

8 – CONSORCIAÇÃO MILHO-FEIJÃO

Magno A. P. Ramalho*

8.1 – INTRODUÇÃO

O aumento acentuado da população humana, especialmente nos países em desenvolvimento, requer uma maior produção de alimentos. Para atender a esta crescente demanda, têm sido utilizadas algumas opções, tais como o incremento da área cultivada e a melhoria na eficiência do uso da terra. Esta última alternativa pode ser alcançada, principalmente, através do aumento da produtividade das culturas e, também, através de uma prática amplamente utilizada, especialmente entre os pequenos agricultores, que é a consorciação de culturas.

No Brasil, vários tipos de consorciação são utilizados, mas a principal delas é a de milho e feijão. Esta prática tem permanecido praticamente inalterada - mesmo com a evolução tecnológica da agricultura, contribuindo com grande parcela da produção de grãos destas duas importantes culturas.

Apesar da importância desta prática, só recentemente é que a pesquisa e o serviço de extensão têm trabalhado para a melhoria da sua eficiência. E embora os resultados obtidos até o momento sejam reduzidos e pouco divulgados, já existem informações que permitem mostrar, sobretudo, a viabilidade econômica desse sistema de cultivo e dar sugestões para a melhoria da eficiência dos sistemas em uso pelos agricultores.

8.2 – CONCEITOS

O termo consorciação ou associação de culturas é normalmente empregado quando ocorre o cultivo simultâneo de duas ou mais culturas, numa mesma área. Por esta definição, não é preciso que as culturas seja semeadas ao mesmo tempo, podendo até o momento da colheita ser diferente. No entanto, é necessário que elas sejam simultâneas, por um significativo período de crescimento.

Embora, o termo consorciação seja amplamente empregado, existem, especialmente na literatura estrangeira, algumas denominações para casos específicos (Willey 1979 e Aidar 1982), tais como:

— Cultivos intercalados ("intercropping"): plantio simultâneo de duas ou mais culturas, na mesma área, em sulcos independentes e vizinhos.

— Cultivos mistos ("mixed cropping"): plantio simultâneo de duas ou mais culturas, na mesma área, sem organizá-las em sulcos distintos, ou então, quando as duas culturas são colocadas na mesma linha de plantio.

— Cultivos em faixas ("strip cropping"): plantio simultâneo de duas ou mais culturas, na mesma área, em faixas amplas o suficiente para permitir um manejo independente de cada cultura,

*Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

mas insuficiente para impedir que as culturas interajam agronomicamente.

— Cultivos de substituição ("relay cropping"): plantio em seqüência de duas ou mais culturas, na mesma área, semeando a segunda antes da colheita da primeira, mas depois da floração desta.

Neste trabalho, independente do sistema, será utilizado o termo consorciação ou associação de culturas, para os casos em que o milho e feijão forem cultivados numa mesma área. A expressão monocultivo, ou cultivo solteiro, será utilizada para os casos em que as culturas forem conduzidas em áreas isoladas.

8.3 – VANTAGENS

Inúmeros trabalhos de pesquisa, além da observação junto aos agricultores, permitem apontar algumas vantagens da consorciação milho - feijão:

— Maior produção de alimentos por área. Embora os dados estatísticos mostrem que o milho consorciado apresenta maior produtividade, as pesquisas realizadas evidenciam que é possível obter produtividade quase sempre semelhante às obtidas em monocultivo (Tabela 1). Desta forma, no plantio associado, obtêm-se produções de milho equivalentes às do monocultivo, e a produção de grãos de feijão passa a ser uma quantidade adicional de alimentos produzidos por área.

Na avaliação dos sistemas de cultivos consorciados, normalmente é utilizado o índice que mede a eficiência do uso da terra (EUT), obtido pela seguinte expressão:

$$EUT = \frac{\text{Rend. milho consorciado}}{\text{Rend. milho monocultivo}} \times \frac{\text{Rend. feijão consorciado}}{\text{Rend. feijão monocultivo}}$$

Este índice (EUT) estima o tamanho da área ou a quantidade de hectares de milho e feijão cultivados em monocultivo, necessários para fornecer uma produção equivalente a 1 ha do sistema consorciado das duas culturas.

Na Tabela 2, estão apresentadas estimativas de EUT, obtidas em alguns experimentos. Pode-se constatar que os valores são superiores à unidade, demonstrando que a consorciação milho-feijão contribui para uma melhor eficiência no uso da terra.

— Estabilidade de rendimento. É freqüentemente sugerido que a principal razão para a predominância do cultivo associado entre os pequenos agricultores é a maior estabilidade de rendimento nos diferentes anos. Isto é facilmente explicado pelo fato de que, no sistema consorciado, se uma das culturas falha ou desenvolve fracamente, a outra cultura componente pode compensar; tal compensação não é possível se as duas culturas são cultivadas separadamente.

— Melhor proteção contra pragas, doenças e plantas daninhas. No caso das pragas e doenças, os resultados obtidos até o momento, embora não sejam coincidentes, apontam uma menor incidência de pragas e doenças no sistema consorciado. Trabalho conduzido no CIAT, Colômbia (Altieri 1976), mostrou que a incidência de *Empoasca braemeri* e *Diabrotica balteata*, no feijão consorciado, foi 26% e 45% inferior à observada no monocultivo, respectivamente. Segundo o pesquisador, a menor incidência de pragas no feijão associado é devido ao sobreamento exercido pelo milho. Foi constatado, também, uma menor população de *Spodoptera frugiperda* no milho, especialmente quando o feijão foi semeado de 20 a 40 dias antes da gramínea.

O melhor controle de plantas daninhas ocorre, no cultivo consorciado, porque este sistema possui, em relação ao monocultivo, uma comunidade de plantas mais competitivas no espaço e no tempo. Um resultado interessante com relação à competição de plantas daninhas, foi obtido na Colômbia (CIAT 1975). Observou-se que o milho em monocultivo sofreu uma redução de 68%, devido à presença das plantas daninhas, ao passo que, quando consorciado, esta redução foi de apenas 47,0%, indicando que o milho é mais tolerante à competição do feijão do que das plantas daninhas.

- Melhor controle da erosão. Observações de campo mostram que o sistema consorciado de milho e feijão proporciona maior cobertura do solo, especialmente na fase inicial do desenvolvimento, o que contribui para uma melhor proteção do solo contra erosão.

- Outras vantagens. Podem, ainda, ser apontadas as seguintes vantagens: diversidade de dieta alimentar, maior fixação do homem no campo e, sobretudo, maior lucro.

8.4 - DESVANTAGENS

A principal desvantagem da consorciação milho-feijão é a dificuldade de mecanização, o que tem restringido este sistema de cultivo às pequenas propriedades, onde a maioria das operações são manuais.

8.5 - SISTEMA DE CONSORCIAÇÃO

Os sistemas de cultivo associado milho-feijão, utilizados pelos agricultores brasileiros, variam amplamente, entre e dentro das diferentes regiões. Mas, de um modo geral, esses sistemas podem ser agrupados em três categorias:

- Feijão semeado antes da semeadura do milho.

