

# EFEITO DO DOBRAMENTO DO MILHO NA PRODUÇÃO DO FEIJÃO CONSORCIADO<sup>1</sup>

ISRAEL A. PEREIRA FILHO<sup>2</sup> e MAGNO A. PATTO RAMALHO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Para verificar o efeito da prática do dobramento do milho (*Zea mays* L.) sobre a produção do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) consorciado, foi conduzido, na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Patos de Minas, nos anos agrícolas de 1981/82, 1982/83 e 1983/84, um experimento envolvendo duas cultivares de milho, de porte alto e baixo, e duas cultivares de feijão com hábitos de crescimento II e III. O delineamento foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições; as parcelas constituíram as cultivares de milho, e as subparcelas, o efeito do dobramento, ou não, do milho. O dobramento do milho realizado abaixo da espiga foi efetuado após a maturação fisiológica e, logo em seguida, procedeu-se à sementeira do feijão. O dobramento do milho não afetou a sua produção e a produtividade média do feijão consorciado foi 40% inferior à do monocultivo. O dobramento do milho de porte normal não beneficiou o desempenho dos feijoeiros consorciados, porém estes apresentaram um incremento de 12% na sua produtividade, graças ao dobramento do milho de menor porte. Não houve interação significativa entre as cultivares de milho x cultivares de feijão, nem entre a prática do dobramento x cultivares de feijão.

Termos para indexação: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, cultivares.

## BEAN PRODUCTION AS AFFECTED BY FOLDING MAIZE STALKS, IN A MAIZE-BEAN INTERCROPPING SYSTEM

**ABSTRACT** - The effect of folding maize (*Zea mays* L.) below the ear on the production of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) was evaluated in an intercropping system at Fazenda Experimental da EPAMIG, at Patos de Minas, MG, Brazil, for three years from, 1981/82 to 1983/84. Tall and short statured maize and growth habit type II and III beans were evaluated in a randomized split-plot design and five replications. The maize cultivars were planted in the whole plots and the effect of folding the stalks below the ear was the split-plot. The stalks were folded below the ear shortly after physiological maturity and the bean cultivars were immediately planted. The maize production was not affected by the practice of folding the stalk and the average bean production was reduced 40% in the intercropping system as compared to that of the monoculture system. The folding of the tall statured maize cultivar did not increase the bean yield whereas the folding of short type maize cultivar increased the bean yield by an average of 12%. No significant interaction of maize cultivars x bean cultivars or the practice of folding the stalks x bean cultivars was detected.

Index terms: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, cultivars.

## INTRODUÇÃO

A produção de feijão no Brasil é obtida através de vários sistemas de plantio. E um dos mais utilizados, em várias regiões, é a sementeira do feijão entre as linhas do milho após a sua maturação fisiológica. Neste caso, o feijão é semeado entre as linhas do milho, já em fase final de secagem, não ocorrendo, portanto, competição da gramínea sobre a leguminosa em água e nutrientes, ocorrendo apenas o sombreamento.

Uma das práticas amplamente utilizadas quando se emprega este sistema, é o dobramento do milho, abaixo da espiga, antes da sementeira do feijão. Este manejo é quase uma tradição entre os agricultores, sendo legada de pai para filho, de modo que ela permanece ao longo do tempo.

Alguns agricultores da região do alto São Francisco, em Minas Gerais, quando questionados sobre o emprego desta prática, forneceram algumas explicações, como esta: o milho, quando não dobrado, tomba e dificulta a colheita do feijão e do próprio milho. Outros dizem que dobram para dar melhor iluminação ao feijoeiro; e desse modo, ele não fica estiolado. Outros argumentam que o dobramento é para proteger as espigas do milho das intempéries; por causa do plantio do feijão, ela deverá ficar mais tempo no campo.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 5 de julho de 1985.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/EPAMIG, Estação Experimental de Patos de Minas, Caixa Postal 135, CEP 38700 Patos de Minas, MG.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Dr., Prof.Tit., Dep. de Biol., Esc. Sup. de Agric. de Lavras, Caixa Postal 37, CEP 37200 Lavras, MG.

