

CULTURA ASSOCIADA DE FEIJÃO E MILHO. V — AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA ^{1/}

Corival Cândido da Silva ^{2/}
Clibas Vieira ^{3/}

1. INTRODUÇÃO

Conforme já foi exposto anteriormente (2, 7, 9), o consórcio das culturas de milho e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é muito comum em Minas Gerais, sendo, porém, explorado de diferentes maneiras. É necessário estudá-lo em profundidade, a fim de se orientar os agricultores quanto ao modo mais vantajoso de conduzi-lo.

Os estudos já levados a efeito no Estado permitiram mostrar o seguinte: (a) com as populações de feijoeiros normalmente utilizadas, essa cultura não concorre com a do milho (1, 2, 3, 7); (b) na época das «água», podem-se plantar até 120-160 mil feijoeiros por hectare, densidades maiores que as normalmente usadas pelos agricultores, sem prejuízo para o milho (2); (c) quanto menor a população de plantas de milho, maior a produção do feijão consorciado (1, 2, 7); (d) há diferenças entre os cultivares de feijão quanto à adaptabilidade ao consórcio (7, 8); (e) os feijoeiros trepadores somente devem ser utilizados no plantio da «seca», quando os pés de milho, já plenamente desenvolvidos, servem-lhes de tutores (7).

Com base nesses resultados, procurou-se avaliar um sistema de consórcio de milho com feijão, com três densidades de plantio do milho, semeadura de feijão 'Manteigão Fosco 11' na própria fileira do milho, no período das «água», e semeadura de feijão trepador, na «seca», entre as linhas do milho. O cultivar 'Manteigão Fosco 11' foi escolhido porque experimentos anteriores mostraram-no como relativamente tolerante à concorrência movida pelo milho (7). O feijão trepador foi

^{1/} Recebido para publicação em 04-02-81.

^{2/} Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V., 36570 Viçosa, MG.

selecionado para a «seca» porque, nos mesmos experimentos, mostrou-se o mais produtivo em consórcio, nessa época. As densidades usadas na semeadura do milho — de 20 a 40 mil plantas por hectare — são normalmente empregadas pelos agricultores da Zona da Mata, na cultura associada com o feijão (9). Densidades maiores prejudicam demasiadamente a leguminosa (1, 2, 7).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em três municípios mineiros: Ponte Nova, Patos de Minas e Unaí. As análises químicas dos solos utilizados encontram-se no Quadro 1.

Utilizou-se, como delineamento experimental, um fatorial 3 x 2, com os tratamentos distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam a combinação de três populações de milho (20, 30 e 40 mil pés por hectare) com dois cultivares de feijão trepador ('Trujillo 3' e 'P.I.282.074'), plantados entre as linhas do milho, na «seca», na densidade de 140 mil sementes por hectare (300 mil em Ponte Nova, em 1977/78). Nas «água», entretanto, o feijão 'Manteigão Fosco 11' (habito de crescimento determinado) foi plantado simultaneamente com o milho, nas fileiras deste, na densidade de 120 mil sementes por hectare. Utilizaram-se sempre sementes híbridas de milho (da Cargill em Ponte Nova e AG-259 nos outros locais). Esta cultura foi sempre plantada com excesso de sementes para, depois do desbaste, obter-se a população de plantas desejada.

Cada parcela experimental era constituída de seis linhas de milho com 6 m de comprimento, espaçadas de 1 m. Depois da colheita do 'Manteigão Fosco 11', limpava-se à enxada toda a área experimental, preparando-a para o plantio da «seca» dos feijões trepadores, que eram semeados no espaçamento de 0,5 m entre linhas,

QUADRO 1 - Características químicas dos solos utilizados

| Local | Ano agrícola | pH em $H_2O(1:2,5)$ | Al^{+++} (*) | $Ca^{++} + Mg^{++}$ (*) | P (**) | K (**) |
|----------------|--------------|---------------------|-------------------|----------------------------|-----------|-----------|
| Ponte Nova | 1977/78 | 5,0 | 0,10 | 2,2 | 3 | 36 |
| Ponte Nova | 1978/79 | 5,2 | 0,20 | 2,5 | 5 | 46 |
| Ponte Nova | 1979/80 | 5,0 | 0,00 | 1,4 | 7 | 23 |
| Patos de Minas | 1978/79 | 5,4 | 0,05 | 1,0 | 38 | 38 |
| Patos de Minas | 1979/80 | 5,2 | 0,15 | 1,0 | 36 | 30 |
| Unaí | 1978/79 | 6,3 | 0,00 | 8,2 | 6 | 192 |
| Unaí | 1979/80 | 5,3 | 0,00 | 5,0 | 10 | 170 |

(*) Em eq.mg/100 g.

