



Arroz e Feijão

TECNOLOGIA PARA O SISTEMA CONSÓRCIO DE MILHO VERDE COM FEIJÃO NO PLANTIO DE INVERNO

Dino Magalhães Soares, Maria José Del Peloso,
João Kluthcouski, Luiz Cesar Gandolfi e Divino José de Faria

Embrapa Arroz e Feijão
Santo Antônio de Goiás, GO
2000

Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de Pesquisa, 10.

Comitê de Publicações

Carlos A. Rava (Presidente)

Carlos Magri Ferreira

Geraldo Estevam de Souza Carneiro

Luiz Roberto Rocha da Silva (Secretário)

Supervisão Editorial

Marina Biava

Digitação/Diagramação

Fabiano Severino

Programação Visual

Sebastião José de Araújo

Normalização Bibliográfica/Catálogo na Fonte

Ana Lúcia Delalibera de Faria

Tiragem: 500 exemplares.

SOARES, D.M.; DEL PELOSO, M.J.; KLUTHCOUSKI, J.; GANDOLFI, L.C.;
FARIA, D.J. de. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho verde com
feijão no plantio de inverno**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão,
2000. 51p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de Pesquisa, 10).

ISSN 1678-9601

1. Feijão - Consorciação de Cultura. 2. Milho Verde - Consorciação de Cultura.
3. Agricultura Familiar. 4. Tecnologia Apropriada. I. DEL PELOSO, M.J., colab.
II. KLUTHCOUSKI, J., colab. III. GANDOLFI, L.C., colab. IV. FARIA, D.J. de,
colab. V. Embrapa Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás, GO). VI. Título. VI.
Série.

CDD 338.162 - 21. ed.

© Embrapa, 2000.

APRESENTAÇÃO

Através do projeto “Fomento à produção e produtividade de arroz, feijão e milho para pequenos produtores”, desenvolvido em parceria pela Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Negócios Tecnológicos – Escritório de Negócios de Goiânia, e pela Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário - AGENCIARURAL, verificou-se que, na região do entorno de Goiânia-GO, 60% dos pequenos produtores produzem milho verde na época de inverno (maio a setembro), cuja produção é destinada ao consumo humano nas formas tanto *in natura* como industrializado.

O plantio de inverno caracteriza-se pelo emprego de tecnologias, embora os pequenos produtores, muitas vezes, não as utilizem devido às suas condições sócio-financeiras. Esta realidade expõe a cultura a riscos de produção ou de baixa produtividade. Na tentativa de contornar este problema, alguns produtores adotam o consórcio com a finalidade de obter um rendimento adicional.

Considerando que o objetivo principal do pequeno produtor é a produção de milho verde, a inclusão do feijão no consórcio visa cobrir parcialmente os custos da produção do milho verde. Neste sentido, este trabalho analisa quatro arranjos de plantas das duas culturas: fileiras simples de milho, fileiras simples de feijão, fileiras duplas de feijão nas entrelinhas do milho e fileiras duplas de milho e de feijão.

Nesse consórcio, a cultura principal foi o milho verde, que, além de ter seu custo de produção praticamente pago pela venda do feijão, não sofreu concorrência pela leguminosa, pois a cultivar de feijão Jalo Precoce, por ter um ciclo de aproximadamente 75 dias, é colhido, em geral, cerca de 20 dias antes da colheita das espigas de milho, não havendo, assim, comprometimento de colheita para as duas culturas.

Pedro Antonio Arraes Pereira
Chefe da Embrapa Arroz e Feijão

VERSO DA PÁGINA DA APRESENTAÇÃO
(EM BRANCO)

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1 Sistemas de Cultivo	15
2.2 Avaliação dos Sistemas Solteiro e Consorciado	19
2.2.1 Itens avaliados	19
2.2.2 Índice de equivalência de área	21
2.2.3 Análise econômica	21
2.3 Atribuições dos Parceiros na Realização do Consórcio	21
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1 Avaliações das Culturas de Milho e de Feijão	22
3.2 Índice de Equivalência de Área	24
3.3 Análise Econômica	25
3.3.1 Feijão solteiro	30
3.3.2 Milho solteiro	31
3.3.3 Consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão	32
3.3.4 Consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão	33
3.3.5 Comparativo das taxas indiretas de retorno e benefícios líquidos entre os quatro sistemas de produção	34
4 CONCLUSÕES	35
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
6 ANEXOS	41

VERSO DA PÁGINA DO SUMÁRIO
(EM BRANCO)

TECNOLOGIA PARA O SISTEMA CONSÓRCIO DE MILHO VERDE COM FEIJÃO NO PLANTIO DE INVERNO

Dino Magalhães Soares¹, Maria José Del Peloso²,
João Kluthcouski², Luiz Cesar Gandolfi³ e Divino José de Faria⁴

RESUMO - O cultivo em consórcio é empregado empiricamente no Brasil há muito tempo; mas, só a partir da década de 70, a pesquisa e o serviço de extensão rural passaram a trabalhar para melhorar a eficiência do consórcio de milho com feijão, devido a sua viabilidade econômica e a necessidade de desenvolver tecnologias para esse sistema de semeadura. Os produtores que possuem pequenas áreas e que dispõem de equipamentos para irrigação buscam a otimização da receita líquida por uso de fator (área e mão-de-obra), através do plantio consorciado no período "das águas", principalmente com milho. No caso do consórcio de milho com feijão, este último tem sido a cultura com menor densidade no campo. No entorno de Goiânia, num raio de 100 km, aproximadamente, há uma grande demanda por milho verde *in natura*, visando a produção de pamonhas, curau, sopa de milho e outros derivados, além da produção do milho verde enlatado pelas indústrias. O objetivo dos pequenos produtores para a otimização da receita está implícito nas vantagens já identificadas no plantio em consórcio, como, por exemplo: maior produção de alimentos por área, maior segurança de produtividade, possibilidade de produção de milho verde a custo reduzido, maior ganho econômico, controle de erosão e redução de plantas daninhas. O objetivo deste estudo foi avaliar metodologias, identificadas pela Embrapa Arroz e Feijão e Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário - Agenciarrural (ex-Agenciarrural-GO), para o consórcio de milho verde

¹ Pesquisador, M.Sc., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

² Pesquisador, Dr., Embrapa Arroz e Feijão.

³ Eng. Agrônomo, Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário - Agenciarrural, Caixa Postal 337, 74610-060 Goiânia, GO.

⁴ Eng. Agrônomo, Agenciarrural, Pça Pocidônio Prudêncio de Lima, s/n 75420-000 Damolândia, GO.

com feijão no plantio de inverno, praticadas por pequenos produtores no entorno de Goiânia. Especificamente, propôs-se verificar a melhor disposição espacial das culturas em consórcio: uma ou duas linhas de milho verde com duas de feijão no plantio de inverno, validar tecnologias preconizadas pela Embrapa e Agenciarrural para plantio mecanizado e incentivar o cultivo de feijão de inverno entre os pequenos produtores.

TECHNOLOGY FOR CORN AND COMMON BEAN INTERCROPPING IN THE WINTER SEASON

ABSTRACT - Common beans and corn intercropping has been empirically practiced in Brazil for many years but only after the 70's, researchers and extension workers started to look for improved efficiency considering the economic importance of this crop system and the lack of available technologies. Farmers dealing with small areas and possessing irrigation facilities look for optimized net revenue by factor (area and hand labor) using intercropped bean systems during the rainy season, especially with corn. In this particular combination, corn and common beans, the latter usually presents the lowest plant density in the field. In a radius of approximately 100 km around Goiânia, there is great demand for corn on the cob to prepare "pamonha", "curau", corn soup and other home recipes as well as to attend industrial caning purposes. For optimized profit return, farmers rely on the already known intercropping advantages such as higher grain production per unit area, greater confidence in yield obtainment, the possibility of corn produced at a lower cost with better financial return and controlling, at the same time, soil erosion and weed plant population. The objective of this study was to evaluate the methodologies, identified by Embrapa Arroz e Feijão and Agenciarrural, used by small farmers in common bean and corn intercropping during the winter season, in the Goiânia region. More specifically it is proposed to identify the best spatial arrangement of the two crops (one or two lines for corn and one for beans), to validate technologies recommended by Embrapa and Agenciarrural for mechanized planting, and to stimulate common bean cultivation during the winter time.

1 INTRODUÇÃO

Para fugir dos riscos agrícolas e fazer uso da terra de modo mais eficiente, os pequenos produtores quase não utilizam o monocultivo em suas propriedades. Preferem empregar os princípios dos cultivos múltiplos, que consistem no plantio de mais de uma cultura, na mesma área, num mesmo período. Nesse sistema, as alternativas, em regime de sequeiro, mais demandadas pelos pequenos produtores são: (1) cultivos mistos - plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, sem organizá-las em fileiras distintas; (2) cultivos intercalares - plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, com uma ou mais culturas plantadas em fileiras; (3) cultivos de substituição - plantio de duas ou mais culturas na mesma área, de modo que uma é plantada depois que a cultura anterior alcançou a fase reprodutiva de crescimento, mas ainda não atingiu o ponto de colheita; e (4) cultivos em faixa - plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, em faixas diferentes, suficientemente amplas para permitir o manejo independente de cada cultura, mas bastante estreitas para possibilitar a interação entre elas (Aidar, 1978; Feijão..., 1984; Embrapa, 1987; Stone & Sartorato, 1994).

O cultivo em consórcio é empregado empiricamente no Brasil há muito tempo, mas, só a partir da década de 70, a pesquisa e o serviço de extensão rural passaram a trabalhar para melhorar a eficiência do consórcio de milho com feijão (Menezes et al., 1982; Silva et al., 1985; Reunião... 1990a, 1990b), haja vista sua viabilidade econômica e a necessidade de desenvolver tecnologias para esse sistema de semeadura (Ramalho et al., 1983; Embrapa, 1985a; Melo et al., 1988; Ramalho, 1988; Teixeira & Thung, 1994).

Para Lopes (1988), o sucesso do consórcio milho com feijão é justificado, dentre outros fatores, pela eficiência diferencial dessas culturas quanto às exigências e aos limites da tolerância climática.

Os estudos de sistemas e arranjos para cultivos consorciados, segundo Flesch (1988), devem basear-se em observações de campo, respeitando-se as características regionais e procurando melhorar alguns aspectos que possam aumentar a rentabilidade dos sistemas. A prática a ser recomendada deve ser simples e de fácil execução.

