

## MECANIZAÇÃO DO PLANTIO SIMULTÂNEO DE MILHO E FEIJÃO CONSORCIADOS



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS

Sete Lagoas, MG

**CIRCULAR TÉCNICA Nº 7**

**ISSN 0100 - 8013**  
**Outubro, 1984**

**MECANIZAÇÃO DO PLANTIO SIMULTÂNEO DE  
MILHO E FEIJÃO CONSORCIADOS**

**MAGNO ANTÔNIO PATTO RAMALHO**  
Pesquisador do CNPMS/EMBRAPA

**EDWIN ORVILLE FINCH**  
Pesquisador IICA/EMBRAPA

**ARNALDO FERREIRA DA SILVA**  
Pesquisador do CNPMS/EMBRAPA



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS  
Sete Lagoas, MG

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS  
Rodovia MG 424 - km 65  
Telefone: (031) 921-5644  
Telex: (031) 2099-EBPA  
Caixa Postal 151  
35700 Sete Lagoas, MG

Comitê de Publicações:

Antônio Fernandino de Castro Bahia Filho  
Bárbara Heliodora Machado Mantovani  
Fernando Tavares Fernandes  
João Carlos Garcia  
José Carlos Cruz  
Lairson Couto  
Nicolau Miguel Schaun  
Renato Antônio Borgonovi  
Ricardo Magnavaca

1.<sup>a</sup> Edição - 5.000 exemplares

2.<sup>a</sup> Edição - 5.000 exemplares

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de  
Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG  
Mecanização do plantio simultâneo de milho e feijão consorciados.  
Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1984.  
21p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular técnica, 7).

1. Milho-Consorciação (Feijão). 2. Feijão-Consorciação (Milho).  
I. Título. II. Série.

CDD: 633.15

## **APRESENTAÇÃO**

*A divulgação desta Circular Técnica sobre Mecanização do Plantio Simultâneo de Milho e Feijão Consorciados, representa, sobretudo, não só o resultado de um esforço conjunto de pesquisadores do CNPMS mas, ainda, toda uma filosofia de trabalho de pesquisa, pois, sem perda do necessário rigor científico, oferece uma solução relativamente simples, prática e econômica para um problema real do pequeno produtor rural brasileiro.*

*A tecnologia ora desenvolvida está sendo levada ao seu público consumidor em potencial pelos mais diversos veículos de comunicação, com a colaboração imprescindível dos colegas da Assistência Técnica e Difusão e com a participação da Empresa Privada, atuando como elo final do processo de transferência de tecnologia.*

*Na oportunidade, externamos os nossos agradecimentos pelo interesse e dedicação de todos os que participaram no desenvolvimento deste trabalho e da sua divulgação.*

*Roland Vencovsky  
Chefe do CNPMS*

## SUMÁRIO

	Página
1. Introdução .....	7
2. Vantagens da Consorciação milho-feijão .....	7
3. Sistemas de consorciação milho e feijão utilizados no Brasil .	12
4. Dispositivos para o plantio mecanizado simultâneo de milho e feijão consorciados .....	13
5. Recomendações para o cultivo simultâneo de milho-feijão na mesma linha de plantio.....	16

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo consorciado de milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma prática muito comum entre os pequenos agricultores, especialmente os do Centro Sul do Brasil. Um recente levantamento empreendido em Minas Gerais por técnicos do CNP-Milho e Sorgo, EPAMIG e EMATER-MG, realça este fato, pois constatou-se que 67% das 743 propriedades visitadas utilizavam este sistema de plantio.

O cultivo consorciado, quase sempre caracterizado por redução de risco, melhor aproveitamento da área e mão-de-obra e, via de regra, maior lucro, é mais utilizado em pequenas áreas, uma vez que, a impossibilidade de mecanização tem dificultado o manejo das culturas e a sua utilização em áreas mais extensas.

Esta circular Técnica tem como objetivo divulgar um dispositivo desenvolvido pelo CNP-Milho e Sorgo que permite o plantio mecanizado simultâneo do milho e feijão consorciado e, ao mesmo tempo, fornecer algumas informações para a melhoria deste sistema de plantio.

## 2. VANTAGENS DA CONSORCIAÇÃO MILHO-FEIJÃO

Inúmeros trabalhos de pesquisa, além de observação junto aos agricultores, permitem apontar algumas vantagens do cultivo consorciado milho x feijão.

