

PRODUÇÃO DE BIODIESEL DO FRUTO DA CUTIEIRA (JOANNESIA PRINCEPS VELL)

BIODIESEL PRODUCTION FROM THE CUTIEIRA FRUIT (JOANNESIA PRINCEPS VELL)

Paulo Junior Mendes – Paulo_mends@icloud.com

Marcela Midori Yada – marcelayada@gmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v15i2.453

RESUMO

O objetivo do trabalho é mostrar a produção do biodiesel por meio do fruto da cutieira (*Joannesia Princeps* Vell.) e comparado com outros biocombustíveis, mostra o ganho que temos com a produção desse biodiesel. O objetivo do trabalho é apresentar sobre a história do biodiesel no Brasil e mundo, o processo de extração para a produção de biodiesel, as principais misturas utilizadas e como são os ganhos comprados a outras matérias primas. O baixo valor de produção, um grande ganho energético e o aprimoramento do estudo de uma árvore nativa brasileira ainda é pouco conhecido. Essa nova tecnologia contribui para aumentar a sustentabilidade e os incentivos para estudos da cutieira. Apesar de a matéria prima ser pouco conhecida com grande valor econômico e com potencial energético pouco estudado, precisa ser mais divulgada para estudos futuros e melhoria na produção do biodiesel. O biodiesel da cutieira tem muito potencial, mas precisa ser mais estudado a fundo para produção futura em larga escala.

Palavras-chave: Biocombustível. Cutieira. Energia.

ABSTRACT

This work aims at showing the biodiesel production from the cutieira fruit (*Joannesia Princeps*), comparing it to other biofuels, and at presenting the gains we have with the production of this biodiesel. We describe part of the history of biodiesel in Brazil and in the world, the extraction process for its production, the main mixtures, and the gains it brings when compared to other raw materials. The low value of production, a great energetic gain, and the improvement of the study of a native Brazilian tree are still little known. This new technology contributes to increasing both the sustainability and the incentives for studies of the cutieira. This study has the relevance of showing a little known raw material with great economic value and with little-studied energy potential, which needs to be further, disseminated for future studies and for the improvement in biodiesel production. The biodiesel produced from the cutieira has a lot of potentials, but it needs to be further studied in depth for future large-scale production.

Keywords: Biofuel. Cutieira. Energy.

1 INTRODUÇÃO

Com o grande crescimento de uso de automóveis a humanidade vem destruindo o planeta e isso pediu uma medida mitigadora urgente, essa medida foi o desenvolvimento de novos combustíveis. Um deles foi os biocombustíveis, combustíveis que poluem menos a natureza, São de fortes renovais, de baixo custo de produção e de fartura abundante no Brasil.

As principais matérias primas para a produção do biodiesel utilizadas atualmente são soja, dendê, mamona e girassol, entre outras. Uma fonte pouco estudada é o fruto da cutieira (*Joannesia princeps* Vell.) que possui grande quantidade de óleo nas suas castanhas e com baixo custo de produção e uma ótima alternativa pra produção de biodiesel. Pouco estudado e pesquisado, essa castanha permite extrair um biodiesel de ótima qualidade e com valor energético melhor que muitas matérias primas utilizadas para o biodiesel atualmente. O problema dessa pesquisa é a falta de incentivo de pesquisa desse biocombustível. A propagação da cutieira é feita pela cutia (*Dasyprocta*), um roedor que enterra o fruto na natureza.

Com isso, o objetivo desse artigo é mostrar os benefícios do óleo extraído da cutieira não só para a produção de biodiesel, mas para fim medicinal, econômico e sustentável.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cutieira (*Joannesia princeps*)

A espécie arbórea cutieira, também conhecida como boleira, dandá e andá-açu, pertence à família Euphorbiaceae, encontrada como espécie nativa no bioma Mata Atlântica. O fruto apresenta polpa macia e endocarpo resistente (Figura 1). Pode ser utilizado como medicinal, devido às propriedades laxativas de suas sementes. Essa planta é também útil para arborização e reflorestamento. Sua madeira é usada para produção de palitos de fósforo, celulose, canoas e caixotaria entre outros usos. O óleo produzido pelas sementes já foi avaliado com sucesso para a produção de biodiesel (NISHIOKA; ESCALANTE, 1997; LORENZI, 2002; SOUSA et al., 2007; DWIVEDI et al., 2011).