Os produtores que possuem pequenas áreas e que dispõem de equipamentos para irrigação buscam a otimização da receita líquida por uso de fator (área e mão-de-obra), com o plantio consorciado no período “das águas”, principalmente com milho. Segundo Teixeira & Thung (1994), são cultivos menos tecnificados, pelas dificuldades de mecanização e uso limitado de insumos, além da reduzida população de plantas de uma das culturas. No caso do consórcio de milho com feijão, a cultura com menor densidade no campo é o feijão (Aidar, 1978; Guimarães Sobrinho et al., 1986; Carvalho & Serpa, 1987, 1989; Embrapa, 1987; Stone & Sartorato, 1994).

O inverno seco e a não ocorrência de temperaturas muito baixas, características da Região Centro-Oeste, somados às condições edafoclimáticas, favorecem a produção agrícola nessa época com o uso de irrigação. Para a produção de feijão, citam-se pelo menos três vantagens: (1) permite rendimentos superiores aos normalmente obtidos nos plantios usuais; (2) alta qualidade dos grãos, podendo a exploração ser direcionada para a produção de sementes; e (3) melhor preço de comercialização, devido a produção ocorrer na entressafra (Sartorato et al., 1981).

No entorno de Goiânia, num raio de aproximadamente 100 km, há uma grande demanda por milho verde *in natura*, visando a produção de pamonhas, curau, sopa de milho e outros derivados, além da produção do milho verde enlatado pelas indústrias.

O objetivo dos pequenos produtores para a otimização da receita está implícito nas vantagens já identificadas no plantio em consórcio, tais como: maior produção de alimentos por área, maior segurança de produtividade, possibilidade de produção de milho verde a custo reduzido, maior ganho econômico, controle de erosão e redução de plantas daninhas (Aidar, 1978; Carvalho & Serpa, 1987, 1989; Embrapa, 1987; Stone & Sartorato, 1994).

Em 1993, com adaptação na metodologia proposta por Flesch (1988), alguns sistemas foram analisados e testados pela Embrapa Arroz e Feijão, em conjunto com a Agenciarrural e pequenos produtores, em quatro municípios de duas regionais dessa Agência (em Anápolis e três municípios do Mato Grosso Goiano). Os resultados obtidos demonstram que o consórcio de milho verde com feijão é

mais vantajoso economicamente que o monocultivo de milho verde (Soares et al., 1993).

Nesta conjuntura fundamentou-se o consórcio de milho verde com feijão de inverno, justificando a presente análise das metodologias agrônomicas praticadas no consórcio, por pequenos produtores no entorno de Goiânia, e respectivas análises econômicas dessas metodologias.

Esta atividade multidisciplinar teve como estratégia a parceria de empresas públicas e privadas no fornecimento de insumos. As cultivares de milho utilizadas foram as mais demandadas por pamonheiros e outros comerciantes de Goiânia. As sementes de feijão, cultivar Jalo Precoce, foram fornecidas pela Embrapa Arroz e Feijão à Agenciarural, que as repassou ao produtor, pelo regime de comodato, empréstimo gratuito pelo qual o produtor compromete-se a devolver a quantidade preestabelecida pela Agenciarural. Com isto, há maior empenho do produtor na produção dessa leguminosa, garantindo a disponibilidade de sementes para outros trabalhos com pequenos produtores.

Essas ações, por envolverem a pesquisa e a transferência de tecnologia, com a participação do produtor, levaram à definição e validação da melhor metodologia.

As principais técnicas debatidas e recomendadas aos produtores foram: densidade de semeadura, adubação, tratamento de sementes, controle de irrigação, controle fitossanitário, qualidade da semente pós-colheita, momento certo de colheita e armazenamento do feijão. Técnicas sobre mecanização agrícola não foram tratadas com prioridade, apenas a indicação de plantio mecanizado/tratorizado. O emprego desse tipo de mecanização visa o aumento da eficiência do trabalho, permitindo a exploração de áreas maiores, a obtenção de melhores produtividades e, ao mesmo tempo, a realização das atividades de produção em tempo hábil (Silva et al., 1985), embora a maioria dos pequenos produtores não tenha condição de adquirir todos os implementos preconizados (Guimarães Sobrinho et al., 1986).

O objetivo desta análise foi avaliar metodologias, identificadas pela Embrapa Arroz e Feijão e Agenciarural, para o consórcio de

milho verde com feijão no plantio de inverno, praticadas por pequenos produtores no entorno de Goiânia-GO. Propôs-se, especificamente, verificar a melhor disposição espacial das culturas de milho verde e feijão, em consórcio, no plantio de inverno, validar tecnologias preconizadas pela Embrapa e Agenciarrural, para plantio mecanizado, e incentivar o cultivo de feijão de inverno entre os pequenos produtores.

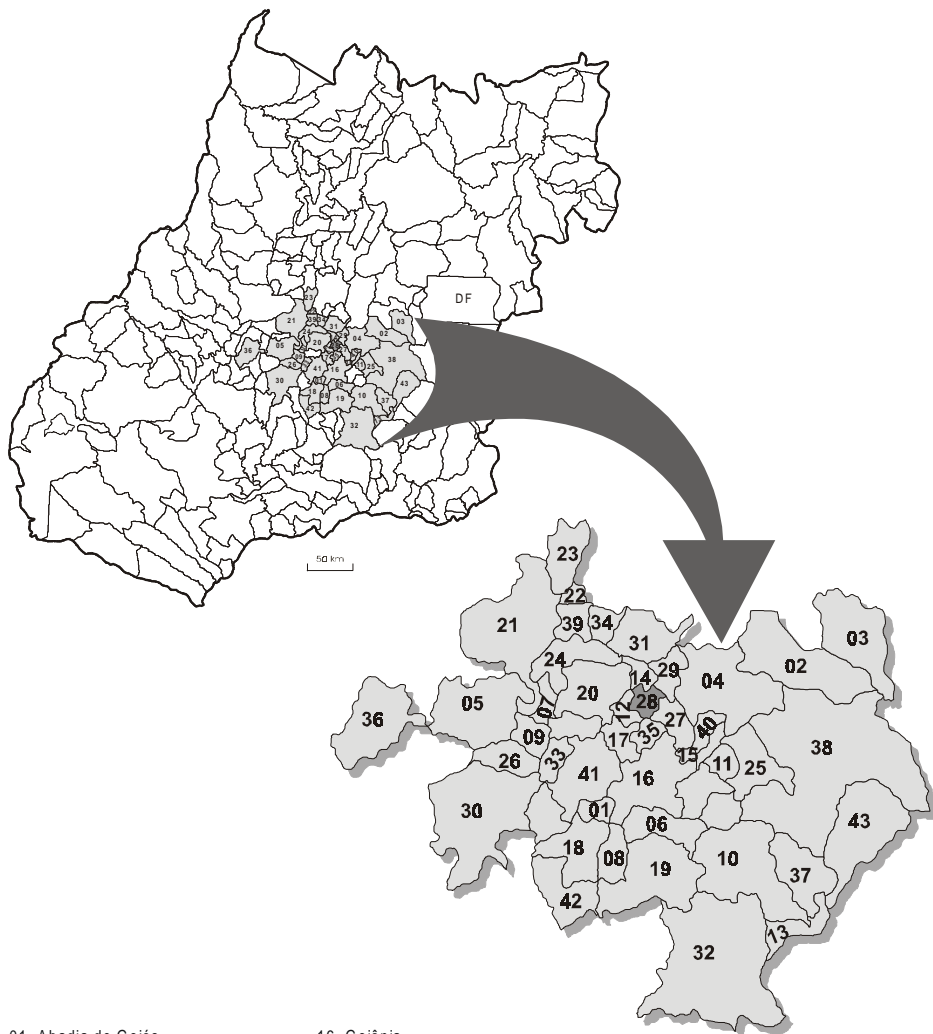
2 MATERIAL E MÉTODOS

O consórcio foi desenvolvido na região de Nova Veneza-GO (Figura 1), município que integra a grande Goiânia, que é potencialmente viável para utilizar esse tipo de associação de culturas devido às facilidades de acesso, à proximidade da metrópole e à tradição no consórcio milho verde com feijão.

Os trabalhos foram realizados de acordo com o cronograma apresentado na Tabela 1.

TABELA 1 Cronograma das ações executadas.

Ação	Data (1996)
Seleção da área para instalação do consórcio	2/5
Preparo da área	12-13/6
Análise de solos	12/6
Análises físico-hídricas	13/6
Entrega das sementes de milho e de feijão	6/6
Plantio	14-17/6
Acompanhamento da cultura	Sempre
Dia de campo	18/9
Colheita do feijão	19-21/9
Colheita do milho	7-11/10



01- Abadia de Goiás
 02- Abadiânia
 03- Alexânia
 04- Anápolis
 05- Anicuns
 06- Aparecida de Goiânia
 07- Araçu
 08- Aragoiânia
 09- Avelinópolis
 10- Bela Vista
 11- Bonfinópolis
 12- Brazabrantes
 13- Cristianópolis
 14- Damolândia
 15- Goianápolis

16- Goiânia
 17- Goianira
 18- Guapó
 19- Hidrolândia
 20- Inhumas
 21- Itaberaí
 22- Itaguarí
 23- Itaguara
 24- Itaçu
 25- Leopoldo de Bulhões
 26- Nazário
 27- Nerópolis
28- Nova Veneza
 29- Ouro Verde
 30- Palmeiras de Goiás

31- Petrolina de Goiás
 32- Piracanjuba
 33- Santa Bárbara de Goiás
 34- Santa Rosa de Goiás
 35- Santo Antônio de Goiás
 36- São Luís de Montes Belos
 37- S. Miguel do Passa Quatro
 38- Silvânia
 39- Taquaral de Goiás
 40- Terezópolis de Goiás
 41- Trindade
 42- Varjão
 43- Vianópolis

FIG. 1 Locais de cultivo de milho, no Estado de Goiás, destinados à produção de milho verde.

O preparo do solo visou facilitar o plantio, pois permitiu ajustar e regular a distribuição uniforme das sementes e do adubo, de forma que a germinação das sementes fosse favorecida. A descompactação do solo propiciou um melhor desenvolvimento das raízes das plantas (Menezes et al. 1982; Embrapa, 1985a, 1985b, 1987, 1992; Stone & Sartorato, 1994).

No consórcio, empregou-se, em maio de 1996, a grade aradora e, em junho desse mesmo ano, fez-se a aração com arado de disco, na profundidade de 25 cm, seguida da grade niveladora.

A adubação foi realizada de acordo com o histórico da área, seguindo-se as recomendações para as culturas de milho (Tabela 2) e de feijão (Tabela 3), com base nas análises química e físico-hídrica do solo, cujos resultados indicaram: H + Al = 6,07; pH em H₂O = 5,9; Ca⁺⁺ = 3,99; Mg⁺⁺ = 2,0; Al⁺⁺⁺ = 0,0; P = 4,7 ppm; K⁺ = 137 ppm; 40,0 % de argila; 19,0% de silte e 41,0% de areia - evidenciando, conseqüentemente, um solo franco argiloso de classe textural (Anexos 1 e 2).

