

104

**Circular
Técnica**Campina Grande, PB
Outubro, 2006**Autores**

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Eng. agrôn. D.Sc. da Embrapa
Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143,
Centenário, CEP 58107-720,
Campina Grande, PB. E-mail :
napoleao@cnpa.embrapa.br,

Leandro Silva do Vale
Eng. Agrôn.
Estagiário da Embrapa Algodão,

José Otávio Targino de Araújo Filho
Eng. Agrôn. (Pós- Graduação em
Agronomia, UFPB)

Sany Guedes Costa
Eng. Agrôn. (Estagiária da Embrapa
algodão) ,

Consórcio Mamona + Amendoim: Opção para a Agricultura Familiar



Introdução

As plantas de cujas sementes se extraem óleo com destino econômico tais como o amendoim (*Arachis hypogaea* L.), o gergelim (*Sesamum indicum* L.), e a mamona (*Ricinus communis* L.), além do seu uso na alimentação humana e

animal (MAZZANI, 1983), estão sendo estudados como matéria-prima para a produção de energia, via biodiesel, um dos principais componentes da biomassa, ou seja, fonte de energia, denominado de “transição” entre o petróleo, que esta em vias de ser extinto nos próximos 30 a 40 anos, altamente poluidor, responsável por quase totalidade do efeito estufa no mundo (PARENTE, 2003), na Europa, onde o biodiesel já vem sendo produzido e consumido, casos da Alemanha e França, utiliza-se a canola ou Colza (*Brassica oleraceae* L.), que produz cerca de 350 litros de óleo por hectare , para ser transesterificado, utilizando o álcool metanol, para produzir o biodiesel (PARENTE, 2003). No Brasil, porém, as opções para produzir biodiesel a partir de óleos vegetais são inúmeras, pois existem mais de 150 espécies de oleaginosas que podem ser usadas para a produção de energia, via transesterificação, ou seja, alcoólise catalítica ou via pirólise catalítica, também denominada de craqueamento catalítico.

A mamoneira é uma oleaginosa da família das euforbiáceas de relevante importância econômica. Possibilita inúmeras aplicações na área industrial além de grande aceitação no mercado de óleos internacional, elevando a possibilidade do biodiesel vir a ser usado no Brasil como alternativa do diesel do petróleo.

A cultura é encontrada produzindo ou vegetando do Rio Grande do Sul até a Amazônia, em virtude da sua capacidade de adaptação. Trata-se de uma planta xerófila e heliófila, originária provavelmente da Ásia explorada comercialmente entre as latitudes 40° Norte e 40° Sul (AZEVEDO et al. 2001). Seu cultivo é realizado é realizado no Brasil em uma área de aproximadamente 189.400 ha, com produtividade média de 808 kg/ha de sementes da mamona. No Nordeste ela é cultivada em

toda a região, tendo o Estado da Bahia como maior produtor tendo seu cultivo em sistema consorciado com principalmente feijão comum, este Estado plantou na safra 2004/2005 uma área aproximada de 240.000 ha, tendo média de 80.000 ha consorciada. (CONAB, 2005).

A vantagem da mamona é que ela é tolerante à seca e origina o óleo que é o único glicérido da natureza, solúvel em álcool, metanol ou etanol, ou ainda outros tipos. A Embrapa Algodão já fez o zoneamento agroecológico para esta cultura na região Nordeste e estima-se que haja mais de 4,0 milhões de hectares no semi-árido com condições de cultivo para esta cultura. A Paraíba possui mais de 40 municípios com aptidão plena para o cultivo desta oleaginosa (BELTRÃO, 2002).

Há nas regiões semi-áridas a necessidade de efetivamente aumentar o índice do uso da eficiência da terra (UET), devido a alguns fatores como: grandes áreas para a agricultura familiar; pouco espaço temporal com condições para produção agrícola; cultura local de plantio consorciado.

O cultivo simultâneo de diferentes espécies em uma mesma gleba de terra pode contribuir no balanceamento da dieta alimentar e na economia do produtor. Dentre outros potenciais benefícios, o emprego do consórcio pode melhorar o uso de eficiência da terra e reduzir o risco de perda total de produção. Porém ainda há poucas informações sobre o cultivo da mamoneira em consórcio com outras oleaginosas, ressalta-se desta forma a necessidade de estudos e informações sobre os sistemas de cultivo envolvendo esta *Euforbiacea*, principalmente para benefício de pequenos e médios produtores rurais. Visando gerar informações sobre o consórcio da mamona com outra oleaginosa para maximizar a produção deste composto por unidade de área, e ampliar a renda do produtor, realizou-se a presente pesquisa.

