

***CULTIVO DE MILHO VERDE  
CONSORCIADO COM FEIJÃO,  
SOB IRRIGAÇÃO, NO INVERNO:***



***USO EFICIENTE DOS RECURSOS***

***Embrapa***

*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

**Cultivo de milho verde consorciado com  
feijoeiro, sob irrigação, no inverno:  
uso eficiente dos recursos**

João Kluthcouski, Itamar Pereira de Oliveira, Dino Magalhães Soares,  
Maria José Del Peloso, Lidia Pacheco Yokoyama,  
Luiz Carlos Balbino, Lúcia Helena Buso

Embrapa Arroz e Feijão  
Área de Publicações e Audiovisuais  
Goiânia, GO  
1997

Embrapa-CNPAF. Circular Técnica, 29.

**Comitê de Publicações**

Luis Fernando Stone (Presidente)

Pedro Marques da Silveira

Ricardo Silva Araujo

Luiz Roberto Rocha da Silva (Secretário)

**Supervisão Editorial/Gráfica**

Marina A. Souza de Oliveira

**Digitação**

Fabiano Severino

Sinábio de Sena Ferreira

**Capa**

Sebastião José de Araújo

**Normalização Bibliográfica**

Marina Biava

**Tiragem:** 2.000 exemplares

KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P. de; SOARES, D.M.; PELOSO, M.J. del; YOKOYAMA, L.P.; BALBINO, L.C.; BUSO, L.H. **Cultivo de milho verde consorciado com feijoeiro, sob irrigação, no inverno: uso eficiente dos recursos.** Goiânia: Embrapa-CNPAF-APA, 1997. 34p. (Embrapa-CNPAF. Circular Técnica, 29).

ISSN 0100-8382

1. Feijão - Consórcio - Milho Verde. 2. Milho Verde - Consórcio - Feijão. I. OLIVEIRA, I.P. de, colab. II. SOARES, D.M., colab. III. PELOSO, M.J. del, colab. IV. YOKOYAMA, L.P., colab. V. BALBINO, L.C., colab. VI. BUSO, L.H., colab. VII. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). VIII. Título. IX. Série.

CDD 635.652

© Embrapa, 1997.

## APRESENTAÇÃO

Desde o início da década de 70, a Embrapa, através do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF, tem buscado soluções tecnológicas mais eficientes para os sistemas de cultivos consorciados, envolvendo principalmente as culturas do milho e do feijoeiro, ambas para a produção de grãos. A importância deste sistema de cultivo caracteriza-se tanto pelo Uso Eficiente da Terra (UET), como pela sobrevivência do extrato de agricultores que o pratica, geralmente pequenos e médios, e, em muitos casos, como cultivo de subsistência. O consórcio é praticado na maioria dos minifúndios brasileiros.

O Brasil conta hoje com significativa área irrigada por aspersão, estimada em mais de 400.000 hectares. Nestas áreas, a melhor opção de cultivo na entressafra tem sido o feijoeiro, seguido de hortaliças, frutas, pastagem e milho para consumo *in natura*, ou enlatamento.

Se em épocas convencionais feijão e milho se consorciavam bem, no período de inverno, no Cerrado, vantagens adicionais são obtidas: com o uso mais eficiente da área, da água, da radiação solar, da rotação de culturas, da mão-de-obra, dentre outros. Através deste documento, pesquisadores, extensionistas e produtores rurais participantes deste projeto têm a grata satisfação de passar às mãos dos setores produtivos, informações sobre algumas vantagens de se consorciar milho verde e feijoeiro na entressafra.

*Homero Aidar*

*Chefe da Embrapa Arroz e Feijão*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. DIFERENCIAÇÃO CLIMÁTICA NO PERÍODO DE INVERNO NO BRASIL CENTRAL .....	8
3. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS .....	9
3.1. Análise de solo .....	10
3.2. Preparo do solo .....	11
3.2.1. Incorporação superficial dos restos culturais .....	12
3.2.2. Aração profunda .....	12
3.2.3. Nivelamento/Destorroamento .....	13
3.3. Plantio .....	13
3.3.1. Cultivares .....	13
3.3.2. Arranjo espacial .....	13
3.3.3. Adubação .....	18
3.3.4. Tratamento das sementes .....	20
3.3.5. Plantio e semeadoras .....	20
3.3.6. Manejo da irrigação .....	23
3.3.7. Adubação nitrogenada em cobertura .....	24
3.3.8. Tratos fitossanitários .....	25
3.3.9. Tratos culturais .....	25
3.3.10. Colheita .....	25
3.4. Rendimento e economicidade do sistema de consórcio milho verde x feijoeiro .....	26
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33

# Cultivo de milho verde consorciado com feijoeiro, sob irrigação, no inverno: uso eficiente dos recursos

João Kluthcouski<sup>1</sup>, Itamar Pereira de Oliveira<sup>2</sup>, Dino Magalhães Soares<sup>1</sup>, Lidia Pacheco Yokoyama<sup>1</sup>, Maria José Del Peloso<sup>2</sup>, Luiz Carlos Balbino<sup>3</sup>,  
Lúcia Helena Buso<sup>4</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A economicidade decorrente da obtenção de boa produtividade de feijão ou milho verde no inverno, sob irrigação, é viável. O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), pelas dificuldades de cultivo nas épocas tradicionais—"águas" (plantio em outubro e novembro) e "seca" (plantio em janeiro e fevereiro) - encontra condições climáticas e fitossanitárias favoráveis, no período de inverno (maio-outubro), sob irrigação, principalmente por aspersão, no Brasil Central e Região Nordeste (Yokoyama et al., 1996). Destacam-se a redução de temperatura noturna e a pouca ocorrência da mosca-branca (*Bemisia tabaci* L.) transmissora do vírus do mosaico-dourado. Esta opção de cultivo possibilita a aplicação de melhores tecnologias e tem proporcionado maiores produtividades do feijoeiro, superiores a 1,8 t/ha (Moreira et al., 1988). Em condições de sequeiro, a média de produtividade brasileira atinge cerca de 0,5 t/ha (IBGE, 1970-1984).

A crescente demanda das indústrias para enlatamento do milho verde e o consumo de espigas e derivados tem exigido maior incremento na área plantada no período de inverno e aumentado a demanda em informações sobre tecnologias de produção. Ainda não se dispõe de estatística precisa sobre produção e consumo de milho verde, particularmente na Região Centro-Oeste.

O consórcio de milho com feijoeiro, em épocas tradicionais das "águas" e da "seca", tem sido largamente utilizado pelos produtores, principalmente os minifundiários. A vantagem do consórcio decorre do melhor Uso Eficiente da Terra (UET), proporcionando, quase sempre, valores glo-

---

<sup>1</sup> Pesquisador, M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

<sup>2</sup> Pesquisador, Dr., Embrapa-CNPAP.

<sup>3</sup> Técnico Especializado, B.Sc., Embrapa-CNPAP.

<sup>4</sup> Bolsista do CNPq, Goiânia, GO.

bais de produção superiores à exploração solteira das culturas em questão. Além disso, a possibilidade de produção diversificada de alimentos em uma mesma área, e alguns benefícios agronômicos, com a diminuição dos riscos de inutilização de safra, respaldam a persistência de cultivos consorciados no Brasil e em muitos outros países em desenvolvimento (Kluthcouski et al., 1988).

Resultados de pesquisa evidenciam pequena redução na produtividade do milho, devido à competição exercida pelo feijão no consórcio simultâneo de milho com feijoeiro, em épocas tradicionais (Ramalho et al., 1984). Em alguns casos, até mesmo pequenos aumentos de rendimento têm sido verificados. O feijoeiro consorciado com milho, por outro lado, nos cultivos tradicionais das "águas" e da "seca" não tem produzido bons rendimentos, atingindo, em média, cerca de 0,5 t/ha. A excessiva ocorrência de pragas e doenças neste período, a deficiência hídrica e o sombreamento exercido pelo milho sobre o feijoeiro, já que aproximadamente 50% dos raios luminosos são interceptados pelas nuvens, impedem o desenvolvimento e a produção do feijoeiro consorciado.

No período de inverno, apesar do encurtamento do dia, a temperatura mais amena é mais apropriada ao feijoeiro. Ocorre, também, redução no ataque de algumas doenças e pragas devido à baixa umidade do ar (Aidar et al., 1984). A luminosidade sofre insignificante interceptação pelas nuvens, possibilitando o suprimento da cultura do feijoeiro, ainda que consorciado. Rotação de culturas e melhor utilização da mão-de-obra, na maioria dos casos familiar nos minifúndios, são outras razões para adotar a consorciação de milho verde com feijoeiro. A viabilidade do sistema está baseada em ganhos econômicos, agronômicos e sociais.