Semeadura simultânea do milho e do feijão. Neste sistema, as duas culturas são semeadas na mesma época. O arranjo das culturas é muito variável; para simplificar os comentários a este respeito, eles podem ser classificados em:

- Feijão semeado dentro da linha do milho (cultivo misto);

- Feijão semeado entre as linhas do milho (cultivo intercalar);

- Feijão e milho semeados em faixas alternadas (cultivo em faixas).

- Semeadura do feijão após a maturação fisiológica do milho (cultivos de substituição).

Como todos estes sistemas ocorrem na região Centro-Sul do País, eles serão abordados isoladamente, enfocando os resultados obtidos em cada um deles, e fornecendo sugestões para a sua melhoria.

8.6 - FEIJÃO SEMEADO ANTES DO MILHO

Este sistema ocorre principalmente no Sul do Brasil. Ele visa, sobretudo, diminuir a competição do milho sobre o feijão, pois tem sido mostrado que a competição do milho sobre o feijão depende, entre outros fatores, da época de semeadura das duas culturas. Trabalhos conduzidos na Colômbia (CIAT 1976) mostraram

incremento no rendimento do feijão, quando a sua sementeira foi realizada 15 dias antes da sementeira do milho; porém a produtividade da gramínea decresceu com esta antecipação (Figura 1). Resultados semelhantes a estes também foram obtidos em Santa Catarina (Tabela 3) e no Paraná (Tabela 4).

Como ocorre uma redução na produtividade do milho e um incremento na do feijão, a vantagem de utilização deste sistema fica condicionada à importância relativa da produção de feijão em relação ao milho, ou seja, a relação de preço no mercado de feijão para o milho. Para avaliar esta importância relativa, deve-se estimar a produção equivalente, a qual é obtida pela seguinte expressão:

Produção equivalente: rend. de milho + m. rend. de feijão, sendo

$$m = \frac{\text{Preço de mercado de feijão}}{\text{Preço de mercado de milho}}$$

Segundo dados da Fundação Getúlio Vargas, os valores de m nos últimos dez anos variou de 3,0 a 6,5.

É necessário salientar que, para obter a renda bruta do sistema, basta multiplicar o preço vigente do milho, pela estimativa da produção equivalente.

Considerando m = 4 foram obtidas as estimativas da produção equivalente para os experimentos de Santa Catarina (Tabela 3) e do Paraná (Tabela 4). Constatou-se que a produção equivalente do sistema consorciado foi sempre superior à do monocultivo. Em Santa Catarina, por exemplo, independentemente do sistema utilizado, a consorciação apresentou uma renda bruta 54,0% superior à obtida com o monocultivo do milho. Deve ser realçado que a sementeira antecipada do feijão, em relação ao milho, proporcionou maior receita bruta do que a sementeira simultânea.

Deve-se considerar, contudo, que este sistema, de um modo geral, dificulta o manejo, principalmente no que se refere a sementeira e cultivos para a cultura do milho. Para atenuar estes problemas, foi elaborado um sistema de produção para a região Norte Pioneiro (PR), por pesquisadores e extensionistas que, em síntese, é o seguinte:

- | | |
|--|--|
| <p>x x x x x</p> <p>0,5 m x x x x x</p> <p>0,5 m o-o-o-o-o</p> <p>0,5 m x x x x x</p> <p>0,5 m x x x x x</p> | <p>x - Feijão semeado da segunda quinzena de julho até o final de agosto, com 12 a 15 sementes/m no espaçamento de 0,5 m entre as linhas duplas, as quais são espaçadas por 1,0 m.</p> <p>o-o - Milho semeado 45 dias após a sementeira do feijão. Devem ser colocadas de 6 a 7 sementes/metro, entre as linhas duplas de feijão. A operação de plantio de ambas as culturas pode ser realizada com plantadeira à tração animal.</p> |
|--|--|

8.7 - SEMEADURA SIMULTÂNEA DE MILHO E FEIJÃO

— Feijão semeado dentro da linha do milho

TABELA 1. Produtividade média de milho em monocultivo e consorciado com feijão, em diferentes sistemas de consorciação, com semeadura simultânea das duas culturas. Dados médios obtidos de experimentos conduzidos em diferentes locais do Brasil.

Local	Sistema de plantio				Fonte
	Número de repetições*	Monocultivo (kg/ha)	ConSORCIADO (kg/ha)	% M/C	
Lavras, MG	20	5.668	5.741	100,8	Andrade et al. 1974
Viçosa, MG	48	7.059	6.867	97,3	Santa Cecília - 1977
Viçosa, MG	48	5.955	5.506	92,5	Aidar - 1978
Viçosa, MG	48	4.051	3.878	95,7	Serpa - 1977
Goiânia, GO	32	5.361	4.618	86,1	Castro & Carvalho - 1982
Campos, RJ	58	3.870	3.925	101,4	Souza Filho & Andrade - 1982
Sete Lagoas, MG	90	6.289	5.938	94,4	Cruz et al. 1982

* Número de repetições para o milho consorciado, envolvendo também outras fontes, tais como: cultivares de milho e feijão, arranjos, densidade de semeadura.

TABELA 2. Estimativas de EUT obtidas em alguns experimentos envolvendo a consorciação milho-feijão, conduzidos no Estado de Minas Gerais.

Cultivar		Local	EUT	Fonte
Milho	Feijão			
Piramex	Esal 1	Lavras	1,38	Andrade et al. 1974
Piranão	Esal 1	Lavras	1,37	Andrade et al. 1974
Cargill 111	Rico 23	Paula Cândida	1,05	Santa Cecília 1977
Cargill 111	Rico Pardo 896	Paula Cândida	1,11	Santa Cecília 1977
Cargill 111	Rico Pardo 896	Viçosa	1,78	Santa Cecília 1977
Cargill 111	Ricobaio 1014	Viçosa	1,64	Santa Cecília 1977
Cargill 111	Ricobaio 1014	Viçosa	1,28	Aidar et al. 1979
Ag 259	Carioca	Sete Lagoas	1,12	CNPMS 1981
Hmd 7974	Carioca	Sete Lagoas	1,17	CNPMS 1981
Tuxpeño	Carioca	Sete Lagoas	1,30	CNPMS 1981
Pioneer X-307	Carioca	Sete Lagoas	1,43	CNPMS 1981

