



Informações sobre o Biodiesel, em Especial Feito com o Óleo de Mamona

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão¹

O Biodiesel pode ser feito com qualquer óleo vegetal ou animal, glicerídico, mas o da mamona é um dos melhores devido as suas propriedades singulares com relação aos demais de outras espécies, visto tratar-se do mais denso e viscoso de todos os óleos, sendo por exemplo quase 11 vezes mais viscoso do que o óleo de soja, e, sobretudo, tem a excelente característica de ser, na natureza, o único óleo glicerídico solúvel em álcool a frio, temperatura ambiente; ressalta-se que os demais necessitam de ser aquecidos acima de 70°C para só então serem solúveis; por outro lado, sua molécula possui mais oxigênio em virtude de ter uma hidroxila no carbono 12 do ácido graxa ricinoléico, que representa cerca de 90% do óleo, entre outras. O biodiesel não mais é que o produto de uma transesterificação entre um álcool (metanol ou etanol) e o óleo na presença de um catalizador, que, em geral é o NaOH produzindo, como subproduto, cerca de 10% de glicerina. O biodiesel do óleo da mamona funciona como uma espécie de "Vela Química" tendo mais oxigênio, cerca de 4% a mais do que os demais óleos, que apresentam, quando transesterificados, média de 11,5% de oxigênio. O rendimento com o óleo da mamona é muito elevado, visto que um litro de óleo fornece um litro de biodiesel, e o álcool é, em parte

recuperado, sobrando a glicerina que tem diversas aplicações industriais razão pela qual a Petrobrás e a Tecbio estão pesquisando novas formas de uso desta substância. O biodiesel possui a seguinte composição molecular: $C_{20}H_{38}O_3$, com peso molecular de 326g/mol, 120°C de ponto de fulgor e -15°C de ponto de fluidez e é, ainda duas vezes mais biodegradável que o diesel do petróleo. Existe também o diesel vegetal produzido por um outro processo denominado Craqueamento catalítico, em que o óleo de qualquer oleaginosa é colocado em colunas de separação com elevada temperatura, e o diesel vegetal é produzido diretamente do óleo.

Tem-se, ainda, o Ecodiesel que é qualquer mistura entre o diesel e o biodiesel, como a B20 (20% de biodiesel + 80% de diesel do petróleo). O óleo da mamona possui três grupos funcionais altamente reativos na sua composição: um grupo carboxila no carbono 1, uma dupla ligação no carbono 9 e a hidroxila no carbono 12, que, juntas, englobam todas as suas qualidades específicas, produzindo uma infinidade de produtos industriais com várias aplicações, como vidro à prova de bala, lentes de contacto, batom, fluido de freio, plásticos de elevada resistência, nylon 11 etc. Na cadeia da

¹Eng. Agr. D.Sc., Pesquisador Embrapa Algodão, CP 174, CEP 58107-720, Campina Grande, PB, e-mail: nbeltrão@cnpa.embrapa.br