Na produção do milho solteiro, sob irrigação, a principal perda refere-se ao período de mais ou menos 40 dias que as plantas levam para sombrear o espaço das entrelinhas. Neste período, perde-se parte da água e da luminosidade, ao mesmo tempo em que as invasoras se desenvolvem livremente.

## **2. DIFERENCIAÇÃO CLIMÁTICA NO PERÍODO DE INVERNO NO BRASIL CENTRAL**

Os componentes de produção dos vegetais são o CO<sub>2</sub>, a luz, a água e os nutrientes. Entre os períodos de cultivo de verão e inverno ocorrem diferenciações climáticas importantes para a produção vegetal.

A planta do milho é do tipo C4, exigente em luz, enquanto o feijoeiro é do tipo C3, exigindo aproximadamente um terço da luminosidade requerida pelo milho.

De acordo com Portes e Castro<sup>5</sup>, no período normal de plantio, verão, as nuvens bloqueiam cerca de 50% da radiação solar. No consórcio de milho e feijoeiro, durante o ciclo, as folhas do milho bloqueiam, na copa da planta do feijão, outros aproximados 55% dos 50% efetivos de radiação. Comparativamente, no inverno, ocorre uma redução média de 15% no comprimento do dia e por conseguinte na radiação solar.

Estima-se que em um dia pleno de radiação solar, cerca de 1800  $\mu\text{moles}$  de fótons  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$  de luz cheguem à superfície da terra. O feijoeiro requer cerca de 600  $\mu\text{moles}$  de fótons para que ocorra a fotossíntese plena. No consórcio, durante o verão, descontadas as intercepções pelas nuvens e pelas folhas do milho, a copa das plantas do feijoeiro recebe em torno de 405  $\mu\text{moles}$  de fótons  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , intensidade inferior às exigências da cultura. No inverno, por outro lado, descontando-se as diferenças referentes ao comprimento do dia e o bloqueio pelas folhas do milho, as plantas de feijão recebem cerca de 688  $\mu\text{moles}$  de fótons  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , suficientes para a fotossíntese plena.

As variações de temperatura na Região Centro-Oeste do Brasil, entre verão e inverno, referem-se principalmente ao decréscimo da temperatura média noturna, durante o inverno. Excetuando as regiões com possibilidade de ocorrência de geadas, tal decréscimo na temperatura não é limitante para a produção de milho, e muito menos para o feijoeiro, que se adapta melhor em temperaturas mais amenas.

### 3. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

A implantação simultânea do consórcio de milho verde com feijoeiro segue as mesmas regras básicas desses cultivos no sistema solteiro, quando corretamente implantados. Nenhuma prática pode ser omitida, prevalecendo a lei do mínimo, onde a produtividade será limitada pelo fator de produção mais deficiente.

Sob um equipamento de irrigação, a água deve ser considerada o único fator limitante da produção. Ao se irrigar uma área deve-se ter a convicção de que todos os outros fatores que afetam a produção estão em níveis adequados com as exigências das culturas: porosidade do solo, matéria orgânica, acidez, disponibilidade de nutrientes, controle de invasoras, controle de pragas e doenças, cultivares adaptadas, sementes de qualidade, dentre outros.

---

<sup>5</sup> Comunicação de Tomás de Aquino Portes e Castro, da Embrapa-CNPAP, Goiânia (GO), para os autores deste trabalho, em 23.11.95.



### 3.1. Análise de solo

Antes de realizar qualquer operação de manejo do solo, o mesmo deve ser amostrado e analisado visando identificar a necessidade de correção de acidez ou de suplementação mineral. A amostragem do solo segue as regras convencionais, recomendando-se, contudo, fazer a amostragem à maior profundidade, ou seja: de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm. Tanto o feijoeiro como o milho são exigentes em acidez fraca. Para o bom desenvolvimento dessas culturas é fundamental que o pH seja superior a 5,5, com teores de cálcio e magnésio superior a 3,5 meq./100 g de solo, na proporção aproximada de 4:1. A saturação de bases deve estar entre 50 e 60% e a concentração de alumínio não deve ser superior a 0,3 meq./100 g de solo. Caso alguns destes parâmetros não estejam nos limites mínimos, é indispensável a prática da calagem. O calcário, quando necessário, deve ser aplicado antes de qualquer operação de preparo do solo.

A quantidade de calcário deve ser calculada pelos métodos convencionais observando-se:

a. superdosagens de calcário podem influenciar negativamente na solubilidade ou deslocamento de alguns nutrientes, particularmente nos solos de cerrados (Latossolos, Areias Quartzozas, Podzóis) com baixa CTC e baixos teores de matéria orgânica;

b. o calcário não reage imediatamente no solo. Sua aplicação deve ser feita, no mínimo, 90 dias antes da semeadura, necessitando, ainda, de umidade no solo, neste período, para que ocorra a reação devida;

c. o Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) é fator determinante da qualidade do corretivo. Quanto mais fino for o corretivo e maior a concentração de cálcio e magnésio, maior e mais rápida será a sua reação;

d. os métodos convencionais de determinação da necessidade de corretivo consideram a camada de 0-20 cm de solo. Assim, se o calcário for aplicado a uma profundidade maior, a quantidade deve ser acrescida proporcionalmente à profundidade.

Para uma melhor homogeneização do corretivo no perfil do solo, o mesmo deve ser espalhado antes de qualquer operação de revolvimento. A melhor homogeneização é obtida com a seguinte seqüência de operações: espalhamento de 60-70% do total do corretivo recomendado, incorporado superficialmente (10-12 cm) com grade aradora; aração profunda, preferencialmente com arado de aivecas (30-40 cm); o restante (30-40% do corretivo) deve ser aplicado ao se fazer a gradagem de nivelamento, se possível, um pouco antes da operação de semeadura. A

correção da camada 20-40 cm do perfil do solo favorece o desenvolvimento das raízes em profundidade.

Para correção do fósforo do solo, deve-se dar preferência a fontes que contenham outros macro e micronutrientes, como os termofosfatos. Caso contrário, as plantas devem ser devidamente nutridas com a adubação de manutenção, por ocasião do plantio.

### 3.2. Preparo do solo

Para a escolha do método e dos implementos a serem utilizados no preparo do solo deve-se considerar:

a. a compactação ou adensamento da camada superficial ou subsuperficial do solo, em até 40 cm de profundidade, observados através da abertura de pequenas trincheiras (50 x 50 cm) em vários pontos da área;

b. a necessidade de correção da acidez, ou recuperação da fertilidade ou da matéria orgânica no perfil de até 40 cm de profundidade. Esta prática é de fundamental importância nos solos típicos de cerrado, tais como Latossolos, Areias Quartzozas e Podzóis;

c. o controle de plantas invasoras anuais, principalmente perenes, e ainda a necessidade de incorporação de restos culturais visando reduzir os efeitos prejudiciais da fermentação ou febre.

Na ocorrência de apenas compactação do solo, pode-se optar por preparo vertical, utilizando escarificadores na profundidade requerida. Neste caso, pode-se ainda optar por preparo com revolvimento do solo com os arados de disco ou de aiveca. Caso seja necessário corrigir perfis mais profundos, de 20 a 40 cm por exemplo, é indispensável o revolvimento do solo com arado de disco, preferencialmente, com os de aiveca. O mesmo ocorre com o controle das invasoras, notadamente as perenes. Nos casos em que nenhum destes fatores limitantes ocorram e, principalmente se houver restos culturais para cobertura morta, o plantio direto, sem nenhuma ruptura do solo, é recomendável e desejável. O plantio direto é o melhor sistema conservacionista de que se tem conhecimento, não se tratando, porém, de técnica de correção das limitações, mas sim, de conservação das carências que foram corrigidas.

Considerando que a maior parte dos solos de cerrado foi trabalhada, por anos consecutivos, com implementos de corte superficial à base de grades aradora e niveladora, existe grande probabilidade de ocorrência de um ou mais fatores limitantes, cujas conseqüências podem ser a baixa capacidade de infiltração de água, a erosão e o desenvolvimento fraco e superficial das raízes das plantas. Ademais, a desestruturação causada

pelo uso excessivo de grades, tanto provoca o espelhamento (encrostamento) superficial, como intensifica a ação erosiva da água e do vento.

