

EFEITO DOS SISTEMAS DE PLANTIO EXCLUSIVO E CONSORCIADO NA INCIDÊNCIA E CONTROLE DE ERVAS DANINHAS *

GILSON DE OLIVEIRA RESENDE
FRANCISCO JOSÉ A.F. TÁVORA
PEDRO HENRIQUE FERREIRA
DE PAULA ***

RESUMO

Foi realizado um experimento com feijão de corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* Moench) e gergelim (*Sesamum orientale* L.) no município de Quixadá, CE, durante o ano agrícola de 1985, para avaliar a eficiência de diferentes sistemas de plantio, solteiro e consorciado, no controle de ervas daninhas. Os melhores rendimentos de grãos de feijão, milho, sorgo e gergelim foram conseguidos em sistemas exclusivos. Entretanto, diferenças significativas, entre sistemas, somente foram alcançadas quando feijão e gergelim foram cultivados de forma isolada. O número de capinas foi o principal responsável pela redução da incidência de ervas daninhas em todas as combinações de tratamentos. A maior presença das ervas foi verificada no sistema de plantio exclusivo, principalmente no monocultivo de feijão, seguido pelos monocultivos de gergelim, milho e sorgo. O controle de ervas daninhas apresentou importância secundária em plantios consorciados quando comparado com os respectivos plantios isolados. Nos plantios consorciados, bem assim quando as ervas daninhas não são cuidadosamente controladas, observa-se uma tendência

para uma menor eficiência da distribuição de matéria seca nos órgãos de importância econômica da planta. (menor Índice de Colheita).

PALAVRAS-CHAVE: Plantas daninhas, consórcio, gergelim, feijão vigna, sorgo, milho.

EFFECT OF SOLE AND INTERCROPPING SYSTEMS ON OCCURRENCE AND CONTROL OF WEEDS

SUMMARY

One experiment was conducted with beans (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), corn (*Zea mays* L.), sorghum (*Sorghum bicolor* Moench) and sesame (*Sesamum orientale* L.), in the Quixada County, State of Ceara, during 1985, to evaluate the efficiency of several planting systems—single cropping and intercropping — on the weed control. The best yields were obtained in single cropping. On the other hand, significant differences, among systems, were obtained only where beans and sesame were grown isolated. The number of weeding was the main activity that resulted in reduction of weeds. The

* Trabalho realizado com recursos financeiros do PDCT/NE—Ceará—04.

** Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA

*** Professores do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará.

highest amount of weeds was observed in single cropping, mainly on beans, followed by sesame, corn and sorghum. The weed control showed to be less important in intercropping planting system than in single cropping plantings of these crops. Either in intercropping planting system or in planting where the weed control was not well performed it was observed lower efficiency of distribution of dry matter in the storage tissues of the plant (lower harvest index).

INTRODUÇÃO

As crescentes necessidades do homem estão a exigir o desenvolvimento de tecnologias eficientes e adequadas a fim de assegurar incrementos na produção agrícola. A consorciação de culturas é uma prática muito utilizada pelo pequeno produtor rural das regiões tropicais do mundo e tem subsistido ao longo dos anos, não somente por razões tradicionais, mas também por certas vantagens que coadjuvaram na sua adaptação ecológica (WILLEY¹⁶). Outra dimensão que pode conferir importância ao sistema de consorciação de culturas é a possibilidade de que o mesmo permita um mais eficiente controle de plantas daninhas, através da melhor cobertura vegetal do solo. Estima-se que esta forma de cultivo múltiplo seja responsável por 80% da produção de feijão e 50% de milho na América Latina. No Brasil, de acordo com FONTES et alii⁸, cerca de 75% dos plantios de feijão são consorciados com milho. Nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro 80% dos plantios de feijão-de-corda são consorciados com outras culturas, principalmente com o milho e o algodão arbóreo. Para DONALD⁶, FRANCIS et alii⁹, NORMAN¹³ e AIDAR¹, quando duas espécies crescem associadas, pode acontecer que uma seja mais eficiente que a outra na utilização da luz, água e nutrientes. Espécies similares podem apresentar diferenças com relação à forma, tamanho e postura das folhas, altura de planta, distribuição de raízes, ab-

sorção de nutrientes e outras características morfológicas e fisiológicas, existindo a possibilidade destas plantas explorarem o ambiente mais eficientemente que uma única cultura. Segundo RAO & SHETTY¹⁴, muitos fatores físicos, culturais e biológicos determinam o equilíbrio entre culturas e plantas daninhas, refletindo na produção das primeiras. Os mesmos autores encontraram cinco vezes mais plantas daninhas no sistema isolado que no consorciado de guandu e sorgo. Resultado semelhante foi obtido por ZAFFARONI¹⁸ quando encontrou 23% menos plantas daninhas, por metro quadrado, no sistema de milho consorciado com feijão em relação ao milho cultivado de forma isolada. Entretanto, de acordo com MOODY & SHETTY¹¹, as informações sobre o manejo das ervas daninhas no consórcio são limitadas. Muitos autores enfocam que um fator importante na consorciação de culturas é a supressão das ervas, porém existem poucos resultados experimentais que dão suporte a essa hipótese. Os poucos trabalhos conduzidos com consorciação indicam que muitos fatores, tais como cultura componente e arranjo espacial do solo, determinam a capacidade competitiva das ervas em sistemas de consórcio sugerindo, pois, que pesquisas coordenadas são necessárias para determinar as implicações do consórcio sobre as ervas e para desenvolver métodos mais efetivos do controle.

O presente trabalho teve por objetivo estudar o comportamento das culturas do milho, sorgo e gergelim, em plantios exclusivos e consorciados, tendo sempre o feijão como parceiro do consórcio duplo. Procurou-se estudar o efeito dos sistemas de plantio utilizados em várias características das culturas, bem como na ocorrência e controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido em campo, de fevereiro a junho de

1985, na Fazenda Lavoura Seca, município de Quixadá, Estado do Ceará. Esta área situa-se na zona do Sertão, com temperatura média anual de 25.°C. A precipitação pluvial total, durante os doze meses de 1985, foi de 1721 mm, dos quais 1700 mm ocorreram nos meses de fevereiro até junho, durante o ciclo de crescimento, superando, em muito, a média normal da região que é de 880 mm.

O terreno onde foi instalado o experimento apresentou-se plano a suavemente ondulado, com textura areno-argilosa e boa drenagem. A análise química revelou pH 6,1, 2,98 ppm de fósforo, 175, 5 ppm de potássio, 3,50 Me % de Cálcio + Magnésio e 0,0 Me% de Alumínio.

As ervas predominantes na área foram: *Cenchrus echinatus* L., *Acanthospermum hispidum* D C. e *Portulaca olearia* L.

O delineamento utilizado foi o de parcelas subdivididas, dispostas em blocos ao acaso, com quatro repetições. Nas parcelas foram localizados os diferentes sistemas de cultivo, constituídos de monocultivo de feijão, sorgo, milho e gergelim e das consorciações do feijão com as demais espécies, duas a duas. Nas subparcelas foi localizado o fator controle de plantas daninhas, aos 15, 30 e 45 dias após a emergência das culturas, através de capinas manuais. A área experimental foi de 1848 m², sendo dividida em blocos de 420 m². As subparcelas dos diferentes sistemas de cultivo apresentaram as seguintes características:

a. Consórcio — As culturas do milho, sorgo e gergelim foram plantadas em subparcelas com fileiras de cinco metros de comprimento, em número de quatro, distanciadas entre si por um metro e intercaladas com fileiras de feijão. Dentro das fileiras foram utilizados os espaçamentos de 0,50 m, com duas plantas por cova, para o milho, 10 a 13 plantas por metro linear de sulco para o sorgo e gergelim, respectivamente, e 0,25 m para o feijão com uma planta por cova. A área útil da subparcela para o milho, sorgo e

gergelim foi de 8,0 m², considerando as duas fileiras centrais, com bordadura de 0,50 m em cada extremidade, enquanto para o feijão foi de 12,0 m² (três fileiras centrais).

b. Monocultivo — As subparcelas de sorgo, milho, feijão e gergelim, foram constituídas de quatro fileiras de 5 metros de comprimento distanciadas entre si por 1 metro. O espaçamento entre plantas foi de 0,50 metros com duas plantas por cova para milho, 10 e 13 plantas por metro linear de sulco para o sorgo e gergelim, respectivamente, 0,25 metros para o feijão, com 1 planta por cova. A área útil foi de 8m², considerando-se duas fileiras centrais, com bordadura de 0,50 metros em cada extremidade.