- a) Maior produção de alimentos por área. Embora os dados estatísticos mostrem que o milho consorciado apresenta menor produtividade, as pesquisas realizadas evidenciam que é possível obter produtividade quase sempre semelhantes às obtidas no monocultivo (Tabela 1). Desta forma, no plantio consorciado, obtem-se produções equivalente de milho 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:

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

**Tabela 1. Rendimento médio do milho em monocultivo e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Dados médios obtidos de experimentos conduzidos em diferentes locais do Brasil. Plantio simultâneo de milho e feijão. Sete Lagoas, MG. 1982.**

Cultivar de milho	Nº de repetições <sup>1</sup>	Densidade de semeadura (1000/ha)	Rendimento kg/ha			Fonte
			Monocultivo	Consoiciado	%	
Piramex	10	50	5997	5983	99,8	Andrade et al 1974
Piranão	10	50	5338	5444	102,0	Andrade et al 1974
Cargill 111	16	20	5858	5528	94,4	Santa Cecília 1977
Cargill 111	16	40	7778	7308	93,9	Santa Cecília 1977
Cargill 111	16	60	9542	7766	103,0	Santa Cecília 1977
Ag 259	6	40	6832	5580	81,7	CNPMS 1981
Hmd 7974	6	40	5358	5395	100,7	CNPMS 1981
Phoenix	6	40	5848	5732	98,0	CNPMS 1981
Cargill 111	60	50	5973	6532	91,4	CNPMS 1981
BR 105	60	50	5104	5542	92,1	CNPMS 1981
Pioneer 309 B	48	50	2802	2702	96,4	Fardim 1977
IAC Phoenix 1110	48	50	4364	4094	93,8	Fardim 1977
Centralmex	48	50	3860	3727	96,5	Fardim 1977
Piranão	48	50	3107	2956	95,1	Fardim 1977
Cargill 111	12	20	4934	4420	89,6	Aidar et al 1979
Cargill 111	12	40	6446	6305	97,8	Aidar et al 1979
Cargill 111	12	60	6486	7456	114,9	Aidar et al 1979

<sup>1</sup> Envolve não só o número de repetições propriamente dito, mas também outras fontes, tais como efeito de anos, locais, cultivares de feijão.

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.

b) Estabilidade de rendimento. É freqüentemente sugerido que a principal razão para a predominância pelo 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.

c) 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.

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.

d) 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.

Tabela 2. Estimativas de E.U.T. obtidas em alguns experimentos envolvendo a consorciação milho-feijão, conduzidos no Estado de Minas Gerais.

CULTIVAR		Local	E.U.T.	Fonte
Milho	Feijão			
Piramex	Esa 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	Rico Baio 1014	Viçosa	1,64	Santa Cecília 1977
Cargill 111	Rio Baio 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



*Fig. 1 - Semeadura de feijão após a maturação fisiológica do milho*



*Fig. 2 - Semeadura do feijão dentro da linha do milho*

### **3. SISTEMAS DE CONSORCIAÇÃO MILHO E FEIJÃO UTILIZADOS NO BRASIL**

Os agricultores brasileiros que cultivam milho e feijão de modo associado, utilizam-se dos mais variados sistemas. De um modo geral, esses sistemas podem ser agrupados em três categorias:

- a) Feijão semeado antes do plantio do milho. Este sistema, mais predominante no sul do Brasil, apresenta como principais inconveniências, a dificuldade na semeadura do milho e na realização de tratos culturais.
- b) Plantio de feijão após a maturação fisiológica do milho. É um sistema muito utilizado, especialmente 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 (Fig. 1). Como a semeadura do feijão ocorre após a maturação fisiológica do milho, não há efeito de competição sobre a leguminosa em água e nutrientes, apenas o sombreamento.
- c) Plantio simultâneo de milho e feijão. Neste sistema as duas culturas são semeadas na mesma época, sendo o sistema mais comumente utilizado no Brasil.

Um dos fatores que tem despertado maior atenção dos pesquisadores é como realizar a semeadura das duas culturas simultaneamente. De um modo geral, esta pode ser realizada através dos seguintes sistemas de plantio:

- c.1) feijão semeado dentro da linha do milho (FIG.2)
- c.2) feijão semeado entre as linhas do milho.
- c.3) plantio de milho e feijão em faixas alternadas.