(**) Em ppm.

de modo que ficassem a 0,25 m das fileiras de milho. Como área útil de cada parcela, consideram-se as duas linhas centrais do milho + 'Manteigão Fosco 11', menos um metro em cada extremidade. Quanto aos feijões trepadores, a área útil abrangia as quatro fileiras que ladeavam as duas linhas centrais do milho, menos um metro em cada extremidade.

Os tratos culturais foram os normais para as culturas, procurando-se, sempre que necessário, combater os insetos daninhos. As doenças do feijoeiro, quando apareciam, não eram controladas. Eram, entretanto, anotadas, de acordo com a seguinte escala arbitrária: 1 — ausência da doença; 2 — ataque leve; 3 — ataque médio; 4 — ataque severo; 5 — ataque muito severo.

A adubação foi feita com base nos resultados da análise química do solo (Quadro 1) e aplicada nas fileiras de plantio do milho + 'Manteigão Fosco 11'. O feijão da «seca» não foi adubado. Empregaram-se o sulfato de amônio, o superfosfato simples e o cloreto de potássio nas seguintes quantidades (em kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente):

Ponte Nova (1977/78): 40 — 100 — 40.

Ponte Nova (1978/79): 30 — 80 — 30 (mais 40 de N em cobertura).

Ponte Nova (1979/80): 20 — 50 — 45 (mais 40 de N em cobertura).

Patos de Minas (1979/80): 20 — 30 — 45 (mais 45 de N em cobertura).

Unaí (1978/79): 20 — 70 — 30 (mais 40 de N em cobertura).

Unaí (1979/80): 20 — 70 — 30 (mais 40 de N em cobertura).

Em 1978/79, em Patos de Minas, a adubação consistiu na aplicação de 400 kg/ha da mistura 4-14-8, mais 30 kg/ha de N em cobertura, na forma de sulfato de amônio.

3. RESULTADOS

3.1. Experimentos de Ponte Nova

Os resultados obtidos nos três anos agrícolas encontram-se nos Quadros 2, 3, 4 e 5. No ensaio de 1977/78, foi usado como feijão trepador na «seca», em lugar do 'P.I. 282.074', o 'P.I. 313.624', que, entretanto, desenvolveu-se mal e apresentou baixo «stand», sendo, por isso, desconsiderado na análise estatística. As produções de milho e do 'Manteigão Fosco 11', obtidas de cada população do cereal, foram analisadas de acordo com o «delineamento semelhante ao de blocos casualizados» descrito por GOMES (5), porque apareciam duas vezes em cada repetição. Esse procedimento foi seguido nos experimentos dos outros locais.

Nos anos agrícolas 1978/79 e 1979/80, a interação populações de milho x cultívares trepadores não foi significativa, nem houve diferença significativa entre as produções médias desses cultívares. Em 1978/79, o 'Trujillo 3' produziu, em média, 827 kg/ha e o 'P.I. 282.074', 872 kg/ha. No ano agrícola seguinte produziram 554 e 522 kg/ha, respectivamente.

Observa-se, no Quadro 2, que houve tendência de aumento da produção do milho com o crescimento das suas populações de plantas, mas em nenhum caso as diferenças foram significativas. Os «stands» finais foram altos, à exceção de 1979/80, quando também as produções do milho foram muito baixas. Aparentemente, o cv. 'Manteigão Fosco 11' teve um crescimento inicial muito rápido e vigoroso, «abafando» as plantinhas de milho.

