

# AVALIAÇÃO DO CULTIVO DE MILHO E FEIJÃO NOS SISTEMAS EXCLUSIVO E CONSORCIADO<sup>1</sup>

SIMIÃO ALANO VIEIRA, JOSÉ RENATO BEN<sup>2</sup> e FLAVIO LUIZ DA CUNHA GASTAL<sup>3</sup>

**RESUMO** - Estudou-se o comportamento do milho (*Zea mays* L.) e do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) nos sistemas exclusivo e consorciado em faixas alternadas e tradicional de cultivo, quanto à produção de grãos, ao uso eficiente da terra, e à obtenção de renda bruta e margem bruta. A melhor produção de grãos de milho foi alcançada no sistema exclusivo e em faixas alternadas. O potencial de produção de grãos de feijão exclusivo foi reduzido em 32 a 50%, em consequência da consorciação com o milho. As comparações dos diversos sistemas com valores relativos a 1978 mostraram que os Tratamentos em faixas alternadas foram os que mais se destacaram economicamente e propiciaram também um melhor uso da terra, cujo índice chegou a 157%.

Termos para indexação: leguminosas, consorciação, monocultura.

## EVALUATION OF MAIZE AND BEAN, IN PURE STAND, AND MIXED CROPPING IN ALTERNATED STRIPS

**ABSTRACT** - The behavior of corn (*Zea mays* L.) and beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in pure stand and intercropped in alternated strips and peasant farming situation were studied in relation to grain production, land use efficiency, gross income and gross profit. The best grain production in corn was achieved with pure stand and alternated strips. The potential production of grain beans as a monoculture was reduced in 32% to 50% when planted in association with corn. Economic studies of grain yield performance over all systems, with relative values for 1978, showed that the treatments in alternated strips were the most profitable and they also gave a better effective land use with the index of 157%.

Index terms: leguminosae, intercropping, monoculture.

## INTRODUÇÃO

O cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) consorciado com milho (*Zea mays* L.) é uma prática generalizada entre os agricultores de quase todas as regiões tropicais e subtropicais.

Francis et al. (1975) estimaram que 80% do feijão cultivado na América Latina é consorciado com milho e que 60% do milho é consorciado com outras culturas.

Medina (1971) afirma que, no Brasil, provavelmente 70% dos plantios de feijão são do tipo consorciado, principalmente com o milho, mas também a mandioca, o algodão, o café e outras culturas.

Oliari et al. (1975), em trabalho realizado em

Santa Catarina, Paraná e São Paulo, verificaram que aproximadamente 80% da produção do feijão, nos dois primeiros estados, provém de lavouras consorciadas com o milho.

Apesar da grande importância que esse sistema de cultivo representa para os produtores, observa-se que é comumente criticado, sendo, mesmo, considerado como uma forma negativa de cultivo, sob o ponto de vista técnico e econômico. Tal fato é evidenciado nos programas agrícolas de muitos países, pela ênfase dada ao cultivo exclusivo.

Francis et al. (1976b) observaram que, nos últimos anos, tem havido um interesse crescente, por parte das entidades de pesquisa, no sentido de chegar a um melhor entendimento da problemática dos cultivos consorciados.

Francis et al. (1976a), Willey & Osiru (1972), estudando o comportamento do milho em cultivo exclusivo e consorciado com feijão arbustivo e indeterminado, observaram que nas altas densidades o rendimento do milho em alguns tratamentos consorciados superou o do milho exclusivo.

Já Lepiz (1971), Desir (1975), Mancini & Castillo (1960) detectaram efeito negativo no rendimento do milho em consequência da consorciação com o feijão.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 15 de outubro de 1979. Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de Mestre, ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. (CNPT) - EMBRAPA, Caixa Postal 569, CEP 99.100 - Passo Fundo, RS.

<sup>3</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, M.Sc., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da UFPel, Caixa Postal 354, CEP 96.100 - Pelotas, RS.

O rendimento do feijão é estudado por Francis et al. (1976b), os quais, baseados em dados de vários ensaios, determinaram que o potencial do feijão exclusivo, quando consorciado, era reduzido em 50% nas cultivares indeterminadas e em 30% nas arbustivas.