TABELA 2 Adubação do milho.

Adubação por hectare	Distribuição por sistema de cultivo*		
	MST	M ¹ F ²	M ² F ²
Na semeadura			
12 kg de N, 90 kg de P ₂ O ₅ , 48 kg de K ₂ O e 12 kg de sulfato de zinco (equivalente a 300 kg da fórmula 4-30-16/ha e 12 kg de sulfato de zinco/ha)	28,5 g da fórmula/m	34,2 g da fórmula/m	24,6 g da fórmula/m
Em cobertura			
40 kg a 80 kg de N/ha, distribuídos por arranjo	19,0 g a 38,0 g de sulfato de amônio/m	22,8 g a 45,6 g de sulfato de amônio/m	16,4 g a 32,8 g de sulfato de amônio/m

* Sistemas de cultivo (mecanizado, tratorizado): MST = milho solteiro; M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

A cultivar de feijão utilizada neste trabalho, Jalo Precoce, possui grãos tipo jalo, ciclo precoce com 75 dias e é recomendada para os Estados de Goiás, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul). A cultivar de milho, AG 1051, é híbrido duplo da Agroceres e recomendada para todos os estados brasileiros.

TABELA 3 Adubação do feijão.

Adubação por hectare	Distribuição por sistema de cultivo*		
	FST	M ¹ F ²	M ² F ²
Na sementeira			
12 kg de N, 90 kg de P ₂ O ₅ e 48 kg de K ₂ O (equivalente a 300 kg da fórmula 4-30-16/ha, distribuídos por arranjo)	11,0 g da fórmula/m	17,0 g da fórmula/m	25,0 g da fórmula/m

* Sistema de cultivo (mecanizado, tratorizado): FST = feijão solteiro; M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

2.1 Sistemas de Cultivo

Foram avaliados os seguintes sistemas de cultivo: milho solteiro (Figura 2), feijão solteiro (Figura 3), consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão (Figura 4) e consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão (Figura 5).

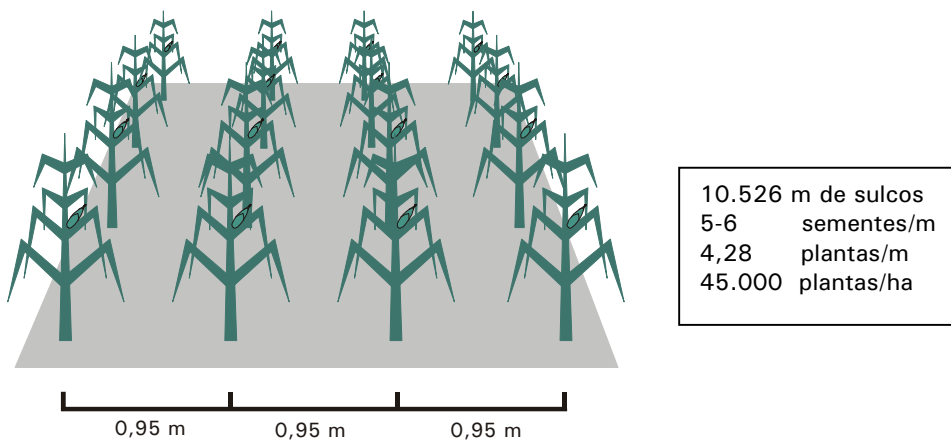


FIG. 2 Milho solteiro (MST), mecanizado tratorizado.

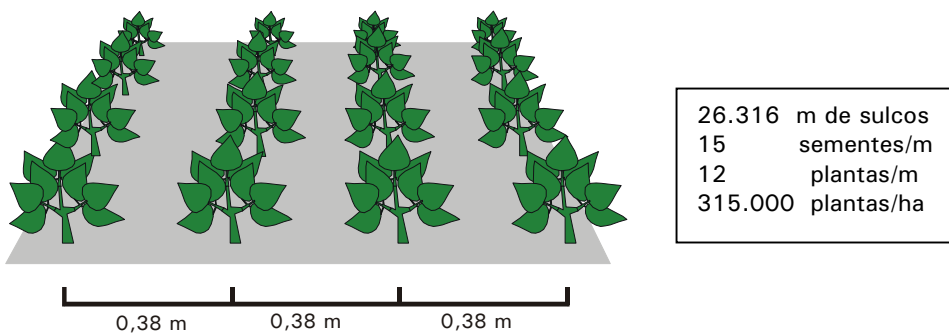


FIG. 3 Feijão solteiro (FST), mecanizado tratorizado.

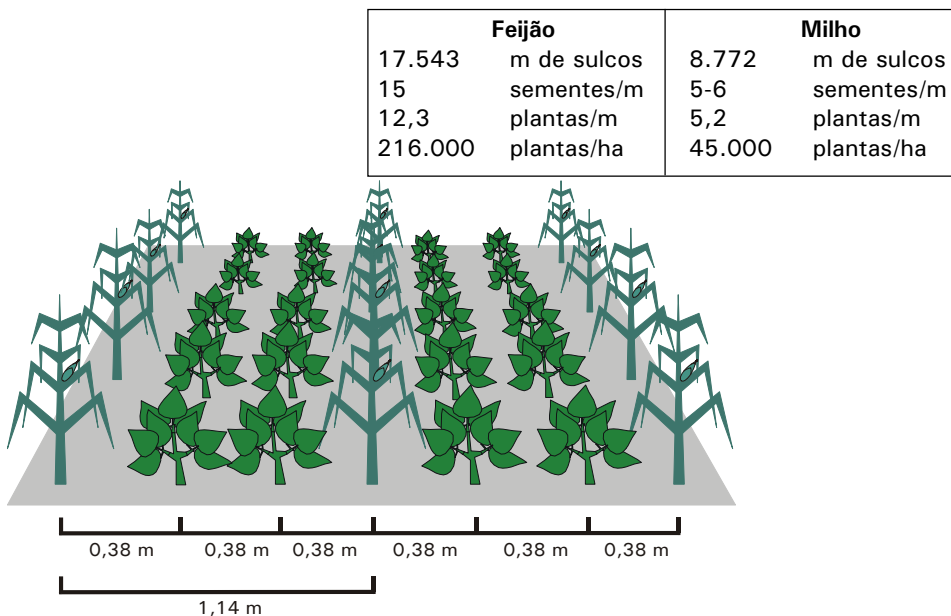


FIG. 4 Consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão (M^1F^2), mecanizado tratorizado.

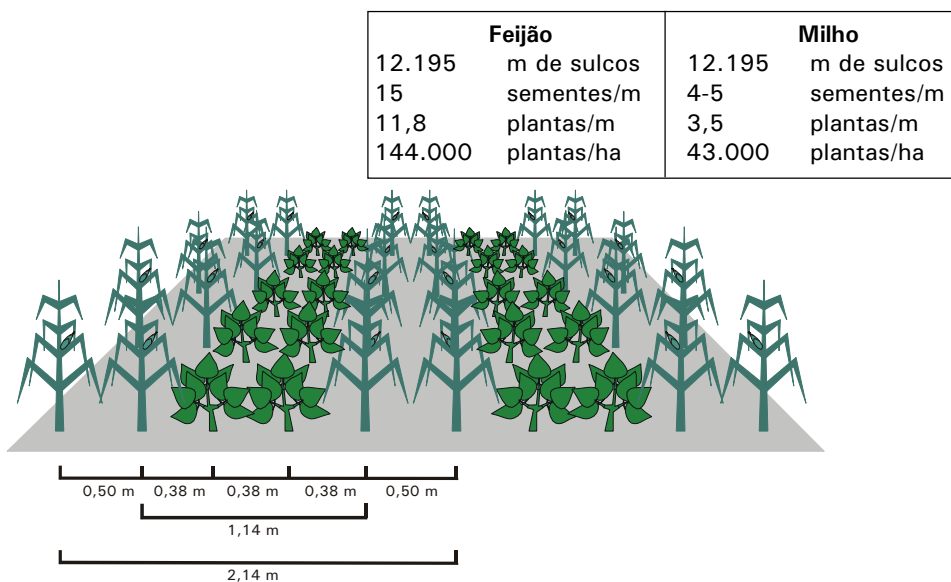


FIG. 5 Consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão (M^2F^2), mecanizado tratorizado.

As sementes de feijão procederam da Embrapa Negócios Tecnológicos, e as de milho, da Agroceres, com sanidade e vigor garantidos.

A quantidade de sementes de milho utilizada na semeadura (mecanizada tratorizada) foi de 20 hg/ha, e a de feijão, 69 kg/ha. Na Tabela 4 indica-se o tratamento aplicado nas sementes de milho e de feijão, e na Tabela 5, a densidade de semeadura adotada nos quatro sistemas avaliados.

TABELA 4 Tratamento das sementes de milho e de feijão.

Cultura	Substância ¹			
	Inseticida	Dose	Fungicida	Dose
Milho	Furathiocarb	1,6 L/100 kg de sementes de milho	-	-
Feijão	Furathiocarb	0,8 L/100 kg de sementes de feijão	Difenocanazole	0,35 L/100 kg de sementes de feijão

TABELA 5 Densidade de semeadura do feijão e do milho.

Cultura	Densidade de semeadura*			
	FST	MST	M ¹ F ²	M ² F ²
Feijão	15 sementes/m	-	15 sementes/m	15 sementes/m
Milho	-	5-6 sementes/m	5-6 sementes/m	4-5 sementes/m

* Densidade de semeadura (mecanizado, tratorizado): FST = feijão solteiro; MST = milho solteiro; M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = Consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

¹ **Atenção:** Produtos perigosos à saúde humana e animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas nos rótulos, nas bulas e nas receitas. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização dos produtos por menores de idade. A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não impossibilita a sua utilização, desde que autorizado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

O sistema de irrigação utilizado foi o aspersão convencional, já disponível na propriedade, cuja distribuição foi orientada por pesquisadores da Embrapa e técnicos da Agenciarrural, procurando-se evitar excesso ou deficiência de água nas fases de emergência, florescimento e enchimento de grãos (Resende et al., 1990; Embrapa, 1992).

Para evitar redução na população de plantas, na área foliar, na quantidade de vagens e, ainda, perdas na qualidade do grão e na produtividade, procedeu-se à avaliação contínua de ocorrência e controle de pragas e doenças, conforme orientações de pesquisadores da Embrapa e técnicos da Agenciarrural.