O feijão 'Manteigão Fosco 11', nos dois últimos anos agrícolas, produziu de 400 a 600 kg/ha, aproximadamente, e não mostrou sofrer grande influência das maio-

QUADRO 2 - Produções, em kg/ha, e "stands" finais, em %, da cultura do milho em Ponte Nova

| Populações de milho por ha | 1977/78 | | 1978/79 | | 1979/80 | |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Prod. | "Stand" | Prod. | "Stand" | Prod. | "Stand" |
| 20.000 | 4.100 | 99,0 | 3.234 | 94,8 | 759 | 84,4 |
| 30.000 | 4.730 | 97,9 | 3.427 | 97,9 | 1.709 | 81,2 |
| 40.000 | 5.064 | 97,9 | 4.010 | 97,4 | 1.735 | 66,1 |
| C.V. % | 19,2 | | 17,6 | | 47,5 | |
| F | n.s. | | n.s. | | n.s. | |

QUADRO 3 - Produções, em kg/ha, do feijão 'Manteigão Fosco 11' plantado nas fileiras do milho, nas "água", em Ponte Nova

| Populações de milho por ha | 1977/78 | | 1978/79 | | 1979/80 | |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1977/78 | 1978/79 | 1978/79 | 1979/80 | 1979/80 | 1979/80 |
| 20.000 | 410 | | 518 | | 667 | |
| 30.000 | 356 | | 379 | | 621 | |
| 40.000 | 260 | | 410 | | 550 | |
| C.V. % | 29,2 | | 24,6 | | 22,4 | |
| F | n.s. | | n.s. | | n.s. | |

res populações de milho, confirmando observação de SANTA CECÍLIA e VIEIRA (7). Em 1977/78, as produções foram menores, por causa da maior incidência de moléstias (Quadro 5), e parece também que houve influência negativa das maiores populações de milho.

Na «seca», as produções do feijão alcançaram cerca de 500 a 900 kg/ha e não foram afetadas pelas populações de milho. Em 1979/80, as produções foram algo menores, possivelmente porque o milho desenvolveu-se pouco e estava com faias, não atuando satisfatoriamente como tutor. Conforme se vê no Quadro 5, as doenças não constituíram estorvo.

QUADRO 4 - Produções médias, em kg/ha, dos feijões trepadores plantados entre as fileiras de milho, na "seca", em Ponte Nova

| Populações de milho por ha | 1977/78 (*) | 1978/79 | 1979/80 |
|----------------------------------|----------------|---------|---------|
| 20.000 | 735 | 734 | 481 |
| 30.000 | 517 | 950 | 543 |
| 40.000 | 642 | 865 | 591 |
| C.V. % | 34,7 | 28,5 | 23,4 |
| F | n.s. | n.s. | n.s. |

(*) Apenas o cv. 'Trujillo 3'.

QUADRO 5 - Incidência de moléstias nos cultivares de feijão, em Ponte Nova (*)

| Cultivares | 1977/78 | | | | | 1978/79 | | | | | 1979/80 | |
|----------------|---------|----|----|----|---|---------|----|----|---|---|---------|----|
| | F | MA | MG | MF | B | F | MA | MG | B | A | F | MA |
| Mant. Fosco 11 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Trujillo 3 | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| P.I. 282.074 | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |

(*) 1 - ausência da doença; 5 - ataque muito severo.

F = ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*)

MA = mancha-angular (*Isariopsis griseola*)

MG = mancha-gris (*Cercospora vanderysti*)

MF = mancha-farinholosa (*Ramularia phaseoli*)

B = bacteriose (*Xanthomonas phaseoli*)

A = antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*)

3.2. Experimentos de Patos de Minas

Os Quadros 6, 7, 8 e 9 apresentam os resultados médios obtidos. As produções de milho (Quadro 6) foram algo melhores que as obtidas em Ponte Nova e não foram influenciadas pelas populações de plantas. Essas populações estiveram um pouco acima do planejado.

QUADRO 6 - Produções, em kg/ha, e "stands" finais, em %, da cultura do milho em Patos de Minas

| Populações de milho por ha | 1978/79 | | 1979/80 | |
|----------------------------------|----------|---------|----------|---------|
| | Produção | "Stand" | Produção | "Stand" |
| 20.000 | 4.641 | 106,2 | 5.313 | 114,8 |
| 30.000 | 5.297 | 104,2 | 5.219 | 110,9 |
| 40.000 | 5.141 | 100,0 | 5.172 | 103,9 |
| C.V. % | 16,2 | | 15,9 | |
| F | n.s. | | n.s. | |

