

# COMPETIÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NAS CULTURAS DE MILHO E FEIJÃO CONSORCIADOS<sup>1</sup>

MAGNO A.P. RAMALHO<sup>2</sup>, JOSÉ CARLOS CRUZ<sup>3</sup> e TELMA PASSINI<sup>4</sup>

**RESUMO** - Durante três anos agrícolas foi avaliada a competição de plantas daninhas nas culturas de milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) plantados em monocultivo e em consórcio, em experimento conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) em Sete Lagoas, MG. Embora a produtividade do milho não tenha sido significativamente afetada pelo sistema de plantio, o feijoeiro teve sua produtividade reduzida em 64% quando em consórcio. Ao se considerar a produção equivalente de milho, observou-se que o consórcio foi superior aos monocultivos. O efeito da competição das plantas daninhas sobre o milho foi maior quando em monocultivo, enquanto que, tal efeito, sobre o feijoeiro, foi maior quando em consórcio, independentemente do sistema de consórcio (milho e feijão plantados na mesma linha ou feijão plantado nas entrelinhas de milho). O período de maior competição foi semelhante no monocultivo e consórcio e, a média dos três anos, para as duas culturas, ocorreu entre quinze e 50 dias após a semeadura.

Termos para indexação: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, plantio, produtividade.

## WEED COMPETITION IN A MAIZE-BEAN INTERCROPPING SYSTEM

**ABSTRACT** - Weed competition in both monoculture and intercropping plantings of maize (*Zea mays* L.) and beans (*Phaseolus vulgaris* L.) was evaluated for three years in experiments at the National Maize and Sorghum Research Center (CNPMS/EMBRAPA) at Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil. The productivity of maize was not significantly affected by the cropping system but the bean yield was reduced 64% in the intercropping system. Considering that the maize production was equal in both systems, the intercropping was more productive than either monoculture. Weed competition maize affected productivity more in the monoculture system than in the consortium with beans, whereas, weed competition with the bean crop was greater in the consortium with maize than in the monoculture planting, independent of the intercropping system: beans planted in the row with maize and beans planted between the rows of maize. The period of greatest weed competition was the same for both the monoculture and intercropping occurring between fifteen and 50 days after planting.

Index terms: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, planting system, productivity.

## INTRODUÇÃO

Existem vários fatores que podem contribuir para a melhoria na produtividade de grãos de milho e feijão, tanto em monocultivo como em consórcio. Dentre estes fatores está a diminuição da competição das plantas daninhas com estas duas culturas.

O efeito de competição das plantas daninhas sobre o milho em monocultivo já foi realçado em várias oportunidades (Blanco et al. 1973, 1974, 1976, 1978). O mesmo ocorreu no caso do feijão em monocultivo (Vieira 1970). Contudo, no que se refere ao consórcio destas culturas as informações existentes são ainda incipientes. Ronzelli Júnior (1980) realizou, nos últimos anos, um trabalho cujo objetivo

principal foi o sistema de controle das plantas daninhas, especialmente através da identificação de herbicidas seletivos a ambas as culturas. Porém ainda existem muitas indagações; como por exemplo: a) A competição exercida pelas plantas daninhas no cultivo consorciado é a mesma do monocultivo? b) A época de maior competição das plantas daninhas nas culturas de milho e feijão quando consorciadas é coincidente? c) O arranjo das culturas consorciadas pode alterar o efeito de competição das plantas daninhas?

Visando responder a algumas destas indagações, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o período de maior competição das plantas daninhas no milho e feijão consorciados, se o efeito de competição é diferente do normalmente observado no monocultivo e se a competição independe do arranjo das culturas consorciadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados durante três anos agrícolas 1982/83; 1983/84 e 1984/85, no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), em Sete Lagoas, MG.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 21 de novembro de 1988.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Dr., Prof. Esc. Sup. de Agric. de Lavras (ESAL), Dep. de Biologia, CEP 37200 Lavras, MG.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

<sup>4</sup> Enga. - Agr., Aluna de Mestrado na Universidade Federal de Viçosa, Dep. de Fitot., CEP 36570 Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com os tratamentos em esquema fatorial  $3 \times 2 \times 4$  com três repetições. Foram avaliados três sistemas de plantio do milho: monocultivo, milho consorciado com feijão na linha e milho consorciado com feijão nas entrelinhas; com e sem competição do mato em quatro períodos: durante todo o ciclo, até quinze dias, até 30 dias e até 50 dias após a semeadura. No caso do experimento de 1982/83 não foram incluídos os tratamentos com ou sem mato até os quinze dias. Adicionalmente foi avaliado o monocultivo de feijão, com os mesmos tratamentos.

