



## BIODIESEL QUE NÃO COMPETE COM A ALIMENTAÇÃO HUMANA: ÓLEO DE MAMONA

<sup>1</sup>Ludmila Silva Aragão de Almeida ; <sup>2</sup>Julliana Rosa Paschoal Neves Carvalho

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Energias alternativas e Renováveis

<sup>1</sup>[ludmila.almeida@cear.ufpb.br](mailto:ludmila.almeida@cear.ufpb.br) – <sup>2</sup>[julliana.carvalho@cear.ufpb.br](mailto:julliana.carvalho@cear.ufpb.br)

### RESUMO

A necessidade de produzir métodos alternativos de energia vem crescendo nas últimas décadas. Devido às altas emissões de poluentes na atmosfera, estão surgindo problemas ambientais como aquecimento global e aumento do buraco na camada de ozônio. Visando amenizar ou estagnar estes problemas, propõe-se a utilização das fontes de energias alternativas e renováveis, e o fomento ao uso de bicomcombustíveis. Dentre as opções deste destaca-se o Biodiesel, um substituto do óleo diesel, não poluidor e eficiente. Neste artigo, daremos ênfase ao Biodiesel proveniente da Mamona, uma oleaginosa que não compete com a alimentação humana, possui alto teor energético e adapta-se a regiões com escassez hídrica, tornando-se ideal para pequenos agricultores estabelecidos no semi-árido brasileiro.

**Palavras-chave:** mamona, biocombustível, biodiesel, energia.

### 1. INTRODUÇÃO

A mamona [*Ricinus communis* L.] se destaca por ser uma planta que se desenvolve em regiões tropicais e semi-áridas, abrangendo áreas como as do Nordeste brasileiro [VENTURA et al., 2010]. Entre as várias espécies de oleaginosas disponíveis para a produção de biodiesel, a mamona [*Ricinus communis*] foi eleita como prioritária pelo governo. [CÉSAR e BATALHA, 2011]

A mamoeira se desenvolve em regiões de escassez hídrica e possui um baixo custo de produção, com isso, os incentivos de implantação dessa oleaginosa fomentam as oportunidades de trabalho para os pequenos agricultores. [CÉSAR e BATALHA, 2011]

O principal produto da mamona é o óleo de rícino, que é uma importante matéria-prima para a indústria química. O óleo de rícino começou a ser enxergado

como meio produtivo para obtenção de combustível renovável. [VENTURA et al., 2010] A presença acentuada de um único tipo de ácido graxo na composição dos triglicerídeos é uma característica interessante do óleo da mamona. [SOUZA et al., 2008]

O óleo diesel tem como desvantagem ser um agente poluidor por advir do petróleo. Tem-se o Biodiesel, um bicomcombustível derivado de gordura animal e oleaginosas, como uma alternativa sustentável para substituí-lo. [SILVA e FREITAS, 2008]

Em 2005, o Ministério da Ciência e Tecnologia lançou o Programa Nacional de Agroenergia e o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, que prevêem a produção de combustíveis a partir de fontes renováveis, decretando também uma lei que determina a adição de biodiesel ao óleo diesel derivado do petróleo. [SILVA e FREITAS, 2008] Além do objetivo mais imediato de fomentar a produção de biodiesel, o PNPB também



visa à inclusão social via geração de emprego e renda para pequenos produtores rurais. [CÉSAR e BATALHA, 2011]

Atualmente, o Estado da Paraíba conta com mais de 70 municípios zoneados para o plantio da mamona, os quais recebem apoio da Embrapa Algodão de Campina Grande, porém mesmo sendo uma das principais oleaginosas para a produção de biodiesel, sua tecnologia não é incentivada o suficiente. [FURLANETTO e SANTOS, 2014]

A Mamona, produzida praticamente por pequenos produtores, pode ser cultivada junto a outras culturas oleaginosas e com uso de uma menor quantidade de agrotóxico. [SOUZA et al., 2008]

A eficiência energética do biodiesel depende de fatores como o gasto energético na produção e o teor de óleo dos grãos utilizados. Quando o combustível provém da mistura dos dois óleos, recebe o nome da percentagem de participação do biodiesel sendo B2 quando possui 2% de biodiesel, B20 quando possui 20%, até chegar ao B100, que é o biodiesel puro. [SILVA e FREITAS, 2008]

## 2. DESENVOLVIMENTO

Os estudos se basearam em características físicas e químicas da mamona e do seu óleo, explicitando os procedimentos para sua extração e consequente produção de biodiesel.