MILHO E FEIJÃO TIPO II
Produtividade t/ha

MILHO E FEIJÃO TIPO III

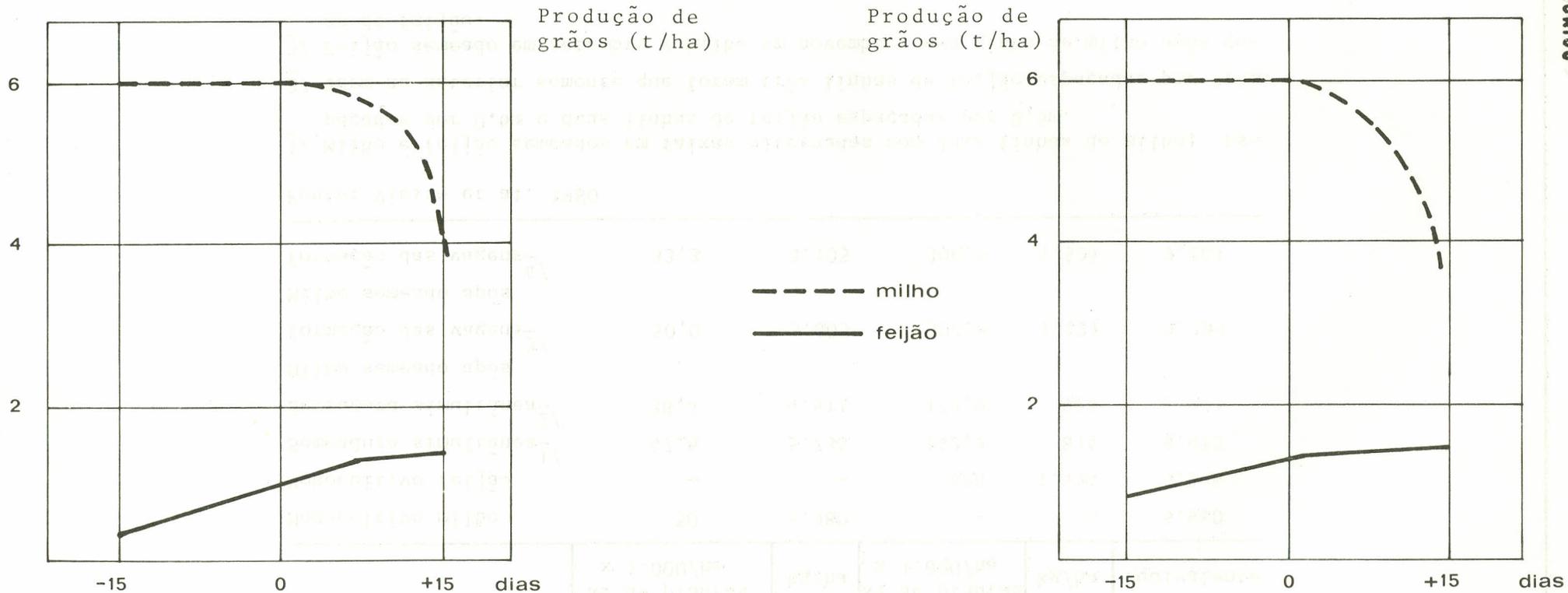


Figura 1 - Efeito da época relativa de semeadura de milho e feijão sobre a produtividade de grãos de cada espécie semeada em associação.

Obs.: Feijão tipo II - Hábito indeterminado, arbustivo, guia curta.
Feijão tipo III - Hábito indeterminado, guia longa.

FONTE: CIAT - 1976.

TABELA 3. Efeito da época de semeadura do milho em consorciação com o feijão. Dados obtidos em Chapecó, SC. Ano agrícola de 1976/77.

Tratamentos	Milho		Feijão		Produção equivalente
	Nº de plantas x 1.000/ha	kg/ha	Nº de plantas x 1.000/ha	kg/ha	
Monocultivo milho	50	5.980	-	-	5.980
Monocultivo feijão	-	-	300	1.494	5.976
Semeadura simultânea ^{1/}	47,6	5.736	142,8	814	8.992
Semeadura simultânea ^{2/}	38,4	4.511	173,0	965	8.371
Milho semeado após formação das vagens ^{3/}	50,0	3.605	300,0	1.421	9.289
Milho semeado após formação das vagens ^{4/}	33,3	3.105	300,0	1.524	9.201

Fonte: Vieira et al. 1980

1/ Milho e feijão semeados em faixas alternadas com duas linhas de milho; espaçadas por 0,6m e duas linhas de feijão espaçadas por 0,5m.

2/ Idem ao anterior somente que foram três linhas de feijão espaçadas por 0,5m.

3/ Feijão semeado em setembro e milho em novembro, uma linha de milho após duas de feijão.

4/ Idem ao anterior com uma linha de milho a cada três linhas de feijão.

TABELA 4. Efeito da época de semeadura do milho, em consorciação com o feijão. Dados obtidos em Siqueira Campos, PR. Ano agrícola de 1980/81.

Época relativa da semeadura do milho em consorciação com o feijão	Monocultivo de milho	Sistema de consorciação					
		Milho a 1,0m			Milho a 1,5m		
		M ^{1/}	F	PE ^{2/}	M	F	PE
Simultâneo	5.413	5.662	641 ^{3/}	8.226	3.944	821 ^{4/}	7.228
Pré-florescimento do feijão	3.889	4.016	1.305	9.236	3.435	1.253	8.447
Fim do florescimento do feijão	3.942	3.841	1.259	9.977	3.797	1.337	9.145

Fonte: Kranz et al, 1982

^{1/}M, F = rendimento (kg/ha) de milho e feijão, respectivamente.

^{2/}PE = produção equivalente = Rend. Milho + 4 Rend. Feijão

^{3/} Apenas uma linha de feijão entre as de milho

^{4/} Duas linhas de feijão entre as de milho

— Vantagens do sistema

Este é um sistema que apresenta algumas vantagens, principalmente de ordem prática, tais como:

a) Facilidade de cultivo - Devido à distribuição das duas culturas na mesma linha de plantio, o cultivo pode ser realizado com cultivadores à tração animal ou tratorizada. Além disso, o feijão substitui as plantas daninhas que ocorrem dentro da linha do milho, e que não são retiradas com o cultivo mecânico. Este fato é importante porque, como já foi salientado anteriormente, o feijão compete menos com o milho que as plantas daninhas.

b) Melhor aproveitamento dos fertilizantes. Como as duas culturas são colocadas na mesma linha de plantio, elas terão oportunidade de utilizar, conjuntamente, os fertilizantes distribuídos por ocasião da sementeira, contribuindo, desse modo, para um melhor aproveitamento dos nutrientes.

c) Economia de tempo e mão-de-obra na sementeira. Com a plantadeira desenvolvida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, a operação de plantio é facilitada, já que ela permite a sementeira simultânea das culturas de milho e feijão na mesma linha; dessa forma, a operação é realizada com uma única passagem da plantadeira, com economia de tempo, energia e mão-de-obra.

Deve-se salientar também, que recentemente foi conduzida uma série de trabalhos, procurando comparar a sementeira do feijão dentro da linha, com a da entrelinha. Um resumo dos resultados obtidos, nos diferentes trabalhos, está apresentado na Tabela 5. Observa-se que, na média das 423 repetições obtidas, a produtividade de milho e feijão, nos dois sistemas, foi semelhante. Este fato, aliado às vantagens apontadas anteriormente, realça a importância de dar maior divulgação a este sistema de consorciação.

— Dispositivo para a sementeira mecanizada simultânea

Dada a importância do dispositivo desenvolvido pelo CNPMS para a sementeira simultânea de milho-feijão, serão fornecidos alguns detalhes das adaptações realizadas e do seu funcionamento.

Este dispositivo foi projetado visando aproveitar determinados tipos de plantadeiras já existentes para o monocultivo, que podem ser tanto para tração animal como tratorizada. Deve-se destacar a simplicidade de construção, montagem e funcionamento, permitindo a sua utilização mesmo por aqueles agricultores com difícil acesso à assistência técnica.