Cada parcela era constituída de cinco linhas com 6 m de comprimento, sendo utilizadas como área útil as três linhas centrais e eliminando um metro de cada extremidade (área útil  $12 \text{ m}^2$ ).

O espaçamento do milho foi de 1,0 m com quatro plantas/metro (40.000 plantas/ha). A densidade do feijão consorciado em ambos os arranjos foi de doze plantas/m (120.000 plantas/ha). Para os feijoeiros em monocultivo o espaçamento foi de 0,5 m com doze plantas/m (240.000 plantas/ha).

A adubação foi de 200 kg/ha da formulação 8-28-16 de N,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ , respectivamente e mais 200 kg/ha de sulfato de amônio em cobertura, realizada aproximadamente aos 40 dias após a semeadura. No caso do feijão colocado nas entrelinhas do milho, metade do fertilizante foi colocado no milho e o restante na linha dos feijoeiros.

Nos experimentos de 1982/83 e 1983/84 foi realizada uma avaliação da incidência do mato, através de amostragens realizadas em uma área de  $1 \text{ m}^2$  nas parcelas mantidas em competição durante todo o ciclo. Foram obtidos dados do estande final e da produção de grãos do milho e feijão. Estes

dados foram analisados para cada ano isoladamente. A produção equivalente de milho foi estimada através da expressão apresentada por Ramalho et al. (1983).

$$Y_e = Y_m + rY_f$$

onde:

$Y_e$  é a produção equivalente do milho

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

$r$  é a relação de preços de feijão para milho. Nesse caso foi considerado  $r = 4,5$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três anos de execução do experimento foram relativamente distintos no que se refere a distribuição de chuvas (Fig. 1, 2 e 3), o que permitiu obter dados provavelmente representativos das condições climáticas que podem ocorrer na região de Sete Lagoas.

Para os três anos, não houve efeito significativo do sistema de plantio, monocultivo ou consorciado, na produtividade de grãos de milho (Tabela 1). Observa-se que, na média dos vários tratamentos e dos três anos, a produtividade de grãos no consórcio foi de 98,8% da obtida em monocultivo (Tabelas 2, 3,

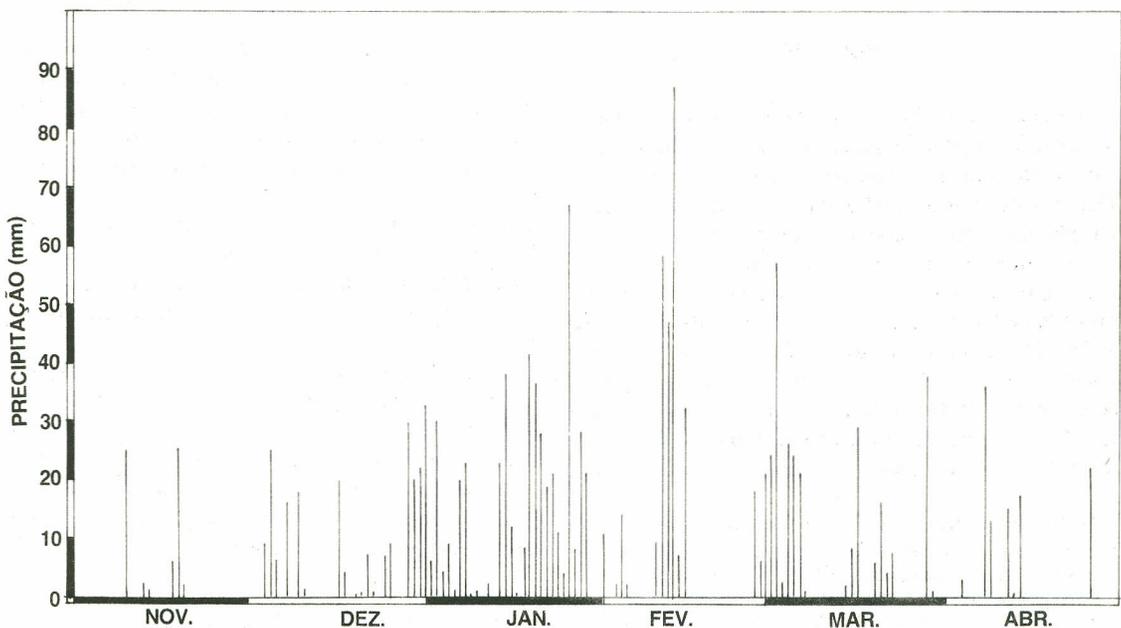


FIG. 1. Precipitação pluviométrica (mm) diária no ano agrícola 1982/83.