Segundo Conceição et al. [apud SOUZA et al., 2008] o óleo da mamona é um triglicerídeo derivado do ácido ricinoléico o qual se constitui de 90% de ácidos graxos presentes na molécula e de 10% de ácidos graxos não hidroxiláveis, principalmente por ácidos oléicos e linoléicos. A composição do ácido

ricinoléico é o fator chave para a versatilidade do óleo de mamona, de acordo com Weiss [apud NÓBREGA, 2010]. Mesmo apresentando uma propriedade tóxica e substâncias glicoprotéicas que induzem a alergia, conforme Carvalho et al, 1978 [apud SILVA e FREITAS, 2008], existem procedimentos detoxificantes que permitem a utilização dos resíduos da produção do óleo de ricina para o consumo animal [SILVA e FREITAS, 2008], por exemplo na alimentação de ovinos em terminação, substituindo o farelo de soja pelo farelo de mamona. [VIEIRA, et al., 2011]

O seu óleo é um dos melhores produtos para produção de biodiesel em função das suas características particulares, tais como maior densidade, solubilidade em álcool, e cerca de 5% de oxigênio a mais na molécula, como observou BELTRÃO et al., 2010 [apud MORAES et al., 2011]

O óleo pode ser extraído por prensagem mecânica, extração com solventes ou, ainda, pelo uso combinado dos dois processos. Considerando que a prensagem retira em torno de 35% do óleo presente, a sua combinação com o uso de solvente se torna muitas vezes interessante para uma extração mais eficaz. [SOUZA et al., 2008]

A percentagem de óleo nas sementes varia bastante, dependendo do ambiente de cultivo e da cultivar, estando em geral entre 40 e 60%. Um valor mais apropriado entre 45 e 50% é adotado para se ter o equilíbrio entre o teor deste produto como um todo, conforme Beltrão et al., 2010. [apud SOUZA et al., 2008]

Cerca de 90% do óleo de mamona é composto por triglicerídeo, principalmente a ricinoleína, que é o componente do ácido ricinoléico, cuja fórmula molecular é [C<sub>17</sub>H<sub>32</sub>OHCOOH]. O ácido ricinoléico tem ligação insaturada e pertence ao grupo dos hidroxiácidos, caracterizando-se por seu alto peso molecular, em torno



de 298 g/mol e baixo ponto de fusão, 5°C. [VENTURA et al., 2010]

Como nota Weiss e Moshkin [apud VENTURA et al., 2010] O grupo hidroxila presente na ricinoleína confere ao óleo de mamona a propriedade exclusiva de solubilidade em álcool.

Pelo fato de produzir um alto volume de óleo, a mamona é uma opção de excelência para a produção de biodiesel. [SOUZA et al., 2008]

Tabela 1: Teor de óleo de culturas oleaginosas no Brasil.

Espécie	Teor de óleo (%)
Dendê	22,0
Coco	55,0 - 60,0
Babaçu	66,0
Girassol	38,0 - 48,0
Canola	40,0 - 48,0
Mamona	45,0 - 50
Amendoim	40,0 - 43,0
Soja	18,0
Algodão	15,0

Pode ser obtido por diferentes processos como craqueamento, transesterificação ou esterificação. A transesterificação é o método estimulado pelo Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel no Brasil, consistindo na reação química de triglicerídeos com álcoois como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, o NaOH. [SILVA e FREITAS, 2008]

Com o objetivo de ampliar o rendimento e velocidade da reação acrescenta-se um catalisador. A concentração, temperatura e tipo deste, influenciam diretamente o rendimento da reação, relata Encimar [apud SOUZA ET AL., 2008]. Resultam da reação o biodiesel e a glicerina, onde se faz uso desta principalmente em processos industriais. [CHECHETTO et al., 2010]

Pela combustão de Biodiesel o SO<sub>2</sub> é totalmente eliminado, a fuligem diminui em 60%, o monóxido de carbono e os

hidrocarbonetos diminuem em 50%, os hidrocarbonetos poliaromáticos são reduzidos em mais de 70% e os gases aromáticos diminuem em 15%. [SILVA e FREITAS, 2008].

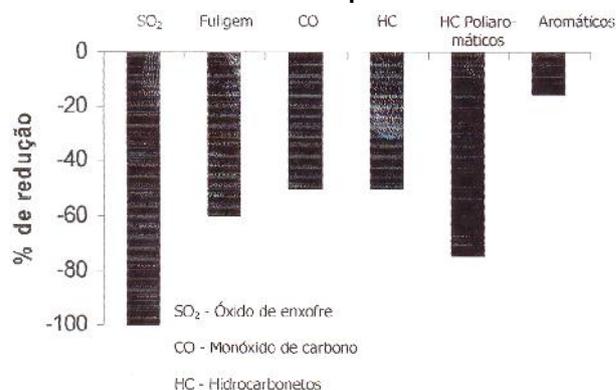


Figura 1: Redução de poluentes pela combustão de biodiesel

O óleo da mamona detém a característica intrínseca de viscosidade mais elevada quando comparada a outras oleaginosas, o que afeta na qualidade do bicomcombustível produzido. Como alternativa para obtenção de um melhor biodiesel, introduz-se um composto de ésteres de outras oleaginosas, por exemplo, o óleo do Girassol, que possui menor viscosidade. [VENTURA, et al., 2010]