Diversos pesquisadores - Francis et al. (1976a), Lepiz (1971), Fontes et al. (1976), Desir (1975) e Moreno et al. (1973) - encontraram ampla vantagem econômica no sistema consorciado, em relação ao exclusivo.

Francis et al. (1976b) preconizam a exploração de culturas consorciadas para as regiões caracterizadas pela presença de agricultores com recursos escassos e pequena propriedade.

Essas características são encontradas no oeste do Estado de Santa Catarina, associadas à abundante mão-de-obra familiar. De maneira que nessa região, a mecanização é relegada a um plano secundário, enquanto que a consorciação do milho com o feijão, sob o ponto de vista social, cresce de importância à medida que possibilita uma melhor utilização da mão-de-obra no próprio meio rural.

As peculiaridades da região, acrescidas das vantagens agrônomicas e econômicas do sistema de consórcio milho-feijão, motivaram a realização do presente trabalho, com o objetivo de determinar o sistema de consórcio que propicie ao agricultor um maior retorno e contribua para a formulação de medidas políticas específicas para sistemas de cultivos associados. Na escolha dos tratamentos consorciados, teve-se a preocupação básica de que o arranjo das plantas, os espaçamentos e as épocas de semeadura do milho e do feijão fossem a reprodução mais fiel possível daquilo que o agricultor vem fazendo na região, ajustados, porém, a uma tecnologia capaz de ser absorvida nos meios de produção, sem grandes mudanças no atual sistema de cultivo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Chapecó, SC, pertencente à Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. (EMPASC), no período de 17 de setembro de 1976 a 26 de maio de 1977. Os dados meteorológicos observados durante a realização da pesquisa são mostrados na Fig. 1.

O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento Erexim (Latossolo Roxo-Distrófico). É de tex-

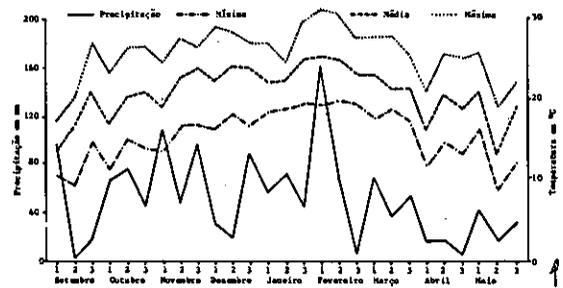


FIG. 1. Distribuição de chuvas, e médias das temperaturas mínimas, médias e máximas, por períodos de dez dias, nos meses de outubro a maio. Ano agrícola 1976/1977. Estação Meteorológica de Chapecó.

tura argilosa, ácido, com teor prejudicial de alumínio trocável, baixa saturação de bases, capacidade de troca média e teor de matéria orgânica médio, de acordo com o levantamento de reconhecimento dos solos realizado pelo governo do Estado de Santa Catarina (1970). O experimento, no entanto, foi instalado em uma área já cultivada, cujo solo revelou as seguintes características químicas: pH 5,5, SMP 5,8, 15,6 ppm de P, 76 ppm de K, 3,5% de M.O., 0,8 mE % de alumínio e 8,0 mE % de Ca + Mg.

Os tratamentos foram distribuídos em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área total da parcela foi de 35 m<sup>2</sup> (5 m x 7 m) e a área útil variou de acordo com os tratamentos. As variedades usadas foram: para feijão, "Costa Rica" (indeterminada) e "Rio Tibagi" (arbustiva); para milho, "Pioneer 307" (porte baixo).

#### Tratamentos

1. (F) - Feijão exclusivo, semeado na "safra"<sup>4</sup> e "safrinha"<sup>5</sup>, em fileiras espaçadas de 0,5 m, com área útil de 20 m<sup>2</sup> (4 m x 5 m) e 300.000 plantas/ha.

2. (M) - Milho exclusivo, semeado em setembro, de espaçamento de 1 m entre linhas, com área útil de 20 m<sup>2</sup> (4 m x 5 m) e 50.000 plantas/ha.

3. (M + Fa<sub>2</sub>) - Em setembro, milho e feijão semeados em faixas alternadas com duas linhas de milho, espaçadas de 0,6 m (47.619 plantas/ha) e duas de feijão, com espaçamento de 0,5 m entre si e igual distância das faixas de milho (142.857 plantas/ha).

