

# Obtenção de Biodiesel derivado do óleo de semente de faveleira

**Gomes, L. P.**

Escola Politécnica de Pernambuco  
Universidade de Pernambuco  
50.720-001 - Recife, Brasil  
lucasgomes.18@hotmail.com

**Silva, C. M.**

Escola Politécnica de Pernambuco  
Universidade de Pernambuco  
50.720-001 - Recife, Brasil  
cleomacio@hotmail.com

## **Resumo**

*Hoje em dia dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável, várias maneiras de energias sustentáveis vêm surgindo para suprir a demanda atual. A obtenção de biodiesel derivado do óleo de sementes de oleaginosas está entre as possibilidades de reciclagem energética. Estudos realizados pela Embrapa [1] mostraram que a faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) encontra-se entre as principais oleaginosas que podem ser utilizadas na produção de biocombustível (biodiesel). Este trabalho, portanto, discute o aproveitamento da faveleira oriunda do sertão pernambucano para produção de biocombustível. Também é objeto deste trabalho obter dados de composição, de caracterização físico-química do óleo das sementes da faveleira e discutir suas vantagens e limitações.*

## **Abstract**

*Nowadays within the perspective of sustainable development various ways of sustainable energy are emerging to meet the current demand. Obtaining derived biodiesel from oil seeds oil is among the possibilities for energy recycling. Studies by EMBRAPA [1] showed that faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) lying between the main oil which can be used in the production of biofuel (biodiesel). This paper, therefore, discusses the use of faveleira, from backlands of Pernambuco, for biofuel production. It is also the object of this work to obtain data on the composition, physico-chemical characterization of the seed oil of faveleira and discuss their advantages and limitations*

## 1 Introdução

No último século, combustíveis de petróleo foram as principais fontes de energia no mundo [2]. Atualmente, com o aumento na demanda de petróleo, sua possível escassez e custo, e preocupações políticas e ambientais sobre o uso de combustíveis fósseis, destaca-se a necessidade de desenvolver um processo econômico e energético para a produção sustentável de combustível e produtos químicos [3]. A crise global de combustível em 1970 conscientizou muitos países de sua vulnerabilidade ao embargo e escassez [4], a preocupação em preservar o meio ambiente para gerações futuras tem incentivado o uso de energias renováveis [5], assim considerável esforço vem sendo direcionado no desenvolvimento de processos para produção de combustíveis líquidos, por exemplo, do biodiesel de óleos vegetais [6].

## 2 Aspectos gerais biodiesel

### 2.1 Contextos histórico

O emprego de óleos vegetais como combustível é conhecido desde os primórdios do motor a diesel. Em 1900, em uma exposição em Paris, Rudolf Diesel mostrou ao público um motor (que leva o seu nome até hoje) funcionando com óleo de amendoim. O uso do óleo de amendoim foi um pedido do governo francês que, naquela época, possuía várias colônias tropicais que produziam esse óleo.

Além de afirmar que esse tipo de motor traria independência na importação de combustível líquido nas regiões tropicais, Rudolf Diesel acreditava que, em poucos anos, os óleos vegetais teriam a mesma importância dos óleos minerais [7]. Diesel teria conduzido outros experimentos em São Petersburgo, com locomotivas movidas a óleo de mamona e a óleos animais. Em ambos os casos, os resultados foram muito satisfatórios e os motores apresentaram bons desempenhos. Após a Segunda Guerra, os combustíveis derivados do petróleo tornaram-se baratos e abundantes no mercado, constituindo-se, assim, na principal fonte de energia da sociedade contemporânea. Nesse contexto, o diesel de petróleo tornou-se o principal combustível utilizado em motores diesel. No Brasil, em resposta à crise do petróleo de 1973, o Governo Federal criou o “Programa Nacional do Álcool” (PROALCOOL), a primeira medida ampla em âmbito nacional de apoio aos combustíveis renováveis. O objetivo do PROALCOOL era a produção de etanol da cana-de-açúcar para mistura na gasolina ou uso exclusivo (E100) em motores de veículos leves. No início, a adição de etanol na gasolina era de 5 %, todavia, atualmente, varia entre 20 e 25 %. Com essa medida, o Brasil deixou de importar grandes quantidades de gasolina e favoreceu a economia doméstica com a produção de um

combustível renovável, limpo e nacional. O PROALCOOL tornou-se o mais importante programa de biomassa do mundo e o Brasil referência mundial no uso de etanol como biocombustível [8].

Dentre outros incentivos para o desenvolvimento socioeconômico de regiões menos favorecidas do país está, por exemplo, a isenção total de impostos quando os óleos de mamona e palma produzidos no norte e nordeste do Brasil pela agricultura familiar fossem utilizados. Ainda, a ANP garante isenções de impostos e melhores condições de financiamento público para empresas que adquirirem matéria-prima para a produção de biodiesel da agricultura familiar.

