

CULTIVARES DE MILHO E FEIJÃO EM MONOCULTIVO E EM DOIS SISTEMAS DE CONSORCIAÇÃO¹

MAGNO ANTONIO P. RAMALHO², ARNALDO F. DA SILVA³ e HOMERO AIDAR⁴

RESUMO - Avaliaram-se três cultivares de milho (*Zea mays* L.), Cargill 111, Ag 301 e Ag 351, e nove cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Carioca, Rio Tibagi, Rico 23, Diacol Calima, Goiano Precoce, CNF 010, Venezuela 350, IPA 7419, IPA 7419 e Rosinha G-2, em dois sistemas de plantio simultâneo de milho e feijão: as duas culturas na mesma linha e o feijão entre as linhas do milho e os respectivos monocultivos, em um experimento conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, no ano agrícola de 1981/82. Independentemente da cultivar de feijão e de milho, e do sistema de consorciação, observou-se redução média de 58% na produtividade de grãos dos feijoeiros consorciados, quando comparados com os monocultivos. O coeficiente de correlação entre o desempenho médio das cultivares de feijão em monocultivo e em consorciação foi baixo ($r=0,4$), evidenciando uma possível interação entre as cultivares de feijão nesses dois sistemas de cultivo. Não ocorreu interação significativa entre as cultivares de feijão e de milho, nem destas com os sistemas de consorciação.

Termos para indexação: consorciação milho/feijão, interação cultivar/sistema de plantio - sistemas de consorciação.

MAIZE AND BEAN CULTIVARS IN MONOCULTURE AND IN TWO INTERCROPPING SYSTEMS

ABSTRACT - Three cultivars of maize (*Zea mays* L.), Cargill 111, Ag 301 and Ag 351 and nine varieties of beans (*Phaseolus vulgaris* L.), Carioca, Rio Tibagi, Rico-23, Diacol Calima, Goiano Precoce, CNF 010, Venezuela 350, IPA 7419 and Rosinha G-2 were evaluated in two simultaneous planting intercrops systems and as a monoculture. One system consisted of maize and beans planted alternately in the same row. The other system consisted of beans planted between rows of maize. This experiment was conducted at the Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo of EMBRAPA at Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil, during the agricultural year 1981/82. Independently of the bean or maize variety or of the cropping system, a decrease in bean productivity of about 58% was observed in the intercropping compared to the monoculture system. The correlation coefficient of the average growth between the intercropping and monoculture systems was low ($r = 0.4$), suggesting a possible interaction between bean varieties and the systems. No significant interactions were observed between bean and maize varieties or between maize varieties and cropping system.

Index terms: intercropping maize/beans, interaction cultivar/cropping system.

INTRODUÇÃO

O crescente interesse sobre o sistema consorciado de milho e feijão determinou a condução de diversos trabalhos de pesquisa para identificar diferença no desempenho das duas espécies em monocultivo ou em consorciação (Bezerra Neto 1978, Silva 1980, Davis 1981, Pereira Filho 1981, Monteiro et al. 1981, Wijesinha et al. 1982, Santa Cecília & Ramalho 1982). Nesses trabalhos, foram

avaliadas cultivares de milho e/ou feijão com ciclo, altura e hábito de crescimento variáveis, muito embora fossem restritos os casos em que se incluam, em um mesmo experimento, cultivares de milho e feijão diferentes em todas essas características.

A consorciação milho e feijão, no Brasil, é realizada de diferentes modos. Quando as duas culturas são plantadas simultaneamente, o feijão pode ser semeado na mesma linha ou entre as linhas do milho. Dentre diversos trabalhos abordando esses dois sistemas de plantio, Andrade et al. (1974) e Fardim (1977) não encontraram diferenças significativas entre eles. Contudo, ainda não foi constatado se o comportamento das cultivares de milho e feijão, quando consorciadas, independe do sistema de plantio utilizado.

Considerando estes aspectos, foi conduzido o presente trabalho, com o objetivo de verificar a

¹ Aceito para publicação em 7 de maio de 1984

² Eng^o - Agr^o, Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

³ Eng^o - Agr^o, M.Sc., EMBRAPA/CNPMS.