O sistema em que o feijão é semeado dentro da linha do milho, apresenta uma série de vantagens de ordem prática, tais como:

- 1) 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 de milho, e que não são retiradas com o cultivo mecânico. Este fato é muito importante porque se sabe que o feijão, normalmente, compete menos com o milho que as plantas daninhas.

- 2) 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 do plantio, contribuindo desse modo para um melhor aproveitamento dos nutrientes.
- 3) Economia de tempo e mão-de-obra no plantio — A operação de plantio é facilitada com a utilização do dispositivo (plantadeira modificada) recentemente desenvolvido no CNPMS. Essa plantadeira permite a semeadura simultânea das culturas de milho e feijão na mesma linha, e dessa forma, a operação é realizada com uma única passagem da plantadeira, com economia marcante de tempo, energia e mão-de-obra.

#### **4. DISPOSITIVO PARA O PLANTIO MECANIZADO SIMULTÂNEO DE MILHO E FEIJÃO CONSORCIADOS**

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 sua simplicidade de construção, montagem e funcionamento, permitindo a sua utilização mesmo por aqueles agricultores com difícil acesso à assistência técnica.

Na Figura 3, 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 de sementes de feijão. Este depósito é apoiado sobre outro tubo de PVC (item 4). Uma braçadeira de torque, que é fixada no depósito de

sementes de milho (ítem 8), impede a rotação do depósito de 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 3, 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. Mecanismo de distribuição das sementes de feijão e peças associadas.
12. Tubo de queda das sementes de milho e feijão.
13. Vista lateral externa da plantadeira, tração animal, modificada para plantio consorciado.

Antes de se 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 o 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 será colocado 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.