### 3.2.1. Incorporação superficial dos restos culturais

Esta operação é feita com uma passada superficial de grade aradora (10 a 12 cm de profundidade) e objetiva o desenraizamento e a trituração dos restos culturais e invasoras, incorporando, ainda, quando for o caso, os corretivos espalhados. Esta prática facilita e melhora a qualidade da aração e a operação de nivelamento/destorroamento em operação pré-plantio. A incorporação dos restos culturais deve ser realizada de 15 a 30 dias antes do preparo profundo do solo e, por conseguinte, do plantio. Esta operação torna-se desnecessária com a inexistência de restos culturais ou plantas invasoras.

### 3.2.2. Aração profunda

Durante a época seca, estação de inverno ou entressafra, o revolvimento do solo pode ser menos prejudicial que na época chuvosa. A erosão e a intensidade de decomposição da matéria orgânica são menores. Assim, nos casos de rotatividade de métodos de preparo do solo, esta época deve ser a preferida para o preparo profundo.

Os arados de aivecas têm proporcionado melhores preparos do solo e garantido melhores rendimentos do feijoeiro, tanto cultivado em regime de sequeiro (Kluthcouski et al., 1988), como consorciado com milho, sob irrigação, no inverno.

A aração feita com arados de aivecas deve ser feita até imediatamente abaixo da profundidade limite da compactação. Para a correção da fertilidade ou acidez do perfil é recomendável trabalhar o solo na profundidade de 35 a 40 cm.

Na entressafra a umidade do solo é limitante ao preparo, exigindo maior potência das máquinas, o que pode acarretar maior desgaste dos equipamentos e excessivo afloramento de torrões de médio a grande diâmetro. Todos estes problemas podem ser amenizados ou evitados com uma irrigação prévia, um ou dois dias antes da aração. O solo, até a profundidade a ser revolvida, deve estar com umidade próxima da capacidade de campo.

### 3.2.3 Nivelamento/Destorroamento

O nivelamento/destorroamento deve ser realizado através de uma só passagem de grade niveladora de discos ou de dentes. Plantadoras de boa qualidade não necessitam de superfície totalmente plana e/ou destorroada para efetuar uma boa semeadura/adubação. O nivelamento deve ser feito imediatamente após a aração, evitando o secamento excessivo dos torrões.

### 3.3. Plantio

Cultivos mal estabelecidos, com número de plantas por unidade de área acima ou abaixo do recomendado, principalmente de plantas do tipo C4, como o milho, resultam em decréscimo de produção de espigas e de grãos. Os principais problemas no plantio podem ocorrer por excesso de velocidade do trator, acima de 5 km/h, ou ainda por semeadoras inadequadas ou mal reguladas, podendo ocasionar desuniformidade na profundidade de semeadura, colocação de fertilizantes na mesma profundidade da semente, causar danos mecânicos às sementes, inadequação na distância vertical e horizontal do adubo em relação à semente e má distribuição das sementes ao longo do sulco. Cada uma destas fontes de erro deve ser cuidadosamente verificada e o plantio não deve ser iniciado sem antes ter todas as regulagens duplamente inspecionadas.

#### 3.3.1. Cultivares

Para o consórcio de milho verde com feijoeiro, as cultivares de milho a serem utilizadas são recomendadas pelas próprias empresas produtoras de sementes (Tabela 1). Para o feijoeiro deve-se dar preferência às cultivares de ciclo curto, 70 a 80 dias do plantio à colheita (Tabela 2). Um dos possíveis problemas com as cultivares de ciclo médio (80 a 100 dias), no inverno, é que o final do ciclo pode coincidir com a colheita das espigas do milho, dificultando a tarefa e aumentando a possibilidade de perdas na colheita do feijoeiro. As cultivares de feijoeiro de hábito de crescimento 1, eretas e de crescimento determinado devem ser as preferidas para o consórcio.

#### 3.3.2. Arranjo espacial

a. Para a cultura do milho, o espaçamento e a distribuição de plantas devem obedecer às recomendações convencionais, ou seja, 0,9 a 1,0 m entre fileiras e quatro a cinco plantas por metro. O aumento na densidade ou redução no espaçamento resulta em perda de peso e diminuição no número médio de espigas comercializáveis por planta (Tabelas 3 e 4).

TABELA 1. Cultivares de milho recomendadas para o cultivo de milho verde no Brasil Central.

Empresa	Identificação da cultivar	Tipo <sup>2</sup>	Tipo de grão	Cor do grão	Empalha-mento	Dens.de semeadura (pl/ha)
Agroceres	AG 519	H.D.	Semidentado	Alaranjado	ótimo	35-40000
	AG 951	H.T.	Dentado	Amarelo	excelente	35-40000
	AG 1051	H.D.	Dentado	Amarelo	ótimo	40-50000
Agromen	2012	H.D.	Semidentado	Amarelo-laranja	ótimo	45000
	2007 (2ª opção)	H.T.	Meloduro	Laranja	regular	40000
Braskalb	X9682 <sup>1</sup>	H.S.	Dentado	Amarelo	bom	50-55000
	XL370	H.T.	Semidentado	Amarelo	bom	55000
Cargill	C 511	H.D.	Dentado	Amarelo	bom	45000
	C 742	H.S.	Dentado	Amarelo	bom	40000
Ciba Sementes	G 500	H.T.	Semidentado	Amarelo	bom	45000
Colorado	C032	H.T.	Semiduro	Laranja	excelente	55000
Dinamilho	Dina 170	H.T.	Dentado	Amarelo	bom	40-45000
	Dina 270 <sup>1</sup>	H.T.	Dentado	Amarelo	bom	40-45000
Embrapa	BR 106	Var.	Dentado	Amarelo	bom	45000
EMGOPA	EMGOPA 501	Var.	Dentado	Amarelo	bom	50000
Pionner	3210	H.T.	Semiduro	Alaranjado	-	45-55000
	3232	H.T.	Semiduro	Alaranjado	-	45-55000

<sup>1</sup> Lançamento

<sup>2</sup> H.S. = Híbrido Simples; H.D. = Híbrido Duplo; H.T. = Híbrido Triplo; Var. = Variedade.

- Sem informação

Fonte: Informações fornecidas pelas Empresas produtoras de sementes e Embrapa-CNPMS.

**TABELA 2. Principais variedades de feijoeiro precoce e de ciclo médio recomendadas para plantio. Safra 1994/95.**

Variedade	Estado	Grupo comercial	Ciclo (dias) <sup>1</sup>
Capixaba Precoce	ES	Preto	75 (5)
Jalo Precoce	GO,DF,BA,MT	Manteigão (Jalo)	75 (5)
Goiano Precoce	GO,DF	Manteigão (Jalo)	75 (5)
Mineiro Precoce	MA	Manteigão (Mulatinho)	70 (5)
Ciclo médio <sup>2</sup>			
Carioca	Brasil	Carioca	90 (5)
Emgopa Ouro	GO,DF,MT,MS, MG,BA,ES	Jalinho	90 (5)

<sup>1</sup>A variação do ciclo se verifica em função da altitude, latitude e época de plantio. No inverno, regiões com mais de 600-700 m de altitude, o ciclo pode alongar em mais de cinco dias.

<sup>2</sup>A colheita de variedades de ciclo médio pode coincidir ou acontecer após a colheita do milho, que, em média, ocorre entre os 90 e 110 dias da germinação.

Fonte: Comunicação de José Eustáquio de Souza Carneiro, da Embrapa-CNPAF, Goiânia (GO), para os autores deste trabalho, em 21.11.1995.

**TABELA 3. Efeito da população de plantas de milho (C-742) solteiro e consorciado com feijoeiro (cv. Jalo Precoce) sobre algumas características do milho verde. Embrapa-CNPAF.**

População (1.000 plantas) (ha) <sup>1</sup>	Sistema de cultivo			
	Solteiro		Consoiciado	
	Nº médio de espigas/ planta	Peso médio das espigas (g)	Nº médio de espigas/ planta	Peso médio das espigas (g)
30-40	0,88	351	0,90	366
40-50	0,63	337	0,76	344
50-60	0,57	378	0,52	301
60-70	0,45	310	0,48	293

<sup>1</sup> Média de tratamentos envolvendo quatro espaçamentos, com quatro repetições por espaçamento.

Médias compostas de números distintos de observação derivados da Tabela 4.

