

MAMONA (*Ricinus communis* L.) PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL E ADUBO ORGÂNICO

José Felipe Tavares de Almeida ¹, João Felipe Maia Dias ², Sara Gomes Ferreira³, Ézio Raul Alves de Sá⁴

¹⁻³Acadêmicos do curso de Engenharia Agrônômica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, IFTO, campus Araguatins. E-mail<jfelipe.bol@gmail.com>

⁴Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, IFTO, campus Araguatins. E-mail <ezio.sa@ifto.edu.br>.

Resumo: A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta bastante antiga, pertencente à família Euphorbiaceae. É uma cultura rústica, apresenta grande resistência a seca e é de clima tropical. Suas sementes possuem óleos e gorduras que são extremamente valiosos para indústria, pois são matéria prima na composição de vários produtos. Dentre eles destacam-se o biodiesel e o adubo orgânico. Seus óleos são considerados um dos mais nobres pela indústria mundial e nacional. É o único que suporta elevadas temperaturas e variadas condições de pressão sem perder sua consistência. A extração dele constitui-se num ramo importante da tecnologia das matérias graxas. Dentre os principais objetivos da extração estão: a obtenção do óleo sem alterações e impurezas; o máximo rendimento e a obtenção de uma torta de máxima qualidade. A utilização da mamona para a produção de biodiesel e de adubo orgânico foram resultados de muitos estudos. Por isso o objetivo geral dessa revisão bibliográfica é apresentar a mamona como alternativa para produção de biocombustível e adubo orgânico, discutir a composição química presente no óleo das suas sementes e da sua torta como adubo orgânico. A metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, de nível descritivo e com delineamento bibliográfico, e possuindo como instrumento a coleta de dados em fontes secundárias. Portanto, a utilização dos coprodutos da mamona é uma alternativa viável para a produção de energia sustentável e para adubação orgânica.

Palavras-chave: ácido ricinoléico, óleos vegetais, rústica, torta

1 INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta bastante antiga, pertencente à família Euphorbiaceae. Quanto a sua origem, existem relatos de que ela foi cultivada na África, na Ásia e na Grécia Antiga. Seu óleo era também utilizado no Egito a mais ou menos 4.000 anos atrás como constituinte de bálsamos e na iluminação. É uma cultura rústica, apresenta grande resistência a seca e de clima tropical (CANGEMI; SANTOS e NETO, 2010). A mamona foi introduzida no Brasil, pelos portugueses no período colonial, cujo era designado à iluminação e lubrificação dos eixos das carroças, principal meio de transporte na época (CHIERICE; CLARO NETO, 2001 apud CANGEMI; SANTOS e NETO, 2010).

A mamoneira pode ser conhecida por vários nomes populares, tais como: carrapateira, enxerida, palma-de-cristo, rícino, regateira, bafureira, entre outros (BELTRÃO et al., 2008 apud

SILVA et al., 2012). Suas sementes possuem óleos e gorduras que são extremamente valiosos para indústria, pois são matéria prima na composição de vários produtos. Exemplos destes são: biodiesel, lubrificantes, resinas, plásticos e fibras sintéticas. Também são utilizados na fabricação de órgãos artificiais entre outros coprodutos (CANGEMI; SANTOS e CLARO NETO, 2010).

Além do óleo de mamona, pode-se extrair a casca e a torta. Os quais geralmente são utilizados como adubos orgânicos na agricultura. Onde se aplicado nas quantidades adequadas, trará benefícios ao solo, contribuirá para o crescimento e nutrição das plantas (LIMA et al., 2008). Outra alternativa para a utilização da torta de mamona é como ração animal, mas está deve passar pelo processo desintoxicação e não deve ser utilizada como único suplemento alimentar devido a deficiência de alguns aminoácidos necessários aos animais monogástricos (SEVERINO, 2005).

O objetivo geral dessa revisão bibliográfica é apresentar a mamona como alternativa para produção de biocombustível e adubo orgânico. Além de abordar as características químicas presente o óleo de suas sementes e também de sua torta como adubo orgânico.

2 METODOLOGIA

O trabalho é uma pesquisa bibliográfica, a metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, de nível descritivo exploratório, com delineamento bibliográfico ou seja, foram pesquisados artigos e trabalhos sobre o conteúdo abordado no artigo. As figuras das reações químicas foram elaborados no *software* ACD/chemsketch® com a ajuda do professor orientador do trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Características botânicas da mamona e importância da cultura

A mamoneira pertence a subdivisão Fanerogamae ou spermathophita; Filo: Angiospermae; Classe Dicotyledonae; Subclasse: Archichlamydae; Ordem: Geraniales; Família: Euphorbiaceae; Gênero: Ricinus e espécie: *Ricinus communis* (SAVY FILHO, 1999 apud MILANI; JÚNIOR e SOUSA, 2009).