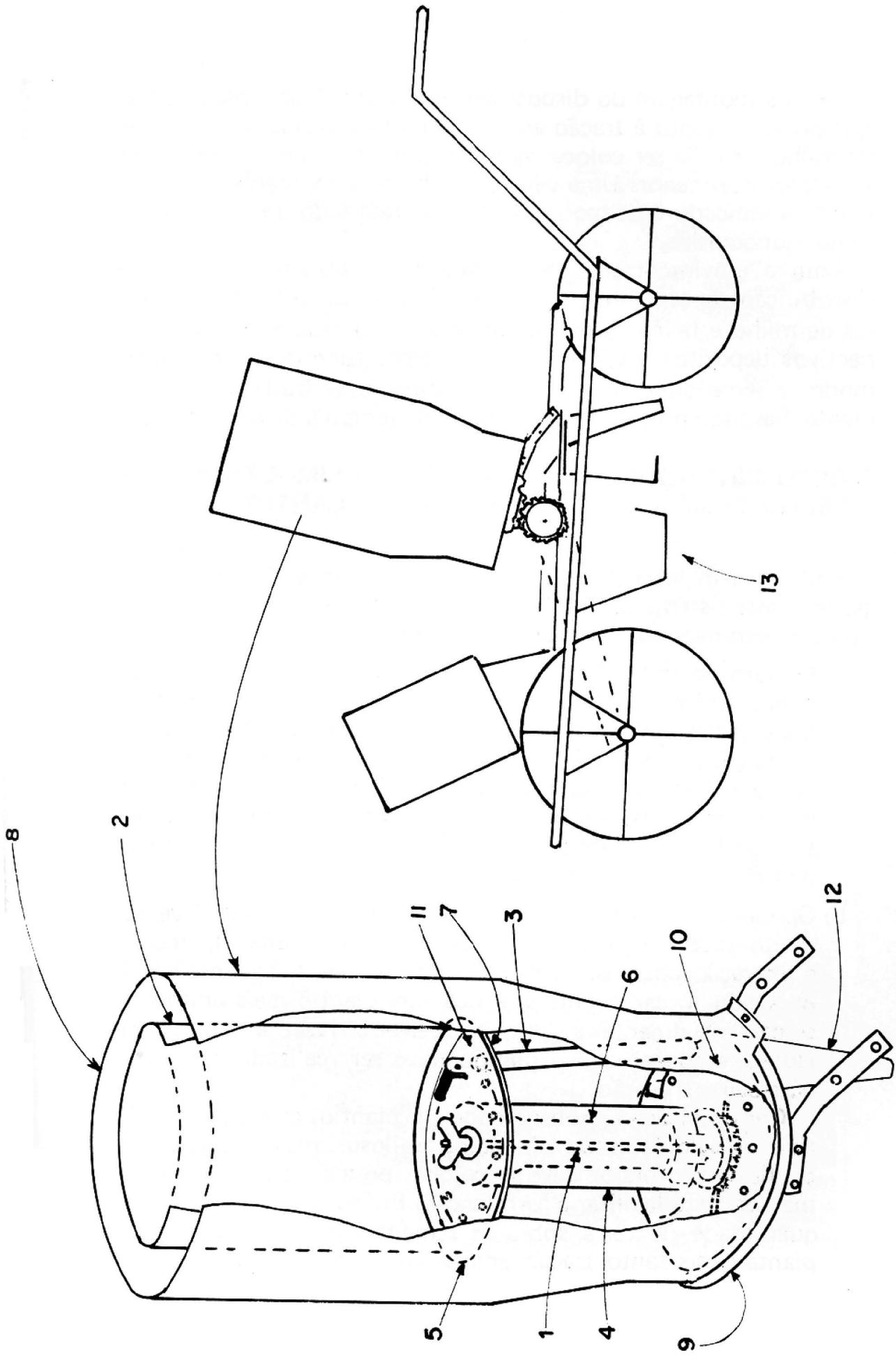


Fig. 3 - Detalhe do dispositivo utilizado para o plantio simultâneo de milho e feijão consorciados.

Após a montagem do dispositivo, este é acoplado à plantadeira, que pode ser tanto à tração animal como tratorizada. As sementes de milho deverão ser colocadas no recipiente maior e as de feijão, no recipiente menor. Uma vez realizadas estas operações, pode-se iniciar a semeadura de modo idêntico ao realizado tradicionalmente no monocultivo.

Com a movimentação da plantadeira, os dois mecanismos de distribuição de sementes funcionam sincronicamente, e as sementes de milho e feijão saem, na quantidade desejada, dos seus respectivos depósitos e vão utilizar o mesmo tubo de queda. Desse modo, a semeadura de ambas as culturas é realizada simultaneamente, havendo uma grande economia de tempo e de energia.

## **5. RECOMENDAÇÕES PARA O CULTIVO SIMULTÂNEO DE MILHO-FEIJÃO NA MESMA LINHA DE PLANTIO**

Embora a maioria das pesquisas, visando a geração de tecnologia para esse sistema de plantio, terem sido iniciadas recentemente, algumas recomendações já podem ser sugeridas:

- a) Preparo do solo. O preparo do solo deve ser igual ao normalmente utilizado para o monocultivo, ou seja, uma aração e duas gradagens. No caso de não utilização da palhada na alimentação do gado, é recomendável que a aração seja realizada após a colheita, para promover a fragmentação e enterrio da palhada e dar tempo suficiente para a sua decomposição. Em qualquer situação é aconselhável que a última gradagem seja efetuada por ocasião do plantio.
- b) Operação de plantio. O espaçamento entre linhas deve ser de um metro. Quando o plantio for à tração animal, embora a operação possa ser realizada de uma só vez, é aconselhável, para não forçar o animal e ficar um plantio mais uniforme, sulcar inicialmente a área, para depois fazer a semeadura. Nunca esquecer que o plantio deve ser realizado em nível, para evitar a erosão.

Com relação à profundidade de plantio, esta depende do tipo de solo utilizado. Em solos argilosos, mesmo que o sulco fique profundo, deve-se colocar pouca terra sobre as sementes, para facilitar a germinação. Em solos mais arenosos, a quantidade de terra sobre as sementes pode ser maior. As plantadeiras tanto tração animal como tratorizada possuem



*Fig. 4 - Implemento manual utilizado para a adubação nitrogenada em cobertura*

dispositivo que permite a regulagem da profundidade de semeadura.

- c) **Densidade de plantio de milho-feijão.** De um modo geral, os trabalhos têm mostrado um aumento na produção do feijão, com o incremento da densidade de semeadura da leguminosa e uma diminuição com o incremento da densidade de plantio do milho. Baseado nestes resultados, e utilizando a plantadeira apresentada anteriormente, é aconselhável utilizar um disco para o milho que permita a queda de 4 a 6 sementes, de modo a ficar uma população final em torno de 4,0 plantas/metro linear. 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.
- d) **Adubação.** Devido à insuficiência de resultados a esse respeito, deve-se adotar, de um modo geral, as mesmas recomendações de fertilizantes para o milho em monocultivo. Contudo, com relação à adubação nitrogenada em cobertura, que é normalmente realizada para o milho aos 45 dias, deve ser antecipada em pelo menos 10 dias, para não coincidir com o período de florescimento do feijão. A cobertura, sendo realizada durante o florescimento da leguminosa, poderá contribuir para a redução na sua produção, devido à queda das flores. A adubação em cobertura poderá ser realizada manualmente ou com implemento tratorizado. Quando manual, pode ser utilizada a adubadeira que aparece na Figura 4. Este é um implemento barato, de fácil regulagem e que possibilita a aplicação rápida e uniforme do adubo nitrogenado.
- e) **Cultivares.** Não foram identificadas ainda as cultivares de milho e feijão mais indicadas para o plantio consorciado. Para o milho pode-se utilizar as cultivares recomendadas para o monocultivo. No caso do feijão, deve-se dar preferências às cultivares que não apresentem tendência de se enrolarem em demasia na planta de milho, porque isto dificulta a operação de colheita.
- f) **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 seu 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. Recomenda-se de 2 a 3 cultivos, devendo o primeiro ser realizado a partir dos 20 dias após a semeadura.

- g) Controle de pragas. Várias pragas podem ocorrer tanto na cultura do milho como do feijão. As pragas do milho que têm merecido maior atenção são: Elasm (*Elasmopalpus lignosellus*) e a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Para a cultura do feijão, a praga mais importante é a cigarrinha (*Empoasca kraemeri*). Nas regiões em que a ocorrência destas pragas é generalizada, recomenda-se preventivamente o uso de inseticidas granulados sistêmicos por ocasião do plantio e, também, a pulverização com inseticida apropriado, caso a incidência de *Empoasca* no feijão ou *Spodoptera* no milho seja muito intensa.

## LITERATURA CONSULTADA

01. AIDAR, H. & VIEIRA, C. Cultura associada de feijão e milho: III. Efeito de populações de plantas sobre o feijão da "seca". *Rev. Ceres*, 26(141) : 465-73. 1979.
02. AIDAR, H.; VIEIRA, C.; OLIVEIRA, L.M. & VIEIRA, M. Cultura associada de feijão e milho; II. Efeito de populações de plantas no sistema de plantio simultâneo de ambas as culturas. *Rev. Ceres*, 26(143) : 102-11. 1979.
03. ALVIM, R. & ALVIM, P.T. Efeito da densidade de plantio no aproveitamento da energia luminosa pelo milho (*Zea mays* L.) e pelo feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em culturas exclusivas e consorciadas. *Turrialba, Costa Rica*, 19(3) : 389-93. 1969.
04. ALTIERI, M.A. et al. A review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. *Field Crops Research*, 1 : 33-49. 1979.
05. 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.
06. BEZERRA, F.N.; ANDRADE, M.A. & JUNQUEIRA NETTO, A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em consórcio com milho (*Zea mays* L.). *Ciência e Prática, Lavras*, 4(2) : 103-108. 1980.
07. INFORME ANUAL. Cali, Colômbia, CIAT. 1975/79.
08. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. *Relatório Técnico Anual 1979/80*. Sete Lagoas MG, 1981.207p.
09. FARDIM, F. *Influência de sistemas de consorciação na produtividade e outras características agronômicas do milho e do feijão*. Lavras, ESAL, 1977. 61p. (Tese MS).
10. FRANCIS, C.A.; PRAGER, M.; LAING, D.R. & FLOR, C.A. Genotype environment interactions in bush beans cultivars in monoculture and associated with maize. *Crop Science*, 18(2) : 237-241. 1978.

11. MEAD, R. & WILEY, R.W. The concept of a "Land Equivalent Ratio" and advantages in yields from intercropping. **Expl. Agric**, Cambridge, **16** : 217-228. 1980.
12. SANTA CECÍLIA, F.C. & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de cultivares de feijão em monocultivo e em associação com o milho. **Ciência e Prática**. (No Prelo).
13. SILVA, J.F.A.F. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) consorciadas com milho. Viçosa, UFV, 1980. 40p. (Tese MS).
14. VIEIRA, C. Plantio de feijão na cultura do milho. **Informe Agropecuário**, **72** : 45-48. 1980.
15. WILEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. **Field Crops Abstracts**, **32(1)** : 1-10. 1978.
16. WILEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part 2. Agronomy and research approaches. **Field Crops Abstracts** , **32(2)** : 73-81. 1979.