



Foto: Gilberto Melo

Produção de mamona e biodiesel: uma oportunidade para o Semi-árido

*Juliano da Silva Lopes**

*Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão***

*Jazon Ferreira Primo Júnior**

Uma nova e importante oportunidade de negócios começa a se apresentar, em meio a um contexto de grande expansão do complexo agro-industrial, motivada pela crescente preocupação com a poluição ambiental, trazendo para os debates em nível internacional a utilização de óleos vegetais como combustível para motores do chamado “ciclo diesel” (VIEIRA, 2004).

O biodiesel é considerado um combustível sucedâneo do óleo diesel do petróleo, constituído

de uma mistura de ésteres monoalquílicos de ácidos graxos, obtida da reação de transesterificação entre qualquer fonte de ácidos graxos (óleos e gorduras vegetais ou animais, óleo de fritura, “nata” sobrenadante de esgotos e ácidos graxos residuais) e monoálcool de cadeia curta (metanol ou etanol). Serão denominados biodiesel metílico (BdM) aquele produzido com o uso do metanol e biodiesel etílico (BdE) aquele produzido com etanol (PARENTE JR. et al., 2004).

Também se pode dizer que biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis aditivos derivados de fontes renováveis como mamona, dendê, babaçu, soja, palma, algodão, girassol, entre outras. As pesquisas com biodiesel no Brasil remontam ao ano de 1980, com os trabalhos do professor Expedito Parente da Universidade Federal do Ceará, autor da patente PI – 8007957, sendo a primeira patente em termos mundiais de biodiesel e de querosene vegetal de aviação.

*Eng. Agrônomo, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais - Agronomia/UFBA, Cruz das Almas - BA; e-mail: sertaojuliano@yahoo.com.br
jazonufrb@yahoo.com.br

**Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande - PB; e-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br

Tabela 1
Produção, importação, exportação e consumo de óleo diesel no Brasil

Ano	Produção (mil m ³)	Importação (mil m ³)	Exportação (mil m ³)	Consumo (mil m ³)	Parcela importada (%)	Despesas com importação (US\$ mil)
1996	27.605	4.906,0	256,03	32.254,97	18	767.803
1997	28.003	5.892,2	188,96	33.706,24	21	836.317
1998	30.132	6.207,1	0,52	36.338,58	21	630.647
1999	32.211	5.830,0	61,39	37.979,64	18	670.707
2000	32.432	5.801,0	60,63	38.172,37	18	1.254.162
2001	33.645	6.603,5	73,46	40.175,04	20	1.215.035

Fonte: Agência Nacional do Petróleo, citada por Holanda (2004).

Considerando-se a reabsorção pelas plantas, o biodiesel pode reduzir em 78 % as emissões líquidas de gás carbônico, comparado ao diesel derivado de petróleo. Além disso, as emissões de fumaça podem ser reduzidas em 90 % e as emissões de óxido de enxofre praticamente são eliminadas. É importante salientar que o biodiesel pode ser usado em qualquer motor de ciclo diesel com pouca ou nenhuma necessidade de adaptação (HOLANDA, 2004).

O biodiesel pode ser um importante produto para exportação e para independência energética nacional, associada à geração de emprego e renda nas regiões mais carentes do país. Anualmente são importados cerca de 40 milhões de barris de óleo diesel (Tabela 1), o que representa uma despesa, em nosso balanço de pagamento, em torno de 1,2 bilhão de dólares.

Segundo Oliveira (2004), estudos divulgados pelo National Biodiesel Board, encarregado da implementação do biodiesel nos Estados Unidos, afirmam, categoricamente, que o Brasil tem condições de liderar a produção mundial de biodiesel, promovendo a substituição de pelo menos 60 % do óleo diesel consumido no mundo.

As matérias-primas e os processos para a produção do biodiesel dependem da região considerada. As diversidades sociais, econômicas e

ambientais geram distintas motivações regionais para sua produção e consumo. A demanda mundial por combustíveis de origem renovável será crescente e o Brasil tem potencial para ser um grande exportador mundial, principalmente no contexto atual de grandes mudanças climáticas.