TABELA 5. Produtividade de grãos de milho e feijão, em kg/ha, obtida em vários experimentos de consorciação, envolvendo a semeadura do feijão dentro da linha e entre as linhas de milho.

Local	Nº ^{2/} Repetições							Fonte
		Dentro da linha			Entre as linhas			
		Nº de feijoeiros/ha 1.000	Milho (kg/ha)	Feijão (kg/ha)	Nº de feijoeiros/ha 1.000	Milho (kg/ha)	Feijão (kg/ha)	
Lavras	16	50	5.694	526	100	5.732	511	Andrade et al. (1974)
Sete Lagoas ^{1/}	12	100	5.477	253	150	6.016	188	CNPMS (1982)
Lavras, Baependi e Caldas	48	50	3.284	162	100	3.485	205	Fardim (1977)
Sete Lagoas	81	120	4.537	268	120	4.518	265	CNPMS (1982 Dados não publicados)
Caldas	81	120	2.310	188	120	2.535	184	CNPMS (1982 Dados não publicados)
Campos	81	120	2.733	135	120	2.628	154	PESAGRO, RJ, (1982 Dados não publicados)
Sete Lagoas ^{3/}	12	96	4.591	345	80	4.673	167	RAMALHO et al. (1982)
Lavras e Patos de Minas	72	100	6.104	386	100	6.153	364	Santa Cecília et al. (1982)
Goiânia	20	100	2.463	318	100	2.569	336	CNPAF (1982 Dados não publicados)

1/ Espaçamento do milho no sistema entre as linhas de 1,20 m

2/ Envolve não só o número de repetições propriamente dito, mas também outras fontes, tais como efeito de anos, ulticultivares de milho e feijão, locais, espaçamento.

3/ Plantio mecanizado com densidade variável. O feijão da entrelinha não recebeu fertilizante.

Na Figura 2, está apresentado um desenho esquemático do implemento. Observa-se que ele contém, basicamente, dois mecanismos de distribuição de sementes e dois depósitos concêntricos acoplados a um único eixo. Deste modo, obteve-se uma unidade integrada, capaz de distribuir as sementes de milho e feijão em perfeito sincronismo. Para seu desenvolvimento, foram utilizados os componentes de uma plantadeira comercial e introduzidas as seguintes peças:

1. Parafuso comprido (em vez do original curto), colocado dentro do eixo principal, servindo para prender os dois compartimentos de sementes (um de milho e outro de feijão).
2. Tubo de PVC que serve como depósito e sementes de feijão. Este depósito é apoiado sobre outro tubo de PVC (item 4). Uma chapa de metal, que é fixada no depósito de sementes de milho (item 8), impede a rotação do depósito e sementes de feijão.
3. Tubo de queda das sementes de feijão.
4. Tubo de PVC que serve como base de apoio para os mecanismos de distribuição de feijão.
5. Base ou fundo para o mecanismo de distribuição das sementes de feijão.
6. Eixo principal que transmite o torque para o mecanismo de distribuição de feijão.
7. Fundo do depósito das sementes de feijão.

Na Figura 2, pode-se observar, também, as partes que foram aproveitadas da plantadeira original.

8. Depósito de sementes de milho.
9. Fundo do depósito das sementes de milho.
10. Mecanismo de distribuição do milho e peças associadas. Esta peça é idêntica à da plantadeira original, exceto por conter um furo que permite a passagem do tubo de queda das sementes de feijão.
11. Mecanismos de distribuição das sementes de feijão e peças associadas.
12. Tubo de quedas das sementes de milho e feijão.
13. Vista lateral externa da plantadeira, tração animal, modificada para plantio consorciado.

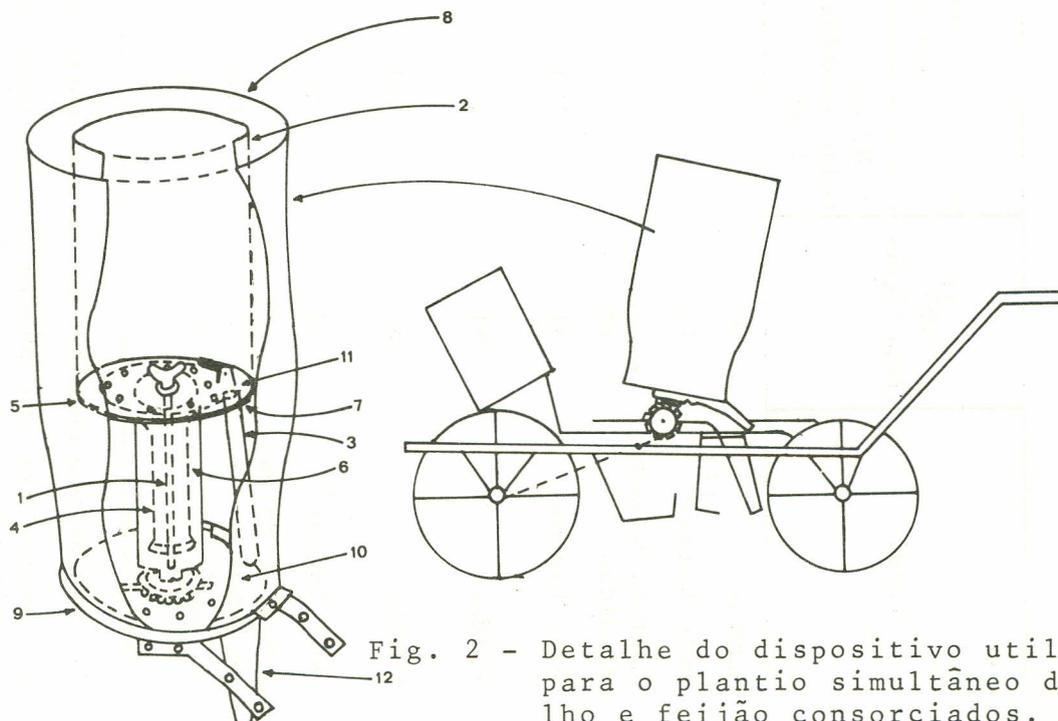


Fig. 2 - Detalhe do dispositivo utilizado para o plantio simultâneo de milho e feijão consorciados.

Antes de iniciar a montagem do dispositivo, é necessário definir o número e o diâmetro dos orifícios do disco de distribuição das sementes, que deverão ser utilizados para o milho e feijão. Esta definição depende, evidentemente, do número de sementes distribuídas por unidade de área, e do tamanho das sementes a serem utilizadas para cada uma das culturas. Isto é feito de modo semelhante ao empregado em monocultivo.

Uma vez escolhidos os discos de semeadura, o de milho será colocado no mecanismo de distribuição, situado na base do depósito do plano inferior, e o disco de feijão, no mecanismo de distribuição que é colocado na base do depósito do plano superior. A montagem é simples e as peças deverão ser colocadas, como está mostrado na Figura 3.