Em janeiro, repetiu-se a semeadura do feijão na faixa correspondente a essa leguminosa, aumentando-se, porém, o número de linhas de feijão de duas para três, ficando a uma distância de 0,25 m das linhas de milho (214.286 plantas/ha). A área útil foi de 16,80 m<sup>2</sup> (4 m x 4,2 m).

4. (M + Fa<sub>3</sub>) - Em setembro, milho e feijão semeados em faixas alternadas com duas linhas de milho, espaçadas de 0,6 m (38.462 plantas/ha) e três de feijão, com espa-

<sup>4</sup> Termo usado para denominar o cultivo do feijão semeado em setembro e outubro.

<sup>5</sup> Termo usado para denominar o cultivo do feijão semeado no período indicado entre 20 de janeiro e 10 de fevereiro.

çamento de 0,5 m entre si e igual distância das faixas de milho (173.077 plantas/ha).

Em janeiro, efetuou-se a semeadura do feijão na faixa correspondente a essa leguminosa, aumentando-se, porém, o número de linhas de feijão de três para quatro, ficando a uma distância de 0,25 m das linhas de milho (230.769 plantas/ha). A área útil foi de 20,80 m<sup>2</sup> (4 m x 5,2 m).

5. (M + Ft<sub>2</sub>) - Em setembro, milho e feijão semeados de acordo com o sistema tradicional de consórcio, em linhas espaçadas de 0,5 m (300.000 plantas/ha). Em novembro, após a completa formação de vagens do feijão, instalou-se uma linha de milho após cada duas de feijão (50.000 plantas/ha).

6. (M + Ft<sub>3</sub>) - Em setembro, milho e feijão semeados de acordo com o sistema tradicional de consórcio, em linhas espaçadas de 0,5 m (300.000 plantas/ha). Em novembro, após a completa formação de vagens do feijão, intercalou-se uma linha de milho após cada três de feijão (33.333 plantas/ha).

Nos sistemas exclusivo e consorciado, a densidade para o milho foi de cinco plantas/m linear, e, para o feijão, de quinze plantas/m linear.

A adubação foi de acordo com recomendações, para ambas as culturas, constantes nos Sistemas de Produção de Milho (1977b) e de Feijão (1977a) para o Estado de Santa Catarina.

Analísaram-se as seguintes variáveis:

Rendimento de grãos - peso de grãos, para ambas as culturas, ajustado a um teor de 13% de umidade;

Peso médio de espigas - peso médio das espigas de cada parcela;

Rendimento de grãos por espiga - valor percentual de grãos, em relação ao peso da espiga despalhada.

TABELA 1. Produções médias de feijão na "safra", "safrinha" e total, renda bruta por sistema de produção, considerando o preço mínimo fixado para o milho, no ano agrícola 78/79, e as diversas relações entre este preço e os valores assumidos pelo feijão.

Tratamentos	Produções médias de feijão (kg/ha)			Renda bruta (Cr\$/ha)			
	"safra"	"safrinha"	total	Preços variáveis do feijão em relação à cultura do milho			
				2,5	3,5	4,5	5,5
F	1.494	1.071	2.565 a	11.544 b	16.161 b	20.779 ab	25.396 a
M	-	-	-	10.764 b	10.764 c	10.764 c	10.764 c
M+ Fa <sub>2</sub>	814	762	1.576 b	17.415 a	20.250 a	23.086 a	25.922 a
M+ Fa <sub>3</sub>	965	786	1.751 b	16.001 a	19.153 a	22.305 a	25.457 a
M+ Ft <sub>2</sub>	1.421	-	1.421 b	12.884 b	15.442 b	18.000 b	20.557 b
M+ Ft <sub>3</sub>	1.524	-	1.524 b	12.447 b	15.190 b	17.933 b	20.676 b
Média	-	-	1.767	13.509	15.160	18.811	21.462
Desvio-padrão	-	-	260	1.803	2.158	2.539	2.937
Teste "F"	-	-	**	**	**	**	**
CV (%)	-	-	15	13	13	14	14

Em cada coluna, as médias abrangidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

#### Uso eficiente da terra (UET)

O índice UET é expresso em percentagem e indica a área necessária para o sistema de referência (culturas exclusivas) obter uma produção eqüivalente à do sistema avaliado (consorciação), empregando-se a mesma tecnologia e condições.