Figura 1. Fruto da *Joannesia princeps* Vell.



Fonte: ARVORES DO BRASIL (2018).

A árvore pode atingir 20 m de altura, troncos com aproximadamente 60 cm de diâmetro, folhas digitadas entre 3 a 5 folíolos, podendo atingir 20 cm de comprimento (SILVA; LEMOS 2002). É bastante utilizada no reflorestamento, pois é muito adaptável a condições adversas e suas folhas são de fácil decomposição, auxiliando na recuperação dos nutrientes do solo.

Os frutos contêm, geralmente, duas amêndoas que possuem 37% de óleo, sendo útil para fins medicinais e industriais (CHAVES; DAVIDE, 1996).

A árvore de *Joannesia princeps* Vell. (Figura 2), possui de 15 a 20 m de altura, com casca cinzenta, ramos jovens com pelos. Folhas alternas, digitadas, de 3 a 5 folíolos, ovados a elíptico, pecíolos de 6 a 15 cm de comprimento, flores brancas ou arroxeadas, de 2 a 3 mm.

Figura 2. Árvore da *Joannesia princeps* Vell.



Fonte: ÁRVORES DO BRASIL (2018).

A espécie apresenta fruto drupáceo, globoso, de até 20 cm de comprimento (Figura 3). Espécie decídua ocorre nas formações florestais do complexo atlântico. Madeira branco-amarelada, mole, leve, textura grosseira e brilho acetinado. A árvore é útil para sombreamento em pastagens, entretanto, não recomendada para arborização de ruas em virtude do tamanho e peso dos frutos e pela facilidade com que o vento pode quebrar seus galhos (ÁRVORES DO BRASIL, 2018).

Figura 3. Frutos verdes da *Joannesia princeps* Vell.



Fonte: ÁRVORES DO BRASIL (2018).

2.2 Biodiesel

O biodiesel é um biocombustível formado pela mistura de ésteres produzida a partir a reação de transesterificação dos óleos de origem vegetal ou animal com etanol ou metanol. São combustíveis de fontes renováveis e biodegradáveis, sem haver a necessidade de nenhuma modificação no motor. Pode ser utilizada em motores a combustão a diesel, substituindo os combustíveis fósseis derivados do petróleo.

O biodiesel pode ser produzido a partir de várias matérias as principais no Brasil são: soja, mamona, dendê, girassol, amendoim e algodão entre os outros (Figura 4).

Figura 4. Distribuição das principais oleaginosas por região brasileira.



Fonte: Ministério das Minas e Energia (2006).

2.2.1 Histórias do biodiesel no Brasil e no mundo

Segundo o manual da EMBRAPA, os primeiros a testarem o biodiesel foram o governo francês em 1900, em um motor a combustão. Para buscar novas tecnologias e sustentabilidade para suas colônias africanas, buscado a diminuição do uso de carvão e combustíveis muito escassos e preços elevados.

A primeira matéria prima utilizada foi o amendoim abundante na região. O teste foi um sucesso e apresentado na exposição de Paris, a partir daí começou o olhar do mundo para o biodiesel. Na Rússia foi conduzido outro experimento por Rudolf Diesel, em Petersburgo em uma locomotiva movida a óleo de mamona e animal com resultado positivo para a época. A partir da Segunda Guerra Mundial, passou a se usar muito biodiesel, por conta da escassez de combustíveis fósseis, a partir disso o biodiesel vem se destacando e sendo estudado até hoje.