Considerações Gerais

Em pequenas propriedades nas regiões tropicais, em que predomina o uso intensivo de mão-de-obra familiar, as culturas de subsistência são produzidas

tradicionalmente em sistemas de consórcio (RAO, 1984; BEZERRA NETO et al., 1991).

A mamoneira apresenta em sua fisiologia, morfologia e fenologia a oportunidade de produzi-la acompanhada de outras culturas, sejam elas gramíneas, leguminosas ou outras culturas. Porém, deve-se ter o cuidado de não haver qualquer nível de competição seja pela luminosidade, por nutrientes ou simplesmente pelo espaço.

O consórcio pode ser realizado com a cultura da mamona e com o sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milheto (*Pennisetum americanum* L. Leake), milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.). São poucas as pesquisas sobre o consórcio com outras culturas como o gergelim e o amendoim.

De parte da experimentação agrícola científica, o consórcio é bastante difícil de ser avaliado e comparado estatisticamente com o cultivo solteiro, já que as diferenças no rendimento obtido em consórcio e o monocultivo são resultantes de inúmeros fatores como densidade e arranjo de plantas e todas as interações entre as culturas do sistema consorciado (SOARES et al., 2001). Nestas interações está incluída a competição interespecífica pelos fatores de crescimento, e alguns fenômenos característicos de algumas culturas, capazes de provocar danos ou benefícios de uma cultura sobre outra. Exemplos dessas interações são os efeitos alelopáticos ou o aproveitamento do nitrogênio pela outra cultura (TÁVORA, 1982).

O indicador que os pesquisadores vêm utilizando com maior frequência para tais comparações de sistemas de consórcio tem sido o índice de "Uso Eficiente da Terra" (UET). O qual representa a área de terra necessária com as culturas em monocultivo para proporcionar rendimento equivalente ao obtido com as culturas consorciadas (CARVALHO, 1988).

Vários são os sistemas de consórcio. Nos *cultivos mistos*, nenhuma das culturas é organizada em fileiras distintas, enquanto nos *cultivos intercalares* pelo menos uma delas é plantada em fileiras. Nos *cultivos em faixa*, as culturas são plantadas em

faixas suficientemente amplas para permitir o manejo independente de cada cultura, mas bastante estreitas para possibilitar a interação entre elas. Nos *cultivos de substituição*, uma cultura é plantada depois que a anterior alcançou a fase reprodutiva do crescimento, porém ainda não atingiu o ponto de colheita. O feijão é o preferido nos consórcios culturais pelas seguintes razões: a) é cultura de ciclo vegetativo curto e pouco competitiva; b) pode ser semeado em diferentes épocas; c) é cultura relativamente tolerante à competição movida pela planta consorte; d) é um dos alimentos básicos do povo brasileiro; e) seu preço geralmente alcança bons níveis.

O consorciamento de culturas é empregado, sobretudo pelos pequenos agricultores, pelos agricultores de subsistência, que contam com pouca terra, mão-de-obra abundante para a área de que dispõem e pouco capital. Para eles, o sistema é interessante pelos seguintes motivos: a) permite uso mais intensivo da limitada área que possuem. Pelo simples expediente de cultivar conjuntamente duas ou mais plantas, o pequeno agricultor eleva a produção de alimentos sem a necessidade de insumos dispendiosos; b) é um meio de diminuir o risco de insucesso cultural. Se uma cultura falha ou produz pobremente, por causa de problemas climáticos ou ataque de parasitas, a outra ou outras culturas componentes podem compensá-la. Tal compensação pode não ocorrer se as culturas são exploradas separadamente; c) aumenta a proteção vegetativa do solo contra a erosão; d) permite melhor controle da flora invasora que o cultivo "solteiro", porquanto oferece uma alta densidade de plantio, que produz uma cobertura vegetativa mais rápida do solo, além do sombreamento; e) possibilita uso mais eficiente da mão-de-obra. Em geral, a pequena propriedade é um negócio familiar, que emprega o trabalho manual, com pouca ou nenhuma mecanização. Nessas condições, as práticas de consorciamento são recomendadas; f) possibilita a redução da incidência de pragas e doenças tanto numa cultura como na consorte. Entretanto, em alguns casos ocorre o contrário, isto é, o consorciamento favorece determinadas pragas e doenças, provando que o sistema envolve, quanto a

este aspecto, algumas relações complexas; f) possibilita, com freqüência, maiores lucros para o pequeno agricultor que os "stands" puros, além de diversificar as fontes de renda; g) oferece, com a exploração de maior número de culturas no mesmo terreno, maior diversidade de produtos alimentares para o pequeno agricultor e sua família.