A produção de biodiesel é estratégica para o país e pode significar uma revolução no campo, gerando emprego, renda e

desenvolvimento, especialmente para o Semi-Árido nordestino. Neste cenário destaca-se a microrregião de Irecê, Estado da Bahia, como o grande centro de produção de mamona (*Ricinus communis* L.) em nível nacional, onde se plantou na safra de 2003/2004 mais de 110.000 hectares por pequenos e médios produtores, apresentando-se como uma boa opção para os sistemas de produção de sequeiro (BELTRÃO et al., 2004).



Mamona em Irecê

Foto: Carlos Carrilho

Tabela 2
Potencial de geração de empregos de algumas oleaginosas

Oleaginosa	Produtividade (t óleo/ha/ano)	Nº de ha para produzir 1000 t de óleo/ano	Ocupação de terra (ha/família)
Mamona (lavoura familiar)	0,470	2128	2
Soja (lavoura mecanizada)	0,210	4762	20
Amendoim (lavoura mecanizada)	0,450	2222	16
Babaçu (extrativismo)	0,120	8333	5
Dendê (cultivo mecanizado)	5	200	5

Fonte: Adaptada de Holanda (2004).

Matérias-primas

As matérias-primas utilizadas para produção de biodiesel, segundo Parente (2004), podem ser enquadradas nos seguintes grupos de matérias graxas: óleos vegetais, gorduras de animais, óleos e gorduras residuais.

Como cultura temporária destaca-se a mamona, que pode vir a ser a principal fonte de óleo para a produção de biodiesel no Brasil. Estudos multidisciplinares recentes sobre o agronegócio da mamona concluíram que ela constitui, no momento, a cultura de sequeiro mais rentável de certas áreas do Semi-Árido nordestino (HOLANDA, 2004).

A mamona (*Ricinus communis* L.) possui teor médio de óleos nas sementes de 47 % nas principais cultivares atualmente recomendadas para o uso no Semi-Árido brasileiro, como os casos da BRS 188 Paraguaçu e BRS 149 Nordestina, sintetizadas pela Embrapa Algodão. O óleo da mamoneira é o único glicerídeo que a natureza fez, solúvel em álcool, o mais denso e mais viscoso de todos os óleos vegetais e animais, além de ter 5 % a mais de oxigênio na molécula quando comparado aos demais óleos. Ao ser transformado em biodiesel, comporta-se como combustível e comburente, sendo

· muito menos poluidor da atmosfera do que o diesel mineral derivado diretamente do petróleo.

· A Embrapa Algodão, em mapeamento realizado em setembro de 2003, identificou 448 municípios aptos para o cultivo da mamona na região Nordeste. Foram selecionados municípios que apresentam temperatura média do ar entre 20 °C e 30 °C, precipitação pluvial no período chuvoso superior a 500 mm e altitude entre 300 m e 1500 m. Foram identificados nove municípios no Estado de Alagoas, 189 na Bahia, 74 no Ceará, 12 no Maranhão, 48 na Paraíba, 45 em Pernambuco, 42 no Piauí, 26 no Rio Grande do Norte e três em Sergipe.

Benefícios sociais

· A partir da produção de biodiesel, o mercado potencial energético, não só brasileiro, mas mundial, poderá dar sustentação a programas de geração de emprego e renda (Tabela 2).

· Segundo Holanda (2004), estudos desenvolvidos pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário, Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Integração Nacional e Cidades mostram que a cada 1 % de substituição de óleo diesel

· por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com uma renda média anual de aproximadamente R\$ 4.900,00 por emprego. Admitindo-se que para um emprego são gerados três empregos na cidade, seriam criados, então, 180 mil empregos. Numa hipótese otimista de 6 % de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel, seriam gerados mais de um milhão de empregos.