O referido índice se calcula através da fórmula:

$$UET = \left( \sum_{i=1}^n \frac{y_{ci}}{y_{ei}} \right) \times 100,$$

de acordo com Bentilan & Harward, citado por Francis et al. (1976a), onde:

UET = uso eficiente da terra em percentagem

n = número de culturas em consorciação

y<sub>ci</sub> = produção das espécies em consorciação

y<sub>ei</sub> = produção das espécies em cultura exclusiva.

#### Renda e margem brutas

Na obtenção da renda bruta dos sistemas em estudo, utilizou-se, para o milho, o valor fixo de Cr\$ 108,00/saca de 60 kg, preço mínimo do produto fixado pelo Governo Federal, no ano agrícola 78/79.

Para o feijão, estipularam-se preços variáveis de 2,5 3,5 4,5 e 5,5 vezes superiores àquele fixado para o milho. A partir das relações de preços milho-feijão, em função da variação do preço do feijão, transformaram-se as produções de feijão em valores eqüivalentes de milho, obtendo-se, assim, números que tornaram possível a comparação entre todos os tratamentos (Tabela 1).

A margem bruta, de cada tratamento, foi estimada através das diferenças entre a renda bruta e o custo variável calculado em função dos coeficientes técnicos constan-

tes nos "Sistemas de Produção, para Feijão e Milho" (1977a, b, c), elaborados para Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os preços utilizados para os insumos foram aqueles vigorantes na cooperativa local, e para prestação de serviços, o custo médio no meio rural, na época da semeadura.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climáticos de distribuição de chuvas, em mm, e médias das temperaturas máximas, médias e mínimas, em °C, por períodos de dez dias, durante a realização da pesquisa de setembro a maio, são apresentados na Fig. 1.

De uma maneira geral, as chuvas foram bem distribuídas. A precipitação total verificada durante o período de cultivo foi suficiente para o crescimento e desenvolvimento do milho e do feijão.

A soma térmica, resultante de dias com temperatura acima de 15°C, foi superior a 1.200°C, classificando o local do experimento como preferencial para o milho, enquanto que, para o cultivo do feijão, apenas a temperatura média mensal, ocorrida durante o mês de fevereiro, fugiu às condições ideais preconizadas por Benavides (1969).

As doenças e pragas do feijoeiro ocorreram com maior intensidade na "safrinha", devido, principalmente, às condições climáticas favoráveis. Os maiores efeitos negativos sobre o rendimento de grãos foram causados pelas doenças: antracnose (*Colleto-*

*trichum lindemuthianum*) e crestamento comum (*Xanthomonas phaseoli*), e pelas pragas: "patriota" (*Diabrotica speciosa*) e cigarrinha-verde (*Empoasca* spp).

Na cultura do milho, a incidência de doenças e pragas foi de pequena importância.

#### Cultura do milho

Na Tabela 2, são apresentadas as produções médias de grãos, em kg/ha, os dados relativos a algumas características agrônômicas da planta de milho, bem como a média, o desvio-padrão, o teste "F" e o coeficiente de variação e de correlação.

A análise da variância indicou que os tratamentos diferiram entre si ao nível de 1% de probabilidade, para todas as variáveis em estudo.

A análise da correlação entre a produção, o peso médio de espiga ( $r = 0,95^{**}$ ) e o rendimento de grãos na espiga ( $r = 0,91^{**}$ ) estão altamente correlacionados com a produção de grãos de milho, nos diversos tratamentos em estudo.

O teste de Duncan, aplicado ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2), mostra diferença entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas.

Observa-se, na Tabela 2, que o tratamento M + Fa<sub>2</sub>, com população de 47.619 plantas/ha, apesar de apresentar menor densidade populacional, mostrou comportamento semelhante ao do

TABELA 2. Efeito médio dos sistemas culturais, milho-feijão, sobre a produção de grãos e alguns caracteres agrônômicos da planta de milho.