A colheita foi realizada aos 93 dias e 111 dias após a germinação do feijão e do milho, respectivamente, evitando-se perdas no campo, no caso do feijão, e maturação indesejada, no caso do milho verde (Santos et al., 1987; Embrapa, 1987, 1992, 1993, 1996a, 1996b, 1996c, 1996d).

Com relação ao armazenamento, o feijão foi acondicionado em sacos de aniagem, juntamente com a respectiva "munha" (resíduo da trilha), e estocado em locais arejados para evitar danos nos grãos e possibilitar a estocagem por um maior período de tempo (Stone & Sartorato, 1994).

2.2 Avaliação dos Sistemas Solteiro e Consorciado

2.2.1 Itens avaliados

Foram avaliados, para os quatro tipos de sistemas de cultivo, os seguintes itens (Anexos 3, 4, 5 e 6):

- ⇒ últimas culturas na área (data, área, produção e produtividade);
- ⇒ preparo do solo (data e tipo de implemento utilizado);
- ⇒ adubação de plantio e em cobertura (fórmula e quantidade);
- ⇒ plantio (data, sistema e tipo de implemento utilizado);
- ⇒ sementes (quantidade e tratamento químico);
- ⇒ controle de plantas daninhas (tipo de implemento utilizado);
- ⇒ controle de pragas (produto e dosagem);
- ⇒ data de colheita; e
- ⇒ produtividade.

Para a cultura do milho foram realizadas três amostragens de 10 m², em pontos diferentes da área plantada (Anexo 7), para avaliar:

- ⇒ florescimento masculino: quando 50% das plantas da parcela estavam com as anteras abertas;
- ⇒ florescimento feminino: quando 50% das plantas da parcela estavam com os cabelos (estigmas) de fora;
- ⇒ altura da planta: altura média de dez plantas competitivas da parcela, medindo a planta do nível do solo até a folha bandeira;
- ⇒ altura da espiga: altura média de dez espigas (das mesmas plantas usadas para medir a altura da planta), medindo a planta do nível do solo até o nó de inserção da primeira espiga (a mais alta);
- ⇒ avaliação das doenças foliares de acordo com Ullstrup (1978);
- ⇒ estande final: número de plantas existentes na parcela amostrada, por ocasião da colheita;
- ⇒ número de plantas acamadas: plantas acamadas (inclinadas), formando um ângulo com a posição vertical, superior a 30°;
- ⇒ número de plantas quebradas: plantas quebradas, localizadas abaixo da espiga;
- ⇒ número de espigas colhidas;
- ⇒ número de espigas comercializáveis: considerando apenas as espigas que atendam aos padrões exigidos pelo consumidor, eliminando as pequenas, mal-granadas ou danificadas;
- ⇒ peso das espigas com palha;
- ⇒ peso das espigas despalhadas;
- ⇒ peso das espigas comercializáveis;
- ⇒ empalhamento: qualificado de acordo com a necessidade exigida para a confecção de pamonhas (bom, aceitável e inaceitável);
- ⇒ diâmetro de 20 espigas colocadas lado a lado;
- ⇒ comprimento de 20 espigas colocadas frente a outra;
- ⇒ número de espigas com lagarta; e
- ⇒ padrão das espigas: qualificado conforme o padrão de exigência do consumidor (excelente, bom, regular e inaceitável).

2.2.2 Índice de equivalência de área

Para avaliar a eficiência dos sistemas consorciado e monocultivo, empregou-se o Índice de Equivalência de Área (IEA), que permite quantificar o número de hectares necessário para que a produção em monocultivo se iguale à obtida em 1 ha das mesmas culturas em associação (Feijão..., 1984).

O IEA é calculado pela seguinte fórmula:

$$IEA = \frac{C_A}{M_A} + \frac{C_B}{M_B} = I_A + I_B$$

onde: C_A = rendimento do feijão em consórcio (kg/ha); M_A = rendimento do feijão em monocultivo (kg/ha); C_B = rendimento do milho em consórcio (mãos/ha); M_B = rendimento do milho em monocultivo (mãos/ha); I_A = índice individual de feijão; I_B = índice individual de milho.

O consórcio será eficiente quando o IEA for superior a 1,00 e, prejudicial à produção, quando for inferior a 1,00.

Para garantir a equivalência do índice, as produções em monocultivo foram obtidas com a população de plantas recomendada para esse sistema, e o manejo foi o mesmo, tanto para o monocultivo como para o consórcio.

2.2.3 Análise econômica

A análise econômica do consórcio de milho verde com feijão de inverno foi realizada com um levantamento do orçamento parcial de cada sistema de cultivo implantado, com base nas planilhas de custo de produção, receitas brutas e taxas indireta de retorno. De posse desses dados, foram feitas as comparações entre os sistemas consorciado e solteiro.

2.3 Atribuições dos Parceiros na Realização do Consórcio

A Embrapa Arroz e Feijão ficou responsável pela assessoria técnica, transporte do pessoal, obtenção de patrocínio para o inseticida e para as sementes de milho, fornecimento das sementes de feijão e realização das análises química e físico-hídrica do solo.

Foram atribuições da Agenciarrural: assistência técnica, seleção dos produtores, fornecimento das sementes de milho, negociação do regime de comodato com os produtores, coleta das amostras de solos e coleta dos dados.

Aos produtores coube a cessão da área (1 ha), o preparo do solo, o fornecimento dos insumos e a participação sistemática em todas as etapas das culturas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliações das Culturas de Milho e de Feijão

O número de plantas e os componentes primários de produção de três sistemas de cultivo de feijão são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 6 e 7. Os parâmetros avaliados na cultura do milho, em três sistemas de cultivo, constam na Tabela 8.

TABELA 6 Número de plantas de feijão em três sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo*	Número de plantas / ha		Porcentagem de plantas colhidas
	Após a germinação	Na colheita	
FST	236.844	189.475	80
M ¹ F ²	157.887	126.309	80
M ² F ²	109.755	87.804	80

* FST = feijão solteiro; M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

TABELA 7 Componentes primários da produção de três sistemas de cultivo.

Componente	Sistema de cultivo*		
	FST	M ¹ F ²	M ² F ²
Nº médio de vagens por planta	6,5	6,6	6,6
Nº médio de sementes por vagem	3,0	3,1	3,0
Peso médio de 100 sementes (g)	34	34	34

Sistema de cultivo (mecanizado, tratorizado).

* FST = feijão solteiro; M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

TABELA 8 Parâmetros avaliados na cultura do milho, em três sistemas de cultivo.

Parâmetro	Sistema de cultivo					
	MST		M ¹ F ²		M ² F ²	
	Total	Média	Total	Média	Total	Média
Altura média da planta (m)	1,89	-	1,90	-	1,92	-
Altura média da espiga (m)	0,92	-	1,07	-	1,04	-
Estande final	40.000	-	30.702	-	39.024	-
	plantas/ha					
	plantas/m	-	3,6	-	3,5	-
Plantas acamadas (%)	8,33	-	8,57	-	6,25	-
Número de espigas / 10 m ²	42	-	38	-	33	-
Número de espigas comercializáveis / 10 m ²	24	-	24	-	20	-
Peso de espigas com palha / 10 m ² kg	14	-	12,57	-	10,72	-
	G/espiga	-	333,33	-	330,76	-
Peso de espigas despalhadas / 10 m ² kg	7,87	-	6,72	-	5,70	-
	G/espiga	-	187,5	-	177	-
Peso médio de espigas comercializáveis (g)						
	com palha	400	-	385,7	-	380
	sem palha	-	250	-	245	-
Diâmetro de espigas (cm)	-	6,24	-	6,18	-	6,04
Comprimento de espigas (cm)	-	30,8	-	30,4	-	32
Número de espigas com lagarta:	total	3	-	3	-	2
	%	-	7,14	-	7,89	-
Doenças foliares**		2	-	2	-	2
Plantas quebradas (abaixo da espiga)		0	-	0	-	0
Empalhamento		Bom	-	Bom	-	Bom
Padrão de espigas		Bom	-	Bom	-	Regular

* MST = milho solteiro; M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

** Conforme escala de notas no Anexo 8.

3.2 Índice de Equivalência de Área

O resultado do Índice de Equivalência de Área (IEA), calculado de acordo com a fórmula descrita no item 2.2.2, é apresentado na Tabela 9.

TABELA 9 Cálculo e resultado do índice de equivalência de área (IEA).

Consórcio*	IEA	
	Cálculo	Resultado
M ¹ F ²	$= \frac{1.028}{1.512} + \frac{350}{440} =$	0,679 + 0,795 = 1,474
M ² F ²	$= \frac{632}{1.512} + \frac{406}{440} = 0,417 +$	0,922 = 1,339

* M¹F² = consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão; M²F² = consórcio de fileiras duplas de milho e duplas de feijão.

Nos dois sistemas consorciados, fileiras simples de milho e duplas de feijão (M¹F²) e fileiras duplas de milho e duplas de feijão (M²F²), o IEA foi superior a 1,00 (Figura 6), indicando uma maior eficiência dos sistemas de consórcio em relação ao monocultivo. O consórcio M¹F² foi 9% mais eficiente que o consórcio M²F².

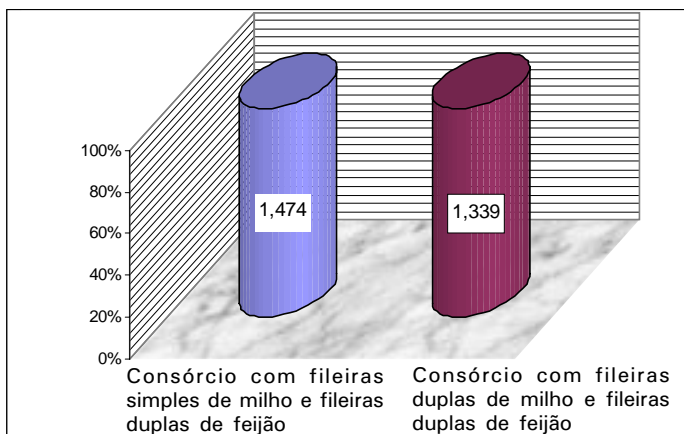


FIG. 6 Índice de equivalência de área no consórcio de milho verde com feijão no plantio de inverno.

3.3 Análise Econômica

A análise econômica dos quatro sistemas de cultivos, no plantio de inverno, foi realizada com base nas planilhas de custo de produção (Tabelas 10, 12, 14 e 16), considerando as respectivas receitas brutas e líquidas (Tabelas 11, 13, 15 e 17) e taxas indiretas de retorno (Figuras 7, 8, 9 e 10).