No Brasil, o biodiesel começou a ser estudado pelo Instituto Nacional de Tecnologia na década de 20, só ganhou destaque em 1970, com o plano de óleos vegetais para fins energéticos. O projeto teve como objetivo principal diminuir o uso de combustíveis fósseis e difundir o uso do biodiesel em 30% no Brasil. (MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 2006).

Atualmente, isso é de grande importância para um país que pretende explorar os seus recursos naturais (biomassa), de forma comprovadamente sustentável, para aplicações no setor energético.

Com a multiplicidade de matérias-primas existentes para a produção de biodiesel, muitas pesquisas são necessárias para a definição das propriedades que determinam os padrões de identidade do biodiesel, sendo possível estabelecer parâmetros de controle que garantirão a qualidade do produto a ser incorporado na matriz energética nacional (SOUZA, 2008).

2.3 Biodiesel de óleo de cutieira

A semente da cutieira apresenta 37% de óleo denso e amarelo, além de ser útil para fins medicinais (como purgante), industriais (substituindo o óleo de linhaça para pintura) (LORENZI, 2002).

Segundo Salvador (2004), o potencial de produção da cutieira varia de 550 a 1500 kg/ha de óleo não comestível. Em trabalho com uso de biodiesel proveniente de óleo de cutieira utilizando um motor de ciclo diesel, observou-se que não houve irregularidade no funcionamento do motor. Após os testes, a câmara de combustão e adjacências, observou-se uma fina camada de resíduos de carbono, o bico injetor mostrou-se desprovido de depósitos de carvão e sem aparência de corrosão e o motor apresentou desempenho normal, inclusive na partida a frio.

Santos et al. (2007), em estudo da composição do biodiesel obtido a partir dos lipídeos extraídos da cutieira e a determinação de algumas propriedades físico-químicas conseguiu

extrair triacilglicerídios das castanhas da cutieira, seco em estufa, aquecido por refluxo em clorofórmio (CHCl_3), obtendo uma massa de 42,0%. Os lipídeos extraídos foram submetidos à reação transesterificação. Após purificação obtiveram um biodiesel de 57,3% em massa.

Ainda segundo esse mesmo estudo, a identificação preliminar e a composição relativa dos ésteres metílicos que compõem o biodiesel foram determinadas por análises de cromatografia, comparando-se os tempos de retenção dos constituintes do biodiesel com os tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos, previamente sintetizados. Os principais ésteres e a composição relativa do biodiesel estudado estão apresentados no quadro 1. Análises preliminares, segundo as normas da ANP (densidade, viscosidade cinemática, enxofre, acidez, BSW e fluidez), para o biodiesel sintetizado, demonstraram resultados bastante satisfatórios (SANTOS et al., 2007).

Quadro 1. Principais ésteres que compõem o biodiesel da cutieira.

Estéros metílicos	Estrutura	Percentual
Palmitato de metila	C:16:0	6,0
Estearato de metila	C:18:0	3,2
Oleato de metila	C:18:1	4,0
Limoleato de metila	C:18:2	76,6

Fonte: SANTOS (2007).

2.3.1 Misturas

A mistura de biodiesel e combustível diesel convencional, a base de hidrocarbonetos, são a mistura mais utilizadas no mercado de varejo de combustível a diesel. Grandes partes dos países usam o “fator B” indicativo à quantidade de mistura.

- Biodiesel a 100% é referido como B100
- Biodiesel a 20% é rotulado como B20
- Biodiesel a 5% é rotulado como B5
- Biodiesel a 2% é rotulado como B2

Quanto maior o percentual de biodiesel mais ecológico é o combustível

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento deste artigo se baseou em uma revisão bibliográfica, com base em referências teóricas já estudadas e publicadas por meios bibliográficos de livros e materiais eletrônicos, como artigos científicos e websites.