Tratamentos	Produção de grãos kg/ha	Número de espigas/ha	Peso médio das espigas em kg	Rendimento de grãos na espiga %
M	5.980 a	59.000 a	0,169 a	84,7 a
M + Fa <sub>2</sub>	5.736 a	56.228 a	0,166 a	84,9 a
M + Fa <sub>3</sub>	4.511 b	46.898 b	0,158 a	84,5 a
M + Ft <sub>2</sub>	3.605 bc	57.750 a	0,127 b	80,7 b
M + Ft <sub>3</sub>	3.105 c	42.319 b	0,110 b	80,6 b
Média	4.587	52.438	0,146	83
Desvio-padrão	730	2.630	18	02
Teste "F"	**	**	**	**
CV (%)	16	5	13	2
Coef. de correlação		0,63 NS	0,95**	0,91**

Em cada coluna, as médias abrangidas pela mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

NS - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

milho em cultivo exclusivo (50.000 plantas/ha), quanto à produção de grãos, número de espigas/ha, peso médio de espigas e rendimento de grãos na espiga.

Já o tratamento M + Fa<sub>3</sub>, com população de 38.462 plantas/ha, refletiu um menor número de espigas, como era de se esperar. Todavia, o peso médio de espigas e o rendimento de grãos na espiga equivalendo aos tratamentos exclusivo e em faixas alternadas (M + Fa<sub>2</sub>), garantiram a esse tipo de cultivo uma produção intermediária de grãos.

Nos tratamentos em faixas alternadas, a alta pressão populacional (8,30 plantas/m<sup>2</sup>), considerando o milho semeado apenas nas faixas correspondentes a esse cereal, parece não ter aumentado a influência negativa no peso médio das espigas e no rendimento de grãos na espiga, em decorrência da competição intra-específica, quando comparada com o sistema exclusivo (5 plantas/m<sup>2</sup>). A alta produtividade relativa, alcançada nesse sistema, quando comparada com igual área do sistema exclusivo, deve-se, em parte, ao melhor aproveitamento da luz pelas plantas de milho, possibilitando, assim, um incremento na taxa fotossintética, em comparação com o milho exclusivo, concordando com os dados obtidos por Willey & Osiru (1972) e Alvim & Alvim (1969).

Os tratamentos que obedeceram ao sistema tradicional de consórcio acusaram valores inferiores em relação aos demais tratamentos, tanto na produção de grãos como nas demais características agrônomicas analisadas, excetuando-se o tratamento M + Ft<sub>2</sub>, cujo número de espigas equivaliu aos melhores tratamentos.

A baixa produção de grãos verificada nesses tratamentos está relacionada com o pequeno peso médio das espigas e o rendimento de grãos na espiga. Os efeitos negativos sobre essas características agrônomicas se deve, principalmente, ao intenso sombreamento ocasionado pelo feijão sobre o milho, no seu primeiro estágio de crescimento. Nesse sentido, Francis et al. (1976b) observaram que o rendimento do milho era afetado de forma negativa e crescente à medida que se adiantava a semeadura do feijão em relação à do milho.

#### Cultura do feijão

Os dados médios de rendimento de grãos de feijão, em kg/ha, na "safra" e "safrinha", produ-

ção global "safra" + "safrinha", bem como a média, o desvio-padrão, o teste "F" e o coeficiente de variação são apresentados na Tabela 1.

A análise da variância mostra que os tratamentos diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade.

As produções médias de grãos foram submetidas ao teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, revelando que o maior rendimento de grãos foi alcançado com o cultivo exclusivo de feijão (2.565 kg/ha), diferindo significativamente dos demais tratamentos, os quais, por sua vez, não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Observa-se que a produção de feijão, proveniente da semeadura de setembro ("safra"), tanto no sistema de cultivo exclusivo como no consorciado de acordo com o sistema tradicional de cultivo, mostrou-se amplamente superior à da semeadura em faixas alternadas, indicando que a semeadura de milho, entre as linhas de feijão, nos tratamentos M + Ft<sub>2</sub> e M + Ft<sub>3</sub>, após a completa formação de vagens, não trouxe qualquer efeito negativo sobre a produção dessa leguminosa.