### 2.2 Biodiesel

O biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis derivados de fontes renováveis, tais como óleos vegetais (soja, milho, dendê, mamona, palma, etc.) e gordura animal (sebo bovino, gordura de frango) [5]. Os maiores componentes do óleo vegetal e gordura animal são os triacilgliceróis (TAG, conhecido também como triglicerídeos). Triglicerídeos têm sido considerados uma das melhores opções como fonte renovável de energia com potencial para substituir o diesel de petróleo [6]. As aplicações do diesel fóssil têm grande destaque nas áreas de transporte e de geração de energias térmica e elétrica. Quando submetido ao funcionamento de motores térmicos, o biodiesel apresenta um comportamento satisfatório e é visto como um excelente substituto do diesel convencional. Além disso, o fato de o biodiesel ser miscível ao diesel fóssil levou muitos países a testar misturas binárias de biodiesel/petrodiesel, formando o “ecodiesel” [9], que resultou na redução não apenas do consumo de combustível fóssil como também dos impactos ambientais por ele causados.

Entretanto, é importante lembrar que tais misturas não se caracterizam como sendo estritamente biodiesel, recebendo uma denominação de acordo com seu respectivo percentual de biodiesel. Assim, para uma mistura de 2 % de biodiesel em diesel de petróleo, a denominação é B2; para a mistura de 25 %, B25, e assim por diante [10].

### 2.3 Matérias-primas para a produção de biodiesel

O biodiesel pode ser produzido a partir de várias oleaginosas. Destacam-se como principais fontes o dendê, o babaçu, a soja, o coco, o girassol, a colza e a mamona. É possível fazer misturas dos ésteres de várias origens na obtenção do biodiesel [11]. Empregar uma única matéria-prima para produzir biodiesel, num país com a diversidade do Brasil, seria um grande equívoco. Na Europa usa-se, predominantemente, a colza (canola), por falta de alterna-

tivas, embora se fabrique biodiesel também com óleos residuais de fritura e resíduos gordurosos. No caso do Brasil, têm-se dezenas de alternativas, como demonstram experiências realizadas em diversos Estados com mamona, dendê, soja, girassol, pinhão manso, babaçu, amendoim, pequi, etc [11].

O objeto de estudo desse trabalho é demonstrar que a faveleira também tem um potencial significativo para a produção de biocombustível.

## 2.5 Obtenção do biodiesel/Metodologia

### 2.5.1 Preparação da matéria-prima

A preparação da matéria-prima envolve os seguintes procedimentos [12]:

- 1) Mensurar o teor de ácidos graxos livres;
- 2) Misturar 2,25 gramas de metanol com 0.05 gramas de ácido sulfúrico para cada grama de ácido graxo e adicionar lentamente no óleo ou gordura que passará pelo processo de esterificação;
- 3) Agitar a mistura por uma hora à temperatura de 60 a 65 °C;
- 4) Deixar a mistura por 6 a 8 horas, e depois, decantar o metanol, a água e a camada de ácido sulfúrico;
- 5) Separar a fração inferior e medir, novamente, o teor de ácidos graxos livres.
- 6) Retornar ao “Passo 3” se o teor for maior que 2% ou iniciar o procedimento de transesterificação.

### 2.5.2 Titulação

A quantidade de catalisador é uma importante variável na fabricação do biodiesel. A quantidade mínima recomendada no processo é de 4 gramas de hidróxido de sódio para cada litro de óleo da matéria-prima. O catalisador adicional se determina mediante a titulação do óleo. O indicador para o titulado é uma solução de 1 % de fenolftaleína em álcool etílico. São 10 gotas por titulação. A fenolftaleína é usada para mostrar uma mudança no pH do óleo. Quando o pH é neutro, a fenolftaleína é incolor. Quando o pH se torna básico (à medida que se adiciona hidróxido de sódio), a cor muda para rosa claro. Com esta solução, pode se determinar quanto catalisador falta para que o óleo passe de ácido para ligeiramente básico. Uma cor rosa claro corresponde a um pH de 8, que é ligeiramente básico.

Para titulação, prepara-se uma solução de hidróxido de sódio a 1/1000 em água destilada. Isso se faz dissolvendo

1 grama de hidróxido de sódio em 1 litro de água destilada. Se não houver como pesar com precisão 1 grama de hidróxido de sódio, pode-se diluir 10 gramas de hidróxido em 1 litro de água destilada, e logo diluir 100 cm<sup>3</sup> desta solução em 900 cm<sup>3</sup> de água destilada. Em seguida, em um recipiente transparente, mistura-se 1 cm<sup>3</sup> de óleo da matéria-prima que queremos titular, com 9 cm<sup>3</sup> de álcool isopropílico. Agita-se essa mistura até obter uma mistura homogênea com o óleo vegetal dissolvido no álcool.

A esta solução (óleo + álcool isopropílico) adicionam-se 10 gotas da solução de fenolftaleína a 1 % em álcool etílico, agitando até virar uma mistura homogênea. Se o resultado for uma cor rosa claro e se esta cor permanecer por mais de 10 segundos após a agitação, a titulação está terminada. Tal mudança de cor indica que a amostra de óleo/álcool isopropílico não está ácida, e tem um pH ligeiramente acima de 7. Se a solução óleo/álcool isopropílico/fenolftaleína não mudar de cor, continua-se com a titulação. Para isso, adiciona-se à solução de óleo/álcool isopropílico/fenolftaleína mais 1 cm<sup>3</sup> da solução hidróxido de sódio/água destilada. Agitar novamente a mistura. Se obtiver uma cor rosa claro por mais de 10 segundos, a titulação está terminada. Caso contrário, adiciona-se mais 1 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sódio/água destilada. Devem-se adicionar as quantidades de hidróxido de sódio/água destilada até que se observe o tom rosa claro por mais de 10 segundos. Ao final do processo, são somadas estas quantidades, pois estas serão equivalentes à 1 grama de hidróxido de sódio por litro de óleo da matéria-prima que deverá ser adicionada, além da quantidade mínima de catalisador, para obter um processamento correto do óleo que foi titulado.

## 3 Resultados

Na Tabela 1 encontram-se os valores dos parâmetros analisados do óleo da faveleira (*Cnidocolus quercifolius*) de uma região de sequeiro da cidade de Petrolina.

**Tabela 1.** Parâmetros das análises do óleo da faveleira.

Umidade (%)	0,39
Cinzas (%)	0,67
Cor	0,98
Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )	0,87
Índice de saponificação (mg KOH/g óleo)	255,76
Índice de acidez (mg KOH/g óleo)	0,119
Índice de iodo (g I/ 100 g de óleo)	157,76

## 4 Conclusão

Os resultados mostraram que o óleo da faveleira cultivada numa região de sequeiro da cidade de Petrolina, na

região do semiárido de Pernambuco, apresentou parâmetros adequados para a obtenção de biodiesel

## Referências

- [1] Beltrão, N. E. M.; Oliveira, M. I. P. Oleaginosas potenciais do Nordeste para a produção de biodiesel. Embrapa, Campina Grande. Paraíba, Brasil. 2007.
- [2] TASHTOUSH, G. M.; AL-WIDYAN, M. I.; AL-JARRAH, M. M. Experimental study one evolution and optimization of conversion of waste animal fat into biodiesel. *Energy Conversion and Management*, 2004, 45, p. 2697- 2711.
- [3] HUBER, G. W.; IBORRA, S.; COMA, A. Synthesis of transportation fuels from biomass: chemistry, catalysis, and engineering. *Chemical Reviews*, 2006, 106, p.4044-4098.
- [4] PÜTÜN, A. E.; APAYDM, E.; PÜTÜN, E. Rice straw as a bio-oil source via pyrolysis and steam pyrolysis. *Energy*, 2004, 29, p.2171-2180.
- [5] HOLANDA, Aristo. Biodiesel e inclusão social. Brasília: Câmara dos Deputados, 2004. 212 p.
- [6] CAMARGOS, Rodrigo Ribeiro da Silva. Avaliação da viabilidade de se produzir biodiesel através da transesterificação de óleo de grãos de café dejetuosos. 2005. 105 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- [7] HAAS, Michael J.; FOGLIA, Thomas A.. Matérias primas alternativas e tecnologias para produção de biodiesel. In: KNOTHE, Gerhard et al. *Manual de Biodiesel*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p. 46-66.
- [8] MOREIRA, J. R.; GOLDEMBERG, J. The alcohol program. *Energy Policy*, v. 27, n. 4, p. 229-245, 1999.
- [9] PARENTE, E. J. S. Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado, Fortaleza: [S.n.], 2003. 66 p. Disponível em: <<http://www.tecbio.com.br/artigos/Livro-Biodiesel.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2014.
- [10] BIOCMBUSTÍVEIS. Perguntas e respostas sobre este novo mercado. Rio de Janeiro: [S.n.], 2007. 50 p. Disponível em: <[http://www2.petrobras.com.br/petrobras/portugues/pdf/Cartilha\\_Biocombustiveis.pdf](http://www2.petrobras.com.br/petrobras/portugues/pdf/Cartilha_Biocombustiveis.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2014.
- [11] COSTA, B. J.; OLIVEIRA, S. M. M. Dossiê técnico: óleo de soja. Curitiba: [S.n.], 2006. 27 p. Disponível em: <[www.sbrt.ibict.br](http://www.sbrt.ibict.br)>. Acesso em: 24 jul. 2014.
- [12] GERPEN, J. V.; SHANKS, B.; PRUSZKO, R.; CLEMENTS, D.; KNOTHE, G. *Biodiesel Production Technology*. USA: National Renewable Energy Laboratory - NREL/SR-510- 36244, 2004. 110 p.