A grande desvantagem do processo é que ele impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas mais eficientes e capazes de conduzir a altos rendimentos culturais. À medida que o nível tecnológico da agricultura evolui, as culturas consorciadas tornam-se crescentemente mais difíceis de ser manejadas, mormente quando a mecanização é introduzida.

A mamona é cultivada no Nordeste predominantemente em sistema de consórcio. Em geral são empregados o feijão vigna, o feijão *phaseolus*, gergelim, amendoim e o milho. Uma das vantagens do plantio consorciado na região Semi-árida, onde predomina a área produtora de mamona, está assentada na maior estabilidade que esse sistema apresenta em relação ao monocultivo. Cultivares de porte médio a alto, permitem espaçamentos mais abertos e são mais ajustadas a esquemas de consórcio com culturas de baixo porte e ciclo curto. Informações sobre estudos de mamona consorciada são ainda raros, porém Azevedo et al. (2001), tem feito um levantamento abrangente do esforço que a Embrapa Algodão e demais instituições de pesquisas no país têm feito na área. Azevedo et al., (1991) estudaram a mamona em cultivo consorciado com diversas culturas (amendoim, feijão vigna, sorgo, gergelim) e solteiro na Índia por quatro anos. Concluíram que quando consorciada com amendoim, apresentou melhores retornos e com uma porcentagem de 162% sobre a cultura isolada, enquanto o feijão vigna e o sorgo apresentaram apenas 95 e 74%, respectivamente.

Entretanto, o feijão vigna ou caupi faz parte da dieta alimentar do agricultor e de sua família, tendo maior importância relativa no Nordeste do que as demais culturas. A mamona, adicionalmente, proporcionaria nesse sistema um complemento de

renda necessário para manter a população no campo.

O caupi enriquece o solo com nutrientes, é resistente a seca e tem baixa demanda nutricional, além de permitir uma cobertura melhor do solo em complementação com a mamoneira, que é uma cultura de arquitetura foliar rala a qual não permite boa cobertura do solo. Assim, sendo uma cultura intercalar que auxilia na cobertura do solo, o caupi é interessante sob todos os aspectos econômicos, sociais e ecológicos (AZEVEDO et al., 1999).

O plantio da mamoneira com o milho em populações crescentes aumentam seus próprios rendimentos quando consorciados. O aumento de populações de mamoneira e do milho aumentam o índice de UET do consórcio. Os sistemas em que o milho apresentam nível populacional de 10.000 a 20.000 plantas por hectare obtiveram rendimento em torno de 50 a 75% do rendimento do milho em cultivo solteiro (AZEVEDO et al., 2001).

Em um ensaio realizado na estação experimental da EMBRAPA de Monteiro, no Cariri do estado da Paraíba, foi cultivado uma área de consórcio com a cultura SIPEAI 28 para a mamona e para o feijão caupi. O espaçamento e a densidade de plantio variavam de acordo com as populações.

O caupi é considerado a cultura mais importante do consórcio, por fazer parte da dieta direta da população rural.

Os índices de UET proporcionais da mamoneira e do caupi cresceram linearmente com o aumento de suas próprias populações e decresceram com o aumento de população da outra cultura consorte. O uso da eficiência da terra cresceu apenas com o aumento da população da mamoneira.

Os índices de competitividade do caupi cresceram com o aumento da sua própria população, mas decresceram com o aumento da população da mamona (AZEVEDO et al., 1999).

Tradicionalmente, na Região Nordeste o agricultor consorcia culturas alimentares com culturas industriais. Os rendimentos médios de 585 kg/ha de

mamona e 642 kg/ha de feijão vigna foram obtidos através das médias do experimento. Estes valores são considerados aceitáveis, já que são superiores aos rendimentos médios regionais de 426 kg/ha para mamona e 454 kg/ha para o feijão vigna. (AZEVEDO et al., 1997).