Apesar da importância deste manejo do milho para a semeadura do feijão nas entrelinhas, existe um número restrito de informações sobre a viabilidade ou não de sua utilização. Desta forma, foi conduzido este trabalho visando verificar o efeito do dobramento do milho na produção do feijão.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, situada no município de Patos de Minas, Minas Gerais, durante os anos agrícolas de 1981/82, 1982/83 e 1983/84. A fazenda encontra-se localizada em solo do tipo Latossolo Roxo Distrófico, altitude de 940 m, latitude de 18°36'S e longitude de 46°31'W, registrando-se temperatura média anual de 21°C e precipitação média anual de 1.300 mm (Atlas . . . 1982).

Foram envolvidas no trabalho duas cultivares de milho, uma de porte alto ('Cargill 111'), e outra de porte baixo ('AG 351' no primeiro ano e 'CMS-19' nos anos Agrícolas subsequentes). E duas cultivares de feijão, 'Rio Tibagi', com sementes de cor preta e hábito de crescimento II, e 'Carioca', com sementes de cor bege com rajadas e hábito de crescimento III.

Em todos os anos, o milho foi semeado no mês de outubro e, após a maturação fisiológica, foi realizado o dobramento abaixo das espigas com os grãos apresentando 33,7% de umidade, ponto no qual, segundo Byrd (1967), os grãos atingem o máximo de peso seco (maturidade fisiológica). O feijão foi semeado nos meses de fevereiro de cada ano agrícola, nas entrelinhas do milho.

O espaçamento do milho foi de 1 m entre linha e 0,25 m entre covas com densidade após o desbaste, de 40.000 plantas/ha; e do feijão, de 0,50 m entre linha e 0,20 m entre covas, com densidade de 240.000 plantas/ha deixadas após o desbaste. Os espaçamentos e a densidade do feijão em monocultivo foram os mesmos do feijão consorciado.

Como adubação, foram utilizados, em todos anos, 300 kg/ha da fórmula 4-14-8 para o milho e feijão; a primeira cultura recebeu em cobertura, aos 45 dias após a germinação, 40 kg/ha de N e a segunda, 20 dias após, 20 kg/ha de N.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições, constituindo-se as parcelas as cultivares de milho e as subparcelas, o efeito do dobramento e cultivares de feijão. Cada subparcela foi constituída por seis linhas de 7 m de comprimento, com área útil de 5 m x 2 m, colhendo-se as duas e quatro linhas centrais de milho e feijão, respectivamente. As parcelas de feijão no sistema de monocultivo foram constituídas por seis linhas de 7 m de comprimento, com área útil de 5 m x 2 m, colhendo-se apenas as quatro linhas centrais.

As características avaliadas para o milho foram: stand final e produção de grãos; e, para o feijão, stand final, nú-

mero de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de 100 grãos e produção de grãos. As produções de milho e feijão foram corrigidas para as umidades padrão de 15,5% e 13%, respectivamente.

Procedeu-se às análises de variância para cada ano isoladamente. Foi realizada também a análise conjunta dos três anos para a produção de grãos de milho e feijão. Para esta análise conjunta considerou-se como aleatório o efeito de blocos e de anos, e como fixo, o das cultivares de milho e feijão e também o efeito do dobramento. Estas análises foram realizadas segundo as recomendações de Cochran & Cox (1957).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições pluviométricas, ocorridas durante o período de condução da cultura do feijoeiro, foram variáveis nos três anos (Fig. 1), mostrando que os resultados obtidos, refletem uma boa amplitude de variação, devido às condições climáticas, o que permite melhor generalização dos resultados.

Os resultados médios para as características do feijão e do milho, em 1982, estão apresentados na Tabela 1. Observou-se no feijoeiro diferença significativa entre o stand final, número de vagens por planta e produção de grãos. A cultivar de feijão 'Rio Tibagi' apresentou maior número de plantas por parcela e maior número de vagens por planta o que refletiu um incremento de 32% na produção de grãos, em relação à obtida com a cultivar 'Carioca'. Com relação ao efeito do dobramento, só foi constatada diferença significativa no caso do número de vagens/planta, ocorrendo para esta característica interação significativa entre o efeito do dobramento e a cultivar de milho utilizada. Nota-se, pela Tabela 1, que o número de vagens não foi afetado pelo dobramento em presença do híbrido 'C 111', porém houve um incremento médio de 45,5% em presença do híbrido de milho de porte baixo 'AG 351', quando este foi dobrado, em relação ao não-dobrado.

