

# Mamona consorciada com feijão visando produção de biodiesel, emprego e renda

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão\*

Luiz Carlos Silva\*\*

Francisco de Brito Melo\*\*\*

Foto: Manoel França



**A** mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta da família das euforbiáceas, possuidora de elevada resistência à seca e bem adaptada ao semi-árido nordestino, municípios com altitude acima de 300m e precipitação pluvial variando de 450 a 1000 mm/ano, tendo o seu ótimo ecológico em altitudes variando de 300 a 1500m (Weiss, 1983) e produzindo bem em diversos tipos de solos (Mazzani, 1983), desde que sejam bem drenados e porosos.

No Estado da Bahia, maior produtor nacional, vários municípios, tais como Barra, Barreiras, Caetité, Carinhanha, Irecê, Itaberaba, Ituaçu, Jacobina, Lençóis, Morro do

Chapéu, Senhor do Bonfim, Vitória da Conquista e outros, possuem condições ambientais (solo e clima) propícios para o cultivo desta oleaginosa (Amorim Neto et al., 1999). No Estado da Paraíba, Amorim Neto et al. (1999) e Araújo et al. (2000), verificaram que dos 223 municípios

existentes, 46 deles tem condições de clima e de solo para o cultivo racional da mamoneira, com épocas de plantio variando de janeiro a maio. No Estado do Piauí, Araújo et al. (2001) verificaram que existem pelo menos 40 municípios com aptidão para o cultivo da mamoneira, com período de plantio variando de novembro a fevereiro. Em Estados do Nordeste como Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e outros há diversos municípios com condições de clima e de solo para o cultivo em bases rentáveis da mamoneira (SUDENE, 1989).

\*Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande - PB; e-mail: [nbeltrao@cnpa.embrapa.br](mailto:nbeltrao@cnpa.embrapa.br)

\*\*Engenheiro Agrônomo, Doutor em Recursos Naturais, Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande - PB; e-mail: [lcsilva@cnpa.embrapa.br](mailto:lcsilva@cnpa.embrapa.br)

\*\*\*Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Área de Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Meio-Norte, Teresina - PI; e-mail:

[brito@cpamn.embrapa.br](mailto:brito@cpamn.embrapa.br)

O Estado do Piauí, por exemplo, tem mais de 50 municípios aptos para o cultivo desta cultura em regime de consórcio ou mesmo isolada em condições de sequeiro. É uma planta que não suporta excesso de umidade, tanto no solo, quanto no ar, bem como ventos fortes. Tem metabolismo fotossintético  $C_3$  com taxa fotossintética que varia de 18 a 20 mg  $CO_2/dm^2/hora$ , em condições normais da atmosfera, com 320 ppm de  $CO_2$ , sendo uma planta que gosta de muita luminosidade e de dias longos, necessitando de pelo menos 12 horas de sol/dia, porém, pode produzir satisfatoriamente com no mínimo 9 horas/dia de brilho solar (Beltrão et al. 2001). Atualmente, existem no mundo cerca de 1,13 milhão de hectares plantados com esta cultura, sendo a maior parte na Índia (0,69 milhão de hectares) e na China (0,23 milhão de hectares). A produção mundial é de 1,15 milhão de toneladas de bagas (Santos et al., 2001).

O mercado para a ricinoquímica em termos de compra e venda do óleo da mamona é pequeno e inelástico, além de oligopsônico aqui no Brasil, desde 1991 até 2001, com poucos compradores, daí a pequena área plantada anualmente, entre 100.000 e 200.000 ha, principalmente no Estado da Bahia. No entanto, o óleo da mamoneira extraído de suas sementes, variando de 20% a 60% do peso das mesmas, é o único que a natureza fez que é solúvel em álcool, tendo propriedades especiais, sendo também o mais denso de todos os óleos. Como na produção de biodiesel, a reação envolve um óleo (vegetal ou animal) e um álcool na presença de um catalisador, a frio, no caso do óleo da mamona, a vantagem é grande. Neste artigo, apresentamos algumas particularidades do óleo da mamona, seu uso na produção do biodiesel e o potencial que tem a região Nordeste para a produção de sequeiro desta

euforbiácea consorciada com feijão vigna (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) ou feijão de arranca (*Phaseolus vulgaris* L.), que são a base protéica da população rural nordestina, correspondendo a mais de 50% do total do Brasil.

## O ÓLEO DA MAMONA E SUAS PARTICULARIDADES

Um óleo especial, dez vezes mais denso do que os demais óleos que a natureza concebeu, denominado



também de óleo de rícino, está presente na semente da mamoneira na proporção de 25% a 60% dependendo da cultivar e das condições de ambiente (clima e solo) e de cultivo (manejo cultural). Mais de 90% do óleo são do ácido-graxo especial ricinoléico que tem uma hidroxila no carbono 12 e uma dupla ligação estrategicamente colocada na cadeia do ácido graxo em tela com 18 carbonos. Além da dupla ligação e da hidroxila, ele tem o grupo carbonila no 1º carbono que juntos fazem ser único na natureza, e o óleo

solúvel em álcool. É o óleo de maior aplicação industrial, como: produção de óleo desidratado (secativo), óleo sulfonado (“tukey red oil”), ácido sebácico (matéria-prima para a fabricação do nylon 6), óleo etoxilado (matéria-prima para fabricação de cosméticos, detergentes, óleos de corte, fluido hidráulico, etc.), poliuretano, óleo hidrogenado (fabricação de ceras, plásticos, lubrificante de metais, etc.), óleo oxidado (fabricante de resinas, tintas, adesivos etc.) e mais de uma centena de subprodutos, base para fabricação de inúmeros produtos de uso atual pela sociedade mundial (Savy Filho et al., 1999).