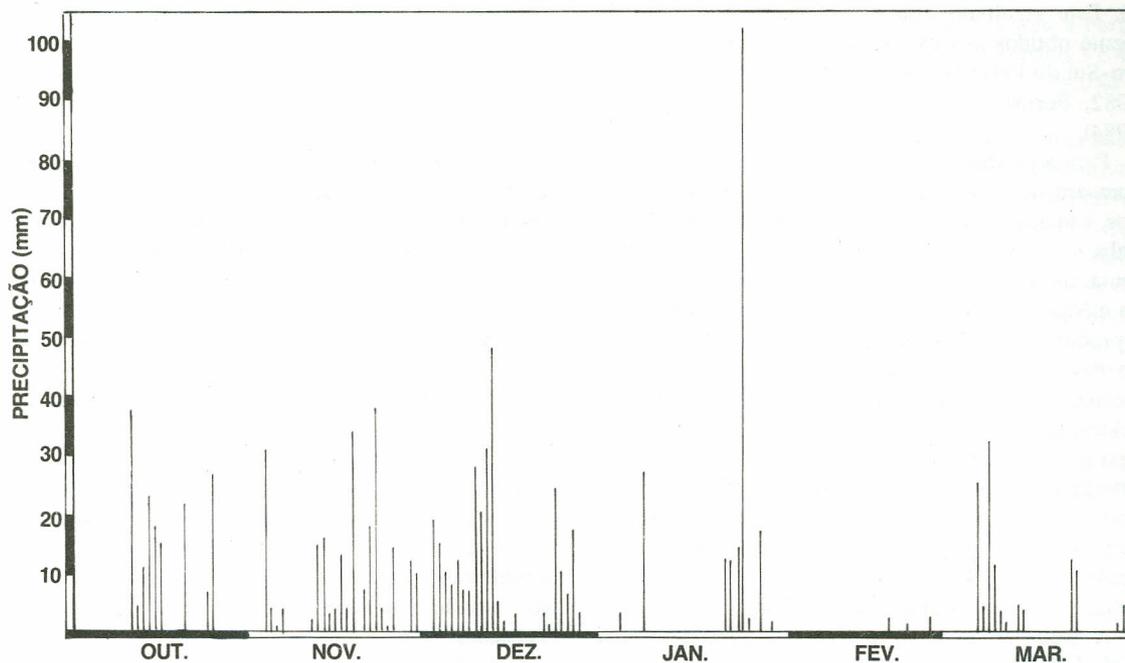


FIG. 2. Precipitação pluviométrica diária no ano agrícola 1983/84.

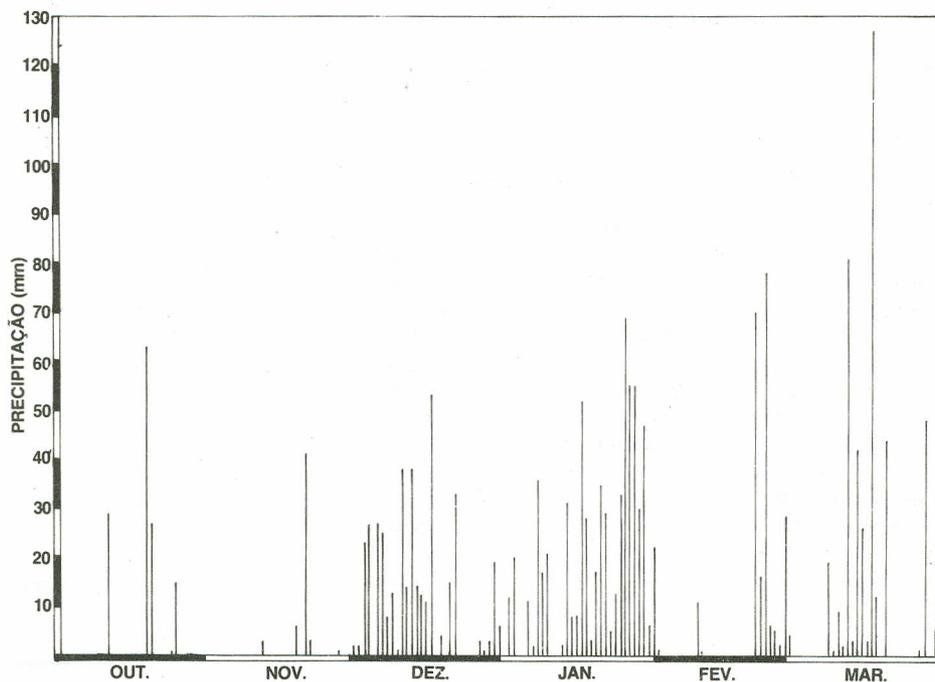


FIG. 3. Precipitação pluviométrica diária no ano agrícola 1984/85.