No milho, não se observou diferença significativa entre nenhuma das características avaliadas. Os resultados médios do ano agrícola 1982/83 estão apresentados na Tabela 2, na qual se observa que, nas características do feijoeiro, os resultados não tiveram o mesmo comportamento do ano anterior. A cultivar de feijão 'Carioca' apresentou maior produção de grãos e peso médio das sementes do que a cultivar 'Rio Tabagi'. Observou-se

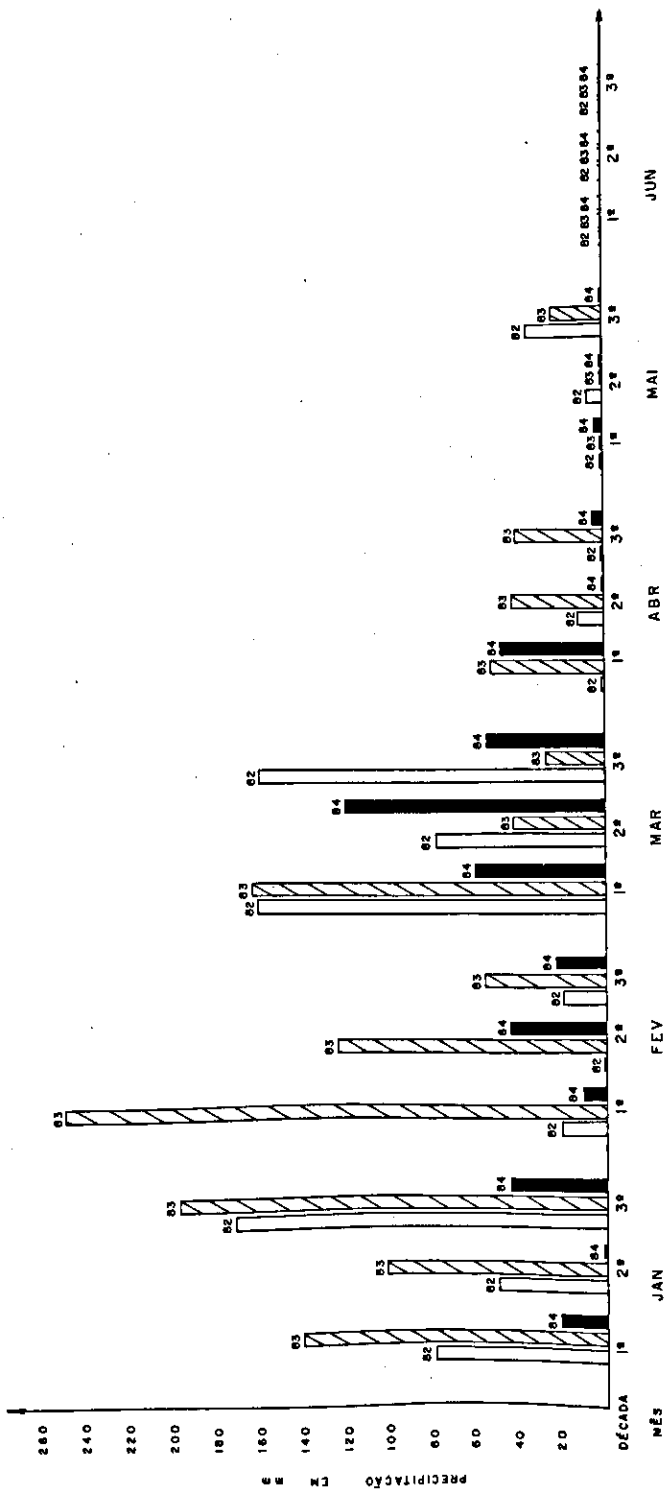


FIG. 1. Precipitação (chuvas), ocorrida por década durante o primeiro semestre dos anos de 1982, 1983 e 1984 em Patos de Minas.

TABELA 1. Resultados médios de algumas características do feijoeiro e do milho, obtidos no ensaio de avaliação do efeito do dobramento do milho na produção do feijão consorciado. Patos de Minas, 1981/82.