A mamona é de grande importância econômica e social. Seus óleos são considerados um dos mais nobres pela indústria mundial e nacional. É o único que suporta elevadas temperaturas e variadas condições de pressão sem perder sua consistência. Isso se deve a sua estrutura química diferenciada dos outros óleos, pois possui 90% a mais de ácido ricinoléico. Ela é cultivada em mais

de 20 países espalhados pelo mundo, tanto em clima temperado e tropical. Seu óleo pode ser empregado para diversos fins (RAMOS; BARROS, 2014).

O Brasil destaca-se como um dos principais produtores de óleo de mamona mundial. A produção é mais concentrada na região do semiárido nordestino. Devido sua resistência à seca, é a principal fonte de renda de muitas famílias na região, gerando renda aos pequenos produtores e matéria prima para as indústrias, sendo o estado da Bahia o maior produtor brasileiro da cultura (LUZ, 2012).

3.2 Características químicas da mamona

A toxidez da mamona já é conhecida desde a antiguidade, a qual já foi relatada pelos antigos hebreus, egípcios, persas, gregos e romanos, embora somente na segunda metade do século XX se tenha descoberto que sua toxidez e alergenicidade se deviam a diferentes compostos, sua proteína é composta por 60% de globulinas, 16% de albuminas, 4% de proteoses e 20% de glutelinas, proteínas conjugadas e compostos nitrogenados não-protéicos (BON, 1979). Existem alguns fatores antinutricionais tóxicos contidos na torta e farelo da mamona, como a ricina (proteína), ricinina (alcalóide) e CB-1A (complexo alergênico) (SEVERINO, 2005).

3.3 Mamona para produção de biodiesel

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). São denominados biodiesel metílico (BdM) aquele produzido com o uso do metanol e biodiesel etílico (BdE) aquele produzido com etanol (PARENTE JÚNIOR; BRANCO, 2004). A figura mostra como ocorre a formação do biodiesel através de reações químicas.

Figura 1 - Reação de transesterificação

Fonte: Autoria pessoal

Segundo Schneider (2003), a extração de óleos vegetais constitui-se num ramo importante da tecnologia das matérias graxas. Dentre os principais objetivos da extração estão: a obtenção do óleo sem alterações e impurezas; o máximo rendimento de acordo com a economia do processo e a obtenção de uma torta (ou farelo) de máxima qualidade.

A extração tem por objetivo isolar o óleo da matriz que, na maioria dos óleos vegetais, é a semente. Por meio de prensas hidráulicas são obtidos óleos de boa qualidade e pouco corados. Já no emprego de solventes orgânicos, com temperatura e pressões maiores obtêm-se óleos mais escuros, com maior rendimento. A extração de óleos também acontece pela transferência da matéria oleosa de uma fase sólida para uma fase líquida, por solubilização (SCHNEIDER, 2003).

Silva e Lino (2008) ressalta que a produção de biodiesel é estratégica para o país e pode fazer uma revolução no campo, gerando emprego, renda e desenvolvimento, especialmente para o semiárido nordestino, e como cultura temporária destaca-se a mamona, que pode vir a ser a principal fonte de óleo para a produção de biodiesel no Brasil.

O principal produto da mamona é o seu óleo, que possui rendimento de 50% nas sementes e de propriedades químicas e físicas distintos de outros óleos vegetais encontrados na natureza. Dos seus triglicerídeos, o ácido graxo ricinoléico é o que apresenta maior composição, com cerca de 90% para as cultivares utilizadas (BELTRÃO; OLIVEIRA, 2008). A figura mostra a estrutura molecular do ácido ricinoléico, com suas ligações e respectivas funções orgânicas.