ricinoquímica, considerando-se que o óleo da mamona refinado do tipo superior igual ao índice 100, o óleo desidratado vale 160, o óleo hidrogenado 151, o ácido ricinoléico vale 210, o óleo sulfonado 252 e o ácido sebácico vale 420, sendo que cada um desses derivados tem larga aplicação industrial, somando mais de 1000 produtos. Com a reação pela carboxila do ácido graxo ricinoléico e dos demais ácidos, via saponificação, usado para a fabricação de sabões e outros produtos, obtém-se várias outras produtos matérias-primas para uma série de produtos manufaturados. O ácido graxo ricinoléico, que possui 18 carbonos, com viscosidade elevada de 4, escala Stokes, a 25°C e massa específica na mesma temperatura de 0,940, tem diversas aplicações industriais, tais como: aditivo para tintas, óleos solúveis, anti-ferruginoso e outros produtos especiais, usados na atualidade. O óleo da mamona também produz biolubrificantes altamente resistentes, bem melhores que os derivados do petróleo, podendo os veículos ultrapassarem mais de 50.000 km sem troca do óleo. O Brasil importa o diesel mineral na forma de petróleo e também já pronto, cerca de 30% do diesel que consome hoje e que equivale a mais de 10 bilhões de litros por ano e isto custa muito caro com evasão de divisas. Poder-se-ia produzir esses 25% com o óleo da mamona no semi-árido brasileiro nos nove Estados do Nordeste, e no Norte de Minas Gerais, gerando ocupação para mais de 2,5 milhões de pessoas. Com o uso do biodiesel, a poluição da atmosfera é quase nula, não tendo enxofre e produzindo muito menos CO₂ para a atmosfera, que o diesel de petróleo. O biodiesel faz parte do ciclo ecológico e pode ser usado puro ou misturado com o diesel em qualquer proporção, sem a necessidade de modificações dos atuais motores a diesel fabricados no Brasil. Somente na agricultura brasileira o consumo de diesel é de 6 bilhões de litros por ano e, a nível mundial, os USA consomem cerca de 33% do total de energia que o mundo produz. Devido à sua extensa área, o Brasil pode produzir, sem prejuízo na produção de grãos e fibra, cerca de 60% da biomassa de que o mundo necessitará nos próximos anos para reduzir o consumo de petróleo que é hoje, de mais de 78 milhões de barris por dia, dos quais quase 2,0 milhões pelo Brasil. Em vários Estados do Nordeste já se iniciou a construção de usinas (Plantas) de produção de biodiesel, caso do Piauí e do Rio Grande do Norte, na fase inicial. No zoneamento agroecológico realizado pela EMBRAPA, via CNPA, o Nordeste conta com mais de 400 municípios com aptidão plena para o cultivo da mamona em regime de sequeiro, sem irrigação; trata-se de uma planta altamente resistente à seca, e, tem-se já tecnologia

de produção no Brasil e cultivares sintetizadas para as nossas condições de clima e de solo. Potencialmente a mamoneira tem capacidade de produzir mais de 9.000 kg de baga (sementes/ha), sendo que a média mundial é baixa, menos de 700 kg/ha, devido à baixa produtividade da Índia, principal produtor, seguido da China, que também possui baixa produtividade. A percentagem de óleo nas sementes varia bastante, dependendo do ambiente de cultivo e da cultivar sendo, em geral, entre 40 e 60%, tendo como valor mais apropriado entre 45 e 50%, para se ter o equilíbrio entre o teor deste produto como um todo e o teor do ácido graxo ricinoléico, que deve ser de pelo menos 89% do total do óleo, pois é ele que fornece toda singularidade do óleo da mamona e, também, deve-se verificar o equilíbrio da planta com relação aos teores das proteínas tóxicas, como a ricina e o complexo alergênico e a reação da planta aos patógenos causadores de doenças, como o caso do *Fusarium ssp.* Um dos problemas do uso da transesterificação, alcoólise catalítica, em que um óleo vegetal ou animal é misturado com um álcool, metílico ou etílico, na presença de um catalizador, tendo como produto o biodiesel + glicerina como subproduto, cerca de 10%, que equivalem a 9% de glicerol; é este último produto que oferece várias aplicações industriais, porém a quantidade a ser produzida na produção de biodiesel via este método será muito grande e, assim, novas aplicações ou transformações do biodiesel devem ser pesquisadas. Uma outra vantagem do óleo da mamona para a fabricação do biodiesel é que a reação ocorre a temperatura quase que ambiente, enquanto nos demais óleos a reação se dá a temperaturas superiores a 75°C, pois a temperatura ambiente os demais óleos são insolúveis em álcool. A Tecbio, empresa nacional cuja sede é em Fortaleza, Estado do Ceará, e a UFCE, têm projetos a serem iniciados visando à obtenção de novos produtos a base do glicerol e novas aplicações da própria glicerina, fora da área médica. Com uso do biodiesel puro ou misturado com o diesel mineral, as vantagens são muitas para o Brasil em vários segmentos da sociedade. Com somente 5% de biodiesel na mistura, o B 5 já acarretaria uma redução de mais de 13% na poluição da atmosfera, sendo que, quando puro, a redução dos gases que possibilitam o efeito estufa varia entre 78 a 100%, 98% de redução de enxofre, 50% de material particulado e incremento de somente 13% nos óxidos de nitrogênio. Para os produtores será um amplo mercado, pois o mercado de energia, em especial para a biomassa é, doravante potencialmente maior que o mercado de alimentos e estudos internacionais fornecem elementos de que o Brasil necessita devido