**TABELA 4. Efeito do sistema de produção, do espaçamento e manejo espacial do milho (híbrido C-742) consorciado com feijoeiro (cv Jalo Precoce), sob irrigação, sobre algumas características de produção de milho verde e de feijão. Embrapa-CNPAP<sup>1</sup>.**

**a) Sistema de produção e espaçamento**

Sistema de produção do milho	Espaçamento de milho (m) <sup>2</sup>	População de milho (1.000 pl/ha)	Peso das espigas (kg/ha)	Peso médio das espigas (g)	Número de espigas/planta	População de feijão (1.000 pl/ha)	Rendimento feijão (kg/ha)
Consoiciado c/feijoeiro <sup>3</sup>	0,9	42,5	10250	325	0,73	231	943 a
	1,0	41,4	11054	356	0,77	238	806 a
Média		42,0	10652 a	341 a	0,75 a	234	874
Solteiro	0,9	50,9	10088	327	0,63	-	-
	1,0	39,0	8912	314	0,66	-	-
Média		44,9	9500 a	321 a	0,66 b	-	-
CV (%)		-	21,3	9,9	19,2	-	10,1

**b) Sistema de produção e disposição das fileiras de milho**

Sistema de produção do milho	Arranjo espacial do milho	População de milho (1.000 pl/ha)	Peso das espigas (kg/ha)	Peso médio das espigas (g)	Número de espigas/planta	População de feijão (1.000 pl/ha)	Rendimento feijão (kg/ha)
Consoiciado com feijoeiro <sup>3</sup>	Fileira simples	35,7	11972	360	0,88	265	825
	Fileira pareada	48,3	9331	332	0,61	204	924
Média		42,0	10652 a	341 a	0,75 a	234	875
Solteiro	Fileira simples	41,7	10796	343	0,77	-	-
	Fileira pareada	48,1	8203	298	0,51	-	-
Média		44,9	9500 a	321 a	0,65 b	-	-
CV (%)		-	21,3	9,9	19,2	-	10,1

continua...

TABELA 4. Continuação.

## c) Espaçamento e disposição das fileiras de milho

Espaçamento do milho (m)	Arranjo espacial do milho	População de milho (1.000 pl/ha)	Peso das espigas (kg/ha)	Peso médio das espigas (g)	Número de espigas/planta	População de feijão (1.000 pl/ha)	Rendimento feijão (kg/ha)
0,9	Fileira simples	41,6	11227	339	0,78 a	240	958 a
	Fileira pareada	51,9	9111	313	0,58 b	222	928 a
	Média	46,8	10169 a	326 a	0,68	231	943
1,0	Fileira simples	35,9	11542	364	0,88 a	290	691 b
	Fileira pareada	44,5	8424	306	0,55 b	186	921 a
	Média	40,2	9983 a	335 a	0,72	238	806
CV (%)	-	-	21,3	9,9	19,2	-	10,1

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, segundo teste de Tukey (5%)

<sup>1</sup> Irrigado por aspersão, sistema autopropelido. Plantio em 02/07/94 e colheita em 19/09/94 (feijão) e 18/10/94 (milho)

<sup>2</sup> Média de fileiras de milho simples (0,9 e 1,0 m) e pareadas (0,9 x 0,45 m e 1,0 x 0,50 m)

<sup>3</sup> Duas fileiras de feijão entremeio duas fileiras simples ou pares de milho



b. O feijoeiro, semeado simultaneamente com o milho, pode ser estabelecido de várias formas, na linha e nas entrelinhas do milho. As variedades precoces devem ser semeadas no espaçamento de 0,4 a 0,5 m entre fileiras e no centro das fileiras do milho (Figura 1). A semeadura na mesma fileira do milho pode, também, ser utilizada, porém, neste esquema, pode ocorrer maior competição do milho, além de uma menor população de feijoeiro, resultando numa possível redução na produtividade desta leguminosa. A densidade de semeadura do feijoeiro deve ser de 10 a 12 plantas por metro para variedades eretas e de ciclo curto. Para variedades de ciclo médio e de hábito de crescimento indeterminado, a densidade pode ser reduzida para oito a dez plantas por metro.

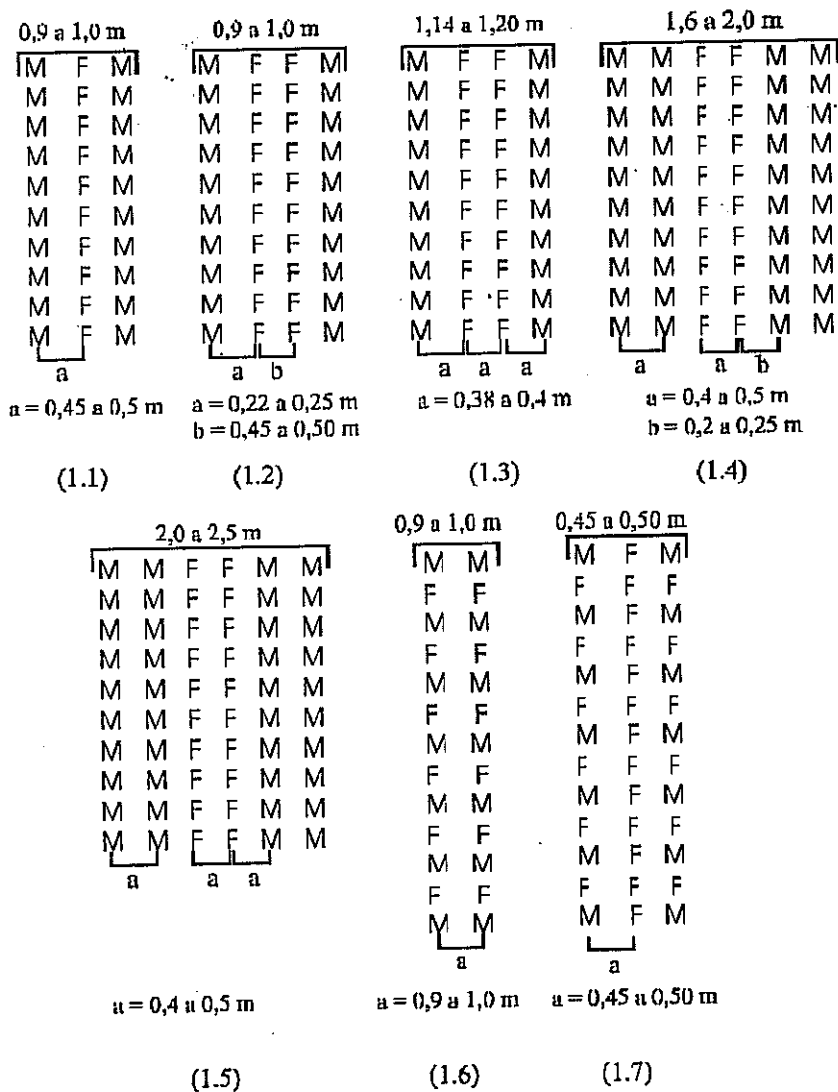
### 3.3.3. Adubação

A recomendação de adubação deve ser feita com base em resultado de análise de solo e histórico da gleba. Para a cultura do milho, a adubação deve ser tal qual a recomendada para cultivo solteiro. Para o feijoeiro, entretanto, é recomendável aplicar de 40 a 60% do adubo exigido no cultivo solteiro (Tabela 5). Considerando que a maioria dos solos de cerrado são deficientes em alguns micronutrientes, particularmente o zinco, o boro e o molibdênio, recomenda-se, também, a análise de solo para micronutrientes, e aplicar, se necessário, em mistura ao formulado N-P-K, de 20 a 30 kg/ha de FTE BR 10 ou 12.

Na operação de plantio, o adubo deve ser colocado ao lado (4 a 5 cm) e abaixo (4 a 5 cm) das sementes. Se o adubo estiver junto, ou muito próximo das sementes, a salinização reduz o poder germinativo das sementes (Vieira, 1967), e o vigor das plântulas. Adubação profunda, 4 a 5 cm abaixo das sementes, pode aumentar o rendimento do feijoeiro em até 70% nas épocas convencionais e em até 13% com suplementação de água via irrigação (Embrapa, 1982). As sementes de milho e de feijão, por outro lado, devem ser semeadas à profundidade de 3 a 5 cm. Semeadura muito profunda, no inverno, pode induzir maior ataque de fungos do solo, durante o período de emergência das plântulas, conforme Junqueira Neto<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Comunicação de Arnaldo Junqueira Neto, da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), para João Kluthcouski, da Embrapa-CNPAP, em 7.11.94.



- (1.1.) Milho no espaçamento convencional com uma fileira de feijão nas entrelinhas do milho.  
 (1.2.) Milho no espaçamento convencional com duas fileiras de feijão nas entrelinhas no milho.  
 (1.3.) Milho e feijão em espaçamentos conforme a menor possibilidade de regulagem das plantadoras.  
 (1.4.) Milho em fileiras pareadas com duas fileiras de feijão nos entrepares do milho.  
 (1.5.) Milho em fileiras pareadas e feijão nos entrepares, conforme a menor regulagem das plantadoras.  
 (1.6.) Milho no espaçamento convencional e feijão na linha do milho.  
 (1.7.) Milho no espaçamento convencional e feijão na linha e entrelinha do milho.