⁴ Eng^o - Agr^o, Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAPF), Caixa Postal 179, CEP 74000 Goiânia, GO.

existência de interação entre genótipos de milho e feijão consorciados, bem como verificar se a interação, porventura existente, independe do sistema de cultivo utilizado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), em Sete Lagoas, MG.

Foram testadas três cultivares de milho, Cargill 111, Agrocerec 301 e Agrocerec 351, e nove cultivares de feijão, Carioca, Rio Tibagi, Rico 23, Diacol Calima, Goiano Precoce, CNF 010, Venezuela 350, IPA 7419 e Rosinha G-2, em dois sistemas de plantio simultâneo, feijão na mesma linha do milho e uma linha de feijão entre as linhas de milho, além dos respectivos monocultivos das duas culturas.

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas subdivididas, em três repetições. As parcelas foram constituídas pelas três cultivares de milho e as subparcelas, pelos dois sistemas de cultivo associado, nove cultivares de feijão e o monocultivo de milho, em um esquema fatorial $2 \times 9 + 1$. O monocultivo de feijão foi testado em um experimento adicional, em blocos ao acaso, com três repetições, e situado próximo ao experimento consorciado.

Foram utilizadas subparcelas de 16 m^2 , constituídas de quatro fileiras com 4 m de comprimento e espaçadas por 1 m. No sistema de plantio de feijão, na entrelinha do milho, a subparcela constou de quatro fileiras de milho e três de feijão. No sistema de plantio de milho e feijão na mesma linha, a subparcela teve quatro fileiras de milho e de feijão. Como área útil de cada subparcela (8 m^2), foram utilizadas as duas fileiras centrais de milho e feijão.

No monocultivo de feijão, a área total da parcela foi de 16 m^2 , com a utilização de oito fileiras de 4 m de comprimento e espaçamento de 0,50 m. Como área útil (8 m^2), foram utilizadas as quatro fileiras centrais.

A população de plantas de milho foi de 40.000 plantas/ha, semeadas na proporção de 4 sementes/m. A população de feijão foi de 120.000 plantas/ha nos dois sistemas de plantio associados. No sistema de feijão na entrelinha do milho, utilizou-se a densidade de doze sementes por metro linear. No sistema de plantio de feijão na mesma linha do milho, foram distribuídas três sementes de feijão entre cada cova de milho. Para o monocultivo de feijão utilizou-se a população de 200.000 plantas/ha.

O experimento recebeu uma adubação equivalente a 60-60-30 de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, além de 15 kg/ha de sulfato de zinco. O adubo nitrogenado foi parcelado, aplicando-se 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura, aos 35 dias após a semeadura. A adubação de plantio

foi realizada por área, sendo totalmente aplicada no sulco no sistema de milho e feijão na mesma linha. No sistema de feijão na entrelinha de milho, metade da adubação foi aplicada no sulco de plantio de milho e metade no sulco de plantio de feijão. O feijão em monocultivo recebeu adubação de plantio idêntica à do feijão plantado na entrelinha e não recebeu adubação nitrogenada de cobertura. A semeadura de ambos os experimentos foi realizada em outubro de 1981.

As cultivares de milho e feijão avaliadas neste experimento, bem como suas respectivas características quanto a tipo, altura e ciclo, estão apresentadas na Tabela 1.

Dentre os diversos parâmetros estudados, constam, neste trabalho, os dados relativos à produção de grãos, e a estimativa da produção equivalente, obtida através de metodologia apresentada por Ramalho et al. (1983), que utilizou a seguinte expressão:

$$Y_e = Y_m + r Y_f$$

onde,

Y_e é a produção equivalente de milho;

Y_m e Y_f é a produção de grãos (kg/ha) de milho e feijão, respectivamente;

r a relação entre o preço do feijão e do milho. No presente caso, tomou-se o valor de r igual a 4,5 por ter sido essa a relação média de preço entre feijão e milho nos últimos 17 anos em Minas Gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios de produtividade de grãos de feijão em monocultivo e no plantio associado estão apresentados na Tabela 2. Deve ser enfatizado, inicialmente, que as produtividades dos feijoeiros foram baixas tanto no sistema em monocultivo como no sistema consorciado de plantio, provavelmente, devido ao excesso de chuvas nos estádios de florescimento e enchimento de grãos, uma vez que foi pequena a incidência de pragas e doenças. A análise de variância mostrou efeito significativo entre as cultivares de feijão no plantio associado com milho, destacando-se como mais produtivas 'IPA 7419' e 'CNF 010', embora não tenham diferido significativamente das cultivares Venezuela 350 e Rico 23. As de menor produtividade foram 'Rio Tibagi' e 'Goiano Precoce'. No monocultivo de feijão, não foram constatadas diferenças significativas entre as cultivares.