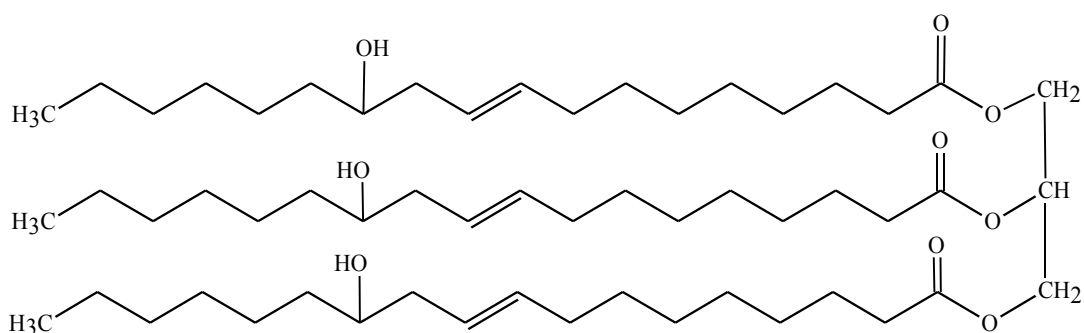


Figura 2 - Triglicerídeo do ácido ricinoléico
Fonte: Autoria pessoal

Na cadeia carbônica do ácido ricinoléico (C18:1,12- OH), há a presença de uma hidroxila (OH) em suas propriedades de reações, podendo transformar-se em diversos coprodutos para a indústria como próteses, revestimentos de cabos e fios condutores, além de adesivos, graxas, plastificantes etc. (MEDEIROS, 2010).

Medeiros (2010) comenta que as propriedades químicas da mamona são mais flexíveis em relação aos outros óleos vegetais devido à presença de pontes de hidrogênio intra e intermolecular

por causa da hidroxila em sua fórmula estrutural, assim a viscosidade do óleo de mamona é maior do que outro óleo vegetal, e além disso, exibe solubilidade em solventes.

A valorização da mamona deve-se pelo fato de não haver substitutos em muitas aplicações e por causa da sua diversidade industrial, destacando-se em relação aos demais óleos vegetais. As propriedades físico-químicas do ácido ricinoléico estão associadas à carbonila (COOH) e à insaturação do carbono 9 (C=C), pois são grupos funcionais importantes que permitem qualidades específicas à produção de vários produtos industriais (COSTA, 2006).

Para a economia, sua flexibilidade está relacionada à substituição das importações e às vantagens ambientais inerentes, como a redução de emissão de materiais particulados e de enxofre, que evitará custos com saúde pública e de gases responsáveis pelo efeito estufa, que pode gerar recursos internacionais do mercado de carbono (SALES et al., 2006).

O aproveitamento energético de óleos vegetais é, também, benéfico para a sociedade, pois além de gerar postos de trabalho, aumenta a oferta da fração protéica das oleaginosas- importante insumo para a indústria de alimentos e ração animal, além de nitrogenar (forma de revigorar) o solo durante o crescimento, viabilizando consorciar o plantio de outras culturas (SILVA; LINO, 2006).

3.4 Torta de mamona como adubo orgânico

Os fertilizantes orgânicos são insumos utilizados para nutrir a fertilidade do solo, sendo aplicados em grande quantidades e, geralmente, de forma recorrente. Sua demanda é crescente, o que tem promovido acréscimos significativos dos preços desses insumos nos últimos anos (EMBRAPA, 2014).

A torta é um resíduo industrial, contudo, pode ser considerada coproduto da produção do biodiesel, a partir de oleaginosas como a mamona, girassol, dendê, pinhão-manso e soja, dentre outras. Adequa grande potencial de uso como fertilizante orgânico e condicionador de solo, além de outros aproveitamentos (FREITAS; 2009 apud SILVA et al.,2012).

Na tabela abaixo podemos observar a diferença de teor de nutrientes entre diferentes adubos orgânicos. A torta de mamona fora, comparadas o teor de N, P, K e Ca em esterco bovino, esterco misto e torta de algodão, se saindo melhor em comparação com todos os outros em kg/toneladas.

Tabela 1. Poder Fertilizante de alguns adubos vegetais, em kg/ton:

Fonte	Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio(K)	Cálcio (Ca)
Torta de Mamona	37,70	16,20	11,20	64,10

Esterco Bovino	3,40	1,30	3,50	8,20
Esterco Misto	5,00	2,60	0,53	8,13
Torta de Algodão	31,30	12,70	11,70	55,70

Bayma (1933) apud Camgemí, Santos e Neto (2010).

No caso da torta de mamona, as sementes são esmagadas e o óleo obtido reage com o álcool metílico ou etílico para produzir o biodiesel, dando origem à torta e à glicerina (SILVA et al., 2012).

A torta de mamona apresenta grandes quantidades de N, que é responsável pela síntese de aminoácidos constituintes das proteínas que favorecem o crescimento dos tecidos (SILVA et al., 2012), e de P e K. Além do abastecimento de nutrientes a torta atua no avanço das propriedades físicas e químicas do solo, e também no aumento da capacidade de armazenamento de água, aeração, redução na densidade, elevação do pH pela redução da acidez do solo e aumento da CTC (Capacidade de Trocas de Cátions), (SEVERINO et al., 2006).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da mamona para a produção de biodiesel e de adubo orgânico foi resultados de muitos estudos. Graças a muitos pesquisadores, foi descoberto o poder que essa planta tem de gerar renda e emprego, principalmente em uma das regiões mais pobres do país, como a região nordeste.