Nota-se que a presença do feijoeiro em populações crescentes reduziu o rendimento da mamona e o aumento nos níveis populacionais da mamona não reduziram consistentemente o rendimento do feijão vigna.

Populações crescentes tanto da mamoneira como do feijoeiro aumentou seus próprios rendimentos e reduziu progressivamente a participação do outro componente no rendimento combinado do sistema consorciado.

Os consórcios com presença do feijoeiro com 40000 plantas por hectare satisfizeram a condição mínima de 75% de rendimento do feijão.

O gergelim pode ser cultivado em regime solteiro (isolado) ou em consórcio com outras culturas, como o algodão e a mamona. No caso do algodão e sendo esta a cultura principal, o gergelim deve ser semeado entre 7 e 14 dias depois da semeadura do algodão, tanto em fileiras duplas como simples, ou seja, o algodão no espaçamento de 1,0m x 0,2m, enquanto o gergelim no meio das fileiras do algodão ou em fileiras duplas, 1,7m x 0,3m x 0,2m, com o gergelim ocupando o meio das fileiras, com duas fileiras espaçadas entre si de 0,6 m.

A maioria das culturas de ciclo anual no Nordeste do Brasil utilizam-se, utilizados pela agricultura familiar faz-se uso de sistemas de cultivo consorciados, com duas ou mais culturas exploradas na mesma área e tempo. O sistema de consórcio mais recomendado envolve a mamoneira + feijão Vigna ou Phaselous, dependendo da região de cultivo. Nos dois tipos, o importante é se plantar a leguminosa 15 dias depois do plantio da mamona, usar cultivares resistentes a viroses, de ciclo curto, na faixa de 60 a 70 dias, de hábito de crescimento determinado e de preferência de porte ereto, para evitar ou reduzir ao máximo a competição do feijão

na mamoneira, que tem crescimento inicial muito lento.

Deve-se usar o espaçamento de 3,0 m x 1,0 m para a mamona e o feijão deve ser colocado com três ou quatro fileiras espaçadas a 0,5 m, deixando-se, do lado das fileiras de mamona, 0,75 m ou 1,0 m livre, respectivamente para quatro ou três fileiras. Outros consórcio estão sendo estudados envolvendo o gergelim, também de ciclo rápido, 80 a 100 dias, e o amendoim, de porte ereto, ciclo curto e de hábito de crescimento determinado. O consórcio com o milho e o sorgo deve ser evitado, pois essas gramíneas são muito competitivas e reduzem substancialmente a produtividade da mamoneira no consórcio, sobretudo o número de cachos que foi bastante reduzido com a consorciação (AZEVEDO et al., 1998), confirmando-se um dos principais componentes da produção desta euforbiácea.

A mamona pode ser plantada, com culturas secundárias, como por exemplo, pomares em formação, com sorgo, milheto, melancia, jerimum, girassol, café, mandioca, pastagens e mesmo abacaxi, porém há necessidade de estudos em diferentes ambientes, englobando climas e solos. O cultivo da mamona ainda pode ser utilizado e outras oleaginosas, e leguminosas, utilizando até dois ciclos de culturas precoces. No Nordeste, os consórcios triplos milho-feijão-algodão e feijão-milho-mamona são empregados.

Porém há uma grande necessidade de pesquisas sobre estas culturas no convívio benéfico com cultura da mamona, em especial com outras oleaginosas, visando maximizar a produção de óleo por unidade de área, e considerando a mamona como cultura principal do sistema.

Base Experimental

O ensaio foi conduzido na Fazenda Chã de Jardim, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em Areia, PB, com coordenadas de 6° 58' S e 35° 4' W, altitude de 645,0 m, na microrregião do Brejo Paraibano. O clima predominante nesse município, segundo classificação de Köppen, é do tipo As', com

um regime pluviométrico em torno de 1.200 mm ano⁻¹, distribuídos em seis meses, ocorrendo um período de veranico com chuvas esparsas a partir do mês de setembro; umidade relativa do ar em torno de 85 % nos meses mais frios do ano (maio a agosto), temperatura noturna entre 10-18 °C e, diurna, ao redor de 20-25 °C nos meses mais frios e, acima de 25 °C, no período de verão; solos argilo-arenosos, moderadamente ácidos (GONDIM e FERNANDES, 1980).