## O biodiesel do óleo da mamona

O biodiesel feito com óleo de mamona é mais barato do que o obtido com outros óleos, devido ao mesmo ser solúvel em álcool e assim a reação de transesterificação ocorre a frio, sem aquecimento. O biodiesel é brasileiro, concebido no Nordeste, no Estado do Ceará na década de 80, e realizado inicialmente com óleo de soja. Foi lançado oficialmente no Brasil no dia 30 de outubro de 1980.

Após a extração do óleo da mamona (processos físicos e químicos, usos de solventes), o mesmo é filtrado e refinado (água e hidróxido de sódio), depois centrifugado e retirada a água, estando pronto para o uso na fabricação do biodiesel. Para a produção do biodiesel se promove uma alcooliza catalítica do óleo (transesterificação) tendo como substâncias coadjuvantes um álcool (metanol ou etanol) e um catalisador, que é o hidróxido de sódio ( $NaOH$ ), conhecido como soda cáustica. O álcool é colocado em excesso na reação e no final a fração a mais é

recuperada via evaporação, seguida de uma condensação dos vapores do álcool evaporado. Com o uso do óleo de mamona o rendimento é elevado, superior a 99,5%, e um litro de óleo de mamona produz um litro de biodiesel, além dos subprodutos, sendo o principal a glicerina que tem larga aplicação industrial. Na Alemanha, mais de 800 postos comercializam biodiesel de canola (colza) a US\$0.90/litro em Berlim (Freiesleben, 2000). Na UFRJ, os pesquisadores estão fazendo biodiesel de óleo de soja a um custo de R\$0,72/litro. O biodiesel não é corrosivo, não é poluente, não tem aditivos, não emite enxofre para a atmosfera e é renovável (Prof. Expedito José de Sá Parente, Comunicação Pessoal, 2001).

## POTENCIAL PARA PRODUÇÃO DE MAMONA DE SEQUEIRO

A sub-região do semi-árido do Nordeste, com cerca de 900.000 km<sup>2</sup>, quase 20% dos municípios do país e elevado contingente humano, boa parte ainda no campo, tem mais de 15 milhões de hectares com condições de clima (temperatura, precipitação pluvial, umidade relativa do ar, etc.), de solo (bem drenados, boa profundidade, etc.) e de altitude (300 a 1000m) aptos para o cultivo de sequeiro desta euforbiácea, em consórcio com o feijão vigna, base protéica do nordestino (SUDENE 1989).

A Embrapa, via seus centros de Algodão (CNPQ) e Meio Norte (CPAMN) e seus parceiros, em particular a EBDA, na Bahia, desenvolveram sistemas de produção do consórcio mamona + vigna e mamona + Phaseolus de boa estabilidade e de excelente rentabilidade, considerando

o cultivo de sequeiro (dependente das chuvas) e os preços atuais de mercado.

Na possibilidade de se usar o biodiesel puro ou misturado com o diesel mineral, do petróleo, as vantagens seriam imensas, com a geração de milhões de empregos no Nordeste (a região tem mais de 10 milhões de pessoas desempregadas e/ou subempregadas que podem migrar a qualquer momento), melhor distribuição da renda regional, e redução da poluição atmosférica (1,0t de petróleo gera 2,0t CO<sub>2</sub>, efeito estufa), pois o biodiesel tem oxigênio e produz muito pouco CO<sub>2</sub>. Como resíduo teríamos a torta de mamona



Foto: Napoleão Beltrão

que poderia ser usada em um grande programa regional de recuperação dos solos, pois é um excelente fertilizante orgânico rico em nitrogênio (5% a 6%), fósforo, potássio e micronutrientes. E ainda, depois de desintoxicada via vapor (130°C, 30 minutos), para neutralizar a proteína tóxica ricina, pode ser usada com sucesso na alimentação animal.

O Brasil consome por ano 26 bilhões de litros de óleo diesel mineral, sendo 30% importado (divisas em dólares que saem do país), ou seja, 7,8 bilhões de litros por ano. Caso

houvesse a aprovação do D<sub>20</sub> (20% de biodiesel + 80% de diesel), produto que poderia ser usado imediatamente nos veículos a diesel em todo país, e com o biodiesel produzido com óleo de mamona e o álcool de cana-de-açúcar, poderíamos ter no Nordeste espaço para se produzir mamona em 6,06 milhões de hectares por ano, com a geração de pelo menos o equivalente em empregos (6 milhões, colocando-se a relação de 1 hectare: 1 emprego).