4). Este resultado está de acordo com os normalmente obtidos nos experimentos realizados no Centro-Sul do País (Andrade et al. 1974, Wijesinha et al. 1982, Ferraz 1982, Geraldi 1983, Ramalho et al. 1984).

Para a produtividade média de grãos de milho, as comparações realizadas entre os sistemas consorciados, isto é, semeadura simultânea do feijão na mesma linha e o feijão nas entrelinhas, também não apresentaram diferenças significativas. Constatou-se que na média dos diferentes tratamentos e dos três anos, a produtividade do milho quando o feijão foi semeado nas entrelinhas foi de 98,8% da obtida pela semeadura simultânea na mesma linha. Estes resultados evidenciam que é pequena a competição exercida pelo feijão sobre a cultura do milho e que esta competição independe do arranjo dos feijoeiros consorciados. De um modo geral os resultados relatados na literatura também são concordes neste aspecto (Andrade et al. 1974, Santa Cecília et al. 1982, Oliveira 1982, Reis 1984, Ramalho et al. 1984).

A avaliação do mato revelou uma população com 69% de folhas largas e 31% de gramíneas. As principais folhas largas eram erva-palha (*Blainvillea rhomboidea* Cass.) 28%, vassoura (*Sida* spp) 10%,

trapoeraba (*Commelina virginica* L.) 10%, mata-pasto (*Hyptis suaveolens* Poit.) 8% e leiteira (*Euphorbia heterophylla* L.) 3%. Os 10% restantes incluem outras folhas largas. As principais gramíneas que ocorreram foram: timbete (*Cenchrus echinatus* L.) 17%, capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch) 8%, capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) 4% e outras gramíneas 2%.

O efeito da presença do mato tanto no monocultivo como nos dois sistemas consorciados dependeu da época de sua eliminação, conforme pode ser constatado pelo resultado das análises da variância apresentados na Tabela 1. No experimento de 1982/83, observou-se que houve uma tendência de menor efeito de competição de plantas daninhas sobre o milho, quando este estava consorciado. Nos experimentos de 1983/84 e 1984/85, as diferenças não foram tão acentuadas como a do ano anterior, porém pelo menos para os tratamentos com mato durante todo o ciclo, o milho sentiu mais a competição quando em monocultivo do que consorciado (Tabelas 2, 3, 4).

Considerando por exemplo a média dos três anos do milho em monocultivo com mato durante todo o ciclo e a dos dois sistemas consorciados, na mesma

TABELA 1. Resumo das análises de variância para a produção de grãos de milho.

Fonte de variação	GL	QM		
		1982/83	1983/84	1984/85
Blocos	2	8.720.409,3	965.341,5	9.772.450,0
Monocultivo vs consórcio	1	180.565,4	45.475,0	92.543,0
Com vs sem mato monocultivo	1	53.072.470,2**	1.879.920,7**	8.036.175,4**
Entre épocas com mato monocultivo	3(2) <sup>1</sup>	10.539.023,3**	2.505.239,8**	7.891.378,9**
Entre épocas sem mato monocultivo	3(2)	7.279.282,1**	1.403.661,6*	984.509,6
Entre consórcio	15(11)	9.443.655,3**	929.574,3	3.137.394,0**
Entre sistema consórcio	1	6.031,6	40.542,0	524.652,0
Com vs sem mato na linha	1	36.605.420,0**	119.709,6	2.424.559,9*
Entre épocas com mato na linha	3(2)	8.709.252,1**	1.444.769,9*	5.681.679,9**
Entre épocas sem mato na linha	3(2)	5.389.825,8*	373.441,0	775.612,1
Com vs sem mato entrelinhas	1	16.690.716,0**	3.956.064,0**	5.583.201,4**
Entre épocas com mato entrelinhas	3(2)	8.097.488,1**	667.691,6	3.947.269,7**
Entre épocas sem mato entrelinhas	3(2)	3.092.454,7	789.863,6	2.438.271,1**
Erro		1.536.806,2	462.372,6	560.370,0
Cv%		30,53	14,08	16,10
Média		4.060,0	4.820,0	4.638,0

\* Teste F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

<sup>1</sup> Valores entre parênteses referem-se ao experimento de 1982/83.

condição, a produtividade de grãos em monocultivo foi 80,0% da obtida pelo consórcio. Na Colômbia também foi constatado fato semelhante, onde a produção do milho em monocultivo ficou reduzida em 68% em decorrência da presença do mato, ao passo que quando consorciado com o feijão a perda observada foi de 47% (CIAT 1975). Estes resultados parecem indicar que o feijão, pelo menos em parte, substitui o mato e que sua força competitiva é menor que a do mato.

A competição exercida pelo mato sobre o milho em monocultivo foi acentuada, principalmente quando a cultura foi mantida no mato até os 50 dias ou

então quando a eliminação do mato cessou a partir dos 30 dias (Tabela 2) ou quinze dias (Tabelas 3 e 4), conforme os anos agrícolas 1982/83 ou 1983/84 e 1984/85, respectivamente.

A redução na produtividade média nos três anos, quando a cultura sofreu competição do mato durante todo o ciclo, até 50 dias e 30 dias foi de respectivamente 65%, 42,5%, 23,9% em relação a produtividade obtida pela cultura no limpo durante todo o ciclo. Os resultados relatados na literatura apresentam variação quanto ao efeito de competição exercido pelo mato. Reduções em consequência da presença do mato mostram uma amplitude de variação de 20 a 80% (Blanco et al. 1973, 1976a, b e 1978).

**TABELA 2. Resultados médios obtidos para produção de grãos de milho e feijão e produção equivalente. Dados do ensaio de competição de plantas daninhas na consorciação milho-feijão. Sete Lagoas, ano agrícola 1982/83.**

Sistema	Tratamentos		Produção (kg/ha)				Produção equivalente (kg/ha)
	Mato	Época	Feijão	%	Milho	%	
Monocultivo	com	Todo ciclo	155	12,7	939	14,4	
		Até 50 dias	615	50,4	1805	27,8	
		Até 30 dias	772	63,3	4531	69,7	
	sem	Todo ciclo	1220	100,0	6500	100,0	
		Até 50 dias	1211	99,3	6994	107,6	
		Até 30 dias	592	48,5	4083	62,8	
Média		761		4142			
Consórcio na mesma linha	com	Todo ciclo	46	8,7	1127	19,5	1337
		Até 50 dias	203	38,4	2158	37,5	3072
		Até 30 dias	421	79,7	4456	77,5	6351
	sem	Todo ciclo	528	100,0	5753	100,0	8129
		Até 50 dias	624	118,2	6584	114,4	9392
		Até 30 dias	355	67,2	3961	68,8	5558
Média		363		4006		5640	
Consórcio entre as linhas	com	Todo ciclo	25	3,9	1480	27,2	1592
		Até 50 dias	190	29,9	2967	54,5	3822
		Até 30 dias	382	60,2	4761	87,5	6480
	sem	Todo ciclo	634	100,0	5442	100,0	8295
		Até 50 dias	502	79,2	5711	104,9	7970
		Até 30 dias	277	43,7	3833	70,4	5080
Média		335		4032		5540	
Média consorciada			349		4019		5590
			(360)294		1676		1709

Tukey (5%) para a comparação entre tratamentos dentro de cada sistema. Valor entre parênteses refere-se ao Tukey para monocultivo de feijão.

O efeito da competição do mato na produtividade de grãos de milho nos sistemas consorciados e em monocultivo foi semelhante, porém a intensidade da competição foi menor no consorciado. Neste caso, por exemplo, a redução na produtividade média nos três anos, quando a cultura foi mantida no mato durante todo o ciclo, até 50 dias e 30 dias foi de, respectivamente, 49,9%, 31,8% e 8,2% da obtida pela cultura no limpo durante todo o ciclo. Estes resultados reforçam as observações feitas anteriormente de

que a competição exercida pelo mato é menor quando o milho está consorciado com o feijão.

Com relação à produtividade de grãos de feijão os resultados são diferentes daqueles relatados para o milho. O resumo das análises de variância é apresentado na Tabela 5.

O feijoeiro consorciado, na média dos dois sistemas, dos três anos e dos vários tratamentos utilizados, apresentou uma produtividade de grãos de 36,0% da obtida em monocultivo (Tabelas 2, 3 e 4).

**TABELA 3. Resultados médios obtidos para produção de grãos de milho e feijão e produção equivalente. Dados do ensaio de competição de plantas daninhas na consorciação milho-feijão. Sete Lagoas, ano agrícola 1983/84.**

Sistema	Tratamentos		Produção (kg/ha)				Produção equivalente (kg/ha)
	Mato	Época	Feijão	%	Milho	%	
Monocultivo	com	Todo ciclo	1032	88,2	3386	58,6	
		Até 50 dias	859	73,4	4156	71,9	
		Até 30 dias	1127	96,3	5263	91,1	
		Até 15 dias	1359	116,0	5251	90,8	
		Média					
	sem	Todo ciclo	1170	100,0	5778	100,0	
		Até 50 dias	1354	115,7	5161	89,3	
		Até 30 dias	1359	116,2	5220	90,3	
		Até 15 dias	1211	103,5	4136	71,6	
		Média		1184		4794	
Consórcio na mesma linha	com	Todo ciclo	258	65,5	4109	79,1	5270
		Até 50 dias	326	82,7	4198	80,8	5665
		Até 30 dias	394	100,0	5220	100,5	6993
		Até 15 dias	385	97,7	5463	105,1	7195
		Média					
	sem	Todo ciclo	394	100,0	5193	100,0	6966
		Até 50 dias	443	112,4	4979	95,8	6972
		Até 30 dias	422	107,0	5004	96,4	6903
		Até 15 dias	392	99,5	4379	84,3	6143
		Média		377		4818	
Consórcio entre as linhas	com	Todo ciclo	247	58,4	3834	77,2	4945
		Até 50 dias	391	92,4	4390	88,4	6149
		Até 30 dias	436	103,1	4833	97,3	6799
		Até 15 dias	401	94,8	4824	97,1	6628
		Média					
	sem	Todo ciclo	423	100,0	4968	100,0	6871
		Até 50 dias	433	102,4	5949	119,7	7897
		Até 30 dias	389	92,0	5410	108,8	7160
		Até 15 dias	389	92,0	4802	96,6	6552
		Média		389		4876	
Média consorciada			383		4847		6570
Tukey (5%) para a comparação entre tratamentos dentro de cada sistema. Valor entre parênteses refere-se ao Tukey para monocultivo de feijão.			(387) 87		1763		1797

Uma redução na produtividade de grãos de feijão quando consorciados, de magnitude semelhante a esta, 64%, é comumente relatada na literatura (Andrade et al. 1974, Fardim 1977, Santa Cecília et al. 1982, Geraldí 1983, Ramalho et al. 1984).

Ao contrário do que foi observado para o milho, o efeito de competição do mato foi maior nos feijoeiros consorciados. Comparando por exemplo, o tratamento onde houve mato durante todo o ciclo com o que a cultura foi mantida sempre no limpo;

constata-se que na média dos três anos a redução na produção de grãos foi de 53,6% e 67,2%, respectivamente para os feijoeiros em monocultivo e consorciado (Tabelas 2, 3 e 4). Estes resultados mostram que a planta de milho é muito competitiva e que em presença do mato a competição sobre o feijoeiro é acentuada.

Embora a diferença não seja marcante observa-se que o efeito de competição do mato durante todo o ciclo sobre os feijoeiros foi maior quando este era

**TABELA 4. Resultados médios obtidos para produção de grãos de milho e feijão e produção equivalente. Dados do ensaio de competição de plantas daninhas na consorciação de plantas daninhas na consorciação milho-feijão. Sete Lagoas, ano agrícola 1984/85.**

Sistema	Tratamentos		Produção (kg/ha)				Produção equivalente (kg/ha)
	Mato	Época	Feijão	%	Milho	%	
Monocultivo	com	Todo ciclo	286	38,4	2033	34,6	
		Até 50 dias	466	62,6	4489	76,3	
		Até 30 dias	576	77,4	4011	68,2	
		Até 15 dias	688	92,4	5961	101,3	
	sem	Todo ciclo	744	100,0	5883	100,0	
		Até 50 dias	687	92,3	5170	87,9	
		Até 30 dias	791	106,3	5530	94,0	
		Até 15 dias	589	79,2	4540	77,2	
	Média		603		4701		
	Consórcio na mesma linha	com	Todo ciclo	76	39,0	2806	52,2
Até 50 dias			103	52,8	4074	75,8	4537
Até 30 dias			216	110,8	4648	86,5	5620
Até 15 dias			221	113,0	6124	114,0	7118
sem		Todo ciclo	195	100,0	5374	100,0	6251
		Até 50 dias	210	107,7	5576	103,8	6521
		Até 30 dias	212	108,7	4740	88,2	5640
		Até 15 dias	180	92,3	4504	83,8	5314
Média			177		4731		5519
Consórcio entre as linhas		com	Todo ciclo	52	21,2	2537	50,5
	Até 50 dias		155	63,3	3830	76,3	4527
	Até 30 dias		250	102,0	5196	103,5	6321
	Até 15 dias		195	79,6	4595	91,6	5472
	sem	Todo ciclo	245	100,0	5019	100,0	6121
		Até 50 dias	256	104,5	6103	121,5	7255
		Até 30 dias	220	89,8	4453	88,7	5443
		Até 15 dias	177	72,2	4108	81,8	5352
	Média		194		4480		5352
	Média consorciada		185		4605		5434

Tukey (5%) para a comparação entre tratamentos dentro de cada sistema. Valor entre parênteses refere-se ao Tukey para monocultivo de feijão. (387) 87

consorciado nas entrelinhas. Contudo, quando se considera a produtividade média de grãos de feijão, nos dois arranjos consorciados, na média dos vários tratamentos, observa-se que elas foram iguais. Tem-se obtido resultados semelhantes em vários trabalhos realizados nos últimos anos (Andrade et al. 1974, Ramalho et al. 1984, Reis 1984). Assim, em mais esta oportunidade, nota-se que a semeadura simultânea das duas culturas na mesma linha é um sistema vantajoso, pois permite obter produções de milho e feijão semelhantes ao sistema da entrelinha e, adicionalmente, apresenta algumas vantagens, como as apontadas por Ramalho et al. (1982). Entre elas, a facilidade de cultivo, em virtude da distribuição das duas culturas na mesma linha de plantio, que permite realizar a capina com cultivadores à tração animal.

Para se avaliar o efeito da competição do mato sobre as duas culturas combinadas foi estimada a produção equivalente (Tabelas 2, 3 e 4). A análise de variância é apresentada na Tabela 6.

Observou-se que o consórcio proporcionou uma produção equivalente de milho maior do que os monocultivos. Na média dos vários tratamentos e dos

três anos o consórcio apresentou uma produção de 29 a 53% superior a do monocultivo de milho e feijão, respectivamente. Em relação aos sistemas consorciados não houve diferenças significativas. A redução na produtividade média quando as duas culturas foram consorciadas nos três anos, foi mantida no mato durante todo o ciclo, até 50 dias e 30 dias foi, respectivamente, de 55%, 35% e 12% em relação a obtida pela cultura no limpo durante todo o ciclo.

Finalmente deve ser salientado que o efeito de competição das plantas daninhas tanto para o milho como para o feijão foi muito maior no ano agrícola 1982/83. Nesse ano agrícola houve escassez de chuva logo após a semeadura (Fig. 1) prejudicando o início do desenvolvimento do milho e do feijão, e como provavelmente a planta daninha é mais tolerante à deficiência hídrica, apresentou um melhor desenvolvimento do que as culturas o que contribuiu para uma competição mais acentuada. Estes resultados reforçam observações anteriores que mostram que o efeito de competição do mato é variável de acordo com as condições climáticas do ano agrícola.

TABELA 5. Resumo das análises da variância para a produção de grãos de feijão.

Fonte de variação	GL	QM		
		1982/83	1983/84	1984/85
<b>Monocultivo</b>				
Blocos	2	93.721,55	11.468,48	37.162,25
Com vs sem mato	1	1097.717,44**	21.420,30	237.387,10**
Entre épocas com mato	3(2) <sup>1</sup>	205.418,00**	14.486,93	88.001,16**
Entre épocas sem mato	3(2)	258.806,70**	3.156,53	22.833,03**
Erro	14(10)	16.076,04	18.050,17	2.390,6
CV %		16,66	11,35	8,10
Média		761	1.184	603
<b>Consórcio</b>				
Blocos	2	20.361,64	6.767,80	17.126,41
Entre consórcio	15(11)	93.411,90**	1.115,23	11.050,08**
Entre sistema consórcio	1	6.170,10	188,00	3.603,60
Com vs sem mato na linha	1	342.653,90**	3.455,90	12.298,90**
Entre épocas mato na linha	3(2)	70.664,73**	1.317,63	17.031,30**
Entre épocas sem mato na linha	3(2)	40.347,63**	198,06	653,16
Com vs sem mato entre linha	1	332.384,20**	1.053,30	22.866,00**
Entre épocas mato entre linha	3(2)	63.907,80	2.320,06	20.884,63**
Entre épocas sem mato entre linha	3(2)	65.069,86*	174,53	3.758,66
Erro	30(22)	13.289,75	1.071,85	1.390,93
CV %		33,11	8,55	20,10
Média		349	383	185

\* Teste F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

<sup>1</sup> Valores entre parênteses referem-se ao experimento de 1982/83.

TABELA 6. Resumo das análises da variância para a produção equivalente de grãos de milho.

Fonte de variação	GL	QM		
		1982/83	1983/84	1984/85
Blocos	2	5.900.746,9	1.815.593,5	11.609.300,0
Monoc. vs. consórcio	1	24.725.907,9	50.993.361,0**	22.214.975,0**
Com vs sem mato monocultivo	1	53.072.470,2**	1.879.920,7	8.036.175,4**
Entre épocas com mato monocultivo	3(2) <sup>1</sup>	10.539.022,3**	2.505.239,8**	7.891.378,9**
Entre épocas sem mato monocultivo	3(2)	7.279.282,1*	1.403.661,6	984.509,6
Entre consórcio	15(11)	215.651.106,6**	1.658.689,3	4.834.830,0**
Entre sistema consórcio	1	76.267,0	204.206,0	219.551,0
Com vs sem mato na linha	1	75.423.762,3**	1.291.869,0	4.227.722,4**
Entre épocas mato na linha	3(2)	19.437.312,1**	2.737.627,4**	8.475.375,9**
Entre épocas sem mato linha	3(2)	11.752.107,1**	487.645,8	887.388,0
Com vs sem mato entre linhas	1	44.616.606,7**	5.452.494,0**	9.387.379,4**
Entre épocas com mato entre linhas	3(2)	17.969.594,31**	759.208,4	7.080.537,7**
Entre épocas sem mato entre linhas	3(2)	9.392.789,3**	992.775,5	3.299.472,2**
Erro		1.717.527,8	480.343,9	633.301,0
CV %		25,67	11,58	15,30
Média		5.105,0	5.984,0	5.201,00