O ensaio foi implantado e conduzido no município de Areia, PB, um dos 52 municípios da Paraíba, que estão zoneados para a ricinocultura de sequeiro. Envolve as culturas da mamona (*Ricinus communis* L.) e do amendoim (*Arachis hypogaeae* L.) isoladas e consorciadas. O período de realização do experimento foi de junho a dezembro do ano de 2003. No local do experimento foram retiradas amostras de solo, na profundidade de 0-20 cm, para análise de química e fertilidade do solo. O experimento foi realizado em Latossolo Amarelo distrófico (BRASIL, 1972). Utilizaram-se as cultivares BRS Nordestina de mamona e a BR 1 de amendoim.

O experimento envolveu o consórcio mamona x amendoim, com variações de épocas relativas de plantio do amendoim frente a mamona. No consórcio o amendoim teve quatro fileiras espaçadas entre si de 0,5m, e ficando 0,75m de cada lado das fileiras de mamona livre para reduzir a competição. Também testados 6 tratamentos em blocos ao acaso com quatro repetições que eram os blocos, os tratamentos foram os seguintes:

- I- Mamona isolada, no espaçamento de 3,0 m x 1,0 m, uma planta por cova (M2);
- II- Amendoim Isolado, espaçamento de 0,5 m x 0,2 m, uma planta a cada 0,20m (A2);
- III- Mamona x amendoim, plantados no mesmo dia (M + A);
- IV - Mamona x amendoim, este plantado 7 dias após a mamona (M + A7);
- V - Mamona x amendoim, este plantado 15 dias após a mamona (M + A15);
- VI - Mamona x amendoim, este plantado 22 dias após a mamona (M + A22).

Cada unidade experimental de 90,0 m², teve uma área útil de 30,0 m², envolvendo uma fileira de mamona, a central e duas fileiras de amendoim. Foram avaliadas as seguintes variáveis: produtividade de grãos de cada cultura, o teor de óleo, a produtividade de óleo o UET (Uso eficiente da terra) e a vantagem monetária (VM), assim detalhadas: a vantagem dos sistemas de cultivo consorciados sobre o plantio isolado das culturas em relação a área plantada, foi calculada através da fórmula do índice de Uso Eficiente da terra (UET) descrita por Viera (1984):

$$UET = \frac{Ca}{Ma} + \frac{Cb}{Mb} = Ia + Ib$$

Onde:

Ca e Cb = produtividades das duas culturas A e B no sistema de consórcio;

Ma e Mb = representam as produtividades dessas culturas em monocultivo;

Ia e Ib = São os UETs parciais de cada cultura.

Também do sistema de produção envolvendo as duas culturas, foi estimada, a V.M. (Vantagem Monetária).

$$V.M. = RB \frac{UET - 1}{UET}$$

Onde, RB é a renda bruta dos sistemas.

Durante a condução do experimento, a temperatura do ar apresentou média de 23 ° C, Umidade relativa do ar (UR %) em torno de 70%, vento com velocidade no máximo de 6,0 m/s e precipitação pluvial de 670 mm, com distribuição irregular.

Considerando os resultados obtidos, verificou-se que os dados relativos à produtividade da mamoneira nos quatro tratamentos consorciados com o amendoim se adequaram ao modelo estatístico linear, com diferenças significativas a 1%. Os valores se situaram entre 550 e 1500 kg.ha⁻¹ (Figura 1), estando dentro dos limites para a variedade utilizada da mamona, propostos por Azevedo et al. (2001), que ficam em torno de 1200 kg de bagas.ha⁻¹. Verifica-se na Figura 1 que a medida em que se planta as duas culturas juntas, o amendoim torna-se mais competitivo com a mamona, reduzindo substancialmente a sua produtividade.

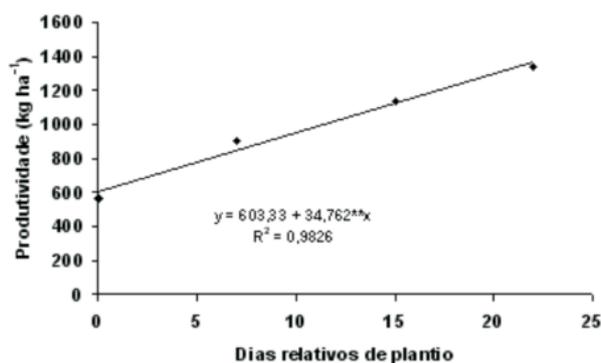


Fig. 1. Produtividade da mamoneira em função de épocas relativas de semeio do amendoim. Areia, PB, 2003.