FIG 1. Arranjo espacial de plantas de milho e de feijão consorciadas.

**TABELA 5. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para a cultura do feijoeiro.**

Status	Disponibilidade de solo		Recomendação (kg/ha) <sup>2</sup>	
	P <sup>1</sup> ppm	K ppm	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Muito baixo	0,0 - 3,0 (0,0-5,0)	-	100-120	-
Baixo	3,1 - 6,0 (5,1-10,0)	< 25	80-100	50-60
Médio	6,1 - 8,0 (10,1-14,0)	25-25	60-80	40-50
Alto	> 8,0 (< 14)	> 50	60	30-40

<sup>1</sup>Teor de argila entre 41 e 60% e, entre parênteses, teor de argila entre 21 e 40%.

<sup>2</sup>Deve ser aplicado no plantio, entre 15 e 20 kg/ha de N.

Fonte: Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988).

### 3.3.4. Tratamento das sementes

As sementes do milho e do feijoeiro devem ser tratadas preventivamente antes do plantio (Tabelas 6 e 7). Para ambas as culturas, o tratamento das sementes com inseticida sistêmico reduz a morte das plântulas por ataque de pragas do solo e da parte aérea nos primeiros 30 dias após a germinação. Da mesma forma, o tratamento das sementes do feijoeiro com fungicidas reduz a intensidade de ataque de fungos do solo. O tratamento das sementes deve ser feito pouco antes do plantio, no máximo três a quatro dias. Produtos à base de Carbofuran, Carbosulfan e Thiodicarb são altamente perigosos ao homem, devendo, portanto, prevenir-se com o uso de equipamento de proteção adequado. Para melhor fixação dos defensivos nas sementes, pode-se adicionar, para cada 100 kg de semente, 20 g de cola branca de madeira ou 50 g de açúcar. Deve-se evitar, ainda, a inalação do pó exalado das sementes durante a operação de plantio, utilizando equipamento de proteção.

### 3.3.5. Plantio e semeadoras

A operação de plantio deve ser realizada na velocidade de 3 a 5 km/h, estando a semeadora bem regulada no que diz respeito aos mecanismos sulcadores e discos perfurados dosadores de sementes.

A maioria das semeadoras disponíveis no mercado é apropriada para estabelecer o consórcio de milho com feijoeiro, simultaneamente. As de carrinhos independentes (sistema isolado de depósito de adubo e sementes para cada fileira) são as mais indicadas. As semeadoras com depósito único ou duplo para o adubo e compartimento independente para

**TABELA 6. Controle químico das principais doenças do feijoeiro.**

Doença	Recomendação para controle	
	Princípio ativo	Dosagem (g. i.a./ha)
Antracnose ( <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> )	Acetato de trifenil estanho	140-200
Mancha-angular ( <i>Isariopsis griseola</i> )	Benomyl	250
	Benomyl + Thiran	75 + 75
	Captan	1000-2000
	Chlorothalonil + Tiofanato metílico	700-1100
	Maneb	1600-2400
	Mancozeb	2400-2800
Ferrugem ( <i>Uromyces phaseoli</i> )	Acetato de trifenil	140-200
	Chlorothalonil + Tiofanato metílico	1100
	Maneb	2400-2800
	Oxicarboxin	350-750
Óídio ( <i>Erysiphe polygoni</i> )	Oxítioquinox	100-150
	Pyrazophos	180-240
	Triforine	200-300
Podridão-cinzenta-do-caule ( <i>Macrophomina phaseolina</i> )	Benomyl	1000
Tombamento ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	Captan	100-150 <sup>1</sup>
	Thiran	100-150 <sup>1</sup>
Nematóide-das-galhas ( <i>Meloidogyne</i> spp)	Carbofuran (5G)	5000 <sup>1</sup>
	Aldicarb	1000 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tratamento de sementes.

Fonte: Embrapa (1987).

**TABELA 7. Controle químico das principais pragas do feijoeiro.**

Pragas	Época de ocorrência mais crítica para a cultura	Produto recomendado	
		Nome técnico	Observações
Cigarrinha-Verde ( <i>Empoasca kraemerii</i> )	Emergência à formação de vagens	Carbofuran <sup>1</sup> Monocrotofos Carbaryl	<sup>1</sup> Controle preventivo através do tratamento das sementes
Vaquinhas ( <i>Diabrotica speciosa</i> )	Emergência à formação de vagens	Carbaryl Parathion	
Lagarta-elasma ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> )	Emergência até 25 dias	Carbofuran <sup>1</sup> Metamidofos <sup>2</sup>	<sup>1</sup> Controle preventivo através do tratamento das sementes <sup>2</sup> Controle curativo. Pulverizar o colo da planta.
Lagarta-das-vagens ( <i>Maruca</i> sp. <i>Tecla jebus</i> )	Floração à formação das vagens	Paration etil Monocrotofos Carbaryl	Pulverizar no início da floração contra <i>Maruca</i> sp e durante a formação de vagens para as outras pragas
Lagarta-das-folhas ( <i>Hedylepta indicata</i> Fabr., <i>Urbanus proteus</i> L.)	Floração à formação de vagens	Paration Clorpirifos Etil	
Ácaro-rajado ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Emergência à formação de vagens	Tetradifon Dinacap Metamidafos Phorate <sup>1</sup>	Pulverizar os dois lados da folha. Não utilizar o mesmo produto para mais de duas pulverizações <sup>1</sup> Produto granulado. Deve ser aplicado ao solo evitando contato com a semente
Ácaro-branco ( <i>Polyphagotarsonemus latus</i> )	Emergência à formação de vagens	Enxofre Ometoato EPN Monocrotofos	Localizar focos e pulverizá-los
Mosca-branca ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Emergência à floração	Dimeton metil Monocrotofos Metamidofos Ometoato Aldiocarb	Pulverizar a partir do início do aparecimento do inseto.

<sup>1</sup> Controle preventivo.

<sup>2</sup> Controle curativo.

Fontes: Embrapa (1987) e Sartorato et al. (1981).

sementes dependem de ajustes no dosador de adubo para diferenciar as dosagens para o milho e para o feijoeiro.

As semeadoras de depósito único para adubo e para semente não são recomendadas. Da mesma forma, o mecanismo dosador de adubo tipo roseta ou com sistema de corrente para o cobrimento das sementes, comum na maioria das semeadoras, não é adequado para o estabelecimento do consórcio.

A escolha da semeadora deve estar fundamentada nos seguintes critérios:

- a. mecanismo dosador de sementes na forma de disco perfurado horizontal, vertical ou inclinado;
- b. sistema de molas independentes que permita aprofundar a sulcagem do adubo e da semente;
- c. espaçamento variável, com o mínimo de 35-45 cm entre fileiras;
- d. distância mínima entre o mecanismo dosador de sementes e o fundo do sulco, 30 a 50 cm;
- e. mecanismo controlador da profundidade de incorporação das sementes; e
- f. mecanismo compactador/destorroador sobre as linhas de plantio, com regulação de pressão.

### 3.3.6. Manejo da irrigação

Tanto o milho como o feijoeiro apresentam algumas semelhanças em relação à necessidade de irrigação no inverno, e são bem adaptados ao clima neste período.

Em um consórcio de milho verde com feijoeiro, bem estabelecido tecnologicamente, a produção fica condicionada apenas ao manejo da irrigação e aos tratos fitossanitários. No inverno, o manejo correto da irrigação é o fator mais importante para a obtenção de boa produtividade de ambas as culturas.

Dependendo do estágio de desenvolvimento das plantas, a cultura do milho evapotranspira cerca de 2,0, 2,5, 3,5 e 4,0 mm/dia, respectivamente, aos 20, 20 a 60, 60 a 100 e 100 a 120 dias da emergência, nas condições climáticas de Sete Lagoas, MG (Embrapa, 1991). O feijoeiro evapotranspira da germinação à floração, floração e desenvolvimento das vagens, cerca de 3,4, 6,0, e 4,7 mm/dia, respectivamente, nas condições climáticas de Goiânia, GO (Steinmetz, 1984).

Para atender ambas as culturas em consórcio, a principal cultura a ser considerada é a do feijoeiro, intensificando ou reduzindo a lâmina de água de acordo com a necessidade durante um dado estágio de desenvol-

vimento. O turno de rega também é importante tanto nos casos de pivô central, como de equipamentos convencionais.