QUADRO 7 - Produções, em kg/ha, do feijão 'Manteigão Fosco 11' plantado nas fileiras do milho, nas "água", em Patos de Minas (*)

| Populações de milho por ha | 1978/79 | 1979/80 |
|-------------------------------|---------|---------|
| 20.000 | 648 a | 311 a |
| 30.000 | 425 b | 262 ab |
| 40.000 | 324 b | 186 b |
| C.V. % | 15,3 | 20,7 |
| F | 43,56** | 11,51** |

(*) Em cada ano agrícola, as médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Diferentemente do que ocorreu em Ponte Nova, houve, em Patos de Minas, influência da população de plantas de milho sobre a produtividade do feijão 'Manteigão Fosco 11' (Quadro 7). A maior população diminuiu a produtividade do feijão em cerca de 50%, em relação à população menor. Possivelmente, isso foi causado pelo melhor desenvolvimento do milho em Patos de Minas. Observa-se ainda, no Quadro 7, a pequena produtividade do 'Manteigão Fosco 11' em 1979/80, motivada por enfermidades (Quadro 9).

Quanto ao feijão da «seca», em 1978/79 houve efeito significativo das populações de milho (Quadro 8), mas não houve diferença significativa de produção entre os dois cultivares: o 'Trujillo 3' produziu, em média, 653 kg/ha e o 'P.I. 282.074', 675 kg/ha. A interação populações de milho x cultivares de feijão também não foi significativa.

QUADRO 8 - Produções médias, em kg/ha, dos feijões trepadores plantados entre as fileiras de milho, na "seca", em Patos de Minas

| Populações de milho por ha | 1978/79 (*) | 1979/80 |
|----------------------------|-------------|---------|
| 20.000 | 731 a | 239 |
| 30.000 | 686 ab | 282 |
| 40.000 | 574 b | 250 |
| C.V. % | 16,6 | 20,2 |
| F | 4,30* | n.s. |

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 9 - Incidência de moléstias nos cultivares de feijão, em Patos de Minas (*)

| Cultivares | 1978/79 | | | 1979/80 | | |
|----------------|---------|---|---|---------|---|---|
| | MA | A | B | MA | A | B |
| Mant. Fosco 11 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| Trujillo 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| P.I. 282.074 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |

(*) Veja nota ao pé do Quadro 5.

Em 1979/80, os resultados foram algo diferentes, por quanto não houve efeito significativo das populações de milho sobre os dois cultivares semeados na «seca». Por outro lado, o 'P.I. 282.074' rendeu significativamente mais que o 'Trujillo 3' (280 e 234 kg/ha). Novamente, a interação não foi significativa.

A baixa produção do feijão da «seca» em 1979/80 não se deveu à incidência de moléstias (Quadro 9), mas sim à escassez de chuvas. Com relação às doenças, observou-se ainda, nesse ano agrícola, que a bacteriose foi menos grave na menor população de milho, principalmente no 'Manteigão Fosco 11'.

3.3. Experimentos de Unaí

Os resultados médios obtidos estão inseridos nos Quadros 10, 11 e 12. Em 1978/79, o cv. 'Manteigão Fosco 11' não foi atingido por nenhuma enfermidade, mas, na «seca», os feijões trepadores foram ligeiramente atacados pela ferrugem. Em 1979/80, os três cultivares sofreram leve incidência dessa doença.

Ao contrário do que ocorreu em Ponte Nova e Patos de Minas, nos férteis solos de Unaí o milho respondeu positivamente ao aumento da população de plantas (Quadro 10). Entre as populações planejadas de 20 mil e 40 mil, há uma diferença de produção de quase 100%. Nos dois anos agrícolas, o «stand» final foi alto.

Em 1978/79, as populações de milho não tiveram influência sobre a produtividade do 'Manteigão Fosco 11', sucedendo o contrário no ano seguinte (Quadro 11), quando a maior população de milho ocasionou uma quebra de 40% na produção desse cultivar, em relação à menor população. Nos dois anos agrícolas, o milho desenvolveu-se e produziu bem, sendo difícil explicar por que, em 1978/79, sua maior população não competiu mais acentuadamente com a cultura do feijão.