A produtividade da mamona no cultivo solteiro foi maior que no cultivo consorciado, tendo as médias diferido estatisticamente a 1% pelo teste F. O resultado foi devido possivelmente à concorrência do amendoim no consórcio com a mamona (Figura 2).

Considerando-se o amendoim, a produtividade de óleo dos tratamentos (M + A) nas condições edafoclimáticas de Areia no ano de 2003, apresentou maiores valores (Figura 3), diferindo estatisticamente em função linear ao nível de 1% de significância (Anexo 4) daquelas provenientes do (M + A22). Que obtiveram também valores estatisticamente inferiores à (M + A7, M + A15, respectivamente), mas não diminuíram tanto como o caso da mamona, como pode ser observando comparando-se os coeficientes angulares das equações das Figuras 1 e 3.

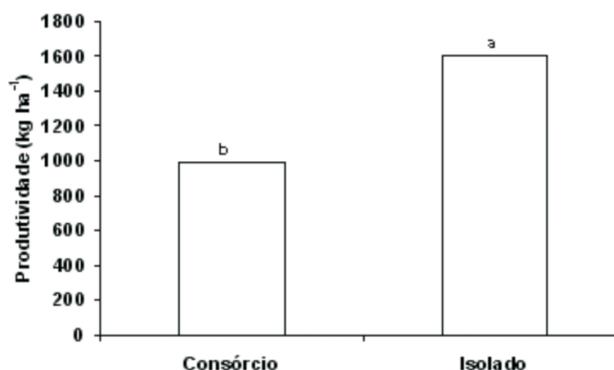


Fig. 2. Produtividade da mamoneira em função do sistema de cultivo, se solteiro ou consorciado, com o amendoim. Areia, PB, 2003.

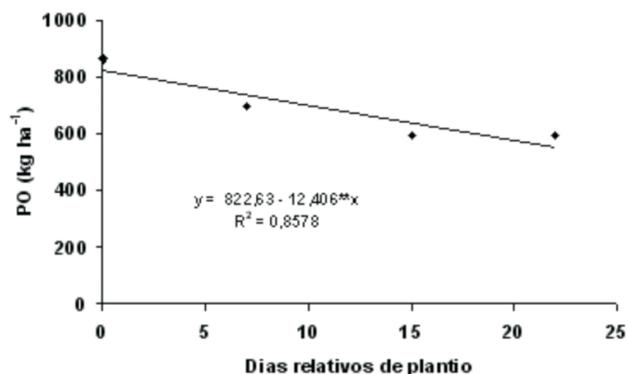


Fig. 3. Produtividade de óleo de amendoim (kg.ha⁻¹) em função de épocas relativas do seu semeio. Areia, PB, 2003.

Verifica-se na Tabela 1, os resultados obtidos para o consórcio mamona + amendoim, considerando os teores de óleo, a UET e a vantagem monetária de cada sistema testado, verificando-se a eficiência de alguns sistema consorciados, com UET superior a unidade, boa vantagem monetária e boa produção de óleo por unidade de área, bem superior ao que é produzido na Europa com a canola (PARENTE, 2003) e ao que é produzido aqui no Nordeste do Brasil com a mamona isolada e o amendoim também. Pode-se observar nas Figuras seguintes o consórcio da mamona + amendoim, denotando-se a importância da época relativa de plantio, sendo que o amendoim deve ser plantado com pelo menos 20 dias depois da mamona, para se ter uma produção equilibrada de óleo por unidade de área. Observa-se na Figura 4 o consórcio mamona + amendoim, com este plantado 21 dias depois da mamona, o que promove a maior produtividade da mamona em sistema consorciado. Tem-se na Figura 5 o sistema



Fig. 4. Consórcio mamona + amendoim, com a leguminosa plantada 21 dias depois do plantio da mamona. Areia, PB, 2003.



Figura 5. Consórcio mamona + amendoim, com a leguminosa plantada no mesmo dia da euforbiácea, Areia, PB, 2003.

Tabela 1. Resumo dos quantitativos de óleo estimados de mamona (Óleo M) e amendoim (Óleo A) em l.ha⁻¹, UET e V.M. UFPB/CCA, Areia-PB, 2003.