Já no feijão da "safrinha", verificou-se um melhor desempenho no sistema de faixas alternadas, devido, principalmente, ao aumento da área ocupada pelo feijão, somado ao efeito positivo do menor sombreamento do milho, e, provavelmente, à substituição da cultivar Rio Tibagi, de hábito arbustivo, pela cultivar Costa Rica, de hábito indeterminado, a qual, servindo-se do milho como tutor, pode ter aumentado a produtividade em relação à outra utilizada na semeadura exclusiva. Enquanto o rendimento exclusivo do feijão de janeiro foi reduzido em 28,3%, relativamente ao cultivo anterior, o sistema em faixas alternadas sofreu redução média de apenas 13%.

A maior incidência de doenças e pragas no feijão da "safrinha" constituiu-se no principal fator responsável pela queda no rendimento, em relação à semeadura de setembro, apesar do maior número de aplicações de inseticida no último cultivo.

Os dados médios de produção obtidos no sistema exclusivo do feijão, tanto na "safra" como na "safrinha", foram um pouco inferiores aos citados por Vieira & Mondardo (1975), relativamente ao Estado de Santa Catarina. Porém, situaram-se na faixa de produção mencionada pela FAO (1974),

para os principais países produtores.

#### Uso eficiente da terra (UET)

Os índices de uso eficiente da terra, determinados para os distintos sistemas, podem ser vistos na Tabela 3.

A análise da variância mostra que os tratamentos diferiram ao nível de 1% de probabilidade.

O teste de Duncan, realizado ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 3), mostrou diferenças significativas entre os tratamentos.

Os tratamentos em faixas alternadas (M+ Fa<sub>2</sub> e M+ Fa<sub>3</sub>) apresentaram os melhores índices (157% e 144%, respectivamente), indicando que os mesmos possibilitam um melhor uso do solo e uma maior capacidade na produção de alimentos, quando comparados com a exploração do milho e do feijão em cultivo exclusivo.

A faixa de variação dos índices de UET estendeu-se desde 113% até 157%. Resultado este semelhante ao encontrado por Desir (1975), na Costa Rica (de 118% até 169%), porém, um pouco inferior àqueles citados por Francis et al. (1976a), indo desde 121% até 190%.

Essas variações nos índices são função, principalmente, dos diferentes arranjos de plantas, do potencial genético e do percentual de cada espécie

no sistema associado.

#### Renda e margem brutas

Na Tabela 2 são mostradas as rendas brutas obtidas em cada sistema de produção, em Cr\$/ha, resultantes da venda do milho, de acordo com o preço mínimo estabelecido pelo Governo Federal para o ano agrícola 78/79, e das diferentes relações entre este preço e valores assumidos pelo feijão. A Tabela 3 mostra os custos variáveis e as respectivas margens brutas, enquanto as Tabelas 2 e 3 apresentam a média e o coeficiente de variação relativos àquelas variáveis.

A análise da variância acusou diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade, ao longo de toda a faixa de variação de preços, menos para o valor 2,5 na estimação da margem bruta, o qual foi significativo apenas ao nível de 5%.

O teste de Duncan, aplicado ao nível de 5% de probabilidade, apresentou diferenças significativas entre os valores médios da renda e margem brutas ao longo de toda faixa de variação de preços (Tabelas 2 e 3).

De maneira geral, considerando-se os valores obtidos para a renda bruta, ao longo da faixa de variação de preços do feijão em relação ao do milho,

TABELA 3. UET (%), estimação dos custos variáveis de produção e margem bruta (Cr\$/ha), por sistema de produção, considerando o preço mínimo, fixado para o milho, no ano agrícola 78/79 e as diversas relações entre este preço e os valores assumidos pelo feijão.

Tratamentos	UET	Custos variáveis	Margem bruta			
			Preços variáveis do feijão em relação à cultura do milho			
			2,5	3,5	4,5	5,5
F	100 b	9.468,00	2.076 b	6.693 ab	11.311 a	15.928 a
M	100 b	6.736,00	4.028 ab	4.028 b	4.028 b	4.028 c
M+ Fa <sub>2</sub>	157 a	11.712,75	5.702 a	8.537 a	11.373 a	14.209 ab
M+ Fa <sub>3</sub>	144 a	10.996,25	5.005 ab	8.157 a	11.309 a	14.461 ab
M+ Ft <sub>2</sub>	116 b	9.933,23	2.951 ab	5.509 ab	8.067 a	10.624 b
M+ Ft <sub>3</sub>	113 b	8.830,09	3.617 ab	6.360 ab	9.103 a	11.846 ab
Médias	122	-	3.896	6.547	9.198	11.849
Desvio-padrão	17	-	1.802	2.158	2.539	2.937
Teste "F"	**	-	*	**	**	**
CV (%)	14	-	46	33	28	25

Em cada coluna, as médias abrangidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

verificou-se que os tratamentos em faixas alternadas deram maiores retornos brutos.