— Recomendações para o cultivo simultâneo na mesma linha

Espaçamento e densidade

O espaçamento entre linhas deve ser de um metro. Com relação à densidade, os trabalhos têm mostrado um aumento na produção de feijão, com o incremento da densidade de semeadura da leguminosa e uma diminuição, com o incremento da densidade de semeadura do milho (Tabela 6). Com base nestes resultados, utilizando a plantadeira apresentada anteriormente, é aconselhável usar um disco para o milho que permita a queda de quatro a seis sementes, de modo a ficar uma população final em torno de 4 plantas por metro linear (40.000 plantas/ha). Já para o feijão, o número de sementes por metro linear deve ser de 12 a 16, para uma população final de 10 a 12 plantas/metro linear (100 a 120 mil plantas/ha).

Adubação

Existe um número restrito de pesquisa focalizando a adubação da consorciação milho-feijão. Trabalhos a este respeito foram conduzidos em Lavras e Patos de Minas (Santa Cecília et al. 1982), envolvendo três níveis de N e três níveis de P_2O_5 e, em Patos de Minas, para o nitrogênio. Neste trabalho, foi estimada a quantidade de fertilizante que maximiza o lucro; em Patos de Minas, 94 kg/ha e 12 kg/ha de nitrogênio e P_2O_5 , respectivamente; em Lavras, 25 kg/ha e 199 kg/ha de nitrogênio e P_2O_5 , respectivamente.

TABELA 6. Rendimento de grãos de feijão e milho, em kg/ha, obtidos no ensaio de avaliação de diferentes densidades de milho e feijão consorciados, semeadura simultânea na mesma linha. Viçosa, MG, 1975/76 e Campos, RJ, 1977/78 e 1979/80.

Locais	Cultura	Nº de plantas de milho (1.000/ha)	Nº de plantas de feijão (1.000/ha)				
			0	40	80	120	160
Viçosa, MG ^{1/}	Feijão	20	-	468	718	775	768
		40	-	381	413	663	616
		60	-	245	328	323	581
	Milho	20	4.934	3.494	3.598	3.632	4.228
		40	6.446	5.738	6.599	4.660	6.150
		60	6.486	7.056	6.970	9.124	5.298
Campos, RJ ^{2/}	Feijão	20	-	550	723	831	867
		40	-	396	554	574	630
		60	-	340	372	477	531
	Milho	20	2.574	2.414	2.468	2.466	2.686
		40	3.940	3.980	4.047	3.800	3.872
		60	5.095	5.245	5.138	5.610	5.442

^{1/} Fonte: Aidar 1978

^{2/} Fonte: Souza Filho e Andrade 1982.

TABELA 7. Produtividade média de grãos de milho e feijão, em kg/ha, obtida em diferentes níveis de nitrogênio e fósforo utilizados em um ensaio de milho e feijão associados na mesma linha. Ensaio conduzido em Lavras, MG, e Patos de Minas, MG, ano agrícola de 1978/79.

Cultura	Média de N (kg/ha)	Lavras			Média	Patos de Minas			Média
		Níveis de P ₂ O ₅ (kg/ha)				Níveis de P ₂ O ₅ (kg/ha)			
		0	150	300		0	150	300	
Milho	0	1.316	5.153	4.809	3.759	4.812	4.845	5.225	4.961
	75	2.334	5.779	5.647	4.587	7.766	8.789	8.360	8.308
	150	2.368	5.919	7.105	5.131	8.966	9.984	10.702	9.884
	Média	2.006	5.617	5.854	4.492	7.181	7.873	8.099	7.716
Feijão	0	169	659	780	536	57	125	122	101
	75	193	851	734	593	312	231	194	245
	150	136	804	883	608	202	228	270	233
	Média	166	771	799	579	190	195	195	193

Fonte: Santa Cecília et al. 1982

Como os resultados existentes são insuficientes para o estabelecimento de uma recomendação específica para a consorciação milho-feijão, têm sido adotadas, de um modo geral, as mesmas recomendações do milho em monocultivo.

Um problema ainda não esclarecido é quando realizar a adubação nitrogenada em cobertura; pois as recomendações existentes para o feijão e o milho em monocultivo não coincidem. Como não existem dados de pesquisa a este respeito, o que tem sido feito é uma antecipação de, pelo menos, dez dias na data de cobertura recomendada para o milho (45 dias).

Cultivares

Alguns trabalhos de pesquisa já foram realizadas procurando identificar cultivares de milho e feijão para o sistema consorciado. De um modo geral, o comportamento das cultivares em monocultivo tem sido semelhante ao observado em consorciação. Deste modo, pode-se utilizar para o milho as cultivares recomendadas para o monocultivo. No caso do feijão, deve-se dar preferência às cultivares que não apresentam tendência de se enrolarem em demasia na planta de milho, porque isto dificulta a operação de colheita. Cultivares de feijão, como Rio Tibagi (preto) e CNF 010 (roxão), apresentam bom desempenho quando consorciadas e não dificultam a colheita.

Cultivos

Deve-se procurar manter as culturas no limpo durante os primeiros 40 a 50 dias. A partir daí não é aconselhável o cultivo, porque o feijão já iniciou o florescimento, podendo ocorrer a queda das flores. Além disto, o próprio crescimento das culturas, especialmente do milho, impedirá o aparecimento do "mato", pela redução da luminosidade e aeração nas entrelinhas.

Como a semeadura do milho e do feijão é realizada no mesmo sulco, o cultivo pode ser realizado com os cultivadores tradicionais à tração animal ou tratorizada. Recomendam-se dois ou três cultivos, devendo o primeiro ser realizado a partir dos 20 dias após a semeadura.

Controle de pragas.

Várias pragas podem ocorrer na cultura tanto do milho como do feijão. As pragas do milho que têm merecido maior atenção são: elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*) e a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Para a cultura do feijão, a praga mais importante é a cigarrinha (*Empoasca kraemerii*). Nas regiões em que a ocorrência destas pragas é generalizada, recomenda-se preventivamente o uso de inseticida granulado sistêmico por ocasião do plantio. É oportuno ressaltar que o CNPMS, desenvolveu, recentemente, uma granuladeira para ser adaptada à plantadeira de milho e feijão (Figura 4). Desta forma, é possível, em uma única operação, aplicar o inseticida granulado, o fertilizante e realizar a semeadura das duas culturas.

— Feijão semeado entre as linhas do milho

Neste caso, o milho e feijão são semeados em sulcos separados. Normalmente é colocada uma linha de feijão entre as linhas de milho. Como foi comentado anteriormente (Tabela 5), os resultados do desempenho deste sistema têm sido semelhantes aos do anterior. A principal dificuldade no seu manejo, são os cultivos, já que a distância entre a linha de feijão e de milho é de apenas 50 cm.

Trabalhos têm sido conduzidos procurando verificar se o aumento da distância entre as linhas de milho beneficiaria o feijão consorciado. Na Tabela 8, é apresentado um resumo de alguns experimentos enfocando este aspecto. De um modo geral, não houve benefício em ampliar a distância entre as linhas de milho, como pode ser constatada pela estimativa da produção equivalente.

As recomendações para este sistema são semelhantes às do anterior; deve-se salientar, contudo, que a adubação deve ser realizada para o milho e feijão separadamente.