De maneira prática, a irrigação deve ser realizada em intervalos de cinco a sete dias, com lâmina de água entre 3,5 a 4,2 mm/dia, aumentando para 6,0 mm/dia no período da floração. A produção do feijoeiro é muito mais afetada pela lâmina de água que pelo turno de rega (Silveira et al., 1984).

Nos solos dominantes na Região Brasil Central e no Cerrado como um todo (Latosolos) existe a tendência de formação de crosta na superfície do solo, prejudicando a germinação. Após o plantio, a superfície do solo deve ser mantida úmida, através de irrigações mais frequentes, até a completa emergência das plântulas. Deve-se fazer uma irrigação imediatamente após o plantio e, pelo menos, uma outra antecedendo a emergência das plântulas, de modo que duas irrigações sejam realizadas em intervalo inferior a seis dias (Embrapa, 1991).

No caso específico do milho, a eficiência da adubação nitrogenada em cobertura está condicionada à lâmina de água, sendo que a subirrigação provoca um menor efeito do nitrogênio (Embrapa, 1991). Neste mesmo estudo observou-se que, comparativamente, a lâmina de água equivalente a 25% da ETR (evapotranspiração real) e sem cobertura de N, o número de espigas comercializáveis aumentou em 67,2% devido à aplicação de lâmina adequada, e em 64% com a aplicação de N em cobertura. Os melhores resultados foram obtidos com a aplicação de água equivalente 50% da ETR e 160 kg/ha de N. O nitrogênio tem efeito reduzido sob condições de déficit hídrico. Para solos muito arenosos ou em condições de várzea, o manejo da irrigação deve ser alterado, conforme recomendações para tais situações; utilização de menor volume de água e menor turno de rega.

### 3.3.7. Adubação nitrogenada em cobertura

O nitrogênio é indispensável para se alcançar boas produções de milho e de feijão. Para a cultura do milho devem ser aplicados de 60 a 80 kg/ha de nitrogênio, preferencialmente na forma de sulfato de amônio, já que no consórcio existe limitação ao uso de capina mecânica e, por conseguinte, da incorporação do fertilizante. A cobertura nitrogenada pode ser feita de uma única vez quando a planta apresentar de sete a oito folhas totalmente desenvolvidas. Se a opção for pelo parcelamento, a primeira aplicação, 40% do fertilizante, deve ser realizada aos 20-25 dias da emergência e a segunda aos 40-45 dias. As sementes de feijoeiro devem ser inoculadas com *Rhizobium* específico para promover a fixação simbiótica de nitrogênio.

### 3.3.8. Tratos fitossanitários

Para o controle de pragas e doenças deve-se seguir as recomendações convencionais. A praga mais comum do milho é a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), podendo ser também de grande importância no caso de milho verde a lagarta-da-espiga (*Heliothis zea*). As pragas de importância na cultura do feijoeiro são a cigarrinha-verde (*Empoasca kraemerii*), as vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Ceratomyza sp.*), a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), a lagarta-das-vagens (*Maruca sp.*, *Tecla jebus*) e os ácaros (*Tetranychus urticae* e *Polyphagotarsonemus latus*), conforme mostra a Tabela 7.

O risco de ocorrência de doenças no milho, na época de entressafra, é bem menor que na época normal de cultivo.

No feijoeiro, podem ocorrer a ferrugem (*Uromyces phaseoli*), o oídio (*Erisiphe polygoni*) e a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), cujos controles são apresentados na Tabela 6.

### 3.3.9. Tratos culturais

Com o preparo do solo bem feito no inverno, é pouco provável que a infestação com invasoras comprometa a produção das culturas consorciadas. De qualquer forma, excetuando-se o uso de herbicida pós-emergente, qualquer método de controle de invasoras pode ser utilizado. Em caso de áreas muito infestadas pode ser utilizado produto químico à base de EPTC juntamente com protectante, em operação de pré-plantio incorporado (PPI), na dosagem de 5,0 a 7,5 //ha. Este produto é particularmente indicado para o controle de picão preto e branco, caruru, corda de viola, capim carrapicho, capim marmelada, grama seda, capim colchão, capim amargoso, capim pé-de-galinha, dentre outros.

### 3.3.10. Colheita

Quando se utilizam variedades precoces, a colheita do feijão é realizada de 10 a 15 dias antes da colheita das espigas do milho. O arranquio manual do feijoeiro é mais demorado e difícil, comparado ao cultivo solteiro. Para reduzir as dificuldades, recomenda-se, a cada cinco ou oito fileiras de milho consorciado com feijoeiro, estabelecer uma faixa de feijoeiro solteiro de largura suficiente para a amontoa e/ou passagem de transporte para o recolhimento das plantas. As demais operações são semelhantes ao cultivo solteiro de feijoeiro. A utilização da planta do milho, após a colheita das espigas, para a alimentação animal é de grande serventia para os produtores, na entressafra. No entanto, esta prática retira da área apreciável quantidade de matéria orgânica e de nutrientes, os quais deverão ser repostos para os cultivos seguintes.



### 3.4. Rendimento e economicidade do sistema de consórcio milho verde x feijoeiro

A inclusão do feijoeiro na cultura do milho, em áreas de produção de milho verde, não tem afetado o rendimento do milho, tendo, às vezes, contribuído com pequenos ganhos na relação espiga/planta e peso da espiga (Tabelas 4, 8, 9, 10, 11 e 12).

O pequeno acréscimo, muitas vezes verificado no rendimento do milho verde, é devido, principalmente, à baixa competitividade exercida pelas plantas de feijoeiro, e ainda através de aproveitamento, pelo milho, de parte do adubo adicionado ao feijoeiro, bem como pelo nitrogênio fixado pela leguminosa.

A análise econômica sobre os cultivos solteiros e consorciados de feijoeiro e milho, tomando-se como referência cultivos comerciais em duas fazendas no Estado de Goiás, evidencia melhores retornos econômicos no consórcio, comparativamente aos cultivos solteiros. Conforme dados apresentados na Tabela 13, o custo do cultivo solteiro de feijoeiro (US\$ 561,93/ha) é superior ao do milho verde, que equivale a US\$ 377,96/ha (adaptado de Silva & Silveira, 1993), sendo este último, geralmente, mais lucrativo, exceto quando altas produtividades de feijão são obtidas.

O custo de produção do consórcio milho x feijoeiro tem acréscimos, em relação ao cultivo solteiro, devido à semente e seu tratamento, à adubação e à colheita. Estes custos, no entanto, representam apenas cerca de 20% do custo total de produção (Tabela 14).

A análise comparativa dos dois sistemas de cultivo dá maior margem de lucro ao sistema consorciado (Tabela 15). No caso em questão, foram obtidos US\$ 1.649,53/ha, contra US\$ 273,15/ha no feijoeiro solteiro, na fazenda Inajá. A relação custo/benefício chega a 4,41 no consórcio entre milho verde e feijoeiro. Na fazenda Paraíso, a produção de milho verde exclusivo proporcionou lucro da ordem de US\$ 721,84/ha, enquanto, no consórcio, a lucratividade aumentou para US\$ 1.087,55/ha, apresentando uma relação custo/benefício de 2,67.

**TABELA 8.** Efeito do sistema de produção e do tipo de implementação para o preparo do solo, sobre o rendimento do milho verde (híbrido AG 519) e feijoeiro (cv. Jalo Precoce) consorciados, Fazenda Paraíso - Caturai, GO. Embrapa-CNPAPF, 1993.

Sistema de produção do milho <sup>1</sup>	Preparo do solo									
	Grade aradora					Arado de aivecas				
	Feijão		Milho		Feijão		Milho		Rend. médio de feijão	
Popul. (pl/ha)	Rend. (kg/ha)	Popul. (pl/ha)	Nº espi-gas/ha	Nº médio espi-gas/pl	Popul. (pl/ha)	Rend. (kg/ha)	Popul. (pl/ha)	Nº espi-gas/ha	Nº médio espi-gas/pl	
<b>Consoiciado com feijoeiro<sup>2</sup></b>										
84474	653	-	-	-	86112	733	45604	28064	0.64 a	693 a
<b>Solteiro<sup>3</sup></b>										
150177	1014 b	36834	30169	0.83	192670	1319 b	36834	26661	0.72 b	1167 b
Média		834		1026						
CV %		20,85		20,85						23,63

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey (5%)

<sup>1</sup> Plantio em 6/7/93 e colheita de feijão em 16/9/93 e do milho a partir de 2/10/93. Irrigação por aspersão convencional.