O feijão exclusivo, apesar de apresentar renda bruta inferior aos tratamentos em faixas, logrou uma margem bruta superior, em consequência do menor custo variável. Todavia, a predominância, entre os agricultores, do cultivo consorciado, parece indicar que os produtores, em suas tomadas de decisões, optam por esse sistema, visando à minimização dos riscos de redução drástica na renda familiar, à utilização, de forma mais intensiva, da mão-de-obra familiar, e à diversificação de culturas, para atender às necessidades alimentares da família e da propriedade como um todo.

Por outro lado, o cultivo exclusivo do milho foi o sistema de menor rendimento econômico, mesmo considerando-se o milho e o feijão consorciados, vendidos pelo preço mínimo. É também a forma menos expressiva de cultivo entre os pequenos agricultores, embora tenha em seu favor melhor regularidade na produção e na estrutura de comercialização.

O sistema de consórcio tradicional situou-se no grupo intermediário na obtenção da renda familiar. O mesmo, nos meios de produção, vem sendo substituído gradativamente pelo cultivo em faixas alternadas, em consequência da melhor vantagem econômica deste último e da facilidade de mecanização da sementeira e aplicação dos tratamentos culturais, constituindo-se em fator muito útil para a diminuição dos custos operacionais e refletindo, conseqüentemente, no aumento da margem bruta.

O melhor desempenho econômico constatado nos tratamentos consorciados de milho e feijão, em relação aos cultivos exclusivos, concorda com os dados obtidos por Willey & Osiru (1972), Desir (1975), Moreno (1973), Fontes et al. (1976), Lepiz (1971) e Francis et al. (1976a).

### CONCLUSÕES

1. A melhor produção de grãos de milho foi encontrada nos sistemas exclusivo e consorciado em faixas alternadas (M + Fa<sub>2</sub>);

2. O rendimento total de grãos de feijão ("safrã" + "safrinha"), no sistema exclusivo foi superior ao obtido em consorciação com o milho;

3. Não foi encontrado qualquer efeito negativo

no rendimento do feijão, em consequência da sementeira do milho, após a completa formação de vagens daquela leguminosa;

4. Os tratamentos em faixas alternadas de cultivo (M + Fa<sub>2</sub> e M + Fa<sub>3</sub>) com índices de UET de 157% e 144%, respectivamente, mostraram-se como sendo os mais eficientes na utilização da terra;

5. De uma maneira geral, em todas as variações de preços do feijão em relação às do milho, os tratamentos em faixas alternadas de cultivo foram economicamente os mais produtivos.