Quanto aos feijões da «seca», em nenhum dos dois anos a interação populações de milho x cultivares de feijão foi significativa. Somente em 1979/80 a diferença de produção média dos cultivares foi significativa: 571 kg/ha para o 'Trujillo 3' e 448 kg/ha para o 'P.I. 282.074'. Em 1978/79, as produções foram, respectiva-

QUADRO 10 - Produções, em kg/ha, e "stands" finais, em %, da cultura do milho em Unaí (*)

| Populações de milho por ha | 1978/79 | | 1979/80 | |
|----------------------------------|----------|---------|----------|---------|
| | Produção | "Stand" | Produção | "Stand" |
| 20.000 | 3.134 b | 95,3 | 3.167 b | 91,4 |
| 30.000 | 4.664 ab | 94,8 | 4.281 ab | 93,7 |
| 40.000 | 6.014 a | 96,5 | 5.928 a | 98,0 |
| C.V. % | 20,1 | | 21,6 | |
| F | 19,33** | | 16,67** | |

(*) Veja nota ao pé do Quadro 7.

QUADRO 11 - Produções, em kg/ha, do feijão 'Manteigão Fosco 11' plantado nas fileiras do milho, nas "água", em Unaí

| Populações de milho por ha | 1978/79 | 1979/80 (*) |
|----------------------------|---------|-------------|
| 20.000 | 777 | 830 a |
| 30.000 | 606 | 648 b |
| 40.000 | 661 | 502 c |
| C.V. % | 25,4 | 11,4 |
| F | n.s. | 38,32** |

(*) Veja nota ao pé do Quadro 8.

QUADRO 12 - Produções médias, em kg/ha, dos feijões trepadores plantados entre as fileiras de milho, na "seca", em Unaí

| Populações de milho por ha | 1978/79 | 1979/80 |
|----------------------------|---------|---------|
| 20.000 | 504 | 460 |
| 30.000 | 515 | 513 |
| 40.000 | 482 | 555 |
| C.V. % | 24,6 | 20,4 |
| F | n.s. | n.s. |

vamente, 502 e 499 kg/ha. Nos dois anos, a escassez de chuvas prejudicou os feijões trepadores.

4. DISCUSSÃO

Embora tenham sido encontradas diferenças entre os resultados obtidos nas três localidades, eles são suficientemente homogêneos para permitir generaliza-

QUADRO 13 - Retornos brutos, em Cr\$ 1000/ha, resultantes de diferentes relações de preço do feijão e do milho (*)

| | Relação de preços feijão:milho | | | | | |
|--------|--------------------------------|-----|-----|-----|------|------|
| | 2:1 | 4:1 | 6:1 | 8:1 | 10:1 | 12:1 |
| Milho | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Feijão | 22 | 44 | 66 | 88 | 110 | 132 |
| Total | 72 | 94 | 116 | 138 | 160 | 182 |

(*) Preço do milho: Cr\$ 10/kg. Rendimento do feijão (das "água" mais o da "seca"): 1.100 kg/ha. Rendimento do milho: 5.000 kg/ha.

ções, possivelmente válidas para outras áreas de Minas Gerais.

Quanto à população de plantas de milho, os dados mostram que se pode chegar até 40 mil por hectare sem prejuízo ou com pouco prejuízo para o feijão das "água" e da "seca". Isso é especialmente válido para Unaí, onde houve acentuada resposta positiva ao aumento da densidade de plantio do milho. Em Patos de Minas, entretanto, são preferíveis menores populações de milho, se se pretende beneficiar a leguminosa. Essas observações são válidas para o plantio do cv. 'Manteigão Fosco 11' nas "água", nas fileiras do milho. Conforme SANTA CECILIA e VIEIRA (7) notaram, essa população de milho é muito competitiva para outros cultivares de feijão, quando ambas as culturas são plantadas simultaneamente.

Quando não perturbado por doenças, o feijão 'Manteigão Fosco 11' produziu cerca de 500-600 kg/ha, mesmo sofrendo competição com o milho em seu desenvolvimento inicial. Seria interessante a identificação de material mais resistente às enfermidades e com boa capacidade para resistir à competição movida pelo milho. Quanto ao último particular, SILVA (8) verificou que há diferença entre os cultivares de feijão. Esse autor constatou, num experimento, que o cultivar semi-trepador '37-R' produziu, nas "água", quando associado com 40 mil pés de milho, 560 kg/ha, ao passo que os outros 17 cultivares, inclusive o 'Manteigão Fosco 11', produziram de 222 a 406 kg/ha. Infelizmente, o '37-R' tem sementes vermelhas, de pequena aceitação no mercado.