· É importante salientar que, na prática, a confirmação dos dados descritos depende muito de como será a tributação do biodiesel, incentivos fiscais, crédito rural, etc., para os pequenos e grandes produtores.

Benefícios ambientais

· O significativo impacto na qualidade do meio ambiente (efeito estufa, aquecimento global, derramamentos de óleo e geração de resíduos tóxicos) é resultado da produção e do uso de combustíveis fósseis derivados do petróleo.

· A utilização do biodiesel permite que se estabeleça um ciclo fechado de carbono, no qual o CO₂ pode ser

Tabela 3
Percentual de energia renovável no Brasil e outros países

País	Suprimento primário de energia (Mtep*)	Suprimento primário de energia renovável (Mtep*)	Percentual de energia renovável
Argentina	57,6	6,2	10,8
Austrália	115,6	6,6	5,7
Brasil	185,1	66,4	35,9
França	265,6	18,6	7,0
Alemanha	351,1	9,2	2,6
Reino Unido	235,2	2,5	1,1
EUA	2281,4	99,1	4,3
Mundo	10038,3	1351,9	13,5

Fonte: International Energy Agency citado por Holanda (2004)
* Milhões de toneladas equivalentes de petróleo.

absorvido (seqüestro de carbono) quando a planta cresce e é liberado quando o biodiesel é queimado na combustão do motor, reduzindo assim as emissões líquidas de CO₂.

A substituição do óleo diesel mineral pelo biodiesel resulta em reduções de emissões de 20 % de enxofre, 9,8 % de anidrido carbônico, 14,2 % de hidrocarbonetos não queimados, 26,8 % de material particulado e 4,6 % de oxido de nitrogênio, segundo estudos realizados pelo Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Limpas (LADETEL-USP), citados por Holanda (2004).

Além disso, o Brasil pode ainda enquadrar o biodiesel nos acordos estabelecidos no Protocolo de Kyoto e nas diretrizes do mecanismo de desenvolvimento limpo-MDL, ou seja, seria a possibilidade de venda de cotas de carbono por meio de fundo protótipo de carbono-PCF, pela redução das emissões de gases poluentes e também de créditos de seqüestro de carbono por meio de fundo bio de carbono-CBF.

Na União Européia, a legislação do meio ambiente estabeleceu que, em 2005, 2 % dos combustíveis consumidos deverão ser renováveis

e, em 2010, 5 %, mostrando assim o interesse em produzir e importar biodiesel, especialmente pela motivação ambiental. A Tabela 3 mostra que a matriz energética brasileira é uma das mais limpas do mundo.

Potencialidades

O Governo Federal anunciou o uso comercial de biodiesel que disciplina a produção e comercialização de óleo combustível de origem vegetal para mistura facultativa ao diesel de petróleo – numa proporção de 2 % (B2), já em 2005. Ao optar pela implementação do Programa de Biodiesel tendo a mamona como a base do programa, ampliam-se as experiências com esta oleaginosa que possui um mercado crescente dentro e fora do Brasil, já que a mesma pode ser utilizada em inúmeras aplicações.

Em estudo prospectivo da produção nacional de biodiesel de mamona e determinação do nível de

investimento público necessário para atingir as metas de produção propostas, Almeida et al. (2004) citam que para substituir 2 % do consumo interno de diesel, serão necessários 786 milhões de litros de biodiesel, com base no consumo de 2003. Desse volume, 40 % deverão ser obtidos a partir de óleo de mamona. Considerando uma produtividade agrícola da mamona de 1,8 t/ha e o rendimento industrial em óleo de 45 %, será necessário o plantio de 360 mil ha e investimentos na ordem de R\$ 370 milhões.

Além deste potencial, existe ainda mercado para os principais descartes (casca das bagas e torta celulósica processada), que são utilizadas nas etapas de adubação e compostagem (RANGEL et al., 2004). Em face da necessidade de aumentar a produtividade agropecuária, Bandeira et al. (2004) citam também o aproveitamento do excedente de torta que, após destoxicada, pode ser direcionada para uso na alimentação de ruminantes e de outras criações como piscicultura e avicultura.

