

CONSORCIAÇÃO DA MAMONA COM CULTURAS ANUAIS DE CICLO CURTO.

FRANCISCO JOSÉ A. F. TÁVORA*
FRANCISCO IVALDO O. MELO**
FANUEL PEREIRA DA SILVA*
MANUEL BARBOSA FILHO***

RESUMO

Dois ensaios de campo foram instalados em Quixadá, Ceará, em 1985/86 e 1987, com o objetivo de estudar o comportamento da cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) consorciada com culturas de ciclo curto. No primeiro ensaio (1985/86) a mamona foi consorciada durante dois ciclos com o gergelim (*Sesamum indicum* L.), sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.), e feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). No segundo ensaio (1987), o gergelim foi substituído pelo amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e soja tropical (*Glycine max* (L.) Merrill). Em 1985/86, ocorreram boas precipitações pluviométricas, com distribuição regular, fato que permitiu a exploração da mamoneira tanto no primeiro como no segundo anos, com produtividades superiores àquelas obtidas no segundo ensaio, em 1987, ano considerado seco. Todas as associações da mamona com culturas anuais, no primeiro ano de crescimento da cultura, determinaram reduções expressivas tanto na produção da mamona como das culturas a ela associadas. A poda aplicada no 2.º ano de exploração da mamoneira, em 1986, não determinou redução na produtividade. O consórcio da mamona com as culturas anuais de ciclo curto determinou vantagens expressivas no primeiro ciclo da cultura, medidas pelo uso eficiente da terra (UET), em relação aos respectivos monocultivos. Ao contrário, o consórcio da mamona no segundo ano,

após uma drástica poda, não é recomendado por não produzir resultados satisfatórios. A consorciação determinou reduções na participação dos racemos secundários na produção total da mamona.

Termos para Indexação: Uso eficiente da terra, *Ricinus communis*, soja tropical, amendoim, sorgo e gergelim.

CASTORBEAN INTERCROPPING WITH ANNUAL SHORT CYCLE CROPS.

SUMMARY

Two field experiments were conducted in Quixadá, Ceará, Brazil, in 1985/86 and 1987, with the objective of studying the behavior of castorbean (*Ricinus communis* L.) intercropped with short cycle annual crops. In the first experiment (1985/86) castorbean was intercropped, during two growth cycles, with sesame (*Sesamum indicum* L.), sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), and cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In 1987, sesame was substituted by peanut (*Arachis hypogaea* L.) and soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). In 1985/86 there was plenty of rainfall with regular distribution, allowing castorbean plants grow as biannuals, with seed yields higher than the ones obtained in the second experiment, in 1987, which was a droughty year. As a consequence of intercropping, it was observed a reduction in both castorbean and short cycle companion crop yields. When pruned in the second year (1986) castorbean did not show yield reduction. In the first cycle castorbean intercropped with the short cycle crops yielded significant advantages compared to the single crops, measured by the land equivalent ratio (LER).

* Professor do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, Bolsista do CNPq, Fortaleza-Ce. CEP 60355, C. Postal 12168.

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

*** Eng.º Agr.º, Pesquisador do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará.

On the other hand, intercropping of the castorbean ratoon crop with the short cycle crops did not yield good results. As a result of intercropping, it was obtained a reduction in the contribution of secondary racemes in the total castorbean yield.

Index Terms: Land equivalent ratio, *Ricinus communis*, soybean, peanut, sorghum, sesame.

INTRODUÇÃO

A consorciação de culturas, embora constitua o principal sistema de plantio em todas as regiões tropicais do mundo, só recentemente vem recebendo maior atenção por parte dos pesquisadores (MACHADO et alii⁶). Os trabalhos publicados nas duas últimas décadas revelaram, em geral, que os sistemas consorciados apresentam níveis mais elevados de produtividade da terra e maior estabilidade da produção em relação ao sistema de monocultivo (RAO & MORGADO⁸; ROQUIB et alii¹⁰; WILLEY¹³; THUNG¹² e NATARAJAN & WILLEY⁷). Esses resultados estimularam a busca de informações mais aprofundadas sobre as possíveis causas dessas respostas, bem como incentivaram o estudo de novas opções de combinações de culturas, com o intuito de otimizar os fatores de produção disponíveis. Sabe-se que o melhor desempenho do consórcio deve-se, em termos genéricos, à complementariedade temporal ou espacial entre os parceiros do consórcio (WILLEY¹³).