TABELA 10 Custo de produção por hectare do feijão solteiro (nov./1996)*.

Item	Unid.**	Quant./ha	Preço unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Participação (%)
Insumos					
Semente	kg	70,00	1,70	119,00	19,70
Trat. semente: inseticida	L	0,56	34,00	19,04	3,15
Trat. semente: fungicida	L	0,02	66,00	1,58	0,26
Adubo	kg	300,00	0,37	111,00	18,37
Adubação de cobertura	kg	150,00	0,27	40,50	6,70
Subtotal				291,12	48,19
Máquinas					
Aração	hm	3,00	12,00	36,00	5,96
Gradagem	hm	1,50	12,00	18,00	2,98
Plantio + Adubação	hm	1,50	12,00	18,00	2,98
Subtotal	hm			72,00	11,92
Serviços					
Tratos culturais	dh	6,00	7,00	42,00	6,95
Tratos culturais	da	2,00	25,00	50,00	8,28
Adubação de cobertura	dh	1,00	7,00	7,00	1,16
Colheita	dh	6,00	7,00	42,00	6,95
Subtotal				141,00	23,34
Energia – irrigação				100,00	16,55
Total				604,12	100,00

* Mecanizado tratorizado.

** da = dia/animal; dh = dia/homem; hm = hora/máquina; kg = quilo; L = litro.

TABELA 11 Custo/benefício do feijão solteiro, considerando a produção de 1.512 kg/ha.

Item	Valor (R\$)
Preço pago ao produtor (sc 60 kg)	50,00
Receita bruta	1.259,99
Custo de produção	604,12
Receita líquida	655,87

TABELA 12 Custo de produção do milho solteiro (nov./1996)*.

Item	Unid.**	Quant./ha	Preço unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Participação (%)
Insumos					
Semente	kg	20	2.10	42.00	6,68
Trat. semente: inseticida	L	0.32	34.00	10.88	1,73
Adubo*	kg	300	0.37	111.00	17,66
Sulfato de zinco	kg	12	0.33	3.90	0,62
Adubação de cobertura	kg	150	0.27	40.50	6,44
Combate de praga	L	0.3	33.00	9.90	1,58
Subtotal				218,28	34,71
Máquinas					
Aração	hm	3	12.00	36.00	5,73
Gradagem	hm	1,5	12.00	18.00	2,86
Plantio + Adubação	hm	1	12.00	12.00	1,91
Colheita silagem	hm			81.33	12,94
Subtotal				147.33	23,44
Serviços					
Tratos culturais	dh	4	7.00	28.00	4,45
Tratos culturais	da	2	25.00	50.00	7,96
Pulverização	dh	1	7.00	7.00	1,11
Adubação de cobertura	dh	1	7.00	7.00	1,11
Colheita	dh	3	7.00	21.00	3,34
Subtotal				113.00	17,98
Energia – irrigação				150,00	23,87
Total				628,51	100,00

* Mecanizado tratorizado.

** da = dia/animal; dh = dia/homem; hm = hora/máquina; kg = quilo; L = litro.

TABELA 13 Custo/benefício do milho solteiro, considerando uma produção de 440 mãos/ha e 10,98 t de silagem/ha.

Item	Valor (R\$)
Preço pago ao produtor	
Milho (mão)	4,00
Silagem (t)	30,00
Custo de produção	628,51
Receita bruta	2.089,40
Receita líquida	1.460,89

TABELA 14 Custo de produção do consórcio com fileiras simples de milho com duplas de feijão (nov./1996)*.

Discriminação	Unid. * *	Quant./ ha	Preço unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Participação (%)
Insumos					
Semente de milho	kg	20	2,1	42,00	4,68
Semente de feijão	kg	47	1,7	79,90	8,90
Trat. semente milho: insetic.	L	0,32	34,00	10,88	1,21
Trat. semente feijão: insetic.	L	0,376	34,00	12,78	1,42
Trat. semente feijão: fungic.	L	0,016	66,00	1,08	0,12
Aduto para milho	kg	300	0,37	111,00	12,37
Sulfato de zinco p/ milho	kg	12	0,325	3,90	0,43
Aduto para feijão	kg	200	0,37	74,00	8,24
Adub. cobertura p/ milho	kg	150	0,27	40,50	4,51
Adub. cobertura p/ feijão	kg	100	0,27	27,00	3,01
Combate praga milho	L	0,30	33,00	9,90	1,10
Subtotal				412,94	46,00
Máquinas					
Aração	hm	3	12,00	36,00	4,01
Gradagem	hm	1,5	12,00	18,00	2,01
Plantio + Adubação	hm	1,5	12,00	18,00	2,01
Colheita silagem	hm	-	-	82,66	9,21
Subtotal				154,66	17,24

(Continua...)

(...continuação, Tabela 14)

Discriminação	Unid. **	Quant./ ha	Preço unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Participação (%)
Serviços					
Tratos culturais	dh	8	7,00	56,00	6,24
Tratos culturais	da	3	25,00	75,00	8,36
Pulverização	dh	1	7,00	7,00	0,78
Adubação de cobertura	dh	2	7,00	14,00	1,56
Colheita	dh	4	7,00	28,00	3,12
Subtotal				180,00	16,94
Energia – irrigação				150,00	16,71
Total				897,60	100,00

* Mecanizado tratorizado.

** da = dia/animal; dh = dia/homem; hm = hora/máquina; kg = quilo; L = litro.

TABELA 15 Custo/benefício do consórcio M¹F²*, considerando uma produção de 1.028 kg de feijão/ha, 350 mãos de milho/ha e 11,16 t de silagem/ha.

Item	Valor (R\$)
Preço pago ao produtor	
Feijão (sc. 60 kg)	50,00
Milho (mão)	4,00
Silagem (t)	30,00
Custo de produção	897,60
Receita bruta	2.591,46
Feijão	856,66
Milho	1.400,00
Silagem	334,80
Receita líquida	1.693,86
TIR (receita/custo)	2,88

* Consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão, mecanizado tratorizado.

TABELA 16 Custo de produção do consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão (nov./1996).

Item	Unid. **	Quant./ ha	Preço unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Partici- pação (%)
Insumos					
Semente de milho	kg	20	2,1	42,00	5,08
Semente de feijão	kg	32	1,7	54,40	6,57
Trat. semente milho: inset.	L	0,32	34,00	10,88	1,31
Trat. semente feijão: inset.	L	0,256	34,00	8,70	1,05
Trat. semente feijão: funq.	L	0,011	66,00	0,73	0,09
Adubo para milho	kg	300	0,37	111,00	13,42
Sulfato de zinco p/ milho	kg	12	0,325	3,90	0,47
Adubo para feijão	kg	140	0,37	51,80	6,26
Adub. cobertura p/ milho	kg	150	0,27	40,50	4,89
Adub. cobertura p/ feijão	kg	70	0,27	18,90	2,28
Combate praga milho	L	0,3	33,00	9,90	1,20
Máquinas					
Aração	hm	3	12,00	36,00	4,35
Gradagem	hm	1,5	12,00	18,00	2,18
Plantio + Adubação	hm	1,5	12,00	18,00	2,18
Colheita silagem	hm	0	0	79,69	9,63
Serviços					
Tratos culturais	dh	8	7,00	56,00	6,77
Tratos culturais	da	3	25,00	75,00	9,06
Pulverização	dh	1	7,00	7,00	0,85
Adubação de cobertura	dh	2	7,00	14,00	1,69
Colheita	dh	3	7,00	21,00	2,54
Energia – irrigação				150,00	18,13
Total				827,40	100,00

* Mecanizado tratorizado.

** da = dia/animal; dh = dia/homem; hm = hora/máquina; kg = quilo; L = litro.

TABELA 17 Custo/benefício do consórcio M²F²*, considerando uma produção de 632 kg de feijão/ha, 406 mãos de milho/ha e 10,76 t de silagem/ha.

Item	Valor (R\$)
Preço pago ao produtor	
Feijão (sc. 60 kg)	50,00
Milho (mão)	4,00
Silagem (t)	30,00
Custo de produção	827,40
Receita bruta	2.473,46
Feijão	526,66
Milho	1.624,00
Silagem	322,80
Receita líquida	1.646,06
TIR (receita/custo)	2,98

* Consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão, mecanizado tratorizado.

3.3.1 Feijão solteiro

O custo de produção do feijão solteiro por hectare foi de R\$ 604,12 (Tabela 10). O maior percentual de participação refere-se aos insumos (48%), seguido de serviços (23%), máquinas (12%) e energia (17%). Os itens de preços mais elevados foram semente e adubo.

Em novembro de 1996, o preço pago ao produtor pela saca de 60 kg de feijão tipo jalo foi R\$ 50,00. Considerando que, nesse sistema, a produtividade foi de 1.512 kg/ha, com benefício bruto de R\$ 1.259,99, por hectare, ao se excluir o custo de produção, obteve-se um benefício líquido de R\$ 655,87, por hectare (Tabela 11).

A taxa indireta de retorno (TIR), que é a receita bruta dividida pelo custo, foi de 2,08, o que representa um retorno superior a 100% (Figura 7).

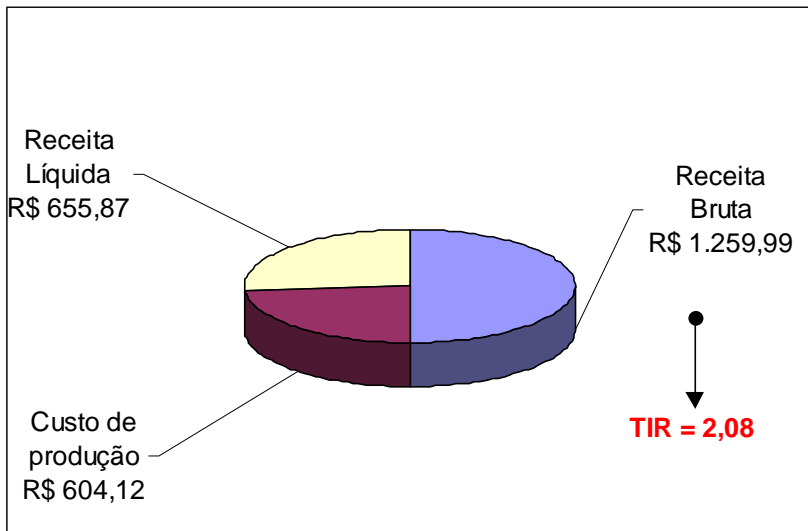


FIG.7 Taxa indireta de retorno (TIR) do feijão solteiro.

