	$r = 0,62 *$
Consórcio - ensaio 1	$r = 0,13^{NS}$
Consórcio - ensaio 2	$r = 0,02^{NS}$
Produção de feijão vs. produção de milho	
Consórcio - ensaio 1	$r = 0,09^{NS}$
Produção de feijão vs altura das plantas de milho	
Consórcio - ensaio 1	$r = 0,44 *$
NS – não-significativo ($P > 0,05$). * - significativo ($P < 0,05$).	

Somente em monocultivo, no ensaio 2, é que se verificou uma correlação significativa e positiva entre a altura das plantas de milho e a produção de grãos, concordando com Ayala Osuna (2), Maia (10), Malhotra e Khehra (11) e Sharma e Bhalla (18). Verificou-se, ainda, no ensaio 1, que a menor altura do milho não beneficiou o feijão, constatando-se uma correlação significativa e positiva entre a produção da leguminosa e a altura da gramínea. Este resultado discorda do de Portes e Carvalho (12), Cruz et al. (6) e de vários autores citados por Vieira (19), que não verificaram efeito do porte do milho sobre o rendimento do feijão.

No ensaio 1, tanto as produções do milho como as do feijão foram baixas, sem correlação significativa entre elas (Quadro 3). Pode-se assumir, entretanto, que a gramínea deprimiu o rendimento da leguminosa, conforme parece atestar o Quadro 4, com rendimentos da ordem de apenas

200 kg/ha. A maioria dos estudos de consórcio com essas culturas (4, 7, 17, 21) indica que o milho deprime o rendimento do feijão.

Os resultados verificados em cada sistema de cultivo (monocultivo e consórcio) indicam que o rendimento de milho foi ligeiramente superior em monocultivo, concordando com Raposo et al. (17), que verificaram redução da produtividade da gramínea quando na presença da leguminosa, em relação à cultura "solteira".

No ensaio 1 não houve diferença significativa entre os cultivares quanto à produção em consórcio, exceto o Composto Flint, que foi significativamente inferior aos outros. Destes, o cultivar mais produtivo foi o Composto Arquitetura.

No ensaio 2, os cultivares não diferiram significativamente entre si, quanto à produção, verificando-se um rendimento ligeiramente superior do Híbrido Braskalb em relação aos demais cultivares.

A época de condução dos ensaios foi um fator bastante importante. O ensaio 2 mostrou-se vantajoso ao milho, uma vez que os maiores rendimentos dessa cultura foram obtidos nesse experimento. No entanto, a irregular distribuição das chuvas e alta pluviosidade nesse período foram extremamente prejudiciais ao feijão, principalmente por coincidir com a fase de maturação dessa cultura, acarretando perda total da produção.

O ensaio 1 foi conduzido com o auxílio de irrigação, para suplementar as baixas pluviosidades ocorridas. Houve decréscimo da produção de milho neste experimento, porém produções relativamente baixas são esperadas na entressafra. Quanto ao feijão, verificou-se baixo rendimento do cultivar utilizado (IAC-Carioca), como pode ser observado no Quadro 4, resultado semelhante ao obtido por Chagas et al. (5). Segundo Vieira et al. (20), o cultivar IAC-Carioca apresentou, em seus experimentos, um comportamento muito instável, indo bem em alguns ensaios e mal em outros, o que indica a necessidade de estudos mais aprofundados sobre o comportamento desse cultivar em consórcio.

QUADRO 4 - Produções de feijão (kg/ha), no ensaio 1 (março a agosto/94)	
Cultivares de milho	Médias ^a
Arquitetura	237,5
ESALQ VD-8	173,8
ESALQ VF-7	170,0
Composto Flint	223,8
Composto Dentado	222,5
Braskalb	190,0
C.V. (%)	33,7
^a – Sem diferenças significativas (P > 0,05).	

Segundo Ramalho e Coelho (13) e Ramalho et al. (15), o consórcio milho-feijão não deve ser recomendado na entressafra, quando o objetivo for a obtenção de espigas verdes, pois, nesse período, verifica-se uma redução na produção do milho, causada pelos feijoeiros. Dessa forma, dificilmente o consórcio seria uma prática vantajosa do ponto de vista econômico.

Em resumo, a inconstância do comportamento dos cultivares utilizados, quanto às características estudadas, em monocultivo e em consórcio, tanto no plantio de novembro (ensaio 2) como no de março (ensaio 1), indica ser esse um campo de pesquisa inexplorado pelos melhoristas de plantas, pois o consórcio do milho com feijão foi, por muito tempo, desprezado pela pesquisa agropecuária e pela extensão rural, que se concentraram nos monocultivos dessas culturas. Desse modo, são cultivados em consórcio cultivares inicialmente produzidos visando à cultura "solteira", os quais, em consórcio, nem sempre atingem o seu potencial de produção.

Além disso, o consórcio é prática utilizada em grande escala por pequenos agricultores, que conseguem obter diversas vantagens neste sistema (19).