Os cultivares utilizados foram: feijão cv. "BR — 1" (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), milho cv. "Centralmex" (*Zea mays* L.), sorgo cv. "EA 955" (*Sorghum bicolor* Moench) e gergelim cv. "Jori" (*Sesamum orientale* L.).

Todos os cultivares foram semeados manualmente em 22 de fevereiro de 1985. O feijão foi colhido aos 69 e 85 dias após o plantio. O milho aos 113 dias, enquanto sorgo e gergelim aos 107 e 108, respectivamente.

A incidência de ervas daninhas foi avaliada através contagens das espécies infestantes em cada sistema de cultivo, levando-se em consideração o período de controle, ou seja, aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura das culturas.

Aos 70 dias após a emergência das culturas, foi realizada na área útil de cada subparcela a coleta da parte aérea das ervas. Para esta amostragem foram realizadas 4 coletas de 1 m². As plantas daninhas foram cortadas junto ao solo e a seguir o material foi pesado em campo para determinação de massa verde e, posteriormente, secado em estufa a 80% C até atingir peso constante.

Para avaliação do Índice de Colheita, tomou-se o rendimento de grãos e o peso de massa seca da parte aérea de cinco plantas, previamente selecionadas, dentro da população da área útil de cada subparcela. Na posse destes resultados, determi-

nou-se o Índice de Colheita através da relação entre produção econômica e a produção econômica + massa seca de cada cultura.

O Uso Eficiente da Terra (UET) foi calculado, para todas as combinações de tratamentos, segundo BANTILLAN & HARWOOD², utilizando-se a seguinte fórmula:

$$UET = \sum_{i=1}^n \frac{y_{ci}}{y_{ei}} \times 100$$

onde: UET – Uso Eficiente da Terra em percentagem

n – número de culturas em consorciação.

y_{ci} – Produção das espécies em consorciação.

y_{ei} – produção das espécies em cultivo exclusivo.

A fim de verificar a significância do efeito dos sistemas sobre cada uma das características estudadas, efetuou-se a análise de variância. Os contrastes entre todos os componentes avaliados foram estabelecidos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, considerando-se os resultados da análise de variância (GOMES¹⁰).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que a maior produção de feijão foi alcançada no sistema de plantio exclusivo, diferindo significativamente dos sistemas consorciados. Comparações entre as associações evidenciaram que o sorgo expressou maior habilidade competitiva sobre o feijão quando comparado com os outros parceiros do consórcio, embora as reduções de rendimento de grãos, nos sistemas consorciados, não tenham diferido significativamente. Foi constatado que a produção de grãos de feijão quando a cultura esteve livre de competição de ervas daninhas (3 capinas), no sistema de cultivo isolado, diferiu significativamente das produções no controle menos efi-

ciente (1 e 2 capinas). No entanto, não foram observadas diferenças significativas com relação ao controle das ervas quando o feijão esteve associado ao milho, sorgo e gergelim, apesar de uma tendência generalizada de aumento da produção com o aumento do número de capinas. Tal fato evidencia que o controle de ervas daninhas assume posição secundária quando o feijão é plantado em sistema consorciado com milho, sorgo e gergelim, em confronto com o plantio exclusivo.

O efeito negativo da competição entre as espécies consorciadas, principalmente sorgo e milho, provavelmente contribuiu para uma menor eficiência do feijoeiro nestes sistemas. De acordo com CASTRO⁴, entre as espécies C3 (feijão e gergelim) e C4 (milho e sorgo), existem diferenças bioquímicas que concorrem para que as C4 sejam mais eficientes, principalmente em condições de alta luminosidade.