\* Teste F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

<sup>1</sup> Valores entre parênteses referem-se ao experimento de 1982/83.

### CONCLUSÕES

1. Não houve efeito significativo do sistema de plantio, monocultivo ou consórcio, na produtividade do milho, contudo, a produtividade do feijoeiro quando consorciado foi reduzido em 64%.

2. Tanto para o milho quanto para o feijão não houve diferença significativa de produção de grãos entre os sistemas de consórcio de feijão plantado na linha ou nas entrelinhas do milho.

3. O consórcio proporcionou uma produção equivalente de milho superior aos dos monocultivos, não havendo diferença significativa entre os sistemas de consórcio.

4. O efeito de competição das plantas daninhas sobre o milho foi maior quando em monocultivo enquanto que, tal efeito, sobre o feijoeiro, foi maior quando em consórcio em virtude da forte competição do milho associada a das plantas daninhas.

5. A competição exercida pelas plantas daninhas independeu do sistema de consórcio.

6. O período de maior competição variou entre os diferentes anos, mas de modo geral, ele foi semelhante no monocultivo e consórcio.

7. Na média dos três anos, tanto para o milho quanto para o feijoeiro, o período de maior competição ocorreu entre quinze e 50 dias após a semeadura.

### REFERÊNCIAS

- 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.
- BLANCO, H.G.; ARAUJO, J.B.N.; OLIVEIRA, D.A. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). IV - Determinação do período crítico de competição. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, 43(3/4):105-14, 1976a.
- BLANCO, H.G.; HAAG, H.P.; OLIVEIRA, D.A. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). II - Influência do mato na nutrição do milho. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, 41(1):5-14, 1974.
- BLANCO, H.G.; HAAG, H.P.; OLIVEIRA, D.A. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). V - Influência da adubação nitrogenada no grau de competição. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, 45(1):13-24, 1978.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). I - Experimento para verificar onde realizar o controle do mato. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, 40(4):309-20, 1973.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAUJO, J.B.M. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). III - Controle do mato em fai-

- xas sobre a linha da cultura. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, **43**(1/2):3-8, 1976b.
- FARDIM, F. **Influência de sistemas de consorciação na produtividade e outras características agrônômicas do milho e do feijão.** Lavras, ESAL, 1977. 61p. Tese Mestrado.
- FERRAZ, S.M.G. **Eficiência da fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) quando consorciado com milho (*Zea mays* L.).** Piracicaba, ESALQ, 1982. 55p. Tese Mestrado.
- GERALDI, I.O. **Método de análise estatística para combinação de cultivares em consórcio.** Piracicaba, ESALQ, 1983. 120p. Tese Doutorado.
- OLIVEIRA, L.A.A. de. **Adubação NPK em três sistemas de associação de milho com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).** Viçosa, UFV, 1982. 65p. Tese Mestrado.
- RAMALHO, M.A.P.; FINCH, E.O.; SILVA, A.F. da. **Mecanização do plantio simultâneo de milho e feijão consorciados.** EMBRAPA-CNPMS, 1982. 21p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 7)
- 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 consorciados.** Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1983. 24p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 2)
- RAMALHO, M.A.P.; SILVA, A.F. da; AIDAR, H. **Cultivares de milho e feijão em monocultivo e em dois sistemas de consorciação.** *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **19**(7):827-39, jul. 1984.
- REIS, W.P. **Análise de crescimento de milho e feijão em monocultivo e consorciados em diferentes arranjos destas culturas.** Lavras, ESAL, 1984. 113p. Tese Mestrado.
- RONZELLI JUNIOR, P. **Comparação de herbicidas na cultura consorciada de milho (*Zea mays* L.) com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).** Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1980. 45p. Tese Mestrado.
- SANTA CECÍLIA, F.C.; RAMALHO, M.A.P.; GARCIA, J.C. **Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada na consorciação milho-feijão.** *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **17**(9):1285-91, 1982.
- VIEIRA, C. **Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).** *R. Ceres*, Viçosa, **17**(84):354-67, 1970.
- WIJESINHA, A.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**(3):660-6, May/June. 1982.