A união das oleaginosas mamona e girassol culmina para a obtenção de aspectos positivos. No consórcio destas culturas o maior rendimento das sementes e a análise da oxidação do bicomcombustível, o óleo de mamona apresenta melhores resultados. [VENTURA, et al., 2010]

A eficiência energética do biodiesel depende de fatores como gasto energético na produção e o teor de óleo dos grãos utilizados. As práticas agrícolas adotadas no cultivo das espécies produtoras de biodiesel são aspectos determinantes das eficiências econômica e energética do processo de obtenção de biodiesel. [SILVA e FREITAS, 2008]

As qualidades físicas das sementes, o peso de mil sementes e o peso



volumétrico, são afetados pela ordem de racemo e época de semeadura. [EICHOLZ e SILVA, 2010]

Segundo Albuquerque et. al [apud CHECHETTO et al., 2010] 1 kg de sementes de mamona possui equivalente energético de 19,03 MJ.

Em um plantio constituído de 45 mil plantas por hectare e utilizando 27 kg de semente de mamona, obteve-se o equivalente há 415 litros de biodiesel, com ganho energético de 15.983,44 MJ, mostrando que o cultivo da mamona tendo como finalidade o balanço energético, foi considerado eficiente. [CHECHETTO et al., 2010]

### 3. CONCLUSÕES

Segundo Beltrão et al., 2010 [apud BELTRÃO et al., 2010] A mamoneira tem se mostrado altamente promissora na Região Nordeste do Brasil, pela fácil adaptação, principalmente ao clima.

Salienta-se ainda um fomento para o desenvolvimento do cultivo da mamona BRS 149 Nordestina, desenvolvida pela Embrapa, a irrigação utilizada é com água oriunda de esgoto tratado. [SOUZA et al., 2009]

Com o crescimento exponencial do cultivo de mamona, há uma redução no custo de produção, afirma, SILVA e FREITAS, 2008. O óleo extraído desta não é utilizado para a alimentação humana, além de produzir um lipídeo natural que é solúvel em álcool, relata Freire et al.[apud MORAES et al., 2011]. Logo, é a melhor opção de matéria-prima para a produção de biodiesel, em conformidade com SILVA e FREITAS, 2008.

O biodiesel, além de ser obtido de fontes renováveis, tem como vantagens a menor emissão de gases poluentes e a menor persistência no solo. [SILVA e FREITAS, 2008] O biodiesel não deve ser analisado apenas como uma fonte

alternativa de energia, mas sim num contexto socioeconômico e ambiental, pois os biocombustíveis representam uma oportunidade para um novo momento de desenvolvimento rural, e podem contribuir para a construção de uma sociedade moderna baseada em biomassa, sustentável e que possibilita a inclusão social. [FURLANETTO e SANTOS, 2014]

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N.; VALE, L., et al. Época relativa de plantio no consórcio mamona e gergelim. Paraíba, 2010. Disponível em: <[http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/384/pdf\\_57](http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/384/pdf_57)>. Acesso em: 29 jan. 2015.

CÉSAR, A.; BATALHA, M. Análise dos direcionadores de competitividade sobre a cadeia produtiva de biodiesel: O caso da mamona. São Paulo, 2011. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132011000300011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132011000300011)>. Acesso em: 29 jan. 2015.

CHECHETTO, R.; SIQUEIRA, R.; GAMERO, C. Balanço energético para a produção de biodiesel pela cultura da mamona. São Paulo, 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-66902010000400006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902010000400006)>. Acesso em: 29 jan. 2015.

EICHOLZ, E.; SILVA, S. Qualidade de sementes de mamona em função da época de semeadura e ordem de racemo. Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222011000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222011000200008)>. Acesso em: 29 jan. 2015.



FURLANETTO, E. ; SANTOS, E. Difusão de inovações sustentáveis: O caso do biodiesel de mamona no estado da Paraíba. Paraíba, 2014. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4779332>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

LÔBO, I. P.; FERREIRA, S. L. C. Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos. Salvador, 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n6/44.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

MORAES, W.; JUNIOR, W., et al. Epidemiologia e manejo do mofo cinzento da mamona. 2011. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/556/779>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

NÓBREGA, M. B. D. M; GERALDI, I. O. , et al. Avaliação de cultivares de mamona em cruzamentos dialélicos parciais. Campinas, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90815731004>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

SILVA, P.; FREITAS, T. Biodiesel: O ônus e o bônus de produzir combustível. Porto Alegre, RS, 2008. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2591736>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

SOUZA, N.; MOTA, S., et al. Produtividade da mamona irrigada com esgoto doméstico tratado. Fortaleza, CE, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662010000500004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662010000500004)>. Acesso em: 29 jan. 2015.

VENTURA, D. ; ALVES, K. , et al. Análise comparativa entre o biodiesel de girassol e o biodiesel de mamona. Campina Grande, PB, 2010. Disponível em:

<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/855023/1/BID06.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

VIEIRA, M.; CÂNDIDO, M., et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. Ceará, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-737X2011000400007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2011000400007)>. Acesso em: 29 jan. 2015.

.  
. .