<sup>2</sup> Milho espaçado em 1,14 m, com duas fileiras de feijão, espaçadas em 0,38 m, nas entrelinhas do milho.

<sup>3</sup> Milho espaçado em 1,14 m.

**TABELA 9. Efeito do implemento para o preparo do solo, do sistema de cultivo e do arranjo das plantas de milho (híbrido AG 519) e do feijão (cv. Jalo Precoce) consorciados, sobre algumas propriedades e rendimento do milho verde e do feijão. Embrapa-CNPAP/Emater-Damolândia, 1994. Damolândia, GO.**

Sistema de cultivo <sup>1</sup>	Arranjo espacial	Milho			Feijão	
		População (pl/ha) <sup>2</sup>	Nº de espigas comerciais (ha) <sup>2</sup>	Nº de espigas (planta) <sup>2</sup>	População (pl/ha) <sup>2</sup>	Rendimento (kg/ha) <sup>2</sup>
Milho solteiro	0,8m	88000	24000	0,27	-	-
Fajoeiro solteiro	0,4m	-	-	-	268750	2628 a
Milho consorciado	1M + 2F <sup>3</sup>	50831	21000	0,41	198332	1379 b
	2M + 2F <sup>4</sup>	44000	12500	0,28	186670	918 b
CV %	-	-	-	-	-	41,2

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey (5%).

<sup>1</sup> Plantio em 23-24/5/94 e colheita em 25/8/94 (feijão) e a partir de 12/9/94 (milho). Preparo do solo com arado de aivecas e irrigado por aspersão convencional.

<sup>2</sup> Média de dez repetições de 5 m<sup>2</sup>

<sup>3</sup> Milho espaçado em 0,8 m, com duas fileiras de feijoeiro em cada entrelinha de milho, espaçadas em 0,4 m entre si e 0,2 m de cada fileira de milho.

<sup>4</sup> Fileiras pareadas de milho, espaçadas em 0,4 m e 0,8 m entre pares. Duas fileiras de feijoeiro a cada entrepares de milho.

**TABELA 10. Efeito do implemento para o preparo do solo, do sistema de cultivo e arranjo das plantas do milho (híbrido C 724) e do feijão (cv. Jalo Precoce) consorciados, sobre algumas propriedades e rendimento do milho verde e feijão. Embrapa-CNPAP/Emater-Anápolis, 1994. Anápolis, GO.**

Implemento para o preparo do solo	Sistema de cultivo <sup>1</sup>	Arranjo espacial	Milho			Feijão	
			População (pl/ha) <sup>2</sup>	Nº de espigas comerciais (ha) <sup>2</sup>	Nº de espigas/planta <sup>2</sup>	População (pl/ha) <sup>2</sup>	Rendimento (kg/ha) <sup>2</sup>
Grade aradora	Feijoeiro solteiro	0,4 m	-	-	-	153750	1924 a
	Milho consorciado	1M + 2F <sup>3</sup>	37665	14666	0,39	135003	1303 b
		2M + 2F <sup>3</sup>	25125	8750	0,35	71666	646 c
Arado de aivecas	Milho solteiro	0,8m	50250	24000	0,48	-	-
	Feijoeiro solteiro	0,4m	-	-	-	196250	3299 a
	Milho consorciado	1M + 2F <sup>3</sup>	27332	21000	0,77	146669	1389 b
		2M + 2F <sup>3</sup>	25000	12500	0,50	82777	908 c
CV %	-	-	-	-	-	34,17	

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey (5%)

<sup>1</sup> Plantio em 9/6/94 e colheita do feijão em 1/9/95 e milho a partir de 18/9/95. Irrigação convencional por aspersão.

<sup>2</sup> Média de dez repetições de 5 m<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Milho espaçado em 0,8 m, com duas fileiras de feijoeiro em cada entrelinha de milho, espaçadas em 0,4 m entre si e 0,2 m de cada fileira de milho

<sup>4</sup> Fileiras pareadas de milho, espaçadas em 0,4 m e 0,8 m entre pares. Duas fileiras de feijoeiro a cada entrepares de milho.

**TABELA 11. Efeito do implemento para o preparo do solo, do sistema de cultivo e do arranjo do milho (híbrido AG 951) e do feijoeiro (cv. Jalo Precoce) consorciados, sobre algumas propriedades e rendimento do milho verde e feijão. Embrapa-CNPAF/Emater-Inhumas, 1994. Inhumas, GO.**

Implemento para o preparo do solo	Sistema de cultivo <sup>1</sup>	Arranjo espacial	Milho			Feijão	
			População (pl/ha) <sup>2</sup>	Nº de espigas comerciais (ha) <sup>2</sup>	Nº de espigas (planta) <sup>2</sup>	População (pl/ha) <sup>2</sup>	Rendimento (kg/ha) <sup>2</sup>
Grade aradora	Milho solteiro	0,8m	57500	42500	0,74 a	-	-
	Feijoeiro solteiro	0,4m	-	-	-	177500	2790 a
	Milho consorciado	1M + 2F <sup>3</sup>	42082	37485	0,89 a	167337	1316 b
		2M + 2F <sup>4</sup>	60625	48750	0,80 a	102500	458 c
Arado de alvecas	Milho solteiro	0,8m	65000	55000	0,85 a	-	-
	Feijoeiro solteiro	0,4m	-	-	-	283750	3198 a
	Milho consorciado	1M + 2F <sup>3</sup>	61664	35832	0,58 a	172503	1247 b
		2M + 2F <sup>4</sup>	121250	48750	0,40 a	146250	864 b
CV %			-	-	12,30	-	39,21

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey (5%).

<sup>1</sup> Plantio em 18/5/94 e colheita do feijão em 22/8/94 e milho a partir de 8/9/94. Irrigação convencional por aspersão.

<sup>2</sup> Média de dez repetições de 5 m<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Milho espaçado em 0,8 m, com duas fileiras de feijão em cada entrelinha de milho, espaçadas em 0,4 m entre si e 0,2 m de cada fileira de milho

<sup>4</sup> Fileiras pareadas de milho, espaçadas em 0,4 m e 0,8 m entre pares. Duas fileiras de feijão a cada entrepares de milho.

**TABELA 12. Efeito do implemento para o preparo do solo, do sistema de cultivo e do arranjo do milho (híbrido AG SR 519) e do feijoeiro (cv. Jalo Precoce) consorciados, sobre algumas propriedades e rendimento do milho verde e do feijão. Embrapa-CNPAF/UFV. Ano agrícola 1994. Goiânia, GO.**

Implemento para o preparo do solo	Sistema de cultivo	Arranjo espacial <sup>1</sup>	Milho <sup>2</sup>				Feijão <sup>3</sup>	
			População (pl/ha)	Nº de espigas comerciais (t/ha)	peso das espigas (kg/ha)	Nº de espigas (planta)	Peso da espiga (g)	População (pl/ha)
Grade aradora	Milho solteiro	0,8m	49750	27750	8175 a	0,56 a	304 a	-
	Feijoeiro solteiro	0,4m	-	-	-	-	-	139500
	Milho consorciado	1M + 2F	37998	21666	6633 a	0,57 a	306 a	110100
		2M + 2F	60320	33440	9375 a	0,55 a	280 a	89500
Arado de aivecas	Milho solteiro	0,8	49750	31000	10250 a	0,62 a	331 a	-
	Feijoeiro solteiro	0,4m	-	-	-	-	-	126600
	Milho consorciado	1M + 2F	34332	23332	8266 a	0,68 a	354 a	90302
		2M + 2F	55040	32800	8075 a	0,60 a	246 a	73400
CV %					29,66	30,28	11,03	25,71

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, segundo o teste de Tukey (5%).

<sup>1</sup>1N + 2F corresponde a duas fileiras de feijoeiro entremio a duas fileiras de milho espaçadas em 0,8 m e 2M + 2F corresponde a duas fileiras de feijoeiro entre duas fileiras pareadas de milho. Pares de fileira de milho espaçadas em 0,4 m e entrepares em 0,8 m. <sup>2</sup>Plantio do consórcio em 26/5/94 e colheita em 12/9/95 (feijão) e a partir de 3/1/94 (milho). Irrigação por aspersão convencional.