Pelos dados da Tabela 2, observa-se que houve

TABELA 1. Principais características de cultivares de milho e feijão avaliadas em monocultivo e em consorciação com milho, CNPMS, Sete Lagoas, 1981/82.

Cultivares de Milho	Tipo de Material	Altura		Ciclo
		Planta (cm)	Espiga (cm)	
Cargill 111	Híbrido duplo	240	150	normal
Ag 351	Híbrido duplo braquítico	150	75	normal
Ag 301	Híbrido duplo	236	136	precoce

Cultivares de feijão	Cor do tegumento	Hábito de crescimento *	Ciclo da cultura (dias)
Carioca	Creme c/listras marrons	III	85 - 95
Rio Tibagi	Preta	II	85 - 95
Rico 23	Preta	II	85 - 95
Diacol Calima	Vermelho c/listras creme	II	80 - 90
Goiano Precoce	Amarela	I	60 - 70
CNF 010	Roxa	II	75 - 85
Venezuela 350	Preta	III	85 - 95
IPA 7419	Creme	III	85 - 95
Rosinha G-2	Rosa	II	85 - 95

* Hábito de crescimento;

I - crescimento determinado;

II - crescimento indeterminado; planta erecta com uma cobertura relativamente compacta;

III - crescimento indeterminado, possuindo uma certa tendência de trepar quando próxima de algum suporte.

TABELA 2. Produções médias de grãos de feijão e milho (kg/ha), obtidas pelas cultivares de feijão avaliadas em monocultivo e em consorciação com milho, CNPMS, Sete Lagoas, 1981/82.

Cultivares de feijão	Produtividade de grãos kg/ha*			
	Feijão		C/M%	Milho
	Monocultivo (M)	Consortiado (C)		
Carioca	521 a**	256 bcd	49	4.761 a
Rio Tibagi	486 a	199 d	41	4.546 a
Rico 23	683 a	295 abc	43	4.413 a
Diacol Calima	543 a	246 cd	45	4.369 a
Goiano Precoce	606 a	196 d	32	4.376 a
CNF 010	908 a	316 ab	35	4.612 a
Venezuela 350	687 a	298 abc	43	4.448 a
IPA 7419	539 a	340 a	63	4.558 a
Rosinha G-2	788 a	252 cd	32	4.668 a
Média	640	266	42	4.528 a

* Resultados médios envolvendo as três cultivares de milho, nos dois sistemas de consorciação.

** Em uma mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

redução média de 58% na produtividade do feijoeiro consorciado, quando comparado com o monocultivo, independentemente da cultivar de feijão, do milho e do sistema de consorciação utilizado. As reduções de produtividade de feijão consorciado variaram de 68% nas cultivares Rosinha G-2 e Goiano Precoce, até 37% na cultivar IPA 7419, que, contudo, apresentou baixa produtividade, quando em monocultivo, em parte, devido à menor população de plantas do feijão consorciado, mas principalmente devido à competição exercida pelo milho. Reduções de produtividade semelhantes, foram observadas por Francis et al. (1978), Santa Cecília & Ramalho (1982) e Wijesinha et al. (1982).

O coeficiente de correlação obtido entre o desempenho médio das cultivares de feijão em monocultivo e em consorciação foi baixo ($r = 0,4$), evidenciando a interação entre essas cultivares nas duas condições de cultivo.

A cultivar de milho utilizada no plantio associado não influenciou a produtividade das cultivares de feijão (Tabela 3). Desse modo, cultivar de milho de menor porte, como a 'Ag 351', não contribuiu para um melhor desempenho do feijoeiro, comprovando resultados encontrados por Andrade et al. (1974), Fardim (1977), Pereira Filho (1981), Wijesinha et al. (1982) e Cruz et

al. (1984). Também quanto ao aspecto da diferença de ciclo das cultivares de milho, não houve diferença significativa no comportamento das cultivares de feijão.