O sistema de plantio consorciado é preferido pelos pequenos e médios agricultores responsáveis por mais de 60% da produção de grãos no Nordeste semiárido brasileiro. A tecnologia agrícola empregada pelo público usuário do plantio em consórcio é baseada numa elevada densidade de mão-de-obra e pequena quantidade de insumos modernos. Vale destacar que o risco da atividade agrícola nessa região é muito elevado, dada a grande irregularidade pluviométrica característica da região. A incerteza talvez seja a principal responsável pelo baixo nível tecnológico característico da agricultura tradicional posta em prática pelo rurícola nordestino. Nessa região, o milho, o feijão, a mandioca, o algodão e a mamona são cultivados predominantemente em regime consorciado. No caso particular da mamona, ela é consorciada basicamente com o feijão caupi e o milho.

A necessidade de diversificação da produção agropecuária com a introdução de novos cultivos, mantendo-se o mesmo sistema de

plantio predominante na região, estimulou o presente trabalho, que teve por objetivo principal avaliar o comportamento da mamona em consórcio com culturas tradicionais (feijão caupi) e alternativas (sorgo, soja tropical, gergelim e amendoim). Das culturas alternativas, três são oleaginosas. A introdução destas culturas visa melhorar o perfil de oferta de grãos ricos em óleo, para atender à demanda insatisfeita da indústria de processamento de sementes oleaginosas que opera em elevado nível de ociosidade (BRITO³).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo envolveu dois ensaios de campo realizados na Fazenda Lavoura Sêca em Quixadá, Ceará, em solo Podzólico-Vermelho-Amarelo, nos anos de 1985/86 e 1987.

O preparo do solo constou de aração seguida de gradagem cruzada, realizadas uma semana antes do plantio, no início do período chuvoso.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições.

Ensaio de 1985/86

Os tratamentos constaram dos consórcios no primeiro e segundo anos envolvendo as seguintes combinações de culturas:

1.º ano	2.º ano
a. Mamona isolada	a.1 Mamona isolada não podada a.2 Mamona isolada podada
b. Mamona + gergelim	b.1 Mamona podada isolada b.2 Mamona podada + gergelim
c. Mamona + feijão caupi	c.1 Mamona podada isolada c.2 Mamona podada + feijão caupi
d. Mamona + sorgo	d.1 Mamona podada isolada d.2 Mamona podada + sorgo

Nos dois anos foram implantadas parcelas isoladas de gergelim, sorgo e feijão caupi para uso como referencial na avaliação do consórcio. As parcelas dos diferentes tratamentos foram plantadas com espaçamentos variáveis. Mamona isolada ou consorciada: quatro fileiras de 9,0m no espaçamento de 2,0m x 1,0m; feijão consorciado: três fileiras duplas de 9,0m no espaça-