Tratamento	Óleo (A)	Óleo (M)	Óleo (M + A)	UET	V.M. em R\$
1-M + A	864,42	268,39	1132,61	1,36	386,33
2-M + A7 ^a	694,57	436,59	1130,66	1,37	367,78
3-M + A15 ^a	594,09	528,78	1156,73	1,42	402,02
4-M + A22 ^a	591,46	646,54	1294,81	1,56	502,48
5-M		777,37	777,37		
6-A	863,08		863,07		

Tratamentos 1) M + A = mamona x amendoim plantados no mesmo dia; 2) M + A7^a = mamona x amendoim, sendo este plantado 7 dias após a mamona; 3) M + A15^a = mamona x amendoim, sendo este plantado 15 dias após a mamona; 4) M + A22^a = mamona x amendoim, sendo este plantado 22 dias após a mamona; 5) M = mamona plantada isolada; 6) A = amendoim plantado isolado.

consorciado mamona + amendoim, semeados no mesmo dia, denotando-se a força de competição da leguminosa com relação, pois a redução da produtividade da mamona é grande, em relação ao sistema isolado ou com outra época relativa de plantio. Tem-se nas figuras 6 e 7 as duas culturas testadas em regime solteiro, ou seja isoladas. O amendoim, mostrou-se bem mais estável em termos de capacidade de competição, com relação à mamona, que é menos competitiva.



Fig. 6. Mamona isolada. Areia, PB, 2003.



Fig. 7. Amendoim isolado. Areia, PB, 2003.

Conclusões

Embora haja a necessidade de se testar os sistemas de consórcio mamona + amendoim em outros ambientes, variando tipos de solos, quanto aos seus aspectos físicos, químicos e biológicos, e também ao clima, em especial a precipitação pluvial, temperatura média do ar e outros fatores, a época

relativa de plantio é um fator que deve ser levado em consideração.

Quando o agricultor for usar o referido sistema consorciado e que se deve ter o ponto de equilíbrio entre as duas culturas componentes, como por exemplo, plantar o amendoim entre 15 a 20 dias depois da mamona, ou até antes, caso o ambiente seja mais favorável para a leguminosa em tela.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F.; BATISTA, F. A. S. **Recomendações técnicas para o cultivo (*Ricinus communis* L.) no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1997.52p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 25).

AZEVEDO, D.M.P. de ; BELTRÃO, N.E. de M, SANTOS, J.W. dos; LIMA, E. E, BATISTA, F.A.S , NÓBREGA, L.B da., PEREIRA, J.R. Efeito de população de plantas na eficiência dos consórcios algodoeiro perene milho e algodoeiro perene caupi. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 5, n. 2, p.319-330. 2001.

AZEVEDO, D.M.P. de ; BELTRÃO, N.E. de M, SANTOS, J.W. dos; LIMA, E. E, BATISTA, F.A.S , NÓBREGA, L.B da., PEREIRA, J.R. Efeito de população de plantas no uso de eficiência da terra dos consórcios mamoneira/milho e mamoneira/caupi. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 5, n. 2, p.331-343, 2001

AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E. de M, SANTOS, J.W. dos; LIMA, E. E, BATISTA, F.A.S , NÓBREGA, L. B da., PEREIRA, J.R. Efeito de população de plantas no rendimento do consórcio de mamoneira com culturas alimentares. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 2, n. 3, p.193-202. 1998.

AZEVEDO, M. P. de et al. **Estudo de população de plantas em consórcio mamona/sorgo**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1999. (Embrapa Algodão. Boletim Técnico, 37

BAHIA. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração. **Diagnóstico e oportunidades de**