Os resultados obtidos no presente trabalho confirmam os obtidos por Davis (1981), que constatou a inexistência de interação entre genótipos das duas culturas consorciadas. Isso indica que a seleção de genótipos de feijão para o plantio associado, pode ser realizada com qualquer cultivar de milho, independente do ciclo ou porte.

A análise de produtividade das cultivares de feijão mostra que não houve interação entre essas e os sistemas de consorciação utilizados, evidenciando, que a avaliação de cultivares de feijão, em plantio consorciado simultâneo com milho, pode ser realizada semeando-se o feijão tanto na linha quanto na entrelinha do milho.

Quanto à produção de grãos de milho, constatou-se diferença entre cultivares, destacando-se como mais produtivo o híbrido 'Ag 301' (Tabela 3). Deve-se salientar que a produtividade do milho não foi afetada pela presença do feijão. Independentemente da cultivar de milho e de feijão, além do sistema de plantio, a redução na produtividade de grãos de milho consorciado foi de 7% em relação ao monocultivo, não sendo essa diferença significativa (Tabela 4). Resultado

TABELA 3. Produções médias de grãos, obtidas pelas cultivares de milho e feijão avaliadas em monocultivo e em consorciação, CNPMS, Sete Lagoas, 1981/82.

Cultivares de feijão	Cultivares de milho					
	Cargill 111		AG 301		AG 351	
	Milho	Feijão	Milho	Feijão	Milho	Feijão
Carioca	5.177	279	5.276	251	3.830	238
Rio Tibagi	4.412	188	5.519	178	3.707	268
Rico 23	4.395	331	5.072	244	3.774	309
Diacol Calima	4.833	261	4.731	198	3.543	280
Goiano Precoce	4.171	200	5.442	186	3.517	201
CNF 010	4.767	338	5.272	301	3.797	310
Venezuela 350	4.154	312	5.401	305	3.789	304
IPA 7419	3.944	327	6.096	350	3.633	341
Rosinha G-2	4.409	271	6.130	255	3.464	230
Média	4.474	278	5.438	252	3.675	276

TABELA 4. Produções médias de grãos de milho e feijão, obtidas pelas cultivares de milho, em dois sistemas de consorciação com feijão, CNPMS, Sete Lagoas, 1981/82.

Cultivar de milho	Monocultivo de milho (M)	Sistema de plantio						Média		
		Feijão entre linhas			Feijão dentro da linha			C	C/M (%)	F
		C	C/M (%)	F	C	C/M (%)	F			
C-111	5.181	4.554	88	283	4.393	85	268	4.484	86	276
Ag 301	5.582	5.410	97	259	5.465	98	245	5.438	97	252
Ag 351	3.898	3.591	92	253	3.754	96	290	3.673	96	272
Média	4.887	4.518	92	265	4.537	93	268	4.531	93	266

M, C e F: referem-se ao milho em monocultivo e milho e feijão consorciados, respectivamente.

tados semelhantes foram encontrados por Andrade et al. (1974), Fardim (1977), Santa Cecília & Vieira (1978), Aidar et al. (1979), Wijesinha et al. (1982), que não encontraram efeito significativo na produtividade do milho quando consorciado com feijão.

O sistema de plantio também não afetou a produtividade média do milho e do feijão (Tabela 4), comprovando o que foi observado por Andrade et al. (1974) e Oliveira (1982), que constataram eficiência do sistema consorciado tanto na linha como na entrelinha do milho. Tendo em vista as facilidades de condução das culturas no sistema de plantio simultâneo na mesma linha, esse será provavelmente o sistema a ser recomendado (Ramalho et al. 1982).

Algumas alternativas têm sido propostas, visando incrementar a eficiência da consorciação de culturas, sobretudo através de uma melhor complementariedade temporal ou espacial (Willey, 1979). Entre essas alternativas está a utilização de genótipos com maior amplitude de variação no ciclo vegetativo e reprodutivo, como também redução de competição, principalmente, em luz, utilizando plantas de menor porte, ou com melhor distribuição espacial.