A mamona de sequeiro no Nordeste, com os sistemas de produção preconizados pela Embrapa e parceiros, pode produzir em média 1400 kg/ha de bagas, equivalente a 631l de óleo/ha, considerando o uso de uma cultivar como a BRS 149-Nordestina que tem 49% de óleo nas sementes. Um quilo de óleo tem

0,967l (a densidade do óleo é de

0,967) e 1,0l de óleo de mamona produz um 1,0l de biodiesel. O

D<sub>20</sub> poderia ser usado em 18 bilhões de litros de diesel produzidos no país, com 3,64 bilhões de litros de biodiesel.

O custo de produção é estimado em R\$0,28/kg de baga e, existindo a garantia do preço para o produtor de R\$0,45 a 0,50/kg de baga, haveria um retorno de pelo menos R\$238,00/ha com a mamona, mais R\$252,00/ha com o vigna ou feijão Phaseolus (produção de 600 kg/ha, renda bruta de R\$ 420,00 ha, custo de 60%), dando ao sistema a rentabilidade de R\$490,00/ha.

## RESUMO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

### mamona + vigna

O sistema envolve o uso das cultivares de mamona BRS 149-Nordestina ou BRS-188-Paraguaçu e do vigna, qualquer cultivar que tenha ciclo rápido (60 a 80 dias), porte semi-ereto ou ereto, e que seja resistente às

viroses que ocorrem na região. O plantio deve ser feito em solo bem preparado (aração e gradagem leve), adubado se necessário (análise do solo), com a configuração de plantio 3,0m x 1,0m ou 4,0 m x 0,5 m para a mamona, colocando-se 2 a 3 sementes por cova, rasa, de 2,0 a 3,0 cm de profundidade, deixando-se somente uma planta por cova após o desbaste, gastando-se de 4 a 6 kg de sementes/ha. O feijão deve ser plantado com 3 a 4 fileiras de mamona de 1,0m e entre si de 0,5m, com 5 plantas por metro, gastando-se cerca de 15 a 20kg de sementes/ha, dependendo da cultivar, e dez a quinze dias depois do plantio da mamona, para se reduzir a competição inicial.

Existem pragas comuns as duas culturas tais como os percevejos da soja (*Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula*) que devem ser devidamente controlados, via Manejo Integrado de Pragas, com o uso de produtos químicos seletivos, como o caso do endossulfan. A mamona deve ser colhida quando 2/3 dos frutos estiverem secos, que serão beneficiados e armazenados para a posterior comercialização e o feijão pode ser colhido verde (de corda) ou seco. No segundo ano, caso as plantas da mamoneira estejam vivas e sadias, faz-se a poda (50 cm de altura), limpa-se o terreno e planta-se novamente o feijão, no mesmo esquema de plantio do primeiro ano e manejo. Este sistema é indicado por pequenos e médios produtores para as regiões com aptidões para a mamoneira e que cultivam o feijão vigna.

### **mamona + feijão phaseolus**

Este sistema é semelhante ao anterior, substituindo-se o feijão vigna pelo phaseolus (de arranca) nas regiões onde há predominância desta espécie de leguminosa, como é o caso da região de Irecê, no Estado da Bahia.

Foto: Napoleão Beltrão



## **REFERÊNCIAS**

- AMORIM NETO, M. da S. et al. *Zonamento e época de plantio para mamoneira no Estado da Bahia*. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 1999. 9p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 103).
- ARAÚJO, A. E. de; AMORIM NETO, M. da S.; BELTRÃO, N. E. de M. Municípios aptos e épocas de plantio para o cultivo da mamoneira no Estado da Paraíba. *Revista de Oleaginosas e Fibrosas*, v.4, n.2, p.103-110, 2000.
- ARAÚJO, A. E. de; BELTRÃO, N. E. de M. Ricinocultura: uma oportunidade agrícola para o aproveitamento da oferta ambiental em municípios do Estado do Piauí, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVAS, 3., Campina Grande, PB, 2001. *Anais*. (CD-Room).
- BELTRÃO, N. E. de M. et al. Fitologia. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. *O agronegócio da mamona no Brasil*. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.37-61.
- FREIESLEBEN, C. Direto da cozinha para o tanque. *Rede Assobens News*, n. 124, p. 10-12, 2000.
- MAZZANI, B. Euforbiáceas oleaginosas. Tártago. In: MAZZANI, B. *Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas*. Caracas, Venezuela: Fondo Nacional de Onvestigaciones Agropecuárias, 1983. p.277-360.
- SANTOS, R. F. dos et al. Análise econômica. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. *O agronegócio da mamona no Brasil*. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.17-35.
- SAVY FILHO, A.; BANZATO, N. V. et al. Mamona. In: COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. *Oleaginosas no Estado de São Paulo: análise e diagnóstico*. Campinas, 1999. 39p. (CATI. Documento Técnico, 107).
- SUDENE. *Programa Nacional de Incentivos à Cultura da Mamona - PROIMA*. Recife, PE. 1989. 116p.
- WEISS, E.A. *Oil seed crops*. London: Longman, 1983. 659p.