Quando a escassez de chuvas não foi excessiva, os feijões trepadores rendem, no período da "seca", aproximadamente 500 a 700 kg/ha. Nesse plantio, o efeito da maior população do milho foi nulo ou pequeno. Há necessidade de se testar maior número de cultivares trepadores, no consórcio com o milho, na "seca", a fim de identificar os mais produtivos. Isso não tem sido feito.

Apreciações de ordem econômica sobre o sistema estudado podem ser feitas. Tomando, com base nos dados obtidos nesta pesquisa, 5.000 kg/ha como o rendimento do milho e 1.100 kg/ha como o do feijão das "água" mais o da "seca", pode-se estimar o retorno bruto, em Cr\$/ha, que os pequenos agricultores — os grandes adotantes do consórcio milho com feijão — obteriam. Para essa estimativa tomaram-se os preços médios recebidos pelos produtores rurais, na Zona da Mata de Minas Gerais, em setembro e outubro de 1980: feijão Cr\$5.190,90/saco de 60 kg e milho Cr\$620,60/saco de 60 kg (4). Isso dá uma relação de preços de 8:1 para os

dois produtos. Em outras regiões do Estado os preços eram mais baixos, porém sempre com a relação próxima a 8:1.

Vêem-se, no Quadro 13, os retornos brutos resultantes das diferentes relações de preço dos dois produtos. Observa-se que, a partir da relação 6:1, a leguminosa passa a dar retornos brutos superiores aos do milho, embora sua produção seja relativamente baixa. Como, nos últimos anos, o feijão tem valido bem mais que o milho, isso explica o interesse dos pequenos produtores pelo consórcio, mesmo porque a produtividade do milho não é diminuída pelo feijão intercalado, no sistema usado pelos produtores (1, 2, 7) e imitado nos experimentos aqui relatados. Como ponto negativo do processo, tem-se o risco representado pelo feijão das «água».

Esse sistema de consórcio é usado pelos agricultores da Zona da Mata, embora com variações, como o plantio de 2-3 sementes de milho por cova ou a semeadura do feijão das «água» no meio da rua do milho. A maior inovação introduzida neste estudo foi a semeadura, na «seca», de feijão trepador, o que é feito por poucos agricultores. Esperava-se, entretanto, produção maior desse feijão, pois, com tutoramento feito com varas de bambu, já se conseguiu, com o cultivar trepador 'Preto 1379', quase 3.000 kg/ha (6). Possivelmente, os cultivares utilizados neste estudo são inferiores ao 'Preto 1379' (o que não foi verificado) ou, então, as plantas de milho, mesmo secas, ainda prejudicam os feijoeiros, sombreando-os. Além dessas possíveis causas, há duas outras que realmente ocorreram: a escassez de chuvas e a não-adubação dos feijões trepadores.

5. RESUMO

Nos municípios mineiros de Ponte Nova, Patos de Minas e Unaí foi avaliado um sistema de consórcio: plantio do feijão 'Manteigão Fosco 11' (crescimento determinado) nas fileiras do milho, ao mesmo tempo que este, e o plantio de feijões trepadores na rua do milho, quando este iniciava o processo de seca. O milho foi semeado em linhas distanciadas de um metro, com populações de 20, 30 ou 40 mil pés por hectare. O 'Manteigão Fosco 11' foi plantado na densidade de 120 mil sementes/ha e os trepadores, na de 140 mil/ha.

Em Ponte Nova, o experimento foi repetido durante três anos. Nos dois melhores anos, o milho produziu de 3.200 a 5.000 kg/ha. O 'Manteigão Fosco 11' rendeu de 400 a 600 kg/ha e os trepadores de 500 a 950 kg/ha, aproximadamente. As diferentes populações de plantas de milho não afetaram significativamente os rendimentos das duas culturas.

Em Patos de Minas, o experimento foi repetido durante dois anos. O milho produziu cerca de 5.000 kg/ha e os feijões trepadores, 600-700 kg/ha, num ano, e 200-300 kg, no outro. O milho não foi afetado pela sua densidade de plantio, mas os feijões trepadores foram um pouco prejudicados. O 'Manteigão Fosco 11' deu baixas produções (de 200 a 600 kg/ha) e foi afetado pelas maiores populações do milho.