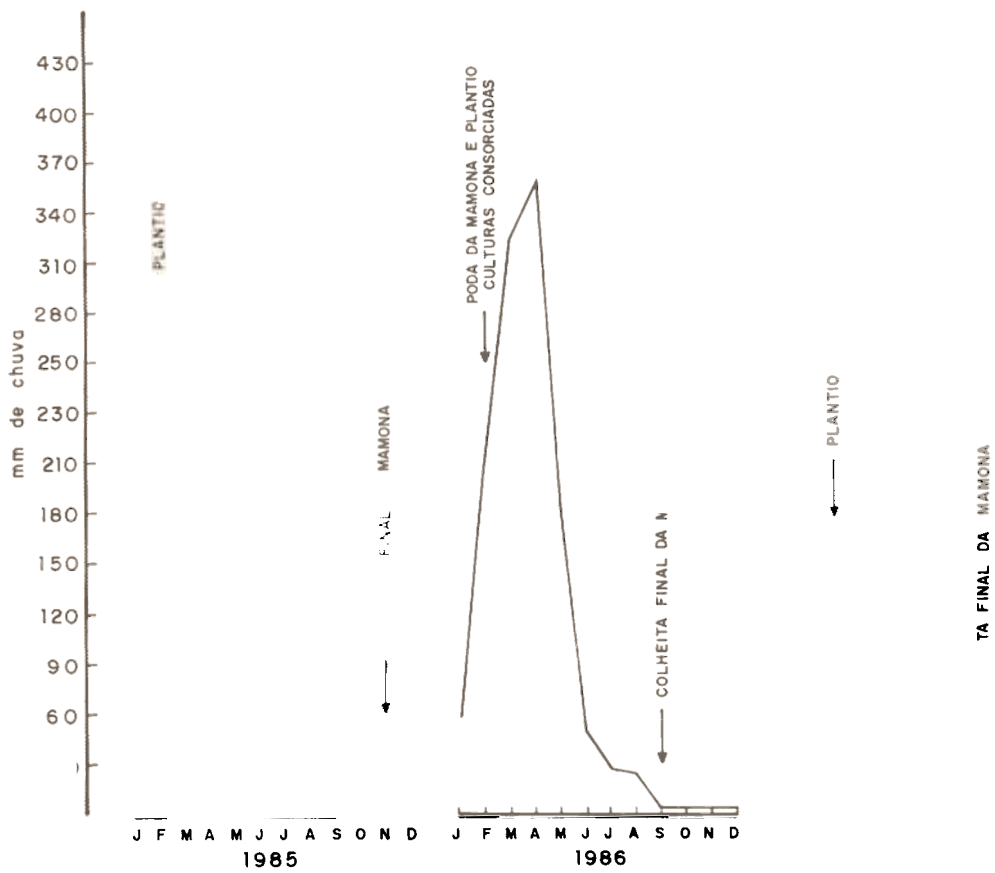


Figura 1 – Precipitação pluviométrica em Quixadá-Ceará, 1985/86/87

alternadas com a mamona, no espaçamento de 2,0m x 0,1m. As parcelas das culturas anuais isoladas foram constituídas de quatro fileiras de 6,0m de comprimento, obedecendo-se aos seguintes espaçamentos: soja – 0,6m x 0,2m; amendoim – 0,6m x 0,1m; feijão caupi – 1,0m x 0,25m; e sorgo – 1,0m x 0,1m. Os seguintes cultivares foram utilizados: mamona – Amarela de Irecê; amendoim – PI 165317; soja – BR 791759; feijão caupi – BR-1 e sorgo – EA 955.

Irrigações suplementares foram realizadas através do uso da aspersão, durante as três últimas semanas de maio e primeira semana de junho, num total de 56mm, com a finalidade de suprir a deficiência hídrica aguda decorrente da grande escassez de chuvas no período. A irrigação suplementar apenas possibilitou a sobrevivência das culturas no período crítico, pois não evitou que reduções drásticas nas produções fossem constatadas.

O trabalho deveria prosseguir no ano de 1988, através da poda da mamona no segundo ano e consorciação mais uma vez com as culturas anuais. Entretanto, em virtude do grande número de plantas mortas, não foi possível dar prosseguimento ao estudo como inicialmente planejado.

A avaliação do consórcio em relação às culturas isoladas foi feita, nos dois ensaios, através da determinação do uso eficiente da terra (UET), descrito por BANTILLAN & HARWOOD¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta os dados pluviométricos de Quixadá relativos aos anos de 1985,

1986 e 1987. Nota-se que, nos dois primeiros anos, os níveis pluviométricos foram superiores aos obtidos em 1987. A mamona recebeu em 1985, do plantio à colheita, cerca de 900mm de chuva. Em 1986, da aplicação da poda e plantio das culturas consorciadas à colheita final da mamona, constatou-se uma queda pluviométrica de cerca de 1100mm. Em 1987, a mamona recebeu durante todo o ciclo apenas 400mm de chuva, incluídos neste total os 56mm aplicados através da irrigação por aspersão. No mês de maio o ensaio recebeu apenas 57,3mm de chuva, incluindo-se aquela aplicada artificialmente.