Dobramento do milho	Cultivar de feijão	Cultivar de milho	Feijoeiro					Milho			
			Stand final	Número de vagens/pl.	N. de sementes/vagem	Peso de 100 sementes(g)	Produção de grãos (kg/ha)	Produção de grãos (kg/ha)	Stand final	Índice de espigas	
Não-dobrado	Carioca	C 111	177,4	4,76	4,60	20,36	676	6.248	39,8	1,22	
		AG-351	166,8	5,36	4,66	17,72	697	6.873	39,4	1,16	
		Média	172,1	5,06	4,63	19,04	686	6.560	39,6	1,19	
Dobrado	Rio Tibagi	C 111	190,6	6,46	4,80	19,46	974	5.623	37,2	1,06	
		AG-351	190,6	6,06	4,56	18,72	905	5.831	38,6	1,10	
		Média	190,6	6,26	4,68	19,09	940	5.727	37,9	1,08	
	Média	181,3	5,66	4,65	19,06	813	6.144	38,7	1,13		
Dobrado	Carioca	C 111	178,0	5,42	5,34	18,14	707	6.581	39,8	1,20	
		AG-351	181,2	7,42	4,60	19,96	744	6.748	38,6	1,26	
		Média	179,6	6,42	4,97	19,05	725	6.665	39,2	1,23	
Dobrado	Rio Tibagi	C 111	179,6	5,44	4,32	20,20	792	5.625	37,8	1,08	
		AG-351	185,4	9,20	4,70	19,06	1.065	5.623	39,4	1,10	
		Média	182,5	7,32	4,51	19,63	929	5.624	38,6	1,09	
	Média	191,9	6,87	4,74	19,34	827	6.144	38,9	1,16		
	Média geral	181,2	6,26	4,70	19,2	820	6.144	38,8	1,15		
	CV % parcela	4,4	34,7	14,0	6,8	40,9	7,7	2,9	7,0		
	CV % subparcela	7,8	20,0	12,2	14,0	19,4	12,2	5,0	9,6		

TABELA 2. Resultados médios de algumas características do feijoeiro e do milho, obtidos no ensaio de avaliação do efeito do dobramento do milho na produção do feijão consorciado. Patos de Minas, 1982/83.

Dobramento do milho	Cultivar de feijão	Cultivar de milho	Feijoeiro					Milho			
			Stand final	Número de vagens/pl.	N. de sementes/vagem	Peso de 100 sementes(g)	Produção de grãos (kg/ha)	Produção de grãos (kg/ha)	Stand final	Índice de espigas	
Não-dobrado	Carioca	C 111	190,2	5,10	5,14	28,30	1,289	6,300	36,0	1,40	
		CMS 19	177,6	6,26	5,18	26,22	1,290	6,920	37,8	1,46	
		Média	183,9	5,68	5,16	27,26	1,289	6,610	36,9	1,43	
	Rio Tibagi	C 111	127,6	10,98	5,12	18,88	1,018	6,140	34,8	1,12	
		CMS 19	195,0	8,28	5,40	19,50	1,270	5,760	36,8	1,10	
		Média	161,3	9,63	5,26	19,19	1,144	5,950	35,8	1,11	
	Média		172,6	7,65	5,21	23,22	1,217	6,280	36,3	1,27	
	Dobrado	Carioca	C 111	195,4	5,90	5,34	23,62	1,303	6,760	38,8	1,42
			CMS 19	192,0	6,02	4,98	22,22	1,534	6,700	36,6	1,52
			Média	193,7	5,96	5,16	22,92	1,418	6,730	37,7	1,47
Rio Tibagi		C 111	123,6	11,44	5,12	18,50	947	5,600	35,4	1,12	
		CMS 19	157,4	9,76	5,04	18,42	1,323	6,080	37,2	1,06	
		Média	140,5	10,60	5,08	18,46	1,135	5,840	36,3	1,09	
Média			167,1	8,28	5,12	20,69	1,277	6,285	37,0	1,28	
Média geral			169,8	7,97	5,16	21,96	1,247	6,282	36,7	1,28	
CV % parcela			22,7	18,84	9,3	12,0	29,1	8,2	13,1	7,1	
CV % subparcela			16,3	23,28	7,9	9,1	13,1	11,9	7,6	6,5	

também que o desempenho da cultura do feijão foi melhor neste ano agrícola (Tabelas 1 e 2), provavelmente, devido à maior precipitação ocorrida em 1983 (Fig. 1). Também não houve efeito significativo do dobramento do milho para a produção de grãos de feijão. Com relação ao milho, a maior produtividade foi obtida por 'CMS-19' devido, principalmente, ao seu maior índice de espiga em relação ao híbrido 'C-111'.