**TABELA 13. Custo de produção de lavoura de feijão e de milho, em cultivo solteiro, irrigado por aspersão, no inverno.**

Operações e insumos	Feijão		Milho	
	US\$/ha	Participação (%)	US\$/ha	Participação (%)
Preparo do solo	54,63	9,72	54,63	14,45
Plantio	14,47	2,57	14,47	3,83
Defensivos	112,03	19,94	40,38	10,71
Sementes	123,94	22,06	41,99	11,11
Adubação	137,36	24,44	146,38	38,72
Colheita	62,47	2,9	23,08	6,10
Irrigação	57,03	10,15	57,03	15,08
Total	561,93	100,00	377,96	100,00

Fonte: Adaptado de Silva & Silveira (1993).

**TABELA 14. Custo de produção do consórcio milho verde x feijoeiro, sob irrigação, no inverno. Fazendas Paraíso e Inajá. Embrapa-CNPAP/Emater-Caturai, Ano agrícola 1993. Caturai, GO.**

Operações e insumos	Fazenda Paraíso		Fazenda Inajá	
	US\$	Participação(%)	US\$	Participação(%)
Preparo do solo <sup>1</sup>	99,79	15,34	70,64	14,61
Plantio	20,35	3,12	26,88	5,56
Defensivos <sup>2</sup>			-	-
Milho	13,50	2,07	-	-
Feijão	7,20	1,11	-	-
Subtotal	20,70	3,18	-	-
Sementes				
Milho	41,99	6,45	38,55	7,98
Feijão	86,69	13,31	79,59	16,46
Subtotal	128,68	19,76	118,14	24,44
Adubação				
Milho				
4-30-16	52,82	8,11		
Zn SO <sub>4</sub>	5,88	0,90		
FTE BR-12	8,82	1,35		
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	47,74	7,33		
Subtotal	115,26	17,69	79,51	16,45

continua...

TABELA 14. Continuação

Operações e insumos	Fazenda Paraíso		Fazenda Inajá	
	US\$	Participação(%)	US\$	Participação(%)
<b>Feijão</b>				
4-30-16	25,40	3,90		
FTE BR-12	4,41	0,68		
Zn SO <sub>4</sub>	2,94	0,45		
Subtotal	32,75	5,03	22,60	4,67
<b>Colheita</b>				
Milho	23,08	3,54	23,06	4,77
Feijão	69,30	10,64	69,25	14,33
Subtotal	92,38	14,18	92,31	19,10
<b>Irrigação</b>	141,18	21,70	73,30	15,17
<b>Total</b>	<b>651,09</b>	<b>100,0</b>	<b>483,38</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Operação de incorporação superficial com grade aradora, aração com alvecos e nivelamento/destorroamento.

<sup>2</sup> Tratamento de sementes com inseticidas.

Fonte: Dados parciais não publicados de Osmira Fátima da Silva, Embrapa CNPAF, apresentados no Dia de Campo sobre Consórcio de milho verde com feijão, em Caturai GO, em 21/9/93.

**TABELA 15. Comparativo econômico entre cultivos isolados e consorciados de milho verde e feijoeiro, sob irrigação, no inverno. Fazendas Paraíso e Inajá. Embrapa-CNPAF/Emater-Caturai, Ano agrícola 1993. Caturai, GO.**

Especificação	Cultivo solteiro <sup>1</sup>		Cultivo consorciado			
			Faz. Inajá		Faz. Paraíso	
	Faz. Inajá Feijão	Faz. Paraíso Milho	Feijão	Milho	Feijão	Milho
<b>Rendimento</b>						
Feijão (kg/ha)	1.678		1089		1397	
Milho (mãos/ha)		468		677		444
Custo total (US\$/ha)	561,93 <sup>2</sup>	377,96 <sup>2</sup>	171,44 <sup>3</sup>	311,94	195,94 <sup>3</sup>	455,15
Receita bruta (US\$/ha) <sup>4</sup>	835,08	1099,80	541,96	1590,95	695,24	1043,40
Receita líquida (US\$/ha)	273,15	721,84	370,52	1279,01	499,30	588,25
Relação custo/benefício	1,49	2,91	4,41		2,67	

<sup>1</sup> 1 US\$ = CR\$ 110,50 em 16/9/93.

<sup>2</sup> Custos referente a cultura solteira (Tabela 13).

<sup>3</sup> Custo relacionado à incorporação do feijão no sistema. Refere-se à semente e seu tratamento, ao adubo e colheita.

<sup>4</sup> Preços: Feijão sc. 60kg = US\$ 29,86

Milho (mão de 60 espigas) = US\$ 2,35.

Fonte: Dados parciais não publicados de Osmira Fátima da Silva, Embrapa CNPAF, apresentados no Dia de Campo sobre Consórcio de milho verde com feijão, em Caturai-GO, em 21/9/93.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; SARTORATO, A.; ARAUJO, J.P.P.; NEVES, B.P.; THUNG, M.D.T.; SEIJAS, C.A.R.; PEREIRA, P.A.A.; WATT, E.E.; DOUST, R.A.; RIOS, G.P.; YOKOYAMA, M. Multiple cropping systems in Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP IN INTEGRATED PEST CONTROL FOR GRAIN LEGUMES, 1983, Goiânia. **Proceedings...** Brasília: Embrapa-DDT, 1984. p.85-93.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS (Goiânia, GO). **Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás: 5ª aproximação.** Goiânia: UFG/EMGOPA, 1988. 101p. (Convênio UFG/EMGOPA. Informativo Técnico, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Profundidade de incorporação de adubos: aspecto importante no cultivo do feijão.** Goiânia, 1982. 6p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro.** 2.ed. Goiânia, 1987. 40p. (Embrapa-CNPAP. Circular Técnica, 13).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1985-1987.** Sete Lagoas, 1991. p.22-23, 26-27, 157.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento sistemático da produção agrícola.** Rio de Janeiro, 1970-1984.
- KLUTHCOUSKI, J.; BOUZINAC, S.; SEGUY, L. Preparo do solo. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T., ed. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Potafos, 1988. p.249-259.
- MOREIRA, J.A.A.; AZEVEDO, J.A.; STONE, L.F.; CAIXETA, T.J. Irrigação. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T., ed. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Potafos, 1988. p.317-340.
- RAMALHO, M.A.P.; CRUZ, J.C.; CORREA, L.A.; SANTOS, H.L. dos. Respostas do consórcio milho (*Zea mays* L.) - feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a diferentes níveis de distribuição do fósforo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA COM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM CONSÓRCIO, 1., 1984, Cariacica. **Resumos...** Cariacica: Embrapa-CNPAP / EMCAPA, 1984. 68p. (EMCAPA. Documentos, 6).



- SARTORATO, A.; ANTUNES, I.F.; KLUTHCOUSKI, J.; ROCHA, J.A.M.; TEIXEIRA, M.G.; YOKOYAMA, M.; SILVEIRA, P.M.; GUAZZELLI, R.J. **Sistema de produção para o cultivo de feijão no inverno**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1981. 17p. (Embrapa-CNPAP. Circular Técnica, 12).
- SILVA, O.F. da; SILVEIRA, P.M. da. **Análise econômica de sistemas agrícolas irrigados por aspersão**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1993. 3p. (Embrapa-CNPAP. Comunicado Técnico, 27).
- SILVEIRA, P.M. da; STEINMETZ, S.; GUIMARÃES, C.M.; AIDAR, H.; CARVALHO, J.R.P. de. Lâminas de água e turnos de rega na cultura do feijoeiro de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.219-223, 1984.
- STEINMETZ, S. **Evapotranspiração máxima no cultivo do feijão de inverno**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1984. 4p. (Embrapa-CNPAP. Pesquisa em Andamento, 47).
- VIEIRA, C. **O Feijoeiro comum: cultura, doenças e melhoramento**. Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1967. 220p.
- YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P. de; SOARES, D.M.; SILVA, A.E. da; PELOSO, M.J. Del; BALBINO, L.C.; BUSO, L.H. Rendimento e economicidade do sistema milho verde consorciado com feijão sob irrigação em Goiás. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa-CNPAP-APA, 1996. p.60-62. (Embrapa-CNPAP. Documentos, 69).

*LEIA TAMBÉM*

**"Produção de feijão nos sistemas consorciados"**  
(Documentos, 71)

**Solicite seu exemplar à:**

Embrapa Arroz e Feijão

Setor de Marketing e Comercialização

Caixa Postal 179

Fax: (062) 212.2960

Fone: (062) 212.1999 - Ramal 185

74001-970 Goiânia, GO.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão*  
**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**  
Rod. Goiânia Nova Veneza km 12 Sto. Antônio de Goiás GO  
Caixa Postal 179 74001-970 Goiânia GO  
Telefone (062) 212 1999 Fax (062) 212 2960  
E-mail [cnpaf@cnpaf.embrapa.br](mailto:cnpaf@cnpaf.embrapa.br)