Ensaio de 1985/86

Os níveis de produtividade no ano de 1986 (2.º ano) foram mais baixos que os obtidos em 1985, principalmente quando a mamona foi plantada em monocultivo (Tabela 1). No primeiro ano, a mamona em monocultivo foi significativamente mais produtiva que quando consorciada com quaisquer das culturas. Estas, quando associadas à mamona, reduziram sua produtividade (média de 34%), não havendo diferença significativa entre elas (Tabela 2). A produtividade da mamona no segundo ano não foi influenciada pela prática da poda. Igualmente, a associação da mamona com o gergelim, o sorgo ou o feijão caupi, no segundo ano, não ocasionou reduções significativas na produção de sementes da primeira (Tabelas 1 e 3). Tal fato deveu-se ao rápido desenvolvimento da mamona, determinando uma redução nas culturas a ela associadas no segundo ano, não sofrendo a mamona, destas, por via de consequência, competição expressiva que

TABELA 1

Produção de Sementes de Mamona (kg/ha) no Primeiro e Segundo Anos, Submetida às Práticas da Poda e do Consórcio com as Culturas do Feijão Caupi, do Gergelim e do Sorgo. Quixadá-Ceará, 1985/86.

Tratamentos	1.º ano	2.º ano			
		Podado		Podado	Não Podado
		Isolada	consorciada	Isolada	Isolada
Mamona	1298	—	—	790	738
Mamona + feijão caupi	859	801	867	—	—
Mamona + gergelim	819	897	765	—	—
Mamona + sorgo	890	717	669	—	—
Média isolada	1298	805	—	790	738
Média consorciada	856	—	767	—	—

TABELA 2

Análise da Variância da Produção de Sementes de Mamona do Consórcio com Gergelim, Sorgo e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará, 1985.

Causa da variação	G. L.	Quadrado médio	F
Tratamento	(3)	199089,17	
Isolado vs. consorciado	1	586976,33	6,84*
Entre consorciado	2	10291,17	0,06 ns
Blocos	3	451243,50	
Resíduo	9	772277,00	
Total	15		

CV (%) = 30

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns = não significativo

TABELA 3

Análise da Variância da Produção de Sementes de Mamona do Consórcio com Gergelim, Sorgo e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará, 1986.

Causas da variação	G. L.	Quadrado médio	F
Tratamento	(7)		
Isolado vs. consorciado	1		0,04
Não podado vs podado/isolado	1		0,07
Não consorciado vs consorciado/podado	1		0,11
Entre não consorciado/podado	2		0,40
Entre consorciado/podado	2		0,49
Blocos	3		
Resíduo	20		
Total	30		

CV (%) = 36

ocasionasse restrição ao seu crescimento e produção.

A participação dos racemos, por categoria, na produção global da mamona em 1985 (Tabela 4) mostrou que, em monocultivo, os racemos secundários predominaram, totalizando 52% do total produzido, contra apenas 34% dos primários. Por sua vez, nos esquemas consorciados houve um maior equilíbrio na participação dos racemos primários e secundários (42 e 47%). Os racemos terciários tiveram uma participação inexpressiva na produção global da planta, independente do sistema de plantio adotado (7 a 13%).

No segundo ano, o peso de 100 sementes não foi afetado por quaisquer dos tratamentos impostos (Tabelas 5 e 6). Ao contrário, o peso dos racemos foi reduzido significativamente quando a mamona não foi podada no início do período chuvoso, bem assim, quando a mamona, embora podada, tenha sido associada ao sorgo nos dois anos de cultivo. Depreende-se, portanto, ter havido um efeito residual depres-

sivo do sorgo sobre o tamanho dos cachos de mamona no segundo ano de plantio consorciado.

As culturas do gergelim e feijão caupi sofreram uma expressiva redução na produtividade quando em consórcio com a mamona no primeiro ano. O sorgo, no entanto, revelou uma maior estabilidade de produção nos dois sistemas de plantio. No segundo ano não foram obtidas produções de gergelim e sorgo nos plantios consorciados com a mamona, enquanto o feijão, quando consorciado, produziu apenas 200 kg/ha (Tabela 7).

Todos os esquemas de consórcio apresentaram, no primeiro ano, vantagens de produtividade da terra, expressa pelo UET, em relação aos respectivos monocultivos. O consórcio sorgo + mamona apresentou a maior vantagem (62%), seguido do consórcio mamona + gergelim (25%) e mamona + feijão caupi (17%). Observou-se um intenso ataque de pássaros ao sorgo, fato que certamente reduziu sua produtividade. Embora não tenha sido possível quan-

TABELA 4

Participação dos Racemos Primários, Secundários e Terciários na Produção da Mamona no Ensaio de Consórcio. Quixadá, Ceará, 1985.

Tratamentos	Categoria do racemo					
	Primários		Terciários			
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Mamona isolada				52,0		13,6
Mamona + feijão				47,6		9,5
Mamona + gergelim				47,3		7,5
Mamona + sorgo				43,7		13,1

TABELA 5

Análise da Variância do Peso de Sementes/Cacho (g) e Peso de 100 Sementes (g) de Mamona, co Consórcio com Gergelim, Sorgo e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará, 1986.

Causas da variação	G. L.	Peso de sementes/cacho		Peso de 100 sementes	
		F	Quadrado médio	F	
Tratamentos	7	5,80*		2,03	ns
Blocos	3	—		—	—
Resíduos	20	—		—	—
Total	30	—		—	—

C. V. para peso semente/cacho = 14,91%

C. V. para peso de 100 sementes = 3,32%

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

TABELA 6

Peso de Sementes por Cacho e Peso de 100 Sementes de Mamona do Ensaio de Consórcio com as Culturas do Gergelim, Sorgo e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará, 1986.

Tratamentos	Tratamentos		Peso de sementes/cacho (g)	Peso de 100 sementes (g)
	1.º ano	2.º ano		
Mamona isolada	Mamona não podada		28,6 bc	73,3
Mamona isolada	Mamona podada		42,8 ab	76,1
Mamona + feijão caupi	Mamona podada + feijão caupi		36,6 abc	77,5
Mamona + feijão caupi	Mamona podada		32,6 abc	76,2
Mamona + gergelim	Mamona podada + gergelim		40,0 abc	78,1
Mamona + gergelim	Mamona podada		44,3 a	78,6
Mamona + sorgo	Mamona podada + sorgo		28,2 c	74,8
Mamona + sorgo	Mamona podada		43,8 a	77,9
Média			37,1	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

tificar, é provável que os pássaros tenham atacado diferenciadamente as parcelas de sorgo em monocultivo e em consórcio. Caso o sorgo em monocultivo tenha sido atacado mais intensamente que o consórcio, estaria explicada, em parte, a grande vantagem do consórcio mamona + sorgo. Com exceção do sorgo que se comportou como cultura dominante sobre a mamona, os demais parceiros do consórcio não apresentaram em consórcio tendência à dominação. No segundo ano, apenas a associação mamona + feijão caupi apresentou valor de UET superior à unidade (Tabela 7).

Ensaio de 1987

A cultura do gergelim foi substituída por duas leguminosas de porte baixo e ciclo relativamente curto em 1987 (amendoim e soja tropical). Essas culturas apresentam amplas possibilidades de exploração comercial nas condições em que o trabalho foi conduzido. A mamona, tanto em monocultivo como consorciada, apresentou níveis de produtividade bem abaixo dos obtidos no ensaio de 1985/86 (Tabela 8). Tal fato motivou-se, principalmente, pela pequena e irregular precipitação pluviométrica ocorrida na área experimental durante o ano de 1987. A cultura recebeu durante todo o ciclo apenas 400mm de chuva, sendo que no mês de maio o total precipitado e aplicado através da irrigação por aspersão foi de apenas 57,3mm.

O consórcio com amendoim e feijão reduziram significativamente a produtividade da mamona (Tabelas 8 e 9). Por outro lado, o consórcio com o sorgo e a soja, embora tenham determinado reduções na produção de mamona, as diferenças observadas não atingiram níveis de significância. Constata-se na Tabela 8, nos dois sistemas de plantio, uma maior participação dos racemos primários na produção da cultura. Ao contrário do ocorrido em 1985, em 1987 não houve produção de racemos terciários. Tal fato decorreu, provavelmente, da escassez de chuvas que inibiu sobremodo o crescimento da planta e a produção de racemos secundários e sustou a de terciários. Observa-se, ainda, que o consórcio determinou uma maior inibição na produção de racemos secundários (Tabela 7). TÁVORA et alli¹¹ já haviam reportado um efeito expressivo da densidade de plantio na participação das diferentes categorias de racemo na produção global da planta. Os fatos indicam que o manejo e as condições ambientais interferiram de forma decisiva na origem da formação da produção. Os dados relatados se revestem de

TABELA 7

Produção de Sementes e Uso Eficiente da Terra do Ensaio de Consórcio de Mamona com Gergelim, Sorgo e Feijão Caupi, Quixadá, Ceará, 1985/86.

Tratamento	Produção (kg/ha)						Uso eficiente da terra				
	Mamona		Sorgo, feijão ou gergelim		Mamona		Sorgo, feijão ou gergelim		Total		
	1.º ano	2.º ano	1.º ano	2.º ano	1.º ano	2.º ano	1.º ano	2.º ano	1.º ano	2.º ano	
Gergelim	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sorgo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Feijão caupi	—	—	1508	—	—	—	—	—	—	—	—
Mamona não podada	1298	738	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mamona podada	—	790	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mamona + sorgo	890	669	786	—	0,68	0,85	—	0,94	—	1,62	0,85
Mamona + gergelim	819	765	102	—	0,63	0,97	—	0,62	—	1,25	0,97
Mamona + feijão	859	867	779	200	0,66	1,10	0,17	0,51	0,17	1,17	1,27

importância pelo fato do tamanho do cacho ou das sementes ser afetado pela categoria do racemo (LINS et alli⁵ e KITTO & WILLIAMS⁴).

A tabela 9 revela que o plantio consorciado determinou uma redução no tamanho das sementes dos racemos primários (peso de 100 sementes), embora a significância estatística tenha sido constatada apenas para o consórcio mamona x feijão caupi. Por sua vez, o tamanho das sementes dos racemos secundários não foi afetado pelo sistema de plantio (Tabela 10). Os racemos primários apresentaram, nos dois sistemas, sementes maiores que os secundários. Esses resultados confirmam os obtidos por KITTOCK & WILLIAMS⁴ e BANZATO & ROCHA²; porém divergem dos resultados relatados por LINS et alli⁵. A exemplo do ocorrido com o peso das sementes, o peso dos

cachos primários também apresentou redução nos sistemas consorciados. O consórcio não afetou o peso dos cachos secundários. Com exceção do consórcio mamona x feijão caupi, os racemos secundários apresentaram menor peso que os primários.

Quando associadas à mamona as culturas do amendoim, feijão caupi, sorgo e soja tropical apresentaram reduções em sua produtividade (Tabela 11). Apesar dessas reduções, o UET revelou valores superiores à unidade em todos os sistemas de consórcio, significando vantagens de produtividade da terra dos plantios consorciados em relação às respectivas culturas isoladas, tendo essas vantagens variado entre 14 e 39%. Os valores parciais de UET revelam uma ligeira dominância do feijão caupi em consórcio com a mamona e desta em relação à soja. Os consórcios mamona + sorgo e mamona

TABELA 8

Produção de Sementes de Mamona e Participação dos Racemos, por Categoria, do Ensaio de Consórcio com Soja Tropical, Sorgo, Amendoim e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará, 1987.

Tratamentos	Produção de sementes (kg/ha)	Participação na produção (%)	
		Racemo primário	Racemo secundário
Mamona isolada	542,3 a	57,6	42,4
Mamona + soja	383,8 ab	63,5	36,5
Mamona + amendoim	272,3 a	78,5	21,5
Mamona + feijão caupi	231,9 b	79,1	20,9
Mamona + sorgo	420,4 ab	61,8	38,2
Média		68,1	31,9

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 9

Análise da Variância e Coeficiente de Variação da Produção de Sementes, Peso dos Racemos, e Peso de 100 Sementes de Mamona do Ensaio de Consórcio com Soja, Amendoim, Sorgo e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará, 1987.

Tratamentos	GL	Produção (kg/ha)	Quadrado médio			
			Peso de 100 sementes (g)		Peso dos racemos (g)	
			R. primários	R. secundários	R. primários	R. secundários
Tratamentos	04	61023,0*	46,3*	5,7 ns	380,3 ns	108,5 ns
Blocos	03	10541,2	23,8	29,6	96,5	33,6
Resíduo	12	8908,1	8,4	4,1	46,3	46,4
Total	19					
CV (%)		25,0	4,4	3,3	14,0	18,8

= Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

= Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

TABELA 10

Peso de 100 Sementes e Tamanho dos Racemos de Mamona Consorciada com Soja Tropical, Amendoim, Feijão Caupi e Sorgo. Quixadá, Ceará, 1987.

Tratamentos	Peso de 100 sementes (g)		Peso dos racemos (g)	
	R. primário	R. secundário	R. primário	R. secundário
Mamona isolada				
Mamona + soja				
Mamona + amendoim				
Mamona + feijão caupi				
Mamona + sorgo				

Média

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 11

Produção de Sementes e Uso Eficiente da Terra do Ensaio de Consórcio de Mamona com Amendoim, Sorgo, Soja Tropical e Feijão Caupi. Quixadá, Ceará. 1987.

Sistema de plantio	Produção (kg/ha)		Uso eficiente da terra		Total
	Mamona	Cultura consorciada	Mamona		
Feijão caupi	—	833,1			
Amendoim	—	1909,7			
Sorgo	—	1880,2			
Soja	—	629,2			
Mamona	542,3	—			
Mamona + feijão caupi	231,9	637,6	0,43	0,77	1,20
Mamona + amendoim	272,3	1231,3	0,50	0,77	1,14
Mamona + sorgo	420,4	1155,3	0,78	0,61	1,39
Mamona + soja	383,8	294,3	0,71	0,46	1,17

+ amendoim mostraram indefinição de dominância para quaisquer das culturas (Tabela 11). REDDY et alii⁹ estudaram o consórcio da mamona com diversas culturas na Índia e concluíram que os melhores retornos econômicos foram obtidos quando a mamona foi associada ao amendoim.

CONCLUSÕES

- A associação da mamona com as culturas do sorgo, gergelim, feijão caupi, amendoim e soja tropical determinou reduções expressivas tanto na produção de sementes de mamona como na das culturas a ela associadas;

- A poda aplicada no 2.º ano de exploração da mamona não determinou diferença significativa na produção de sementes, em relação ao tratamento não podado;

- A deficiência hídrica motivada pela baixa e irregular precipitação pluviométrica ocorrida em 1987 determinou uma redução expressiva na produção de sementes de mamona, comparada com os níveis obtidos em 1985;

- O consórcio da mamona no 1.º ano com as culturas do sorgo, amendoim, feijão caupi, gergelim, e soja tropical determinou valores superiores à unidade para o uso eficiente da terra (UET), revelando assim, incrementos de produtividade das associações de culturas em relação aos respectivos monocultivos;

- Não obteve êxito a tentativa de consorciação da mamona podada com o gergelim e o sorgo no segundo ano de exploração. O consórcio com o feijão, nas mesmas condições, apesar de ter propiciado baixa produtividade para esta cultura, revelou vantagens de produtividade da terra de cerca de 27% sobre os monocultivos;

● A consorciação da mamona com culturas anuais de ciclo curto determinou reduções na participação dos recemos secundários na produção global da planta. O efeito foi semelhante ao proporcionado em 1987 devido à deficiência hídrica resultante da baixa e irregular precipitação pluviométrica, e

● A associação no primeiro ano das culturas do sorgo, feijão caupi, amendoim e soja tropical com a mamona, apresentou-se tecnicamente vantajosa sobre os respectivos monocultivos. Este fato pode ser constatado a partir dos incrementos observados na produtividade da terra, constituindo ainda essas culturas excelentes opções para a diversificação da produção do pequeno e médio agricultor do semi-árido do Nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BANTILAN, R. T. & HARWOOD, R. R. The influence of intercropping field corn (*Zea mays* L) with mungbean (*Phaseolus aureus*) or cowpea (*Vigna sinensis* (L) Savi) on the control of weeds. Paper presented at Ann. Sci. Meeting Crop Sci. Soc. Philipines, 4 Cebu City, 21-23 may, 1973.
2. BANZATO, N. V. & ROCHA, J. L. V. Florescimento e maturação das cultivares de mamoneira IAC 38 e Campinas. *Bragantia*, **24**: 29-32, 1965.
3. BRITO, M. S. de. **Aspectos gerais da produção de oleaginosas e da indústria de óleos vegetais no Nordeste**. Fortaleza, Ce. BNB-ETENE-COESI. 1984, 240p. (Série Estudos Econômicos e Sociais, V. 24).
4. KITTOCK, D. L. & WILLIAMS, J. H. Castorbean production as related to length of growing season. II. Date of planting tests. *Agron. J.* **59** (5): 456-458, 1967.
5. LINS, E. C.; TÁVORA, F. J. A. F. & ALVES, J. F. Efeito da ordem do racemo nas características de sementes de mamona (*Ricinus communis* L). *Ciê. Agron.* **6** (1-2): 91-98, 1976.
6. MACHADO, C. M. N.; FLECK, N. C. & SOUZA, R. S. Eficiência na utilização da terra, rendimento e componentes do rendimento de culturas em consórcio. *Pesq. agropec. bras., Brasília*, **22** (11/12): 1167-1183, nov./dez. 1987.
7. NATARAJAN, M. & WILLEY, R. W., Some studies on the effects of moisture availability on intercropping yield advantages. In: Symposium on intercropping in semiarid areas. University of Dar-es-Salaam, Morogoro, Tanzania. Aug. 4-7, 1980.
8. RAO, M. R. & MORGADO, L. B. **Conсорciação com a cultura da mandioca no Nordeste do Brasil**. Resultados atuais e perspectivas para futuras pesquisas. Petrolina, Pe., EMBRAPA/CPATSA, 1985, 22p. (CPATSA; Documentos N.º 32, 1985).
9. REDDY, G. P.; RAO, C. S. & REDDY, P. R. Mixed cropping in castor. *Ind. Oilseed J.* **9** (4): 310-16, 1965.
10. ROQUIB, A.; KUNAU, A. L. & CHATTERJEE, B. N. Possibility of growing soybean (*Glycine max* (L) Merr.) in association with other crops. *Indian J. Agric. Sci.* **43** (8): 792-794, 1973.
11. TÁVORA, F. J. A. F.; ALVES, J. F.; QUEIROZ, G. M. de, & PINHO, J. L. N. de. Estudo da densidade de plantio em mamona anã, *Ricinus communis* L. *Ciê. Agron.* **4** (1-2): 89-93, 1974.
12. THUNG, M. **Multiple cropping based on cassava**. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 42p. 1978.
13. WILLEY, R. W. Some priorities problems and possible approaches in intercropping research. ICRISAT. 1977, 13p. (Paper prepared for workshop at Petrolina, Pe. Brazil, 30-31 May, 1977).