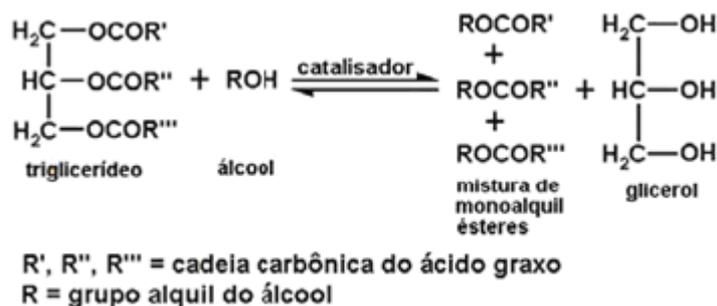
4 RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 Processos de produção de biodiesel

Transesterificação

A transesterificação é um processo no qual moléculas de triglicerídeos presentes em óleos vegetais ou em gordura animal reagem com um álcool (em excesso no meio reacional), na presença de um catalisador, formando biodiesel (ésteres) e um subproduto (glicerol), de acordo com a reação apresentada na Figura 5.

Figura 5. Processo de transesterificação na produção de biodiesel.

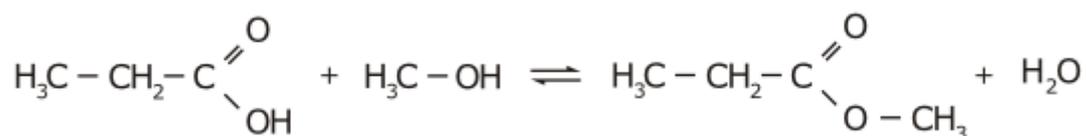


Fonte: RACACZESKI et al. (2006).

Esterificação

É uma reação química reversível na qual um ácido carboxílico reage com um álcool produzindo éster e água. Essa reação, em temperatura ambiente, é lenta, no entanto os reagentes podem ser aquecidos na presença de um ácido mineral para acelerar o processo. Este ácido catalisa tanto a reação direta (esterificação) como a reação inversa (hidrólise do éster) (Figura 6).

Figura 6. Processo de esterificação.



Fonte: GERIS et al. (2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fruto da cutieira (*Joannesia princeps* Vell.) tem alta quantidade de óleo 37% em seu fruto após ser feita a extração desse óleo com processo de transesterificação e misturado com outros óleos vegetais.

O biodiesel da cutieira é de ótima qualidade e de baixo custo de produção, fazendo um motor a diesel trabalhar com alto desempenho e sem danificar o motor. Essa espécie rica em óleo vegetal (lipídios) pode ser feita a extração por meio mecânico, ou por meio de mistura com solvente (PARENTE, 2003).

A cutieira apresenta um teor de lipídios acima de 35% e a extração por solvente é a mais recomendada (AVELAR et al., 2006).

O estudo feito dessa espécie mostra um grande potencial para produção do biodiesel, mas necessita de mais estudos para ampliar as condições de produção de biodiesel em larga escala.

REFERÊNCIAS

ÁRVORES DO BRASIL. CIAGRI – USP. 2018. Disponível em < <http://www.arvoresbrasil.com.br/florin/popular.htm>>, acesso em julho de 2018.

AVELAR, R. C.; JÚNIOR, M. A.; DOURADO, D. C.; QUINTILIANO, A. A.; DANFA, S.; FRAGA, A. C.; NETO, P. C. **Biometria de frutos e sementes de cutieira**. In: II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Varginha – MG, 2006. Disponível em , acesso em agosto de 2007.