Com relação às características do feijoeiro, no ano agrícola de 1983/84, só não houve efeito significativo para o número de sementes por vagens. Ao contrário dos anos anteriores, não se constatou diferença significativa entre as cultivares de feijão, porém foi detectada diferença entre as cultivares de milho na produção do feijão (Tabela 3).

A produtividade média do feijão, independente da cultivar de feijão e do dobramento, em presença da cultivar CMS 19, foi 6,2% superior à observada com o híbrido 'C 111'. O baixo coeficiente de variação obtido (2,6%) permitiu que se detectasse diferença significativa desta magnitude. Também, ao contrário dos anos anteriores, o dobramento apresentou efeito significativo na produção de feijão. Independente das cultivares de milho e feijão, a produção de grãos do feijão em presença do milho dobrado foi 10,6% superior à obtida quando não houve o dobramento. Entre os componentes primários da produção, apenas o número de vagens foi afetado pelo dobramento do milho. No que se refere à cultura do milho, os resultados foram semelhantes aos relatados no ano agrícola de 1982/83.

A análise conjunta dos três anos para a produção de grãos de ambas as culturas está apresentada na Tabela 4. Para a cultura do milho, o teste F apresentou efeito significativo apenas entre as cultivares e entre os anos agrícolas. No caso do feijão, houve efeitos significativos para anos e também para a interação dobramento x cultivar de milho e anos x cultivar de feijão. Para verificar qual a causa da interação dobramento x cultivar de milho, foi elaborada a Tabela 5. Constata-se, por esta tabela, que o dobramento só afetou a produção do feijão quando em presença da cultivar de milho de menor porte. É interessante ressaltar que, apesar de não ter ocorrido efeito significativo para esta interação nas análises isoladas, o efeito do dobramento sobre

a cultivar de menor porte foi praticamente o mesmo nos três anos, mostrando que, provavelmente, nesta condição, o dobramento beneficiaria o feijão.

A produtividade média do feijão em monocultivo foi sempre superior à obtida quando em consorciação (Tabela 5). Na média dos três anos, independente dos tratamentos avaliados, a produtividade média do feijão consorciado sofreu redução de 40% em relação ao monocultivo. No caso da consorciação em que há semeadura simultânea das duas culturas, a redução na produtividade do feijão, de magnitude semelhante a esta, tem sido relatada em várias oportunidades (Andrade et al. 1974, Aidar & Vieira 1979, Araújo 1983). Porém, em se tratando da semeadura do feijão após a maturação fisiológica do milho, os efeitos da consorciação não são evidentes. Em experimento envolvendo três localidades do estado de Minas Gerais, Chagas et al. (1983) observaram que, em duas delas, a produção de grãos do feijão em monocultivo foi maior do que no consórcio, e em uma delas ocorreu o contrário. Também Candal Neto et al. (1982) e Aidar et al. (1982) mostraram resultados em que o feijoeiro consorciado apresentou maior produtividade devido ao maior teor de umidade do solo e menor temperatura ambiente, ocorridos nos intervalos das fileiras de milho.

Já foi constatada, em várias oportunidades, no feijoeiro e em outras culturas, que há uma alta correlação positiva entre o rendimento da cultura e seu ambiente lumínico (Shibles & Weber 1965, Earley et al. 1966, Cooper 1966, Crookston et al. 1975, Portes & Silveira 1982). Utilizando sacos de anagem, para simular artificialmente diferentes intensidades de luz recebida pelo feijoeiro, Portes & Silveira (1982) mostraram que, sob baixa intensidade lumínica, houve alongamento dos internódios, decréscimo no número de vagens e produção de grãos e também na relação índice de área foliar/produção de grãos.

Também foi verificado por Portes (1982) e Portes & Aidar (1983), no plantio consorciado, em que o feijão foi semeado após a maturação fisiológica do milho, que, no tratamento não-dobrado, 47% da luz foi interceptada antes de chegar ao feijoeiro, e apenas 29,4%, quando o milho foi dobrado. Comentaram ainda que houve um estio-

TABELA 3. Resultados médios de algumas características do feijoeiro e do milho, obtidos no ensaio de avaliação do efeito do dobramento do milho na produção do feijão consorciado. Patos de Minas, 1983/84.