Em Unaí, o experimento também foi repetido durante dois anos. O milho rendeu cerca de 6.000 kg/ha, na maior densidade, 3.100 kg/ha, na menor, e 4.300-4.600, na densidade intermediária. O 'Manteigão Fosco 11' produziu, aproximadamente, de 500 a 800 kg/ha e, num dos anos, foi ligeiramente afetado pela população de plantas de milho. Os feijões trepadores renderam cerca de 500 kg/ha e não foram afetados pelas densidades de plantio da outra cultura.

Apesar das produções relativamente baixas do feijão, o sistema é interessante

para os pequenos agricultores — os principais adotantes do consórcio —, porque o preço desse produto é muito superior ao do milho.

6. SUMMARY

A system of associated cropping of beans (*Phaseolus vulgaris*) and maize was evaluated in Ponte Nova, Patos de Minas, and Unaí, state of Minas Gerais, Brazil. Maize was planted at the beginning of the rainy season, in rows one meter apart, with 20, 30, or 40 thousand plants per hectare. The bean cv. 'Manteigão Fosco 11' (determinate growth habit) was planted simultaneously with maize, in the same rows, at the density of 120 thousand seeds/ha. After the harvest of this bean cv., when the maize started to dry, climbing beans were planted in between the maize rows, at the density of 140 thousand seeds/ha.

In Ponte Nova the experiment was repeated during three years. The yields were: maize, 3,200 to 5,000 kg/ha in the best two years; 'Manteigão Fosco 11', 400 to 600 kg/ha; climbing beans, 500 to 950 kg/ha. No significant effect of maize population on yield of both crops was found.

In Patos de Minas the experiment was repeated during two years. The maize yielded 5,000 kg/ha and climbing beans 600-700 kg/ha, in an year, and 200-300 kg/ha, in another year. Maize population did not affect its own yield, but affected slightly the climbing beans yield. 'Manteigão Fosco 11' yield was low (200 to 600 kg/ha) and was affected by the higher maize plant populations.

In Unaí the experiment was also repeated during two years. At the density of 40,000 plants/ha maize yielded around 6,000 kg/ha; with 30,000 plants/ha, 4,300-4,600 kg/ha; and with 20,000 plants/ha, 3,100 kg/ha. The beans yields were: 'Manteigão Fosco 11' 500 to 800 kg/ha and climbing beans 500 kg/ha, approximately.

In spite of the low bean yield, this associated cropping system is economically interesting to the small farmers, because the bean price is much higher than the maize price.

7. LITERATURA CITADA

1. AIDAR, H. & C. VIEIRA. Cultura associada de feijão e milho. III — Efeitos de populações de plantas sobre o feijão da «seca». *Rev. Ceres* 26(147):465-473. 1979.
2. AIDAR, H., C. VIEIRA, L.M. de OLIVEIRA & M. VIEIRA. Cultura associada de feijão e milho. II — Efeitos de populações de plantas no sistema de plantio simultâneo de ambas as culturas. *Rev. Ceres* 26(143):102-111. 1979.
3. ANDRADE, M.A. de, M.A.P. RAMALHO & M.J.B. de ANDRADE. Consorciação de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de portes diferentes. *Agros, Lavras*, 4(2):23-30. 1974.
4. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Estatística. *Informe Agropecuário* 6(72):87-96. 1980.
5. GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 6.ª ed. Piracicaba, Esc. Sup. Agric. «Luiz de Queiroz», 1976. 430 p. + tabelas.

6. PRADO, E. de C., C. VIEIRA & H.A. ROBITAILLE. Comportamento de variedades trepadoras de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivadas com tutoramento. *Rev. Ceres* 23(130):519-526. 1976.
7. SANTA CECILIA, F.C. & C. VIEIRA. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. *Turrialba* 28(1):19-23. 1978.
8. SILVA, J.F. de. A.F. da. *Comportamento de cultivares de feijão (Phaseolus vulgaris L.) consorciados com milho*. Viçosa, Univ. Federal, 1980. 40 p. (Tese de M.S.).
9. VIEIRA, C., H. AIDAR & R.F. VIEIRA. Populações de plantas de milho e de feijão, no sistema de cultura consorciada, utilizadas na Zona da Mata de Minas Gerais. *Rev. Ceres* 22(122):286-290. 1975.