- BARNWAL, B.K.; SHARMA, M. P. Prospects of biodiesel production from vegetable oils in India. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 9, p.363- 378, 2005.
- CHAVES, M. M. F.; DAVIDE, A. C. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Joannesia princeps* Vell. – Euphorbiaceae. **Rev Bras Sementes**, v.18, p.208 13, 1996.
- DWIVEDI, G.; JAIN, S.; PAL SHARMA, M. Pongamia as a source of biodiesel in India. **Smart Grid and Renewable Energy**, v. 2, p. 184-189, 2011.
- FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A. Biodiesel de soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, 28, 19-23, 2005.
- GERIS, R.; SANTOS, N.A.C.D.; AMARAL, B.;A.; MAIA, I.D.S.; CASTRO, V.D.; CARVALHO,J.R.M. Biodiesel de soja: reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. **Química Nova**, v.30, p.1369-1373, 2007.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. v. 1, Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, 368 p.
- LANG, X.; DALAI, A. K.; BAKHSHI, N. N.; REANEY, M. J.; HERTZ, P.B. Preparation and characterization of bio-diesels from various bio-oils. **Bioresource Technology**, v.80, p.53-62, 2001.
- MA, F.; HANNA, M. Biodiesel production: a review. **Bioresource Technology**, v.70, p.1-15, 1999.
- NISHIOKA, S.A.; ESCALANTE, R. D. Poisoning by intestion of seeds of the fruit of “cotieira” (*Joannesia princeps*). **São Paulo Medical Journal**, n. 115, v. 1, p. 1366-1367, 1997.
- PARENTE, E. J. S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: Unigráfica, p.66, 2003.
- PERES, J. R. R.; JUNIOR, E. F. Insumos oleaginosos para o biodiesel: um diferencial entre a soja e o girassol. In: SEMINÁRIO PARANAENSE DE BIODIESEL, 1., 2003, Londrina. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < <http://www.tecpar.br/cerbio/Seminario-palestras.htm>> Acesso em: 23 de agosto de 2003.
- PIYAPORN, K., JEYASHOKE, N.; KANIT, K. Survey of seed oils for use as diesel fuels. **Journal of American Oil Chemical Society**, v.73, p.471-474, 1996.
- RACACZESKI, C. C.; ZANCANARO, D.; ALZANI, A.; FERREIRA, E. A. Biodiesel, em combustível em expansão. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 1, n. 1-4, p. 324-330, 2006.

RAMOS, L. P. Conversão de óleos vegetais em biocombustível alternativo ao diesel convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa-Soja, p.233-236, 1999.

RAMOS, L. P. Produtos alternativos da soja: biocombustíveis e lubrificantes automotivos. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETITIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Centro de Eventos do Pantanal, 2000. p. 111-116.

RAMOS, L. P. Aspectos técnicos sobre o processo de produção de biodiesel. In: SEMINÁRIO PARANAENSE DE BIODIESEL, 1., 2003, Londrina. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.tecpar.br/cerbio/Seminario-palestras.htm>> Acesso em: 23 de agosto de 2003.

SANTOS, R.B.; SOUZA, T.S.; LACERDA, V. Jr.; CASTRO, E.V.R. Síntese e estudo do biodiesel do óleo da cutieira (*Joannesia princeps*). Sociedade Brasileira de Química (SBQ). **30a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, 2007.

SILVA, D. B. da; LEMOS, B. S. da. **Plantas da área verde da Super Quadra**. Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, DF. 2002. 147 p.

SOUSA, O. V.; FIORAVANTE, I. A.; YAMAMOTO, C. H.; ALVES, M. S.; DELVECHIO-VIERA; G.; ARAÚJO, A. L. A. Propriedades biológicas das sementes de *Joannesia princeps* Vellozo. **HU Revista**, v. 33, n. 1, p. 23-27, 2007.

SOUZA, T.S. **Estudo da transesterificação metílica do óleo da cutieira (*Joannesia Princeps Vell.*) e da Munguba (*Pachira Aquatica Aubl.*) em meio alcalino**. Tese de doutorado. Universidade do Espírito Santo. 2008. 82 p.
AVELAR, R. C.; JÚNIOR, M. A.; DOURADO, D. C.; QUINTILIANO, A. A.; DANFA, S.; FRAGA, A. C.; NETO, P. C. **Biometria de frutos e sementes de cutieira**. In: II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Varginha – MG, 2006. Disponível em , acesso em agosto de 2007.