Dobramento do milho	Cultivar de feijão	Cultivar de milho	Feijoeiro					Milho		
			Stand final	Número de vagens/pl.	N. de sementes/vagem	Peso de 100 sementes(g)	Produção de grãos (kg/ha)	Produção de grãos (kg/ha)	Stand final	Índice de espigas
Não-dobrado	Carioca	C 111	175,8	4,98	4,76	22,06	738	6.040	37,8	1,24
		CMS 19	164,0	5,02	4,76	21,46	766	5.860	37,8	1,16
		Média	169,9	5,00	4,76	21,76	752	5.950	37,8	1,20
	Rio Tibagi	C 111	163,8	5,66	5,06	17,44	707	6.140	36,8	1,10
		CMS 19	167,4	5,76	4,66	18,82	767	5.400	38,4	1,02
		Média	165,6	5,71	4,86	18,13	737	5.770	37,6	1,06
Média		167,7	5,35	4,81	19,94	744	5.860	37,7	1,13	
Dobrado	Carioca	C 111	167,2	6,68	4,86	22,34	848	5.880	38,4	1,20
		CMS 19	177,0	6,00	4,40	20,16	863	5.960	36,8	1,22
		Média	172,1	6,34	4,63	21,25	855	5.920	37,6	1,21
	Rio Tibagi	C 111	166,0	6,12	4,76	17,58	748	5.020	37,6	1,02
		CMS 19	173,8	6,96	4,60	16,26	835	5.460	37,4	1,10
		Média	169,9	6,54	4,68	16,92	791	6.240	37,5	1,06
Média		171,0	6,44	4,65	19,08	823	5.580	37,5	1,13	
Média geral		169,4	5,90	4,73	19,51	784	5.720	37,6	1,13	
CV % parcela		5,7	18,6	12,7	1,4	2,6	19,6	10,5	5,2	
CV % subparcela		5,00	19,4	10,8	12,1	14,4	10,5	6,4	10,3	

TABELA 4. Resumo da análise de variância da produção de grãos de feijão e milho, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação do efeito do dobramento do milho na produção do feijão consorciado. Patos de Minas, 1981/82, 1982/83, 1983/84.

Causas de variação	GL	QM	
		Feijão	Milho
Blocos/anos	12	34024,0	2107645,5
Cultivar de milho (M)	1	359598,0	15291024,0**
Anos (A)	2	2651159,0**	3436525,2**
A x M	2	84123,9	670084,4
Erro (a)	12	81702,3	581872,5
Dobramento (D)	1	77877,0	251167,5
Cultivar de feijão (C)	1	2108,4	329700,9
D x C	1	46768,0	188813,1
D x M	1	109626,1*	732265,7
C x M	1	86994,7	323025,3
A x D	2	11101,2	266542,8
A x C	2	496311,7**	332526,0
D x C x M	1	14191,9	1528666,8
D x C x A	2	6534,5	703163,2
D x M x A	2	24369,5	66260,4
C x M x A	2	15499,5	24130,6
D x C x M x A	2	29934,9	260636,2
Erro b	72	21335,5	493581,93
Média geral		950,4	6048,9
CVa % parcela		30,1	12,6
CVb % subparcela		15,4	11,6

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

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

TABELA 5. Produtividade média de grãos, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação do efeito do dobramento do milho na produção do feijão consorciado. Patos de Minas, anos agrícolas, 1981/82, 1982/83 e 1983/84.

Cultivar de milho	Dobramento do milho	Anos agrícolas						Médias kg/ha %	
		1981/82		1982/83		1983/84			
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%		
C 111	Não-dobrado	825	100	1.154	100	722	100	900	100
	Dobrado	750	91	1.125	97	798	110	891	99
CMS19	Não-dobrado	801	100	1.280	100	766	100	950	100
	Dobrado	904	113	1.429	112	849	111	1.060	112
Média consorciado		820		1.247		784		951	
Mocultivo	Carioca	1.270		1.869		1.709		1.616	
	Rio Tibagi	1.458		1.590		1.630		1.559	
Média		1.364		1.730		1.670		1.588	



lamento das plantas, porém, não concluíram que este fato era devido à intensidade ou qualidade da luz recebida.

Estes argumentos apresentados anteriormente sugerem que realmente o dobramento do milho deveria contribuir para o incremento da produtividade do feijão consorciado. Contudo, para a cultivar de milho de maior porte, na qual se esperaria o maior efeito do dobramento, não se constatou benefício desta prática para a produção de grãos do feijoeiro (Tabela 5). Somente em presença da cultivar de menor porte esta prática foi vantajosa. Em experimento conduzido em Siqueira Campos, Estado do Paraná, por dois anos agrícolas, Kranz & Gerade (1982) observaram que, em apenas um deles, houve vantagem para o feijoeiro consorciado em presença do milho dobrado em relação ao não-dobrado. Explicaram que, no ano que o dobramento foi vantajoso, isto ocorreu devido à incidência de uma alta população de pragas, pois

o milho dobrado atuou como uma barreira física à circulação das pragas.

Não há indicação na literatura, de trabalho em que o dobramento tenha sido vantajoso para o feijoeiro apenas em presença de uma cultivar de milho de menor porte, como ocorreu neste trabalho. A explicação mais provável para esta diferença no comportamento é que, em um milharal com uma cultivar de porte normal, as plantas mesmo dobradas ainda interceptam grande quantidade de luz, devido à maior altura de inserção da espiga. Na cultivar de porte baixo, as plantas dobradas forneceriam menor sombreamento e, conseqüentemente, teria maior disponibilidade de luz para o feijoeiro. Este é, porém, uma hipótese que deve ser melhor investigada (Fig. 2).

Entre os argumentos apresentados pelos agricultores para a realização do dobramento, está a proteção das espigas do milho às intempéries. Neste aspecto, deve ser salientado que como a maior par-

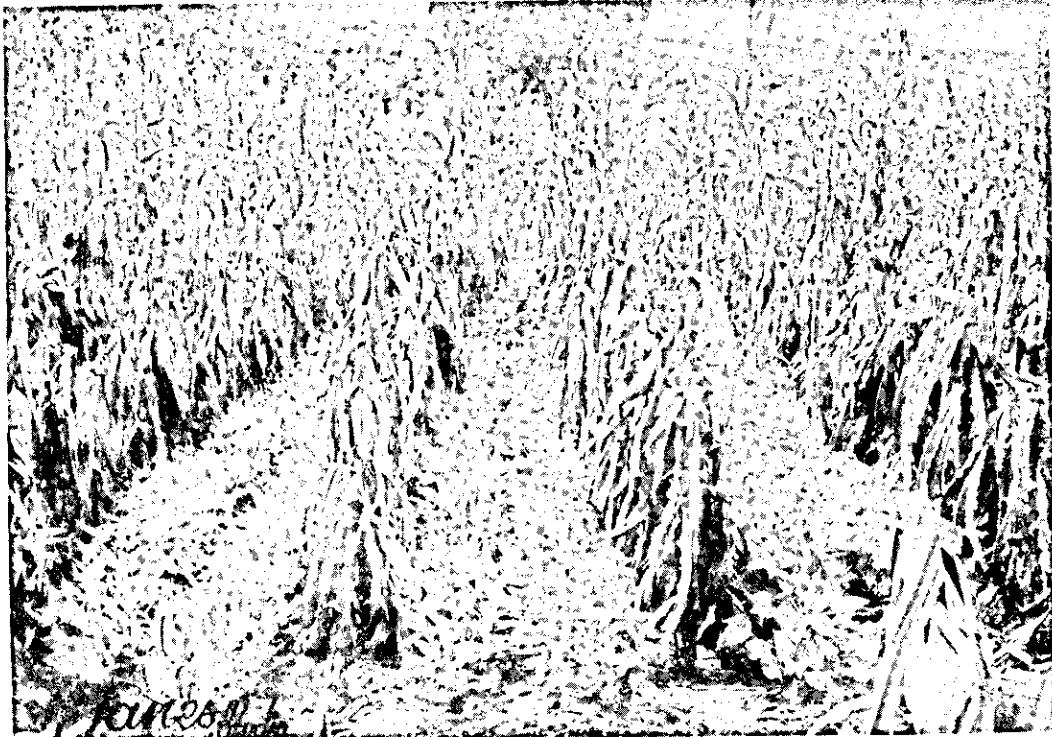


FIG. 2 Aspectos das plantas de milho dobradas e não dobradas.

te dos materiais genéticos de milho possui o caráter decumbente, isto é, as espigas dobram quando secas ficando com a sua ponta voltada para baixo, não há necessidade de fazer o dobramento artificial.