Portanto, a utilização dos coprodutos da mamona é uma alternativa viável para a produção de energia sustentável, que gera renda para grandes e pequenos agricultores, e também para a utilização de sua torta como adubo orgânico, que comparados com outras fontes orgânicas de adubos, se tornam mais eficientes no quesito fertilidade de solo e disponibilidade de nutrientes.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P.; **Oleaginosas e seus Óleos: Vantagens e Desvantagens para Produção de Biodiesel**. Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. Documentos 201. ISSN 0103-0205. Campina Grande - PB. 2008.

BON, J.H. Solubilização das proteínas da mamona por enzimas proteolíticas. **Dissertação de Mestrado**. UFRJ, Rio de Janeiro. p.136. 1977.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; CLARO NETO, S.; **A Revolução Verde da Mamona.** Revista Química Nova na Escola; vol. 32, N° 1. p. 6-7. 2010.

COSTA, T. L.; **Propriedades físicas e físico-químicas do óleo de duas cultivares de mamona.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Artigo: Produção de fertilizante orgânico de origem 100% vegetal por meio da compostagem.** 2014. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1865056/artigo-producao-defertilizante-organico-de-origem-100-vegetal-por-meio-da-compostagem> > acesso em 10 de fevereiro de 2016.

LIMA, R.L.S.; SEVERINO, L.S.; SAMPAIO, L.R.; FREIRE, M.A.O.; SOFIATTI, V.; BELTRÃO, N.E.M. Combinação de casca e torta de mamona como adubo orgânico para a mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., **Anais...** Embrapa Algodão. Salvador – BA. 2008.

LUZ, R.P.; **Caracterização morfofisiológica, molecular e agronômica de cultivares de mamona.** Dissertação. Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG. p.94. 2012.
MEDEIROS, E. P.; **Óleo de mamona.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília – DF. 2010.

MILANI, M.; JÚNIOR, S.R.M.; SOUSA, R.L.; Subespécies de Mamona. Embrapa Algodão, **(Documento 230).** Campina Grande – PB. p.24. 2009.

RAMOS, G.A.; BARROS, M.A.L.; **Cultivo da Mamona-** Importância Econômica. Embrapa Algodão. Sistema de Produção. 4 ISSN 1678-8710. 3ª Ed. Campina grande – PB. 2014.

SALES, J. C.; SOMBRA, A. S. B.; FILHO, A. F. G. F.; ALMEIDA, J. S. **O biodiesel produzido a partir da mamona e suas consequências para o desenvolvimento do Ceará: aspectos ambientais, sociais e econômicos.** In: 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. Anais... Aracaju – SE. 15 a 18 de agosto de 2006. Aracaju – SE. 2006.

SCHNEIDER, R. C. S. **Extração, caracterização e transformação do óleo de rícino.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese. Porto Alegre – RS. p. 35 – 38. 2003.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; M.; CÁSSIA, R. A.; GONDIM, T. M. de S.; CARDOSO, G. D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. de M. **Produtividade e crescimento da mamoneira em**



resposta à adubação orgânica e mineral. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília - DF, v. 41, n. 5, p. 879-882, 2006.

SEVERINO. L.S.; **O que sabemos sobre a Torta de mamona.** Campina Grande: Embrapa Algodão. (Documento 134). ISSN 0103-0205. Campina Grande – PB. p. 31. 2005.

SILVA, F.E.A.; COSTA, F.X.; JÚNIOR, E.S.N.; FILHO, J.S.M.; SILVA, M.A.; **Efeito residual da adubação com casca de mamona e fertilizante químico no cultivo da mamoneira.** Engenharia Ambiental. v. 9, n. 3, p. 138-149. Espírito Santo do Pinhal – SP. 2012.

SILVA, N. G. A. et al. **Mamona e biodiesel: oportunidade para o semi-árido.** In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL-SOBER. Rio Branco-AC. 2008.

SILVA, S. D.; PRESOTTO, R. A.; MAROTA, H. B.; ZONTA, E.; **Uso de torta de mamona como fertilizante orgânico.** Revista de Pesquisa Agropecuária Tropical. v. 42, n. 1, p. 19-27. Goiânia, GO. 2013.