3.3.2 Milho solteiro

Para produzir 1 hectare de milho solteiro foram necessários R\$ 628,51 (Tabela 12), dos quais R\$ 218,18 corresponderam a gastos com insumos (35%); R\$ 147,33, com máquinas (23%); R\$ 113,00, com serviços (18%) e R\$ 150,00, com irrigação (24,87%).

Em 1 hectare foram produzidas 440 mãos¹ de espigas comercializáveis e 10,98 t de silagem, constituídas de espigas sem valor comercial, pelas canas de milho e folhas. Considerando que o preço ao produtor pela mão de milho é de R\$ 4,00 e pela tonelada de silagem de R\$ 30,00, o benefício bruto é de R\$ 2.089,40, e o benefício líquido de R\$ 1.460,89 por hectare (Tabela 13).

A taxa indireta de retorno, nesse sistema de cultivo, equivalente a 3,32 conforme demonstrado na Figura 8, foi superior à do feijão solteiro.

¹ 1 mão = 15 atilhos ou 60 espigas de milho; 1 atilho = 4 espigas de milho; 1 carro = 40 jacás ou 4.800 espigas de milho; 1 jacá = 2 mãos ou 120 espigas.

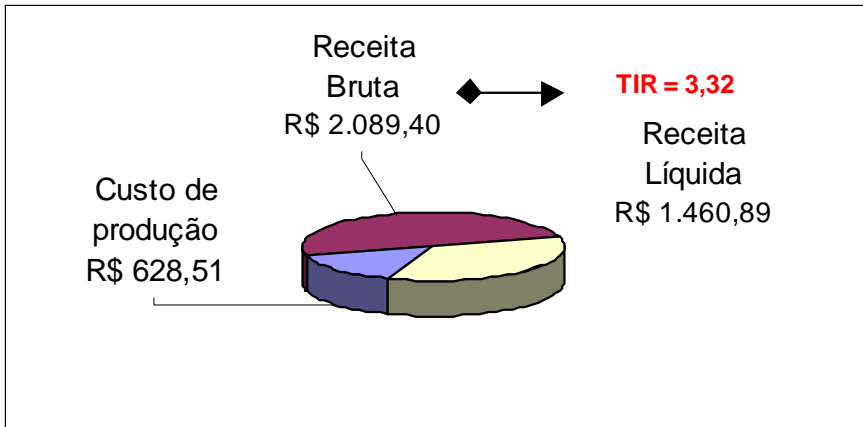


FIG. 8 Taxa indireta de retorno (TIR) do milho solteiro.

3.3.3 Consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão

Nesse sistema, o custo de produção referente ao item insumos foi 12% superior ao do milho solteiro e representou 46% do custo total (R\$ 897,60). Os percentuais de participação dos itens serviços, máquinas e irrigação foram 20,05; 17,23 e 16,71, respectivamente (Tabela 14).

A produtividade de feijão foi de 1.028 kg/ha, e a do milho, de 6.948 kg/ha, sendo 350 mãos de espigas comercializáveis/ha e 11,16 t de silagem/ha. Os preços pagos ao produtor foram: R\$ 50,00 pela saca de 60 kg de feijão; R\$ 4,00 pela mão de milho; e R\$ 30,00 pela tonelada de silagem. Deste modo, o benefício bruto deste sistema foi de R\$ 2.591,46 por hectare, com benefício líquido de R\$ 1.693,86 (Tabela 15).

Apesar de a taxa indireta de retorno ter sido de 2,88 (Figura 9), inferior, portanto, à do milho solteiro (3,32), verifica-se que o rendimento líquido por hectare deste sistema de consórcio (Tabela 15) foi 15% superior àquele obtido com o sistema de milho solteiro (Tabela 13). Com relação ao benefício líquido do feijão solteiro (Tabela 11 e Figura 7), este sistema foi 2,58 superior.

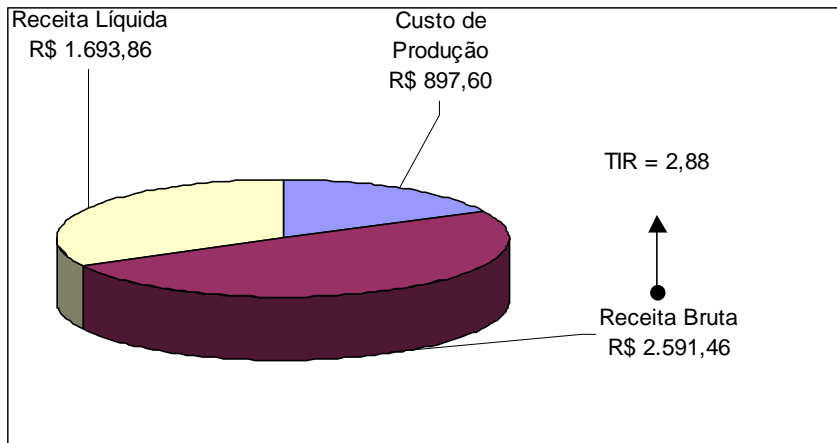


FIG. 9 Taxa indireta de retorno (TIR) do consórcio com fileiras simples de milho e duplas de feijão.

3.3.4 Consórcio com fileiras duplas de milho e duplas de feijão

O custo de produção por hectare, neste tipo de consórcio, foi de R\$ 827,40. Este valor, comparado ao do consórcio M¹F², foi 8% inferior (Tabela 14), verificando-se que o item insumos, neste sistema, foi responsável por mais de 40% do custo, seguido pelo serviços (20,91%). Máquinas e irrigação tiveram participação similar, 18,34% e 18,13%, respectivamente (Tabela 16).

A produtividade do feijão foi de 632 kg/ha, a do milho, de 406 mãos/ha, e a da silagem, de 10,76 t/ha. Considerando os preços pagos aos produtores, o benefício bruto total obtido foi de R\$ 2.473,46/ha, sendo: R\$ 526,66 advindos da comercialização do feijão; R\$ 1.624,00, das espigas de milho; e R\$ 322,80, da silagem. Deduzindo o custo de produção (R\$ 827,40), o benefício líquido foi de R\$ 1.646,06/ha (Tabela 17) - valor este 2,9% menor que o benefício líquido do consórcio M¹F² (Tabela 15).

A TIR desse sistema de consórcio foi de 2,98 (Figura 10).

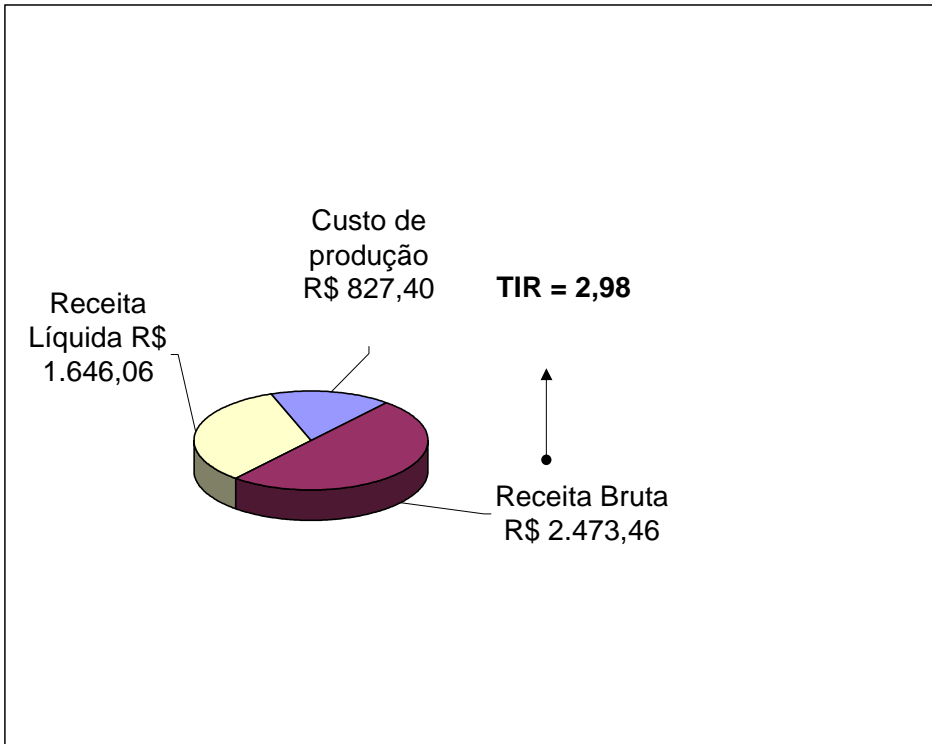


FIG. 10 Taxa indireta de retorno (TIR) do consórcio M²F².

3.3.5 Comparativo das taxas indiretas de retorno e benefícios líquidos entre os quatro sistemas de produção

A taxa indireta de retorno (TIR) e o benefício líquido (BL) do feijão solteiro por hectare foram 2,08 e R\$ 655,87, respectivamente. A TIR do milho solteiro foi 3,32, e o BL, R\$ 1.460,89, ou seja, duas vezes maior que o do feijão solteiro. As TIR e os BL dos consórcios M¹F² e M²F² foram superiores aos valores correspondentes obtidos no sistema de monocultivo do feijão e do milho (Figura 11).

Comparando-se os dois sistemas de consórcio, verifica-se que, se por um lado a TIR do M²F² é maior, o BL é menor, o que leva a concluir que o consórcio M¹F² é economicamente superior ao consórcio M²F².

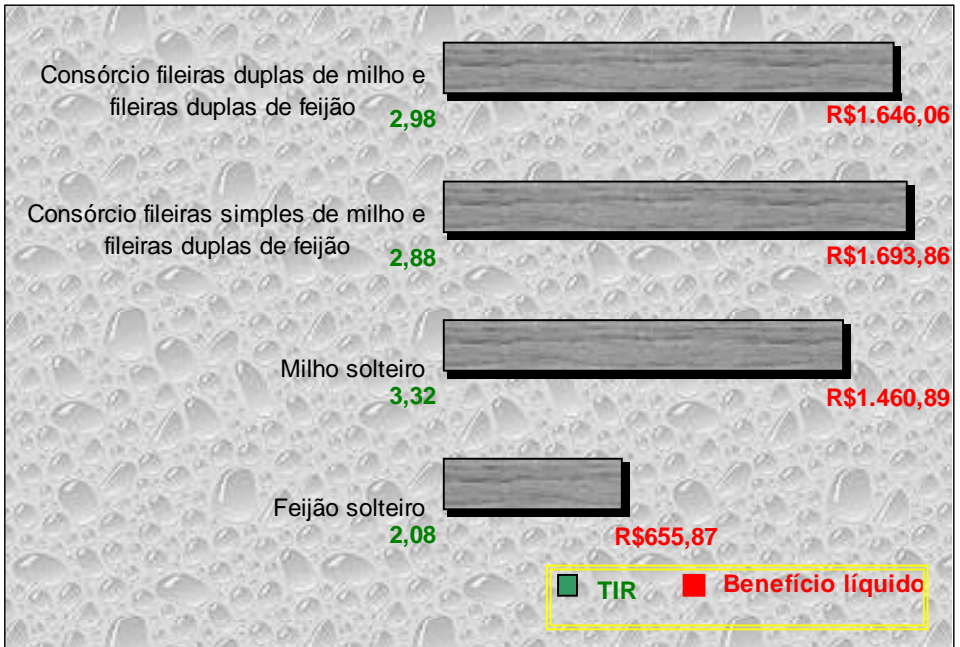


FIG. 11 Taxa indireta de retorno (TIR) e benefício líquido (BL) dos quatro sistemas de cultivo avaliados.