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem realizar algumas inferências a respeito do mérito destas alternativas. A utilização de cultivares, tanto de milho como de feijão diferindo na duração do ciclo, não proporcionou diferenças na eficiência da consorciação, assim

é que a utilização de uma cultivar de feijão precoce, como é o caso da 'Goiano Precoce', que gasta, aproximadamente, 60 dias da semeadura à colheita, com uma cultivar de milho de ciclo normal não apresentou um desempenho diferente na consorciação com as demais cultivares, cujo ciclo é de 80-90 dias. O mesmo fato deve ser salientado no caso das cultivares de milho. Provavelmente, a amplitude de variação no ciclo das cultivares utilizadas no presente trabalho, não permitiu manifestação desta complementariedade temporal.

Desse mesmo modo, também, no caso do porte de milho, a utilização de cultivares de menor altura, não têm propiciado melhoria no desempenho do feijão consorciado, conforme comprovam diversos trabalhos. Ressalva-se, nesse caso, que os materiais de milho de porte baixo, normalmente utilizados, são possuidores do gene braquítico, que, apenas reduzem o comprimento dos entre-nós, mantendo, porém, o número de folhas do porte normal.

Além disso, a pleiotropia desse gene, que confere folhas mais largas e, por isso mesmo, causa um empacotamento na parte inferior da planta, provavelmente reduz ou até mesmo anula a vantagem de maior penetração de luz. Outro aspecto a considerar é que até os 40 dias, época provável do início do florescimento do feijão, as duas culturas têm desenvolvimento semelhante, havendo casos, até de um maior desenvolvimento do feijão em relação ao milho, portanto, com reduzida influência na produtividade do feijão.

TABELA 5. Produção equivalente de milho, considerando o preço do feijão como sendo 4,5 vezes o obtido pelo milho, CNPMS, Sete Lagoas, 1981/82.

Cultivar de milho	Monocultivo de milho	Sistema de plantio		Média
		Feijão entrelinha	Feijão dentro da linha	
C-111	5.181	5.828	5.599	5.714
Ag 301	5.582	6.575	6.568	6.572
Ag 351	3.898	4.730	5.059	4.894
Média	4.887	5.771	5.743	5.726
Monocultivo de feijão	—	—	—	2.880

As mesmas razões, apresentadas anteriormente, explicam a inexistência de diferença na produtividade do feijão cultivado na mesma linha ou na entrelinha do milho. Como ao agricultor interessa, na maioria das vezes, o lucro das duas culturas associadas e não o comportamento isolado de cada uma delas, realizou-se uma avaliação do consórcio, transformando a produção de grãos de feijão em produção equivalente de milho e tomando a relação 4,5 para os preços do feijão e do milho (Ramalho et al. 1983). Constatou-se, com isso, que, independentemente dos tratamentos utilizados, a consorciação proporcionou produções 17% e 99% superiores para milho e feijão, respectivamente, em relação ao monocultivo (Tabela 5), reafirmando a possibilidade de obtenção de maior renda através da consorciação. Entre as cultivares de milho, a Ag 301 proporcionou produções equivalentes a 15% e 34% superiores à obtida com os híbridos Cargill 111 e Ag 351, respectivamente. Desta forma, em termos de renda bruta, a consorciação com 'Ag 301', independentemente do sistema de plantio e da cultivar de feijão, foi mais eficiente.

No desenvolvimento de genótipos para consorciação de culturas, o primeiro passo deve ser o estabelecimento de um programa de melhoramento e avaliação de cultivares, voltadas para essas condições, conforme comenta Francis (1981). Este tem sido o objetivo principal de diversos trabalhos sobre consorciação de milho e feijão no Brasil (Santa Cecília & Vieira 1978, Bezerra

Neto 1978, Silva 1980, Monteiro et al. 1981, Antunes & Teixeira 1982, Santa Cecília & Ramalho 1982 e Cruz et al. 1984). Apesar disso, os resultados disponíveis são ainda insuficientes, sendo necessária a obtenção de mais informações sobre o assunto.

CONCLUSÕES

1. A redução média observada na produção de grãos de feijão consorciado foi de 58% em relação ao monocultivo. Constatou-se uma amplitude de variação de 37% (cultivar IPA 7419) a 68% (cultivares Goiano Precoce e Rosinha G-2). O coeficiente de correlação entre a produtividade média das cultivares em monocultivo e em consorciação foi baixo ($r = 0,4$), evidenciando possível interação entre as cultivares de feijão nestes dois sistemas de cultivo.