aos seus 21% da área agricultável do planeta; mais de 100.000 ha agricultáveis ainda sem uso, e grande diversidade de clima e de solos, podendo cultivar diversas oleaginosas, como dendê, soja, mamona, pinhão manso, colza e outras, poderá produzir, sem alterar as áreas usadas para a produção de alimentos e de fibra, via algodão, mais de 60% da energia que o mundo irá necessitar doravante para reduzir ou mesmo eliminar os problemas causados pelos derivados do petróleo, tais como poluição da atmosfera, via gases tóxicos, aumentando o efeito estufa (1,0 t de petróleo gera 2,6 t de dióxido de carbono na atmosfera), além do enxofre que na atmosfera junta-se com outros produtos e forma ácido sulfúrico, provocando a chuva ácida. A partir de 2005 na Europa não será mais permitido usar o enxofre no diesel para dar a lubricidade do mesmo, e possivelmente o sucedâneo será o biodiesel que tem uma lubricidade bem superior ao diesel do petróleo e o biodiesel de óleo de mamona tem uma lubricidade média, cerca de 30% inferior aos demais, feitos com outros óleo. No tocante a produção de oleaginosas o Brasil tem várias tecnologias de produção de soja, algodão, que tem mais de 20% de óleo nas suas sementes, de mamona, com mais de 45% de óleo nas sementes, dendê, de elevada produtividade de óleo, podendo chegar a mais de 5,0 t de óleo/ha e de outras espécies, nativas ou não, com potencial de produção de óleo de elevada qualidade para a produção de biodiesel, biolubrificantes e outros produtos.

Referências Bibliográficas

BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C.; MELO, F. de B. Cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.)

consorciada com feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] para o semi-árido nordestino, em especial do Piauí. Campina Grande: Embrapa Algodão/Embrapa-CPAMN, 2002. 44p. (EMBRAPA Algodão. Documento, 97).

CHIERICE, G.O.; CLARO NETO, S. Aplicação industrial do óleo. In: AZEVEDO, D.M.P de; LIMA, E.F. (Org.) O agronegócio da mamona no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologias, (org.), 2001, p. 89- 120.

FREIRE, R.M.M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. O agronegócio da mamona no Brasil. Comunicação para transferência de tecnologia, 2001. p. 295-335.

MAZZANI, B. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Caracas, Venezuela: Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1983. 629p.

OLIVEIRA, L.B. Biodiesel: combustível limpo para o transporte sustentável. In: RIBEIRO, S.K. (Org.). Transporte sustentável: alternativas para ônibus urbanos. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2001. p. 79-112.

PARENTE, E.J. de S. Biodiesel de mamona: uma análise técnica, social, ambiental e econômica. Fortaleza, Ceará, Tecbio, 2003. s.p.

PARENTE, E.J. de S.; SANTOS JUNIOR, J.N.; BASTOS, J.A.; PARENTE JUNIOR., E.J. de S. Biodiesel: Uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: Tecbio, 2003. 66p.

Comunicado Técnico, 177

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 315 4300 Fax: (83) 315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500



Comitê de Publicações

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho
Secretária Executiva: Nívia M. S. Gomes
Membros: Demóstenes M.P. de Azevedo
José Wellington dos Santos
Lúcia Helena A. Araujo
Márcia Barreto de Medeiros
Maria Auxiliadora Lemos Barros
Maria José da Silva e Luz
Napoleão Esberard de M. Beltrão
Rosa Maria Mendes Freire

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