—Semeadura em faixas alternadas

A semeadura em faixas alternadas tem sido proposta visando principalmente a mecanização da maioria das operações, uma vez que as culturas, nas faixas, podem ser conduzidas como em monocultivo.

Em Viçosa, MG, foi comparado o sistema de faixa com a semeadura do feijão entre as linhas de milho. Foram avaliados os arranjos apresentados na Figura 5. Os resultados médios obtidos para a semeadura do feijão das águas estão apresentados na Tabela 9. Observa-se que, apesar de ocorrer redução no rendimento do milho no sistema em faixa, o rendimento do feijão é incrementado, o que contribui para uma ligeira superioridade (5,5%) do cultivo em faixa em relação à semeadura do feijão nas entrelinhas do milho, quando se utiliza a produção equivalente para a comparação.

Este sistema de faixas alternadas apresenta uma excelente perspectiva, principalmente nas regiões em que é realizada a semeadura do feijão das águas e das secas, sobretudo por facilitar o manejo. Deve ser salientado que o cultivo em faixas fornece uma série de opções, em termos de proporção das duas culturas, e que as faixas devem ser escolhidas principalmente em função da importância relativa das duas culturas.

—Semeadura do feijão após a maturação fisiológica do milho.

É um sistema amplamente utilizado no Centro-Sul do Brasil. Neste caso, o feijão é semeado nos meses de fevereiro e março, entre as linhas do milho, já em fase final de secagem. A semeadura do feijão ocorre após a maturação fisiológica do milho, não havendo efeito de competição sobre a leguminosa em água e nutrientes.

Como, normalmente, no período em que o feijão é cultivado (fevereiro a março), as precipitações são muito irregulares, este sistema de consorciação reduz os riscos de insucessos com a cultura do feijão. Neste sistema de cultivo, as plantas de milho já secas reduzem a penetração direta dos raios solares até as plantas de feijão, diminuindo, desta forma, a perda de umidade e formando um microclima benéfico ao seu desenvolvimento.

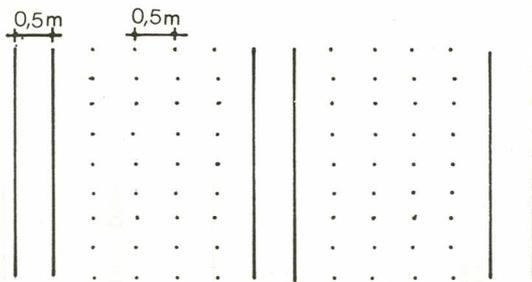
A principal limitação deste sistema é a dificuldade de fazer o preparo do solo para o feijão e sua semeadura, entre as linhas de milho. Normalmente, a operação é realizada manualmente, com enxada, já que, quase sempre, nesta época, a planta daninha no meio do milho está muito desenvolvida, e o cultivador pode provocar o tombamento e acamamento do milho.

Para atenuar este problema tem sido proposto determinado arranjo da cultura do milho, que beneficia tanto o feijão semeado simultaneamente (item 7.2) como também o semeado após a maturação fisiológica do milho. Um dos experimentos realizados com esta finalidade envolveu os arranjos apresentados na Figura 5. (Serpa 1977). Os resultados médios obtidos estão apresentados na Tabela 10. Observa-se que, em termos de produção equivalente, os três sistemas apresentaram desempenhos semelhantes.

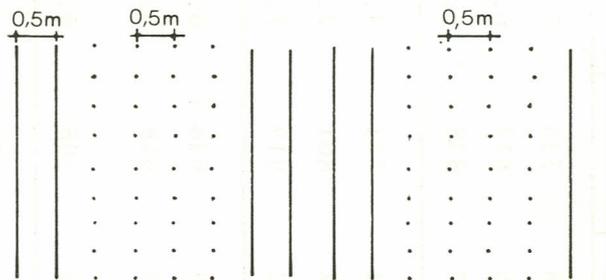
TABELA 8. Efeito do espaçamento do milho na produtividade do feijão consorciado entre as linhas. Ensaio conduzido em diferentes localidades do Estado de Minas. Semeadura simultânea do milho e feijão*

Local	Ano agrícola	Espaçamento do milho	Produtividade kg/ha			Fonte
			M	F	M + 4F*	
Ponte Nova	1980/81	1,0	4.106	735	7.046	Chagas & Vieira - 1982
		1,5	3.596	813	6.848	
		2,0	3.237	838	6.589	
Coimbra	1980/81	1,0	4.463	773	7.555	Chagas & Vieira - 1982
		1,5	4.292	801	7.496	
		2,0	3.612	919	7.288	
Sete Lagoas	1981/82	1,0	3.769	636	6.313	CNPMS - Dados ainda não publicados.
		1,5	3.373	618	5.845	
		2,0	3.185	598	5.577	
Caldas	1981/82	1,0	2.379	474	4.275	CNPMS - Dados ainda não publicados.
		1,5	2.116	560	4.356	
		2,0	2.050	592	4.418	

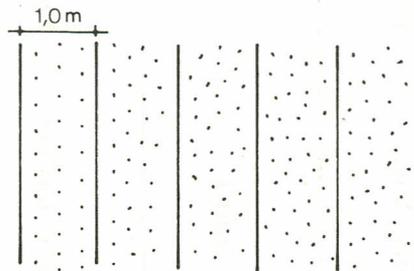
* Foi utilizada sempre a população de 80.000 plantas/ha de milho e 200.000 plantas/ha de feijão.



Milho e feijão em faixas alternadas com duas fileiras de milho e quatro de feijão.



Milho e feijão em faixas alternadas, com quatro fileiras de milho e quatro de feijão.



Milho e feijão consorciados.

Figura 5 - Esquema de parcela dos sistemas de cultivo milho e feijão em faixas alternadas e consorciadas.

Fonte: SERPA - 1977.



Figura 4

TABELA 9. Rendimento de grãos de milho e feijão, em kg/ha, obtido para o ensaio de avaliação de arranjos de plantio de milho e feijão consorciados. Viçosa, MG, 1977.

Tratamentos ^{1/}	Rendimento kg/ha		Produção equivalente M + 4F
	Milho	Feijão	
Monocultivo feijão	-	1.195	4.780
Monocultivo milho	4.051	-	4.051
Entre as linhas ^{2/}	3.982	450	5.782
Cultivo em faixa (2 + 4) ^{3/}	3.764	631	6.287
Cultivo em faixa (4 + 4) ^{4/}	3.888	506	5.913

Fonte: Adaptado de Serpa 1977

1/ No trabalho foi avaliada também densidade de milho e feijão. Os dados da Tabela referem-se à média das densidades.

2/ Feijão semeado entre as linhas de milho

3/ Cultivo em faixa com duas linhas de milho para quatro de feijão.

4/ Cultivo em faixa com quatro linhas de milho e feijão.

Tabela 10 - Rendimentos de grãos de milho e feijão, em kg/ha, obtido para o ensaio de avaliação de arranjos de plantio de milho consorciados. Semeadura do feijão após a maturação fisiológica do milho. Viçosa (MG). 1977.

Tratamentos ^{1/}	Rendimento kg/ha		Prod. equivalente M + 4F
	Milho	Feijão	
Monocultivo Feijão	-	1042	4168
Monocultivo milho	4051	-	4051
Entre as linhas ^{2/}	4017	911	7661
Cultivo em faixa (2 + 4) ^{3/}	3764	851	7168
Cultivo em faixa (4 + 4) ^{4/}	3891	784	7027

FONTE: Adaptado de SERPA, 1977.

1/ No trabalho foi avaliado também densidades de milho e feijão, os dados da Tabela referem-se a média das densidades.

2/ Feijão semeado entre as linhas de milho (Fig. 5).

3/ Cultivo em faixa com duas linhas de milho para quatro de feijão.

4/ Cultivo em faixa com quatro linhas de milho e feijão.

Entretanto, o sistema em faixas alternadas fornece, como já foi salientado, melhores condições para a mecanização e também para a colheita do milho antes do feijão, prática que, muitas vezes, contribui para redução das perdas provocadas por ataques de caruncho no campo.

Quando o milho for semeado no sistema tradicional, com o espaçamento de 1,0 m entre linhas, a semeadura do feijão pode ser em linha, colocando-se duas linhas entre as "ruas" de milho, ou então, aleatoriamente. Pesquisas realizadas em Viçosa, MG avaliaram o efeito da densidade de milho e feijão, nesse sistema. Constatou-se que a cultura do feijão apresentou maior produtividade quando consorciada com menor população de milho, não se observando diferenças significativas das densidades de feijão na sua produtividade (Tabela 11). De um modo geral, tem sido recomendada para este sistema a mesma densidade do monocultivo, ou seja, 20 a 25 plantas por m² para o feijão e 4 ou 5 plantas por m² para o milho.

TABELA 11. Rendimentos de grãos de milho e feijão, em kg/ha, em diferentes densidades de semeadura de milho e feijão. Semeadura do feijão, em fevereiro, após a maturação fisiológica do milho, Viçosa, MG.

Cultura	Nº de plantas de milho (1.000/ha)	Nº de plantas de feijão (1.000/ha)				
		0	100	200	300	400
Feijão	20		723	853	748	799
	40		458	521	520	365
	60		483	464	430	430
Milho	20	5.206	4.864	5.105	4.761	5.130
	40	6.204	5.595	6.015	5.877	6.191
	60	6.693	6.798	7.156	6.212	6.206

Fonte: Vieira 1980.

Como a semeadura do feijão nesta época coincide com um período de menor e irregular distribuição das chuvas, normalmente o feijão não é adubado ou utiliza-se menor quantidade de fertilizante devido ao risco envolvido no empreendimento. Contudo, deve ser salientado que trabalhos conduzidos na zona da Mata de Minas Gerais, mostram resposta acentuada do feijão ao fertilizante aplicado (Tabela 12).

A cultivar de feijão, neste caso, pode ser trepadora (hábito III ou até mesmo IV), porque o milho oferece-lhe tutoramento adequado. Neste aspecto, deve ser salientada a necessidade de utilizar, para este sistema de consorciação, cultivares de milho com menor tendência ao acamamento, para não dificultar o preparo do solo e a semeadura do feijão.

Uma prática que é muito comum entre os agricultores é o dobramento do milho, por ocasião da semeadura do feijão. Ao que tudo indica, esta prática é utilizada para proteger as espigas do milho das intempéries e, também, para fornecer maior luminosidade ao feijão.

Com relação ao efeito desta prática na cultura do milho, os resultados de pesquisa indicam que as plantas de milho podem ser dobradas, quando o conteúdo e umidade dos grãos foi inferior a 33,7%, sem nenhuma redução no rendimento, ou na qualidade da semente produzida (Tabela 13). Deve ser salientado, contudo, que as cultivares comerciais disponíveis, atualmente, possuem as espigas bem protegidas pela palha na extremidade, e a maioria delas são decumbentes, isto é, quando atingem a maturação, as espigas tombam e ficam com a extremidade para baixo; desta forma, não há necessidade de dobrar o milho para proteger a espiga.

Os resultados disponíveis do efeito desta prática do desempenho do feijão consorciado ainda não são conclusivos. Em pesquisa conduzida no Paraná, foi avaliado o comportamento do feijão, na presença do milho em pé, dobrado e acamado (arrancado e enleirado no sentido da linha após a colheita). Os resultados obtidos estão na Tabela 14. Constata-se que, no ano agrícola de 1979/80, não houve efeito do dobramento do milho; porém, em 1980/81, esta prática contribuiu para maior produtividade do feijão. Segundo os pesquisadores do IAPAR (Kranz et al. 1982), na safra de 1980/81, ocorreu alta incidência de pragas e o milho dobrado atuou com uma barreira física à circulação das pragas. Em Patos de Minas, foi comparado o efeito do dobramento ou não de duas cultivares de milho, em presença de duas cultivares de feijão (Tabela 15). Não foi constatado efeito do dobramento em nenhuma das cultivares de milho e feijão avaliados.

Apesar da necessidade de comprovação dos resultados existentes, ao que tudo indica, esta prática não deve ser aconselhada, principalmente porque é uma operação onerosa e, mesmo sem dobrar a planta de milho, a luminosidade é suficiente para uma boa produtividade do feijão. Deve ser enfatizado, também, que o dobramento do milho, aumenta a incidência dos raios solares entre as linhas de milho, o que contribui para uma maior perda de água, reduzindo as vantagens da semeadura do feijão consorciado.

TABELA 12. Produtividade do milho e feijão, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação de modos de localização dos fertilizantes na cultura consorciada de milho e feijão. Coimbra, MG, e Ponte Nova, MG. Ano agrícola de 1981/82.

Milho	Feijão da "seca" consorciado	Produção de grãos Milho ^{2/}	(kg/ha) Feijão
Com fertilizante ^{1/}	com fertilizante	3.079	1.140
	sem fertilizante	3.556	518
Sem fertilizante	com fertilizante	2.444	986
	sem fertilizante	1.925	424

Fonte: EPAMIG, UFV. Dados não publicados.

1/ Adubação de plantio de milho e feijão equivalente a 30 - 80 - 30 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. O milho adubado ainda recebeu 40 kg/ha de N em cobertura.

2/ Dados médios dos dois locais.

TABELA 13. Peso seco, umidade, percentagem média de germinação e vigor das sementes de milho obtidos imediatamente após o dobramento. Jacarezinho, PR. Ano agrícola de 1967/68.

Tratamento Nº do dobramento ^{1/}	Percentagem			Peso seco	
	Umidade	Germinação*	Vigor	M/100 grãos	% testemunha
1	67,5	98,8	28,7	10,93	38,0
2	55,1	99,2	83,4	15,53	54,0
3	44,8	99,5	84,7	21,58	71,1
4	41,5	99,4	96,7	25,49	88,7
5	35,8	99,5	95,4	23,81	82,9
6	<u>33,7</u>	<u>99,8</u>	<u>93,7</u>	<u>27,24</u>	<u>94,8</u>
7	32,8	98,9	89,8	26,42	91,9
8	27,3	99,5	93,4	28,68	97,7
9	27,9	98,9	91,1	26,86	93,5
10	23,0	98,8	95,3	28,58	99,4
11	21,4	99,9	92,2	30,05	104,6
Testemunha	13,3	98,1	92,4	28,73	100,0

Fonte: BNRD (1967)

^{1/} Dobramento realizado a intervalos de 4 a 10 dias a partir da unidade inicial de 67,5%.

TABELA 14. Produtividade média de feijão em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação de sistemas de manejo do milho e época de semeadura do feijão em consorciação, Siqueira Campos, PR. Ano agrícola de 1979/80 e 1980/81.

Ano agrícola	Manejo do milho	Produção do feijão em (kg/ha)
1979/80	em pé	1.272
	dobrado	1.189
	acamado	840
1980/81	em pé	142
	dobrado	481
	acamado	30

Fonte: Kranz *et al.* 1982 b

TABELA 15. Produtividade média de grãos de milho e feijão, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação do efeito do dobramento do milho, no comportamento do feijão consorciado, Patos de Minas, 1981/82.

Dobramento do milho	Cultivar de feijão	Cultivar de milho	Produtividade de grãos kg/ha	
			Milho	Feijão
	Carioca	C 111	6.248	676
		AG 251	5.623	697
		Média	5.936	686
Não dobrado	Rio Tibagi	C 111	6.873	974
		AG 251	5.831	905
		Média	6.352	940
	Carioca	C 111	6.581	707
		AG 251	5.625	744
		Média	6.103	726
Dobrado	Rio Tibagi	C 111	6.748	792
		AG 251	5.623	1.065
		Média	6.269	827
Monocultivo	Carioca	-	-	1.270
Feijão	Rio Tibagi	-	-	1.458

Fonte: Pereira Filho & Ramalho 1982. Dados não publicados.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 01 - AIDAR, H. Estudo de populações de plantas em dois sistemas de culturas associadas de milho e feijão. Viçosa, UFV 1978, 1978 p. (Tese de Mestrado).
- 02 - AIDAR, H. Conceitos básicos de associação de cultivos aplicados a feijão. In. I Curso de produção de feijão. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. Goiânia, 1982. 29 p.
- 03 - ALTIERI, S.M.A. Regulacion ecologica de plagas en agroecosistemas tropicales (um ejemplo: Mono y Policultivos de Maiz y Frijol, Diversificação com Malezas). Bogotá, Colômbia. Tesis. 1976. 177 pag.
- 04 - 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 parte diferente. *Agros*, Lavras, 4 (2): 23 - 30. 1974.

- 05 - BYRD, H.H. Effects of "breaking-over" corn plants in Brazil on dry matter accumulation, germination, and vigor of kernels. *Fitotecnia Latinoamericana*, 4: 109 - 123. 1967.
- 06 - CASTRO, T.A.P. de & CARVALHO, J.R.P. de. Comparação entre cultivo solteiro e consorciado de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e milho (*Zea mays* L.) de partes diferentes. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1ª Goiânia, 1982. Anais. EMBRAPA - CNPAF, p.144 - 145.
- 07 - CHAGAS, J.M. & VIEIRA, C. Efeito do espaçamento do milho e da adubação mineral do feijão sobre o rendimento do consórcio dessas culturas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1ª, Goiânia, 1982. Anais, EMBRAPA-CNPAF, p. 106-8.
- 08 - CNPMS. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. 1979-80: Sete Lagoas, 1981. 207p.
- 09 - CRUZ, J.C. et al. Avaliação de cultivares de milho associado com feijão. In: XIV CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. Florianópolis, 1982. Resumos. EMPASC. p. 138.
- 10 - FARDIM, F. Influência de sistemas de consorciação na produtividade e outras características agrônômicas do milho e do feijão. Lavras, ESAL. 1977. 61p. (Tese M.S.).
- 11 - FINCH, E.O., CRUZ, I. & RAMALHO, M.A.P. Dispositivo para aplicação de inseticida granulado adaptado à plantadeira de tração animal. In: XIV CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. Florianópolis, 1982. Resumos. EMPASC. p.181
- 12 - INFORME ANUAL, Cali, Colômbia, CIAT. 1975/79.
- 13 - KRANZ, W.M.; GERADE, A.C. & GOMES, I. Época de semeadura do milho em relação aos estágios de desenvolvimento do feijão das águas em sistemas de consórcio. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1ª, Goiânia, 1982. Anais. EMBRAPA - CNPAF. p. 116 - 117.
- 14 - KRANZ, W.M.; GERADE, A.C. & GOMES, I. Manejo do milho e época relativa de plantio da seca em sistema de consórcio. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1ª, Goiânia, 1982. Anais. EMBRAPA-CNPAF. p. 115-116.
- 15 - RAMALHO, M.A.P.; CRUZ, I. & FINCH, E.O. Plantio mecanizado da consorciação milho-feijão. I. Efeito do sistema de plantio e densidade de semeadura. In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. CEPLAC/CEPEC - Ilhéus, BA. Julho 1982.
- 16 - RAMALHO, M.A.P.; FINCH, E.O. & SILVA, A.F. *Mecanização do plantio simultâneo de milho e feijão consorciados*. Sete Lagoas, Centro Nacional Pesq. Milho e Sorgo. 1982. 21 p. (Circ. Téc. nº 7).
- 17 - SANTA CECILIA, F.C. Comportamento de variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de diferentes hábitos de crescimento cultivadas em associação com milho. Viçosa, MG, UFV, 1977. 83 p. (Tese Mestrado).

- 18 - SANTA CECILIA, F.C., RAMALHO, M.A.P. & GARCIA, J.C. Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada na consorciação milho-feijão. *Pesq. Agropec. Brasileira* (aceito para publicação).
- 19 - SERPA, I.E.S. Sistemas Culturais Milho-Feijão: Comportamento do Milho e do Feijão em Cultivos Exclusivos, Consorciados em Faixas Alternadas. Viçosa, UFV, 1977. 57 p. (Tese M.S.)
- 20 - SISTEMAS de produção para milho e feijão. Paraná Região do Norte Pioneiro. Santo Antônio da Platina, EMBRAPA/EMBRATER/IAPAR/ACARPA, 1977. 65 p. (Série Sistemas de Produção - 23).
- 21 - SOUSA FILHO, B.F. & ANDRADE, M.J.B. de. Influência de diferentes populações de plantas ao consórcio milho-feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. 1ª Goiânia, 1982. Anais. EMBRAPA - CNPAF - p. 103 - 104.
- 22 - VIEIRA, S.A., BEN, J.R. & GASTAL, L.F. da. Avaliação do cultivo de milho e feijão no sistema exclusivo e consorciado. *Pesq. Agropec. Bras.* Brasília 15 (1): 19 - 26. Jan. 1980.
- 23 - VIEIRA, C. Plantio de feijão na cultura do milho. *Inf. Agropec.* 6 (72):45-48. 1980.
- 24 - WILLEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part 1. Competition and yields advantages. *Field Crops Abs.*, 32 (1): 1-10. Jan. 1979.