### CONCLUSÕES

1. O dobramento da planta de milho, abaixo da espiga principal, após a maturação fisiológica, não afetou a produção de grãos.

2. A produção de grãos do feijão consorciado foi 40% inferior à obtida em monocultivo, mostrando que houve efeito do milho na produtividade, já que as demais condições foram semelhantes.

3. Verificou-se que o dobramento do milho de porte normal não beneficiou o desempenho do feijão consorciado, porém a leguminosa apresentou um incremento de 12% na produtividade devido ao dobramento do milho de menor porte.

4. Não houve interação significativa entre as cultivares de milho x cultivares de feijão e também entre a prática do dobramento x cultivares de feijão.

### REFERÊNCIAS

- AIDAR, H.; PORTES, T. de A.; YOKOYAMA, M. & SILVEIRA, P.M. da. Temperatura e umidade do solo e população de *Empoasca* no cultivo de feijão após a maturação fisiológica do milho. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO, 1982. Anais . . . Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.265-7. (EMBRAPA-CNPAP. Documento, 1).
- AIDAR, H. & VIEIRA, C. Cultura associada de feijão e milho. III. Efeitos de populações de plantas sobre o feijão da seca. R. Ceres, 26(147):465-73, 1979.
- ANDRADE, M.A.; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. Consorciação de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de porte diferente. Agros, Lavras, 4(2):23-30, 1974.
- ARAÚJO, G.A. de A. Crescimento de plantas e conversão da energia solar em sistemas de cultivo associados e exclusivos de milho e feijão. Viçosa, UFV, 1983. 129p. Tese Doutorado.
- ATLAS climatológico do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, EPAMIG/INAMET/UFV, 1982. 113p.
- BYRD, H.W. Effects of "breaking-over" corn plants in Brazil on dry matter accumulation, germination, and vigor of kernels. Fitotec. Latinoam., 4:109-23, 1967.
- CANDAL NETO, J.F.; PACOVA, B.E.V. & GUIDONI, A. L. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em plantio exclusivo e associado ao milho (*Zea mays* L.) no Estado do Espírito Santo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO, 1982. Anais . . . Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1).
- CHAGAS, J.M.; VIEIRA, C.; RAMALHO, M.A.P. & PEREIRA FILHO, I.A. Efeito do intervalo entre fileiras do milho sobre o consórcio com a cultura do feijão. Pesq. agropec. bras., Brasília, 18(8):879-85, ago. 1983.
- COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Experimental designs. 2.ed. New York, J. Wiley, 1957. 616p.
- COOPER, C.S. Response of birds foot trefoil and alfalfa to various levels of shade. Crop Sci., 6:63-6, 1966.
- CROOKSTON, R.K.; THEHARNE, K.J.; LUDFORD, P. & OZBUN, J.L. Response of beans to shading. Crop Sci., 15(3):412-6, 1975.
- EARLEY, E.B.; MILLER, R.J.; REICHERT, G.L.; HACEMAN, R.H. & SEIT, R.D. Effects of shade on maize production under field conditions. Crop Sci., 6:1-7, 1966.
- KRANZ, W.M. & GERADE, A.C. Sistemas de consórcio milho x feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO, 1982. Anais . . . Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.122-3, (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1).
- PORTES, T. de A. Perfil de interceptação da luz e rendimentos de seis cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de diferentes hábitos de crescimento consorciado com milho (*Zea mays* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO, 1982. Anais . . . Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.154-7. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1).
- PORTES, T. de A. & AIDAR, H. Temperaturas, potenciais hídricos do solo e perfis de luz nos sistemas solteiro e de substituição de feijão-milho. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1983. 5p. (Pesquisa em Andamento, 43).
- PORTES, T. de A. & SILVEIRA, P.M. da. Efeito do sombreamento artificial sobre características morfológicas e produção de grãos em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO, 1982. Anais . . . Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.151-3. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1).
- SHIBLES, R.M. & WEBER, C.R. Leaf area solar radiation interception and dry matter production by soybeans. Crop Sci., 5(5):575-7, 1965.