2. Não houve interação significativa entre os sistemas de cultivo consorciados e as cultivares de feijão, de milho e nem entre as cultivares das duas espécies.

3. Independente do sistema de plantio utilizado e da cultivar de feijão, a maior eficiência da consorciação foi observada com a cultivar de milho Ag 301.

REFERÊNCIAS

- AIDAR, H.; VIEIRA, C.; OLIVEIRA, L.M. & VIEIRA, M. Cultura associada de feijão e milho. III. Efeitos de populações de plantas no sistema de plantio simultâneo de ambas as culturas. *R. Ceres*, 26(143): 102-11, 1979.

- ANDRADE, M.A. de; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. de. Consorciação de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de porte diferente. *Agros*, Lavras, 4(2):23-30, 1974.
- ANTUNES, I.F. & TEIXEIRA, M.G. Produtividade de genótipos de feijão em monocultivo e no cultivo associado com milho nas épocas das águas e da seca em Goiânia, GO. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1, Goiânia, 1982. Anais ... Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.83-8. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1).
- BEZERRA NETO, F. Efeito da arquitetura do milho (*Zea mays* L.) sobre algumas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em cultura consorciada. Lavras, ESAL, 1978. 62p. Tese Mestrado.
- CRUZ, J.C.; CORRÊA, L.A.; RAMALHO, M.A.P.; SILVA, A.F. da & OLIVEIRA, A.C. de. Avaliação de cultivares de milho associado com feijão. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 19(2):163-8, fev. 1984.
- DAVIS, J. Relaciones de competencia entre frijol x maíz en sistemas de asociación y sus inferencias para el mejoramiento genético. Cali, CIAT, 1981. 13p. Seminários Internos.
- FARDIM, F. Influência de sistemas de consorciação na produtividade e outras características agrônômicas do milho e do feijão. Lavras, ESAL, 1977. 61p. Tese Mestrado.
- FRANCIS, C.A. Development of plant genotypes for multiple cropping systems. In: FREY, K.J. *Plant Breeding II*. Ames, Iowa State University, 1981. p.179-231.
- FRANCIS, C.A.; PRAGER, M.; LAING, D.R. & FLOR, C.A. Genotype x environment interactions in bush bean cultivars in monoculture and associated with maize. *Crop Sci.*, 18(2):237-42, 1978.
- MONTEIRO, T.A.A.; VIEIRA, C. & SILVA, C.C. da. Yields of twenty bean cultivars under two cropping systems. *Annu. Rep. 1981 N. Y. Bean Improv. Coop.*, New York, 1981. p.49-50 (Report 24).
- OLIVEIRA, L.A.A. Adubação NPK em três sistemas de associação de milho com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa, UFV, 1982. 65p. Tese Mestrado.
- PEREIRA FILHO, I.A. Estudo do consórcio de feijão com milho de diferentes arquiteturas. Maceió, AL, EPEAL, 1981. 2p. (EPEAL. Pesquisa em Andamento, 3).
- RAMALHO, M.A.P.; FINCH, E.O. & SILVA, A.F. Mecanização do plantio simultâneo de milho e feijão consorciados. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1982. 21p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 7).
- RAMALHO, M.A.P.; OLIVEIRA, A.C. de & GARCIA, J.C. Recomendações para o planejamento e análise de experimentos com as culturas de milho e feijão consorciadas. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1983. 74p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 2).
- SANTA CECÍLIA, F.C. & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de cultivares de feijão em monocultivo e em associação com milho. *Cl. e Prát.*, Lavras, 6(1):45-52, 1982.
- SANTA CECÍLIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. *Turrialba*, 28(1):19-23, 1978.
- SILVA, J.F.A.F. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) consorciadas com milho. Viçosa, UFV, 1980. 40p. Tese Mestrado.
- WIJESINHA, A.; FEDERER, W.T.; CARVALHO, J.R.P. & PORTES, T.A. Some statistical analysis for a maize and beans intercropping experiment. *Crop Sci.*, Madison, 22:660-6, 1982.
- WILLEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part I. Competition and yield advantages. *Fld Crop Abstr.*, 32:1-10, 1979.