CONCLUSÕES

1. O comportamento dos cultivares de milho variou com o sistema de cultivo (monocultivo ou consórcio com feijão).

2. No período de cultivo de março a agosto, o Composto Flint, por apresentar produção inferior à dos demais cultivares de milho, não deve ser recomendado para o consórcio. Os outros cultivares apresentaram rendimentos semelhantes.

3. No período de cultivo de novembro a abril, o Híbrido Braskalb pode ser recomendado, pois se destacou dos demais cultivares, apresentando produção ligeiramente superior.

4. A altura das plantas de milho, de modo geral, não influenciou sua própria produção, mas teve influência sobre a produção de feijão, verificando-se maior produção deste, quando consorciado com os milhos mais altos.

REFERÊNCIAS

1. ALLARD, R. W. & BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. *Crop Science*, 4:503-7, 1964.
2. AYALA OSUNA, J. T. Avaliação da seleção massal estratificada combinada com despendoamento de plantas inferiores, em duas populações de *Zea mays* L. (milho) e da heterose dos seus cruzamentos. Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1977. 138 p. (Tese de livre-docência).

3. BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. 3 ed. Jaboticabal, FUNEP, 1995. 247 p.
4. CANDAL NETO, J. F.; PACOVA, B. E. V. & GUIDONI, A. L. Comportamento de cultivares de feijão em cultivo exclusivo e associado ao milho no Espírito Santo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 21:1155-9, 1986.
5. CHAGAS, J. M.; VIEIRA, C.; RAMALHO, M. A. P. & PEREIRA FILHO, J. A. Efeito do intervalo entre fileiras de milho sobre o consórcio com a cultura do feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 18:879-85, 1983.
6. CRUZ, J. C.; CORREA, L. A.; RAMALHO, M. A. P.; SILVA, A. F. & OLIVEIRA, A. C. Avaliação de cultivares de milho associadas com feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 19:163-8, 1984.
7. DAVIS, J. H. C. & GARCIA, S. Competitive ability and growth habit of indeterminate beans and maize for intercropping. Field Crops Research, 6:59-75, 1983.
8. GERALDI, I. O. Método de análise estatística para combinação de cultivares em consórcio. Piracicaba, ESALQ-USP, 1983. 120 p. (Tese de doutorado).
9. HAMBLIN, J. Effect of environment seed size and competitive ability on yield and survival of *Phaseolus vulgaris* L. genotypes in mixtures. Euphytica, 24:435-45, 1975.
10. MAIA, J. D. G. Seleção recorrente com progênies S₁'s de uma subpopulação do milho Composto "Flint" (*Zea mays* L.). Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1994. 99 p. (Dissertação de mestrado).
11. MALHOTRA, V. V. & KHEHRA, A. S. Genotypic variation and covariation in indigenous germplasm of maize. Indian Journal of Agricultural Science, 56:811-6, 1986.
12. PORTES, T. A. & CARVALHO, J. R. P. Área foliar, radiação solar, temperatura do ar e rendimento, em consorciação e em monocultivo de diferentes cultivares de milho e de feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 18:755-62, 1983.
13. RAMALHO, M. A. P. & COELHO, A. M. Consorciação milho-verde e feijão na entressafra. Informe Agropecuário, 10 (118):26-9, 1984.
14. RAMALHO, M. A. P.; OLIVEIRA, A. C. & GARCIA, J. C. Recomendações para o planejamento e análise de experimentos com as culturas de milho e feijão consorciadas. Sete Lagoas, EMBRAPA (CNPMS), 1983. 74 p. (Documentos, 2).
15. RAMALHO, M. A. P.; SILVA, A. F. & AIDAR, H. Cultivares de milho e feijão, em monocultivo e em dois sistemas de consorciação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 19:827-33, 1984.
16. RAMALHO, M. A. P.; SILVA, A. F. & CORREA, L. A. Eficiência no consórcio de milho com feijão. Dirigente Rural, 20 (7):15-21, 1981.
17. RAPOSO, J. A. A.; SCHUCH, L. O. B.; ASSIS, F. N. & MACHADO, A. A. Consórcio de milho e feijão em diferentes arranjos e populações de plantas, em Pelotas, RS. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 30:639-47, 1995.
18. SHARMA, J. K. & BHALLA, S. K. Path analysis on some drought tolerant lines of maize. Crop Improvement, 18:32-6, 1991.
19. VIEIRA, C. Estudo monográfico do consórcio milho-feijão no Brasil. Viçosa, UFV, 1999. 183 p.
20. VIEIRA, C.; SILVA, C. C.; CHAGAS, J. M. & ARAUJO, G. A. A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais - III. Revista Ceres, 30:133-49, 1983.
21. WIJESINHA, A.; FEDERER, W. T.; CARVALHO, J. R. P. & PORTES, T. A. Some statistical analysis for a maize and bean intercropping experiment. Crop Science, 22:600-6, 1982.
22. ZUBER, M. S. Relative efficiency of incomplete block designs using corn uniformity trial data. Journal of American Society Agronomy, 34:30-47, 1942.