Com relação ao peso da biomassa, verifica-se uma resposta diferenciada e dependente do sistema de plantio e número de capinas (TABELA 1). Em sistema exclusivo e com controle de ervas (2 e 3 capinas), o feijão apresentou elevado acúmulo de matéria seca, diferindo significativamente em relação ao plantio consorciado. No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre os sistemas com um ineficiente controle de ervas (1 capina). Observa-se que o feijão associado ao sorgo, milho e gergelim apresentou sensível redução no aumento de matéria seca, o que pode ser explicado pela sua menor habilidade competitiva pelos recursos naturais, principalmente água, luz e nutrientes. Segundo BRANDES et alii³, as produções biológicas e econômicas das culturas dependem diretamente do aproveitamento da luz, resultante da interceptação pela folhagem e da eficiência com que a energia luminosa é convertida em energia química dos constituintes vegetais.

Os contrastes estudados para a produção de grãos, peso seco da biomassa e Índice de Colheita do sorgo, encontram-

TABELA 1

Produção de Grãos, Peso Seco da Biomassa e Índice de Colheita do Feijão *Vigna* do Ensaio de Controle de Ervas Daninhas em Plantio Solteiro e Consorciado com Sorgo, Milho e Gergelim Ceará, 1985.

SISTEMA DE PLANTIO	VARIÁVEIS		
	Produção de Grãos (kg/ha)	Peso Seco da Biomassa (g)	Índice de colheita (%)
<i>FEIJÃO</i>			
3 capinas	1.906,25 a A	143,75 a A	64,57 a A
2 capinas	1.548,43 b A	105,00 b A	63,99 a A
1 capina	1.106,25 c A	70,00 c A	62,70 a A
<i>FEIJÃO X SORGO</i>			
3 capinas	487,50 a B	86,25 a B	53,14 a A
2 capinas	417,71 a B	66,25 ab B	51,60 a A
1 capina	287,50 a B	53,75 b A	48,86 a A
<i>FEIJÃO X MILHO</i>			
3 capinas	583,33 a B	71,25 a B	56,99 a A
2 capinas	502,08 a B	55,00 a B	55,75 a A
1 capina	466,67 a B	43,75 a A	49,56 a A
<i>FEIJÃO X GERGELIM</i>			
3 capinas	617,71 a B	78,75 a B	53,02 a A
2 capinas	503,13 a B	60,00 ab B	53,76 a A
1 capina	387,50 a B	50,00 b A	48,88 a A

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, dentro de um mesmo sistema, e maiúscula dentro de um mesmo número de capinas, de cada coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

se na TABELA 2. Observa-se que não houve significância estatística entre os dois sistemas, embora haja uma tendência do sorgo apresentar valores mais elevados quando plantado em sistema exclusivo. A não significância constatada na produção de sorgo entre os dois sistemas de plantio, provavelmente foi devida à baixa precisão experimental, expressa pelo elevado coeficiente de variação (79,74%), motivado pela estimativa da variância residual ter sido efetuada com poucos graus de liberdade. Verifica-se que o controle eficiente das plantas daninhas determinou acréscimo em todos os parâmetros estudados. No entanto, não foram observadas diferenças significativas para produção de grãos, índice de colheita e peso seco da biomassa, quando o sorgo foi associado ao feijão.

Embora não se tenha detectado significância estatística entre os sistemas (TABELA 3), as maiores produções de milho foram conseguidas no sistema de plantio exclusivo. Resultados semelhantes foram encontrados por CRUZ et alii⁵ e FRANCIS et alii⁹, quando constataram pequenas perdas, não significativas, na produção de milho consorciado com feijão. O efeito das ervas foi bem mais expressivo na produção de milho no sistema isolado, quando atingiu significância estatística. As menores perdas no sistema consorciado podem estar relacionadas com o melhor controle de ervas motivado pela cobertura mais completa do solo.

Para peso da biomassa, observa-se diferentes respostas com relação ao sistema de plantio e controle de plantas daninhas. No sistema exclusivo e com maior efi-

TABELA 2

Produção de Grãos, Peso Seco da Biomassa e Índice de Colheita do Sorgo Granífero, do Ensaio de Controle de Ervas Daninhas, em Plantios Solteiro e Consorciado com Feijão. Ceará, 1985.

SISTEMA DE PLANTIO	VARIÁVEIS		
	Rendimento de Grãos (kg/ha)	Peso Seco da Biomassa (g)	Índice de colheita (%)
SORGO			
3 capinas	1.553,12 a A	380,00 a A	31,35 a A
2 capinas	971,87 b A	307,50 ab A	25,53 ab A
1 capina	684,37 c A	286,25 b A	21,94 b A
SORGO X FEIJÃO			
3 capinas	716,25 a A	332,25 a A	22,87 a A
2 capinas	541,25 a A	290,00 ab A	21,50 a A
1 capina	318,75 a A	247,50 b A	16,40 a A

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, dentro de um mesmo sistema, e maiúscula dentro de um mesmo número de capinas, em cada coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

TABELA 3

Produção de Grãos, Peso Seco da Biomassa e Índice de Colheita do Milho do Ensaio de Controle de Ervas Daninhas, em Plantios Solteiro e Consorciado com feijão. Ceará, 1985.

SISTEMA DE CULTIVO	VARIÁVEIS		
	Rendimento de Grãos (kg/ha)	Peso Seco da Biomassa (g)	Índice de colheita (%)
MILHO			
3 capinas	1.762,05 a A	487,50 a A	40,82 a A
2 capinas	1.228,64 ab A	406,25 b A	37,93 ab A
1 capina	670,76 b A	310,00 c A	32,23 b A
MILHO X FEIJÃO			
3 capinas	1.016,50 a A	373,75 a, B	35,45 a A
2 capinas	776,87 a A	317,50 ab A	31,11 ab A
1 capina	495,19 a A	255,00 b A	28,28 b A

As médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de um mesmo sistema, e maiúscula, dentro de um mesmo número de capinas, em cada coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

ciência no controle das ervas (3 capinas) o milho apresentou o mais elevado acúmulo de matéria seca, diferindo significativamente em relação ao plantio consorciado. Por outro lado, constatou-se tendência de redução do índice de colheita do milho consorciado embora sem atingir significância estatística (TABELA 3). A menor tendência de declínio é obser-

vada com a presença das ervas daninhas, evidenciando que tanto a competição intra-específica como a inter-específica interferem negativamente na repartição da matéria seca produzida.

A produção de grãos do gergelim foi afetada significativamente pela presença do feijão no consórcio bem como pela presença das ervas daninhas. Com relação

ao acúmulo de matéria seca, observa-se uma resposta diferenciada e significativa entre os sistemas, quando o controle foi mais eficiente (3 capinas). Por sua vez, com o controle menos eficiente a diferença não atingiu significância, embora haja uma tendência de declínio com o menor número de capinas. Verifica-se que há uma redução do índice de colheita do gergelim em sistema consorciado comparado ao plantio exclusivo (TABELA 4). O mesmo declínio é observado com a presença das ervas daninhas. Inferre-se pois, que tanto a competição exercida pelo feijão como aquela provocada pela presença das ervas, interfere negativamente na repartição da matéria seca produzida pelo gergelim nos órgãos de importância econômica.

Sistema de Plantio x Controle de Plantas Daninhas

Observa-se na TABELA 3 que, de uma maneira geral, o número de capinas foi o principal responsável pela redução do peso seco das ervas. Constatou-se que, nos plantios isolados, o feijão foi a cultura que exerceu menor competição sobre as ervas, seguido do gergelim, milho e sorgo. Por outro lado, observa-se que os sis-

temas de plantio consorciado de feijão + milho, feijão + sorgo e feijão + gergelim reduziram mais o peso seco das ervas daninhas quando comparado aos monocultivos correspondentes e que as maiores reduções foram conseguidas quando o feijão esteve associado às duas gramíneas (milho e sorgo). No entanto, nem todos os contrastes estudados apresentaram diferenças estatísticas. FLECK et alii⁷ estudaram o comportamento do feijão, girassol e milho na habilidade em competir com plantas daninhas. Os autores concluíram que os sistemas consorciados dessas espécies, duas a duas, reduziram os índices de fitomassa das ervas, pela melhor cobertura vegetal do solo. A TABELA 6 apresenta o peso seco das ervas e o índice de fitomassa, que expressa a percentagem de ervas daninhas no consórcio em relação aos respectivos cultivos isolados. Objetivou-se determinar a influência dos plantios exclusivos e consorciados no controle das ervas daninhas, daí ter-se relacionado as combinações de tratamentos em que as referidas ervas apresentaram maior competitividade (1 capina). Os resultados revelaram que as presenças do gergelim, sorgo e milho determinaram uma redução na matéria seca das ervas daninhas presentes de 19%, 36% e 38%, respectivamente, em

TABELA 4

Produção de Grãos, Peso Seco da Biomassa e Índice de Colheita do Gergelim, do Ensaio de Controle de Ervas Daninhas em Plantios Solteiro e Consorciado com Feijão. Ceará, 1985.

SISTEMA DE PLANTIO	VARIÁVEIS		
	Rendimento de Grãos (kg/ha)	Peso Seco da Biomassa (g)	Índice de colheita (%)
GERGELIM			
3 capinas	305,75 a A	102,50 a A	26,43 a A
2 capinas	227,00 a A	73,75 b A	25,84 a A
1 capina	136,37 b A	56,25 c A	22,14 a A
GERGELIM X FEIJÃO			
3 capinas	258,27 a B	81,25 a B	18,67 a A
2 capinas	184,59 a B	70,00 a A	17,64 a A
1 capina	88,89 b B	55,00 b A	15,98 a A

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, dentro de um mesmo sistema, e maiúscula dentro de um mesmo número de capinas em cada coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

TABELA 5

Peso Seco de Ervas Daninhas (g/m^2), em Cultivos Solteiro e Consorciado, em Três Sistemas de Capina. Ceará 1985.

SISTEMA DE PLANTIO	SISTEMAS DE CAPINA			
	1 Capina	2 Capinas	3 Capinas	Médias
FEIJÃO	180,12 a	70,42 a	40,55 a	99,69 a
GERGELIM	158,45 a b	37,67 a	27,77 a	74,63 a b
MILHO	123,37 b	27,72 a	17,65 a	56,24 b
SORGO	115,72 b	25,67 a	22,07 a	57,82 b
FEIJÃO X GERGELIM	146,52 a b	69,80 a	37,42 a	84,58 a b
FEIJÃO X SORGO	115,02 b	40,90 a	27,92 a	61,28 b
FEIJÃO X MILHO	112,60 b	28,50 a	20,10 a	53,73 b
MÉDIA	135,97 A	44,38 B	28,78 B	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada coluna e maiúscula, dentro da linha, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

TABELA 6

Peso Seco (g/m^2) e Média de Fitomassa (%) da Parte Aérea das Ervas Daninhas em Diferentes Sistemas de Cultivo. Ceará, 1985.

SISTEMA DE PLANTIO	PESO SECO DAS ERVAS (g/m^2)	ÍNDICE DE FITOMASSA (%)	
		FEIJÃO	GERGELIM, SORGO OU MILHO
FEIJÃO	180,12	100	—
GERGELIM	158,45	—	—
SORGO	123,37	—	100
MILHO	115,72	—	100
FEIJÃO X GERGELIM	146,52	81	92
FEIJÃO X SORGO	115,02	64	93
FEIJÃO X MILHO	112,60	62	97

relação ao feijão no sistema exclusivo. Ficou evidenciada a maior habilidade do milho, sorgo e gergelim em suprimirem o desenvolvimento das plantas daninhas no consórcio. Por sua vez, o feijão ao associar-se ao gergelim, sorgo e milho, suprimiu as ervas daninhas em apenas 8%, 7% e 3% em relação às respectivas culturas isoladas. RAO & SHIETTY¹⁴ conseguiram resultados semelhantes quando constataram cinco vezes mais ervas daninhas no plantio isolado de sorgo e guandu comparado à associação dessas culturas. Por

outro lado ZAFFARONI & HENRIQUE¹⁹ encontraram 23% menos plantas daninhas, por metro quadrado, no sistema consorciado de milho + feijão em relação ao milho cultivado de forma isolada.

Eficiência na Utilização da Terra

Observou-se na (TABELA 7) que a associação feijão + gergelim apresentou incrementos, em relação aos monoculti-

TABELA 7

Índice de Uso Eficiente da Terra (UET) Total e Parcial das Associações Feijão x Milho, Feijão x Sorgo e Feijão x Gergelim, em Três Sistemas de Capina. Ceará, 1985.

SISTEMA DE PLANTIO	USO EFICIENTE DA TERRA (UET)		
	PARCIAL		TOTAL
FEIJÃO X SORGO			
	Feijão	Sorgo	
3 capinas	0,26	0,46	0,72
2 capinas	0,27	0,56	0,83
1 capina	0,26	0,47	0,73
FEIJÃO X MILHO			
3 capinas	0,31	0,58	0,89
2 capinas	0,32	0,62	0,94
1 capina	0,42	0,74	1,16
FEIJÃO X GERGELIM			
3 capinas	0,32	0,84	1,16
2 capinas	0,32	0,81	1,13
1 capina	0,35	0,65	1,00

vos, de 16 e 13% para três e duas capinas, respectivamente. Constatou-se vantagem para associação de feijão + milho (16%) quando se efetuou apenas uma capina, enquanto que na associação de feijão + sorgo o índice foi inferior à unidade, o que caracteriza desvantagem deste sistema em relação aos monocultivos correspondentes. A desvantagem desta associação deveu-se, principalmente, à reduzida produção do sorgo associado ao feijão em relação ao monocultivo, fato não constatado na mesma magnitude com as outras culturas.

MOHRTA & DE¹², avaliando diversos sistemas de consórcio de milho e sorgo com soja, constataram que o Uso Eficiente da Terra revelou um incremento de 44% e 31% para milho e sorgo, respectivamente, quando associado à soja. VIEIRA et alii¹⁵ estudaram o comportamento do milho e do feijão (*Phaseolus vulgaris* L) em sistema de plantio exclusivo, consorciado e em faixas alternadas. Concluíram que os mesmos proporcionaram um melhor Uso da Terra, traduzido na UET de 2,57. A TABELA 7 ainda en-

foca as contribuições relativas de cada cultura na eficiência do sistema. Esses valores foram utilizados para evidenciar efeitos competitivos de uma cultura sobre a outra em uma dada associação. Constatou-se que o feijão foi sempre a cultura dominada nas três associações em estudo, apresentando contribuições menores quando associado ao sorgo. Por outro lado, observou-se que o sorgo, milho e gergelim apresentaram contribuições crescentes, nesta ordem. Segundo WILLEY¹⁷, quando duas espécies são consorciadas estabelece-se uma competição inter-específica diferente da competição intra-específica de cada espécie quando explorada em cultivo isolado. Para o mesmo autor, as culturas têm geralmente diferentes habilidades competitivas, de modo que no consórcio a cultura menos competitiva (dominada) reduz a sua produção de forma mais acentuada que a mais competitiva (dominadora).

Com relação ao efeito de capinas na melhor utilização da terra, observa-se que existe semelhança nos resultados entre os três sistemas de capinas utilizados, independente da associação, o que evidencia que o número de capinas não assume papel relevante na eficiência da utilização da terra.

CONCLUSÕES

Os melhores rendimentos de grãos de feijão, milho, sorgo e gergelim foram conseguidos em sistema exclusivo. Entretanto, diferenças significativas, entre sistemas, somente foram alcançadas quando feijão e gergelim foram cultivados de forma isolada;

O número de capinas foi o principal responsável pela redução da incidência de ervas daninhas em todas as combinações de tratamentos. A maior presença das ervas foi verificada no sistema de plantio exclusivo, principalmente no monocultivo de feijão, seguido pelo monocultivo de gergelim, milho e sorgo. O controle de ervas daninhas apresenta importância secundária em plan-

tios consorciados quando comparado com os respectivos plantios isolados;

As gramíneas milho e sorgo, quando associadas ao feijão, manifestaram maior habilidade competitiva sobre as ervas daninhas, reduzindo sensivelmente o peso seco das mesmas em relação ao gergelim, e

Nos plantios consorciados, bem assim quando as ervas daninhas não são cuidadosamente controladas, observa-se uma tendência para uma menor eficiência da distribuição de matéria seca nos órgãos de importância econômica da planta (menor índice de colheita).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AIDAR, H. *Conceitos básicos de associação de culturas aplicadas a feijão*: Curso de produção de feijão, 1. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF/CIAT, 1982. p. 4–5.
2. BAPTILAN, R.T. & HARWOOD, R.R. *The influence of intercropping field corn (Zea mays, L.) with mungbean (Phaseolus aureus) or cowpea (Vigna sinensis (L.) Savil) on the control of weeds*. Paper presented at Ann. Sci. Meeting Crop. Sci. Soc. Philipines, 4 Cebu City, 21/3 may 1973.
3. BRANDES, D.; VIEIRA, C.; MAESTRI, M. GOMES, F.R. Efeito da população de plantas e da época de plantio no crescimento do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L. III – Intercaptação de luz e eficiência de conservação da energia solar. *Experimentae*, Viçosa, 15: (1): 23–30, 1973.
4. CASTRO, T.A.P. *Aspectos ecofisiológicos da associação milho e feijão*: Curso de produção de feijão. 1. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF/CIAT, 1982. 23p.
5. J.C.; CORREA, L.A.; RAMALHO, M.A.P.; SILVA, A.F. & OLIVEIRA, A.C. Avaliação de cultivares de milho associado com feijão. *Pesq. Agropec. Bras.*, 19(2): 163–168, fev. 1984.
6. DONALD, C.M. Competition among crop and pasture plants. *Adv. Agro.*, 15:1–177 1963.
7. FLECK, N.G.; MACHADO, C.M.M. SOUZA, R.S. Eficiência da consorciação de culturas no controle de plantas daninhas. *Pesq. Agrop. Bras.*, 19(5): 591–98, 1984.
8. FONTES, L.A.; GALVÃO, J.D. & COUTO, W.S. Estudo de sistemas culturais de milho e feijão no município de Viçosa, M.G. *Rev. Ceres*, 23(130): 484–96, 1976.
9. FRANCIS, C.A.; FLOR, C.A. & PRAGER, M. *Contrastes agroecônômicos entre el monocultivo de maiz y la asociacion maiz-frijol*. Guayaquil, Equador, 18/22 oct. 1976. 23 p. (Preparado para apresentar em reunion de moiceres de la Zona Andina, 7).
10. GOMES, F.P. *Estatística Experimental*. Piracicaba, São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1975, p. 38-41.
11. MOODY, K. & SHETTY, S.V.R. *Weed management in intercropping systems*, International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philipines. p. 227–37, 1979. In: *Proceedings of the International workshop on intercropping*, 10–13 jan 1979, Hyderabad, Índia.
12. MOHRITA, N.K. DE, R. Intercropping maize and sorghum with soybeans, *J. Agric. Sci.*, 95: 117-22, 1980.
13. NORMAN, D.W. *Intercropping of annual crops under indigenous conditiono in the Northern of Nigéria*. Samaru, Rural Economy Research Unit Admadu University, 1971 14 p.
14. RAO, R.M. SHETTY, S.V.R. Some biological aspects of intercropping systems on crop-weed balance. *Indian Journal of Weed Science*, 8 (1) 32–34, 1976.
15. VIEIRA, S.A.; BEN, J.R. & GASTRAL, F.L.C. Avaliação do cultivo de milho e feijão nos sistemas exclusivos e consorciado. *Pes. Agropec. Bras.* 15 (1): 19–26, jan. 1980.
16. WILLEY, R.W. *Some priorities problems and possible approaches in intercropping research*. International crops institute for the semi-arid tropics (ICRISAT) 1977. 13 p. (Paper prepared for workshop at Petrolina, Northeast Brazil, 30-31, 1977).
17. WILLEY, R.W. Intercropping its importance and research needs. Part. 2. Agronomy and research approaches. *Field. Crop Abstracts* 32 (1/2): 1–10, 1979.
18. ZAFFARONI, E. *Analisis agroeconomico y energético de diferentes manejos de la vegetacion previo e la siembra em sistemas de production agricola*. Turrialba, Costa Rica, Universidade de Costa Rica, Centro Agronomico Tropical de Investigacion Y Ensenzana, 1979. 13p.

19. ZAFFARONI, E. & ENRIQUEZ, G.A. *Asociación de cultivos perenes una alternativa de diversificación en áreas tropicales para pequeños productores agrícolas. Tur-*

rialba, Costa Rica, Universidade de Costa Rica. Centro Agronômico Tropical de Investigación Y Ensenzana, 1979, 117 p.