4 CONCLUSÕES

Na análise da disposição espacial das culturas, uma ou duas linhas de milho verde com duas de feijão, no plantio de inverno, e monocultivo de feijão e milho, validaram-se tecnologias para plantio mecanizado, preconizadas pela Embrapa e Agenciarrural, incentivando o cultivo de feijão de inverno para pequenos produtores.

O índice de equivalência de área (IEA) indicou que os dois tipos de consórcio são mais eficientes que o monocultivo, e que o consórcio M^1F^2 é mais eficiente que o consórcio M^2F^2 .

A taxa indireta de retorno (TIR) por hectare, em monocultivo, indicou que a cultura do milho é economicamente mais vantajosa que a do feijão. O consórcio M^2F^2 foi 3,5% superior ao sistema M^1F^2 ; este, todavia, foi 2,9% mais lucrativo que o consórcio M^2F^2 .

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, H. **Estudo sobre populações de plantas em dois sistemas de culturas associadas de milho e feijão**. Viçosa: UFV, 1978. 103p. Tese Doutorado.
- CARVALHO, H.W.L. de; SERPA, J.E.S. **Avaliação de cultivares de feijão nos sistemas em monocultivo e consorciado com milho**. I. Ensaios de rendimentos, 1985 e 1986. Aracaju: EMBRAPA-CNPCo, 1987. 36p. (EMBRAPA-CNPCo. Boletim de Pesquisa, 2).
- CARVALHO, H.W.L. de; SERPA, J.E.S. **Avaliação de genótipos de feijão nos sistemas em monocultivo e consorciado com milho**. II. Ensaios de rendimentos, 1986, 1987 e 1988. Aracaju: EMBRAPA-CNPCo, 1989. 35p. (EMBRAPA-CNPCo. Boletim de Pesquisa, 6).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro**. 2.ed. Goiânia, 1985a. 40p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 13).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Recomendações técnicas para o Estado de Goiás: feijão - safra: inverno**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF/EMBRAPA-CNPMS/EMBRAPA-SPSB-GO/AGENCIARURAL, 1996a. não paginado. (Projeto: Fomento à Produção e Produtividade de Arroz, Feijão e Milho para Pequenos Produtores). Folder.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Recomendações técnicas para o Estado de Goiás: milho solteiro - safra: águas**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF /EMBRAPA-CNPMS/EMBRAPA-SPSB-GO/AGENCIARURAL, 1996b. não paginado. (Projeto: Fomento à Produção e Produtividade de Arroz, Feijão e Milho para Pequenos Produtores). Folder.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Principais pragas do feijoeiro e seu controle químico**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF/EMBRAPA-CNPMS/EMBRAPA-SPSB-GO/AGENCIARURAL, 1996c. não paginado. (Projeto: Fomento à Produção e Produtividade de Arroz, Feijão e Milho para Pequenos Produtores). Folder.

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Controle químico das principais doenças do feijoeiro**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF/EMBRAPA-CNPMS/EMBRAPA-SPSB-GO/AGENCIARURAL, 1996d. não paginado. (Projeto Fomento à Produção e Produtividade de Arroz, Feijão e Milho para Pequeno Produtor). Folder.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Mecanização na cultura do milho utilizando a tração animal**. Sete Lagoas, 1985b. 102p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 9).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 3.ed. Sete Lagoas, 1987. 100p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 4).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo: 1988-1991**. Sete Lagoas, 1992. 247p.
- EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação (Brasília, DF). **Recomendações técnicas para o cultivo do feijão: zonas 61 e 83**. Brasília, 1993. 93p.
- FEIJÃO: consórcio com outras culturas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.118, out. 1984. 92p.
- FLESCHE, R. D. Consórcio na Região Sul. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988. p.397-413.
- GUIMARÃES SOBRINHO, J.B.; FINCH, E.O.; RAMALHO, M.A.P. **Cultivador a tração animal modificado para a realização da adubação nitrogenada em cobertura e para semeadura do feijão da seca consorciado com milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1986. 22p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 12).

- LOPES, N.F. Adaptabilidade fisiológica ao consórcio. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988. p.375-395.
- MELO, J.N. de; LIMA, G.R. de A.; MAFRA, R.C. Consórcio na Região Nordeste. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988. p.439-453.
- MENEZES, J.E.; CASTRO, M.E.B. de; SILVA, J.B.T. da; BATISTA, W.M.; LIRA, C.L. **Feijão: resumos informativos**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1982. p.47-63.
- RAMALHO, M.A.P. Consórcio na Região Sudeste e Centro-Oeste. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988. p.415-437.
- RAMALHO, M.A.P.; OLIVEIRA, A.C. de; GARCIA, J.C. **Recomendações para planejamento e análise de experimentos com as culturas de milho e feijão consorciadas**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1983. 74p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 2).
- RESENDE, M.; FRANÇA, G.E. de; ALVES, V.M.C. **Considerações técnicas sobre a cultura do milho irrigado**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1990. 24p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 7).
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 3., 1990, Vitória, ES. **Resumos**. Vitória: EMCAPA, 1990a. 1v. (EMCAPA. Documentos, 62).
- REUNIÃO SOBRE FEIJÃO IRRIGADO (GO, DF, MG, ES, SP, RJ), 1., 1988, Goiânia, GO. **Anais**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1990b. 207p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 27).
- SANTOS, J.P. dos; CRUZ, I.; FONTES, R. de A. **Armazenamento e controle de pragas do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1987. 30p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 1).

- 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 cultivo de feijão no inverno**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1981. 17p. (EMBRAPA-CNPAP. Circular Técnica, 12).
- SILVA, J.G. da; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; FONSECA, J.R.; VIEIRA, E.H.N.; VIEIRA, N.R. de A.; FREIRE, M.S. **Desempenho de sementeiras no plantio de feijão em monocultura e consorciado com milho**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1985. 23p. (EMBRAPA-CNPAP. Circular Técnica, 19).
- SOARES, D.M.; DEL PELOSO, M.J.; ALMEIDA, J.A.J.; CANOVAS, A.D.; CASTRO, E. da M. de; PREVESLU, C. **Fomento à produção e produtividade de arroz, feijão e milho para pequenos produtores**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1993. 29p. (EMBRAPA. Programa 13 – Suporte a Programas de Desenvolvimento Rural e Regional. Projeto 13.0.94.061). Projeto concluído.
- STONE, L.F.; SARTORATO, A. **O cultivo do feijão: recomendações técnicas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 83p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 48).
- TEIXEIRA, S.M.; THUNG, M.D. **Sócio-economia e tecnologias de produção: o caso das cultivares melhoradas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 186p.
- ULLSTRUP, A.J. **Corn diseases in the United States and their control**. Washington: USDA, 1978. 55p. (USDA. Agriculture Handbook, 199).

ANEXOS

ANEXO 1 - RESULTADO DA ANÁLISE FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO DA FAZENDA GUARIROBA, LOCALIZADA EM NOVA VENEZA-GO.



LABORATÓRIO DE ANÁLISES FÍSICO-HÍDRICAS DO SOLO

DATA: 13/6/96

Nome: Antônio Miguel Santos							Fazenda: Guariroba						
Cidade: Nova Veneza – GO							Identificação:						
Projeto:													
RESULTADOS N° 343/01													
N° da Amostra	% dos Agregados						Argila	Silte	Areia	Classe Textual	Dens. Part. g/cm ³	Cond. Hid. Sat. cm/h	Classif. Cond. Hid. Sat.
	2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,1mm	<0,01mm	----- % -----						
01							40,0	19,0	41,0	Franco	Argiloso		

Eng. Agr. Responsável

ANEXO 2 - RESULTADO DA ANÁLISE DE SOLOS DA FAZENDA GUARIROBA, LOCALIZADA EM NOVA VENEZA-GO.



LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS

DATA DA ANÁLISE: 12/6/96

NOME DO INTERESSADO: Antônio Miguel Santos

PROPRIEDADE: Fazenda Guariroba / Nova Veneza-GO

RESULTADOS ANALÍTICOS Nº 077													
Nº da Amostra	Horiz. H + Al	PH em H ₂ O (1:2,5)	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Na ⁺	CTC	P ppm	K ⁺ ppm	M.O. %	Argila	Silte	Areia	Classe Textural
			----- mE/100ml -----			----- % -----							
01	6,07	5,9	3,9	2,0	0,0			4,7	137				

Eng. Agr. Responsável

ANEXO 3 – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DO SISTEMA DE CULTIVO FEIJÃO SOLTEIRO, CULTIVAR JALO PRECOCE.

Produtor		Escolaridade	
Antônio Miguel dos Santos Filho		Superior incompleto	
Valdir Alexandre de Moraes		1º grau incompleto	
Município/ Estado:		Nova Veneza, GO	
1. Últimas culturas na área:			
Cultura	Data	Área	Produção/ Produtividade
Milho verde	08/06/95	2,5 ha	1.000 mãos 400 mãos/ha
Quiabo	20/11/95	2,5 ha	25 t 10.000 kg/ha
2. Preparo do solo			
Data		Tipo de preparo	
Maio/1996		Grade aradora	
4/6/96		Aração com arado de disco na profundidade de 25 cm	
8/6/96		Grade niveladora	
3. Adubação de plantio			
Fórmula		Quantidade / ha	
4-30-16 + Zn		300 kg/ha	
Adubação de Cobertura			
Fórmula		Quantidade / ha	
Sulfato de amônio		150 kg/ha	
4. Plantio			
Data: 17/6/96	Irrigado	Tipo: semeadeira tração motor	
5. Sistema de plantio			
Solteiro			
6. Sementes			
Quantidade: 17,5 kg	Área plantada: 2.500 m ²	Tratamento: Sim	
Produto utilizado		Quantidade	
Spectro		0,35 l /100 kg de sementes	
Promet		0,8 l /100 kg de sementes	
7. Controle de plantas daninhas			
Capina manual		Cultivador tração animal	
8. Controle de pragas			
Não			
9. Controle de doenças			
Não			
10. Colheita			
Data		Produtividade	
19 a 21/9/96		378 kg/parcela de 2.500 m ²	
11. Avaliação			
O feijão apresentou boa produção apesar de ter sofrido estresse hídrico por 10 dias.			
O feijão apresentou bom cozimento, aparência e sabor			

ANEXO 4 – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DO SISTEMA DE CULTIVO MILHO SOLTEIRO, CULTIVAR AG 1051.

Produtor		Escolaridade	
Antônio Miguel dos Santos Filho		Superior incompleto	
Valdir Alexandre de Moraes		1º grau incompleto	
Município/ Estado:		Nova Veneza, GO	
1. Últimas culturas na área:			
Cultura	Data	Área	Produção/ Produtividade
Milho verde	08/06/95	2,5 ha	1.000 mãos 400 mãos/ha
Quiabo	20/11/95	2,5 ha	25 t 10.000 kg/ha
2. Preparo do solo			
Data		Tipo de preparo	
Maio/1996		Grade aradora	
4/6/96		Aração com arado de disco na profundidade de 25 cm	
8/6/96		Grade niveladora	
3. Adubação de plantio			
Fórmula		Quantidade / ha	
4-30-16 + Zn		300 kg/ha	
Sulfato de zinco		12 kg/ha	
Adubação de Cobertura			
Fórmula		Quantidade / ha	
Sulfato de amônio		150 kg/ha	
4. Plantio			
Data: 14/6/96	Irrigado	Tipo: semeadeira tração motor	
5. Sistema de plantio			
Solteiro			
6. Sementes			
Quantidade: 5 kg	Área plantada: 2.500 m ²	Tratamento: Sim	
Produto utilizado		Quantidade	
Promet		1,6 l /100 kg de sementes	
7. Controle de plantas daninhas			
Capina manual		Cultivador tração animal	
8. Controle de pragas			
Produto utilizado		Quantidade	
Match		0,30 l t/ha	
9. Controle de doenças			
Não			
10. Colheita			
Data		Produtividade	
7 a 11/10/96		110 mãos/parcela de 2.500 m ²	
11. Avaliação			
O milho verde AG 1051 apresentou bom empalhamento; o padrão de espigas foi considerado bom e proporcionou a produção de pamonhas de ótimo sabor. A cultura sentiu o estresse provocado por falta de água durante 10 dias consecutivos.			

ANEXO 5 – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DO SISTEMA DE CULTIVO CONSÓRCIO M¹F², COM AS CULTIVARES DE FEIJÃO JALO PRECOCE E MILHO AG 1051.

Produtor		Escolaridade	
Antônio Miguel dos Santos Filho		Superior incompleto	
Valdir Alexandre de Moraes		1º grau incompleto	
Município/ Estado:		Nova Veneza, GO	
1. Últimas culturas na área:			
Cultura	Data	Área	Produção/Produtividade
Milho verde	08/06/95	2,5 ha	1.000 mãos; 400 mãos/ha
Quiabo	20/11/95	2,5 ha	25 t; 10.000 kg/ha
2. Preparo do solo			
Data		Tipo de preparo	
Maio/1996		Grade aradora	
4/6/96		Aração com arado de disco na profundidade de 25cm	
8/6/96		Grade niveladora	
3. Adubação de plantio			
Fórmula		Quantidade / ha	
Milho:	4-30-16 + Zn	300 kg/ha	
	Sulfato de zinco	12 kg/ha	
Feijão:	4-30-16 + Zn	200 kg/ha	
Adubação de Cobertura			
Fórmula		Quantidade / ha	
Milho:	Sulfato de amônio	150 kg/ha	
Feijão:	Sulfato de amônio	100 kg/ha	
4. Plantio			
Data: 14/6/96		Irrigado	Tipo: semeadeira tração motor
5. Sistema de plantio			
Consortiado – fileiras simples de milho com fileiras duplas de feijão			
6. Sementes			
Milho:	Quantidade: 5 kg	Área plantada: 2.500 m ²	Tratamento: Sim
Produto utilizado		Quantidade	
Promet		1,6 //100 kg de sementes	
Feijão:	Quantidade: 11,75 kg	Área plantada: 2.500 m ²	Tratamento: Sim
Produto utilizado		Quantidade	
Spectro		0,35 //100 kg de sementes	
Promet		0,8 //100 kg de sementes	
7. Controle de plantas daninhas			
Capina manual		Cultivador tração animal	
8. Controle de pragas			
Cultura/Produto utilizado		Sim	
Milho verde: Match		Quantidade	
		0,30 / t/ha	
9. Controle de doenças			
Não			
10. Colheita			
Cultura/Data		Produtividade (parcelas de 2.500 m ²)	
Feijão: 19 a 21/9/96		257 kg	
Milho: 7 a 11/10/97		87,5 mãos	
11. Avaliação			
O feijão apresentou boa produção apesar de ter sofrido estresse hídrico por 10 dias. Apresentou bom cozimento, aparência e sabor.			
O milho apresentou bom empalhamento, o padrão de espigas considerado bom e proporcionou a produção de pamonhas de ótimo sabor. A cultura sentiu o estresse provocado por falta de água por 10 dias.			

ANEXO 6 – FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DO SISTEMA DE CULTIVO CONSÓRCIO M²F², COM AS CULTIVARES DE FEIJÃO JALO PRECOCE E MILHO AG 1051.

Produtor		Escolaridade	
Antônio Miguel dos Santos Filho		Superior incompleto	
Valdir Alexandre de Moraes		1º grau incompleto	
Município/ Estado:		Nova Veneza, GO	
1. Últimas culturas na área:			
Cultura	Data	Área	Produção/ Produtividade
Milho verde	08/06/95	2,5 ha	1.000 mãos; 400 mãos/ha
Quiabo	20/11/95	2,5 ha	25 t; 10.000 kg/ha
2. Preparo do solo			
Data		Tipo de preparo	
Maio/1996		Grade aradora	
4/6/96		Aração com arado de disco na profundidade de 25 cm	
8/6/96		Grade niveladora	
3. Adubação de plantio			
Fórmula		Quantidade / ha	
Milho:	4-30-16 + Zn	300 kg/ha	
	Sulfato de zinco	12 kg/ha	
Feijão:	4-30-16 + Zn	140 kg/ha	
Adubação de Cobertura			
Fórmula		Quantidade / ha	
Milho:	Sulfato de amônio	150 kg/ha	
Feijão:	Sulfato de amônio	70 kg/ha	
4. Plantio			
Data: 14/6/96		Irrigado	Tipo: semeadeira tração motor
5. Sistema de plantio			
Consociado – fileiras duplas de milho com fileiras duplas de feijão			
6. Sementes			
Milho:	Quantidade: 5 kg	Área plantada: 2.500 m ²	Tratamento: Sim
Produto utilizado		Quantidade	
Promet		1,6 l /100 kg de sementes	
Feijão:	Quantidade: 8 kg	Área plantada: 2.500 m ²	Tratamento: Sim
Produto utilizado		Quantidade	
Spectro		0,35 l /100 kg de sementes	
Promet		0,8 l /100 kg de sementes	

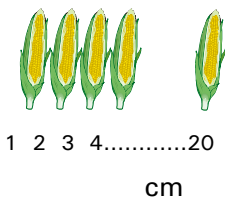
7. Controle de plantas daninhas

ANEXO 7 - COLETA DE DADOS DA CULTURA DO MILHO, REALIZANDO-SE TRÊS AMOSTRAGENS DE 10,0 M², EM PONTOS DIFERENTES DA ÁREA PLANTADA.

- . **Florescimento masculino:** quando 50% das plantas da parcela estiverem polinizando (com as anteras abertas).
- . **Florescimento feminino:** quando 50% das plantas da parcela estiverem com os cabelos (estigmas) de fora.
- . **Altura da planta:** anotar a altura média de dez plantas competitivas da parcela, medindo a planta do nível do solo até a folha bandeira.
- . **Altura da espiga:** anotar a altura média de dez espigas (das mesmas plantas usadas para medir a altura da planta), medindo a planta do nível do solo até o nó de inserção da primeira espiga (a mais alta).
- . **Avaliação das doenças foliares:** obedecer a escala de notas apresentada na Figura 1.
- . **Estande final:** contar o número de plantas existentes na parcela amostrada, por ocasião da colheita.
- . **Número de plantas acamadas:** contar as plantas acamadas (inclinadas), formando um ângulo com a posição vertical, superior a 30°.
- . **Número de plantas quebradas:** contar as plantas quebradas, localizadas abaixo da espiga.
- . **Número de espigas colhidas:** contar as espigas colhidas por parcela amostrada.
- . **Número de espigas comercializáveis:** considerar somente as espigas que atendam aos padrões exigidos pelo consumidor, eliminando as pequenas, mal-granadas ou danificadas.
- . **Peso das espigas com palha:** anotar o peso das espigas (kg/parcela amostrada), sem despalhá-las.
- . **Peso das espigas despalhadas:** anotar o peso das espigas (kg/parcela) despalhadas.
- . **Peso das espigas comercializáveis:** anotar o peso somente das espigas que atendam aos padrões exigidos pelo consumidor.
- . **Empalhamento:** qualificar o empalhamento de acordo com a necessidade exigida para a confecção de pamonhas: bom, aceitável e inaceitável.

ANEXO 7 - continuação.

- . **Diâmetro de 20 espigas:** colocar 20 espigas comercializáveis, lado a lado, e medir o seu diâmetro.



- . **Comprimento de 20 espigas:** colocar as mesmas 20 espigas utilizadas para o item anterior, uma à frente da outra, e medir o seu comprimento.



- . **Número de espigas com lagarta:** contar, por parcela amostrada, o número de espigas atacadas pela lagarta.
- . **Padrão das espigas:** qualificar as espigas conforme o padrão de exigência do consumidor (excelente, bom, regular e inaceitável).

ANEXO 8 - ESCALA DE DOENÇAS FOLIARES DA CULTURA DO MILHO, PARA AVALIAÇÃO DAS ESPIGAS QUANTO AO PONTO PARA PAMONHA, SEGUNDO ULLSTRUP (1978).



1

2

3

4

5

6

- 1 = sem lesões;
- 2 = algumas lesões abaixo da espiga e nenhuma acima;
- 3 = muitas lesões abaixo da espiga e poucas acima;
- 4 = lesões severas abaixo da espiga e todas as folhas acima da espiga com lesões;
- 5 = todas as folhas com lesões severas, mas com tecido verde ainda visível; e
- 6 = todas as folhas secas e mortas.