### REFERÊNCIAS

- ALVIM, R. & ALVIM, P. de T. Efeito da densidade de plantio no aproveitamento da energia luminosa pelo milho (*Zea mays*) e pelo feijão (*Phaseolus vulgaris*) em culturas exclusivas e consorciadas. Turrialba, 19(3):389-93, 1969.
- BENAVIDES, J.G. Zonificación de *Phaseolus vulgaris* en función de su régimen hídrico. Agron. Trop., 19(3): 197-203, 1969.
- DESIR, S. Producción de maíz y frijol común asociados según hábito de crecimiento y población de plantas. Turrialba, Universidade de Costa Rica, 1975. Tese Mestrado.
- FAO, Roma, Itália. Production yearbook. Roma, 28(1): 41-75, 1974.
- FRANCIS, C.A.; FLOR, C.A. & PRAGER, M. Contrastes agroecológicos entre el cultivo de maíz y la asociación maíz-frijol. Guayaquil, Ecuador, 1976. Trabajo presentado en la VII Reunión de Maiceros de la Zona Andina, Guayaquil, Ecuador, oct. 1976a.
- \_\_\_\_\_. Potenciales de la asociación frijol-maíz, en el trópico. Cali, Colombia, Fitotecnia Latinoamericana, 1976b. Prelo.
- \_\_\_\_\_. Selección de variedades para sistemas de cultivo intercalado en los trópicos. In: SIMPOSIO SOBRE CULTIVOS MÚLTIPLES, Knoxville, 1975. Anais. Knoxville, Sociedad Americana de Agronomía, 1975.
- FONTES, L.A.N.; GALVÃO, J.D. & COUTO, W.S. Estudos de sistemas culturais milho-feijão, no município de Viçosa, Minas Gerais, R. Ceres, Viçosa, 23(130): 484-96, 1976.
- LEPIZ, I.R. Asociación de cultivos maíz-frijol. Agr. Tec. Mex., 3(3):98-101, 1971.
- MANCINI, M.S. & CASTILLO, D.M.A. Observaciones sobre ensayos preliminares en cultivo asociado de frijol de enredadera y maíz. Agric. Trop., Colombia 16(3):161-6, 1960.
- MEDINA, J.C. Aspectos gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., 1971. Anais. Campinas, 1971. p. 30-106.
- MORENO, R.O.; TURRENT, F.A. & NÚÑEZ R.E. Las asociaciones de maíz-frijol, una alternativa en el uso de los recursos de los agricultores del Plan Puebla. Agrociencia, (14): 103-17, 1973.
- OLIARI, L.; VIEIRA, S.A. & THOMAZ, J. Feijão-diagnóstico; Santa Catarina - São Paulo - Paraná. CNPAF, Goiânia 1975. 88 p.

- SANTA CATARINA. Secretaria de Agricultura. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina; primeira etapa, zonas: Oeste e Rio do Peixe. Florianópolis, 1970. 177 p.
- SISTEMA de produção para feijão. Florianópolis, EMBRAPA/EMBRATER, 1977a. 31 p.
- SISTEMA de produção para milho. Florianópolis, EMBRAPA/EMBRATER, 1977b. 72 p.
- SISTEMA de produção para milho; encosta do Sudeste e Serra do Sudeste (Exceto Lavras do Sul). Porto Alegre, EMBRAPA/EMBRATER, 1977c. 47 p.
- VIEIRA, S.A. & MONDARDO, E. Avaliação de cultivares de feijão em Santa Catarina. Florianópolis, EMPASC, 1975. 3 p.
- WILLEY, R.W. & OSIRU, D.S.O. Studies on mixtures of maizes and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. *J. Agric. Sci.*, 79(3): 517-29, 1972.

## WORKSHOP ON PHYTOPHTHORA DISEASES OF TROPICAL CULTIVATED PLANTS 19-23 SEPTEMBER 1980

The proposed Workshop on *Phytophthora*, to be organized by Indian Council of Agricultural Research at the CPCRI, will bring together about 70 *Phytophthora* scientists working on various tropical and subtropical crop plants.

The Workshop will facilitate exchange of ideas among working scientists and help to compare techniques and obtain up-to-date information on the work in progress elsewhere which could enable them to orient their own programmes incorporating the latest concepts and would discuss particularly problems relating to: (1) Epidemiology; (2) Physiologic specialisation; (3) Resistance, (4) Mode of screening, (5) Control measures; and (6) Taxonomy and Cytology. In addition to lectures, discussions, and demonstrations, field trips will also be arranged.

Among the genera of fungi that infect cultivated plants, the genus *Phytophthora* is the most important one attacking an array of tropical, subtropical, and temperate crop plants and inflicting severe losses. Though research on *Phytophthora* was initiated about one hundred years ago, not much information is available on many of the *Phytophthora* diseases, particularly on infection process, pattern of spread, and strainal variation.

PAPERS: All papers will be in English. The presentation time is 20 minutes for status papers and lead papers plus 10 minutes for discussion, and 8-10 minutes for contributed papers with 5 minutes for discussion.

The last date for submission of contributed papers:

Abstracts: 15 May '80; Full papers: 30 June '80

Contributed papers: Abstracts should not exceed 200 words in length, and full papers 1500 words.

Dr. KKN Nambiar  
 Convenor, WoPD  
 Central Plantation Crops Research Institute  
 KASARAGOD-670 124  
 Kerala, India.