Bahia privilegiada

Ao colocar a mamona como base, o Programa de Biodiesel favorece a Bahia, responsável por 90 % da produção nacional de mamona (OLIVEIRA, 2004). O Brasil pode liderar a produção mundial de biodiesel, colocando o Estado em situação privilegiada, tendo em vista as amplas possibilidades de cultivo das principais fontes de matéria-prima para a produção de biocombustíveis, principalmente a mamona.

Segundo Napoleão (2004), atualmente a microrregião de Irecê - Bahia é o centro de produção de mamona de maior expressão, com mais de 110.000 hectares plantados por pequenos e médios produtores na safra de 2003/2004, mostrando que, com os preços praticados, a cultura é viável no Semi-Árido brasileiro e uma boa opção para os produtores que utilizam sistemas de produção de sequeiro.

Dentre outras, a microrregião de Irecê é apontada como um grande pólo para produção de biodiesel, podendo uma das unidades piloto vir a ser instalada na região. Também nessa microrregião, a cidade de Lapão, hoje apontada como um dos maiores centros de produção de olerícolas em nível nacional, já conta com um projeto financiado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) através do PRONAF/Infra-Estrutura para implantação de uma unidade de esmagamento de mamona, com custo orçado em R\$ 906.407,00. A mesma foi dimensionada para industrializar 12 toneladas de mamona em bagas/dia.

Com isso não se pretende esgotar o assunto, mas apresentar algumas considerações acerca de um tema que se apresenta em pauta nos diversos setores sociais, como uma grande alternativa para viabilizar o desenvolvimento sustentável na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. M. et al. A produção de mamona no Brasil e o Probiodiesel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande, PB. *Manual do congressista: energia e sustentabilidade*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. p.23-24.
- BANDEIRA, P. A.; CARTAXO, W. V.; SEVERINO, L. S. Resíduo industrial da mamona como fonte alternativa na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande - PB. *Manual do congressista: energia e sustentabilidade*. Campina Grande. Embrapa Algodão, 2004. p.37.
- BELTRÃO, N. E. M. et al. Segmentos do agronegócio da mamona. I. diagnóstico da ricinocultura da região de Irecê, Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande - PB. *Manual do congressista: energia e sustentabilidade*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. p.63-64.
- HOLANDA, A. *Biodiesel e inclusão social*. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p.13-60. (Série cadernos de altos estudos; n.1).
- KHALIL, C. N. Economicidade e sustentabilidade do processo de produção de biodiesel a partir da semente de mamona. In: HOLANDA, A. *Biodiesel e inclusão social*. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p.103-107. (Série cadernos de altos estudos; n.1).
- OLIVEIRA, A. C. Bahia ganha com programa do biodiesel. *A Tarde*, Salvador, 29 nov. 2004. *A Tarde Rural*, p.8-9.
- PARENTE JÚNIOR, E.; BRANCO, P. T. C. Análise comparativa entre etanol e metanol visando sua utilização como coadjuvante químico na produção de biodiesel. In: HOLANDA, A. *Biodiesel e inclusão social*. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p. 83-88. (Série cadernos de altos estudos; n.1).
- PARENTE JÚNIOR, E. S. Biodiesel no plural: oportunidades e avanços para um programa nacional. In: HOLANDA, A. *Biodiesel e inclusão social*. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p.153-167. (Série cadernos de altos estudos; n.1).
- RANGEL, L. P. et al. Estudo da viabilidade técnica para geração de energia elétrica a partir de resíduos da mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande - PB. *Manual do congressista: energia e sustentabilidade*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. p.36.
- VIEIRA, J. M. S. O biodiesel e o desafio da inclusão social. In: HOLANDA, A. *Biodiesel e inclusão social*. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p.143-150. (Série cadernos de altos estudos; n.1).



Óleo processado

Foto: Juliano Lopes



Foto: Gilberto Melo