- investimentos:** mamona. Salvador: CICM/SEBRAE, 1994. v.5. 63p. (Série Oleaginosas)
- BATISTA, R. C.; CARVALHO, J. M. F. C.; ALMEIDA, F. de A. C.; MATA, M. E. R. M. C. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.5 ,n.3 , p.397-404, 2001.
- BELTRÃO, N. E. de M.; ARAÚJO, A. E. de; AMARAL, J. A. B. do; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; PEREIRA, J. R. **Zoneamento e época de plantio da mamoneira para o Nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa algodão, 2002.
- BELTRÃO, N. E. de M.; FREIRE, E. C.; EMÍDIO, E. F.; **Recomendação técnica para a cultura gergelim no Nordeste brasileiro**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1991.33p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 14).
- BELTRÃO, N. E. de M; et al. **Cultivo da mamona consorciada com o feijão caupi para o semi-árido nordestino em especial do Piauí**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa, 97).
- BEZERRA NETO, F.; ROBICHAUX, R. H. Spatial arrangement and density effects on an annual cotton/cowpea/maize intercrop. I. Agronomic efficiency. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.10, p. 729-741, 1996.
- BEZERRA NETO, F.; TORRES FILHO, J.; HOLANDA, J. S. de; SANTOS, E. F.; ROSADO, C. KA. De S. Efeito do sistema de cultivo e arranjo espacial no consórcio algodão + caupi + sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p. 718-727, 1991.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Levantamento dos solos do Estado da Paraíba**. Brasília: DNDV/CLAD, 1972.
- CÂMARA, G.M.S.; SEDIYAMA, T.; DOURADO–NETO, D.; BERNARDES, M.S. Influence of photoperiod and air temperature on the growth, flowering and maturation of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 54, p. 149-154, jun. 1997.
- CANZIANI, J. R. F. Óleos vegetais: produção mundial deve crescer 5,7%. **Óleos e Grãos**, v. 5, n. 23, p. 39-40, 1995.
- CARVALHO, L. O. DE. **Cultura da mamoneira**. Campinas: CATI, 1988. p.3. (CATI. Comunicado Técnico, 73).
- CARVALHO, N.M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- Companhia Nacional do Abastecimento. **Área total plantada de mamona no Brasil**. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: 17/05/2005.
- EMBRAPA. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira**. Campina Grande: EMBRAPA–CNPA, 1997. p.52. (Embrapa–CNPA. Circular Técnica, 25).
- FIELTZ, M.R. e RANGEL, M.A.S. **Efeito da deficiência hídrica e do fotoperíodo**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 5p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 89).
- FORNAZIERI JUNIOR, A. **Mamona, uma rica fonte de óleo e de divisas**. São Paulo: Ícone, 1986.
- GODOY, I. J.; SAVY FILHO, A.; TANGO, J. S.; UNGARO, M. R. G.; MARIOTTO, P. R. **Programa integrado de pesquisa: oleaginosas**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária, 1985. 33p.
- GONDIM, A.W.A. ; FERNADES, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia-PB. **Agropecuária Técnica**, Areia, v.1, n.1, p.55-63, 1980.
- MONDINE, M.L.; VIEIRA, C.P.; CAMBRAIA; L.A. **Época de semeadura**. Dourado: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001.16p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 34).
- PARENTE, E. de Sá. **Biodiesel, uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: Tecbio, 2003, 68 p.
- RAO, M. R. A review of maize-beans and maize-cowpea intercropping systems in the semi-arid

Northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p. 179-192, 1984.

RIBEIRO FILHO, I. **Cultura da mamoneira**. Viçosa: UFV, 1966.p.75.

SANTOS, R. F. dos; BARROS, M. A. L.; MARQUES, F. M.; FIRMINO, P. de T.; REQUIÃO, L. E. G. Análise econômica. In: AZEVEDO, D. M. de P.; LIMA, E. F. (Eds.) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: EMBRAPA – CTT/EMBRAPA – CNPA, 2001. Cap. 1, p. 1-17.

SANTOS, R. F. dos; VALE, L. V.; SILVA, O. R. F.; ALMEIDA, R. P. de; ALMEIDA, V. R. M. A. **Recomendações técnicas para o cultivo de amendoim precoce no período das águas**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1996. 21p. (EMBRAPA – CNPA. Circular Técnica, 20).

SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N. V. **Descrição**

morfológica do gergelim (*Sesamum indicum* L.) IAC Ouro. Campinas: Instituto Agrônomo, 1988. 12p. (IAC. Boletim Técnico).

SOARES, C. S.; SILVA, L. C.; de GOUVEIA, J. P. G.; BRUNO, R. de L. A. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.5 , n.3 , p.397-404, 2001.

TÁVARO, F. J. A. **A Cultura da mamoneira**. Fortaleza: EPACE, 1982. p.111.

VIEIRA, C. **O Feijão em cultivos consorciados**. Viçosa, UFV, Imp. Univ., 1984, p.134.

WILSON, R. J. **The market for edible groundnuts**. [S.l.]: Tropical Products Institute, 1975.

ZIMMERMAN, H. L. **Castor beans: A new oil crop for mechanized a advances in agronomy**. [S. l: s.n]:1958. p. 258-287.

**Circular
Técnica, 104**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 500

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



**Comitê de
Publicações**

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Luiz Paulo de Carvalho
Nair Helena Castro Arriel
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho