



## OBTENÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DAS SEMENTES DE SAFFLOWER <sup>1</sup>

Ellen Kadja Lima de Moraes<sup>1,2</sup>; Marta Costa<sup>1</sup>; Carlos Roberto Oliveria Souto<sup>1</sup>; Juliana Espada Lichston<sup>1</sup>;  
João Paulo Matos Santos Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - 2 Klm.ellen@hotmail.com

**RESUMO** – A transesterificação de um óleo com monoálcoois (alcoólise), especificamente metanol, promove a quebra de triglicerídeos, gerando ésteres metílicos dos ácidos graxos correspondentes e liberando como subproduto, glicerina. O processo de conversão é reversível e dependente de inúmeras variáveis reacionais (tempo de reação, razão molar dos reagentes, quantidade e tipo de catalisador, pureza dos reagentes e velocidade de agitação). O objetivo desse trabalho consistiu em avaliar a conversão da transesterificação do óleo de Safflower com metanol. O rendimento da reação, a caracterização por RMN <sup>1</sup>H e a análise dos parâmetros físico-químicos para o biodiesel (densidade e índice de acidez) foram investigados.

**Palavras-chave** – Sementes de Safflower, transesterificação, biodiesel, caracterização.

### INTRODUÇÃO

O Biodiesel é definido quimicamente como sendo um monoalquil éster de ácidos graxos de origem vegetal ou animal. Esse pode ser usado puro ou como aditivo ao diesel de petróleo em motores do tipo ciclo diesel, e apresenta uma série de vantagens ambientais tais como: baixa emissão de monóxido de carbono, isenção de enxofre, compostos aromáticos e particulados. Em grande parte do mundo, o uso de biocombustíveis tem se mostrado promissor, principalmente devido à escassez de novas reservas, porém o aumento nos preços do petróleo motiva a pesquisa por combustíveis alternativos. No Brasil, existem diversas fontes potenciais de oleaginosas para a sua produção, dentre essas, o *Safflower* uma oleaginosa destacada por ser de fácil adaptação, pois necessita de pouca irrigação e baixo índice de chuva, condições favoráveis para o plantio na caatinga. Suas sementes possuem elevado teor de óleo (entre 35 a 45 %) cerca de 10% dos constituintes são dos ácidos graxos oléico e 82% linoléico, representados na Figura 1; esse último melhora as propriedades (ponto de fulgor, ponto de névoa e ponto de entupimento de filtro a frio) que envolvem o emprego do biodiesel em temperatura baixa (SINGH *et al.*, 2007). A transesterificação é o método mais comumente empregado

<sup>1</sup> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)





para sua produção. Na presença de um catalisador, os triglicerídeos reagem com álcoois de cadeia curta produzindo ésteres de alquila e glicerina, Figura 2 (ENCINAR et al., 2002). A estequiometria dessa reação requer a razão molar óleo: álcool de 1:3. Por se tratar de um processo reversível, uma quantidade maior de álcool é utilizada, favorecendo o deslocamento do equilíbrio para direita (MEHER et al., 2006). Este trabalho descreve os resultados preliminares sobre o estudo do *Safflower* para produção do biodiesel por transesterificação alcalina; posteriormente, esses dados serão comparados com aqueles obtidos com sementes cultivadas em campo, em condições controladas.

## METODOLOGIA

A reação foi realizada em sistema constituído por um balão de fundo redondo, termômetro, condensador de refluxo com válvulas de entrada e saída de ar e banho de óleo. O tempo de reação foi de 2h empregando-se a razão molar óleo/álcool (1:6). Inicialmente, preparou-se a solução de metóxido de sódio dissolvendo-se 0,1 g de hidróxido de sódio em 2,3 g de metanol com o auxílio de agitação e controle de temperatura (50 °C) até a completa dissolução do NaOH. Posteriormente, foram adicionados 10 g de óleo de *Safflower* ao balão, sob agitação e temperatura constante. A reação foi acompanhada por Cromatografia de Camada Delgada (CCD) usando como eluente Hexano/Acetato de Etila (9:1) e, na etapa terminal, o produto foi elaborado e secado em sulfato de sódio (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). O produto foi caracterizado por RMN <sup>1</sup>H (200 MHz, Gemini, Varian), comprovando a conversão dos triglicerídeos em ésteres metílicos. O método utilizado para determinação do índice de acidez foi baseado nas Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, com auxílio de balança analítica, erlenmeyer, proveta e bureta. Inicialmente pesou-se 2 g da amostra, adicionou-se 25 mL de solução éter-álcool (2:1), duas gotas do indicador fenolftaleína e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até o ponto de viragem. A medida de densidade foi realizada com auxílio de densímetro digital de bancada, da marca ANTON PAAR, modelo DMA 35. A leitura da densidade foi feita diretamente no visor do equipamento a 23,5 °C.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise por cromatografia em camada delgada (CCD) permite observar a formação do éster metílico, quem tem índice de retenção diferente do óleo de partida, quando revelados em câmara com lâmpada UV a 254 e 365 nm e também por irradiação com vapores de iodo. O progresso da reação pode ser facilmente constatado através da mudança na coloração e formação de duas fases. Para





atender a Norma da Agencia Nacional do Petróleo e Biocombustíveis (ANP), Lei No 11.097, o índice de acidez do biodiesel deve ser inferior a 0,5 mg KOH/g do óleo; nas condições empregadas, o óleo inicial apresentou índice de 0,027 e o biodiesel, 0,0067. No que se refere à densidade, propriedade importante correlacionada a potencia de desempenho do motor, observa-se restrições no emprego de óleos de diversas oleaginosas como matéria-prima. Neste trabalho a massa específica encontrada para o óleo foi de 911,6 e, para o biodiesel, foi 876,3 kg/m<sup>3</sup>, estando de acordo com as normas da ANP. Através do espectro de RMN <sup>1</sup>H observa-se um perfil semelhante ao de óleos vegetais típicos, ocorrendo à formação de um conjunto de picos entre 0,90 – 2,40 ppm, correspondentes aos grupos CH<sub>3</sub> e CH<sub>2</sub> de cadeia hidrocarbônicas dos triglicerídeos, além de sinais entre 5,2 e 5,4 ppm, característicos da presença de hidrogênio ligado a carbono sp<sup>2</sup>. Já no espectro do biodiesel pode ser visualizado nitidamente, entre 3,6 e 3,7 ppm, o aparecimento de um pico correspondente ao CH<sub>3</sub> ligado ao oxigênio, presente no éster metílico.

## CONCLUSÃO

Na ausência de técnicas mais elaboradas, o desenvolvimento da reação foi facilmente acompanhado por CCD e nas condições empregadas o rendimento do processo foi de 80%. Os valores de densidade e índice de acidez são consistentes as Normas Oficiais que especificam um biodiesel de qualidade. Esses parâmetros quando confrontados com o óleo da oleaginosa cultivada, no semi-árido nordestino, em condições controladas, permitirá melhor avaliação de suas propriedades físico-químicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MEKA, P.K.; TRIPATHI, V.; SINGH, R.P.. Synthese of biodiesel fuel from Safflower oil using various reaction parameters, *Journal of oleo science* 56, (1) 9 – 12 (2007).
- ENCINAR, J.M.; GONZALEZ, J.F; RODRIGUEZ, J.J.; TEJEDOR, A. Biodiesel fuels from vegetable oils: transesterification of *Cynara cardunculus* L. oils with ethanol. *Energy and Fuel*, V. 16, p. 443–450, 2002.
- MEHER, L. C.; SAGAR, D. V.; NAIK, S. N. Technical aspects of biodiesel production by transesterification —a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 10, p. 248-268, 2006.
- LUTZ, A. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos: Óleos e Gorduras. In: ADOLFO LUTZ *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. IMESP: 3. ed. São Paulo, 1985. p. 245-246.



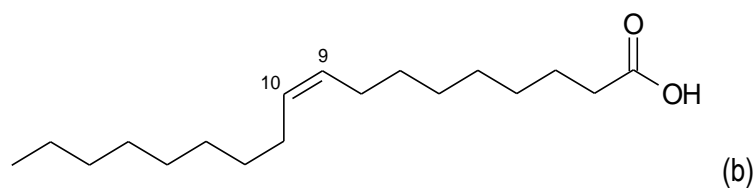
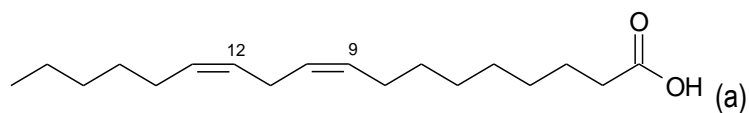


Figura 8 – Estrutura química do ácido Linoléico (a) e Oléico (b)

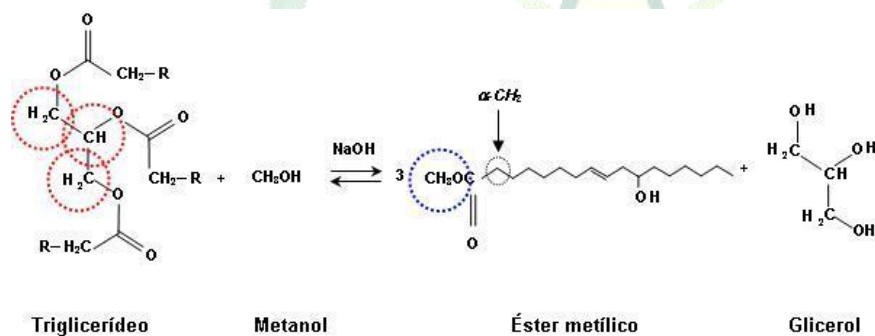


Figura 9 – Ilustração da reação de transesterificação

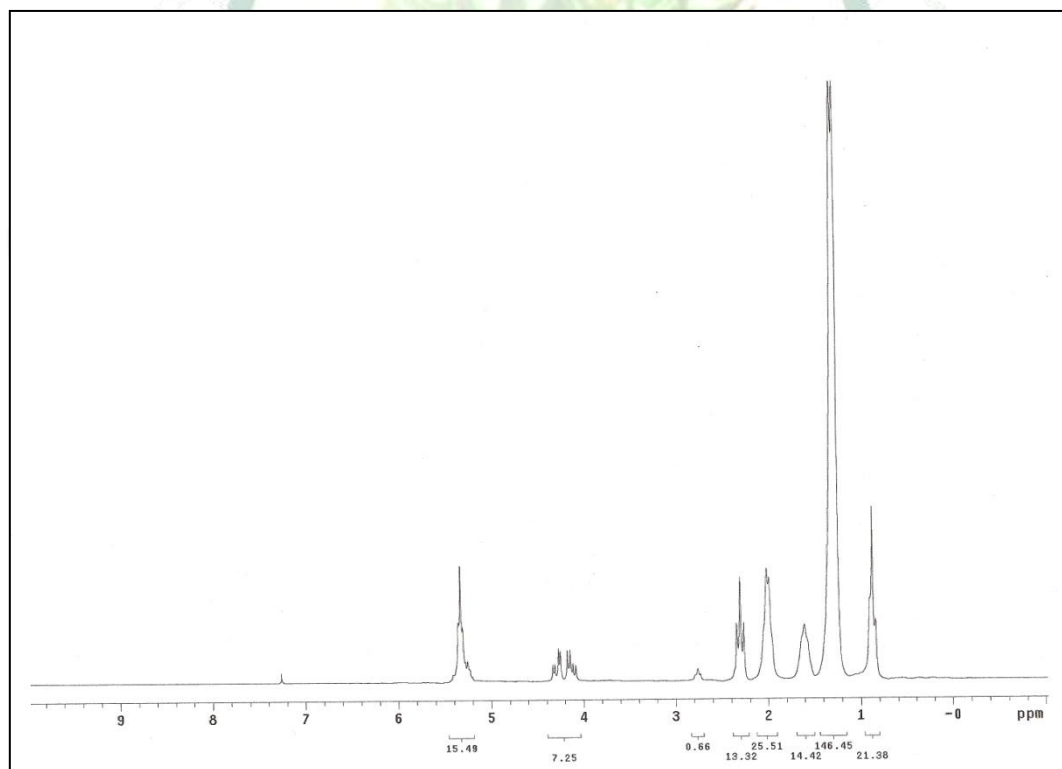


Figura 3.a – Espectro de RMN <sup>1</sup>H do óleo



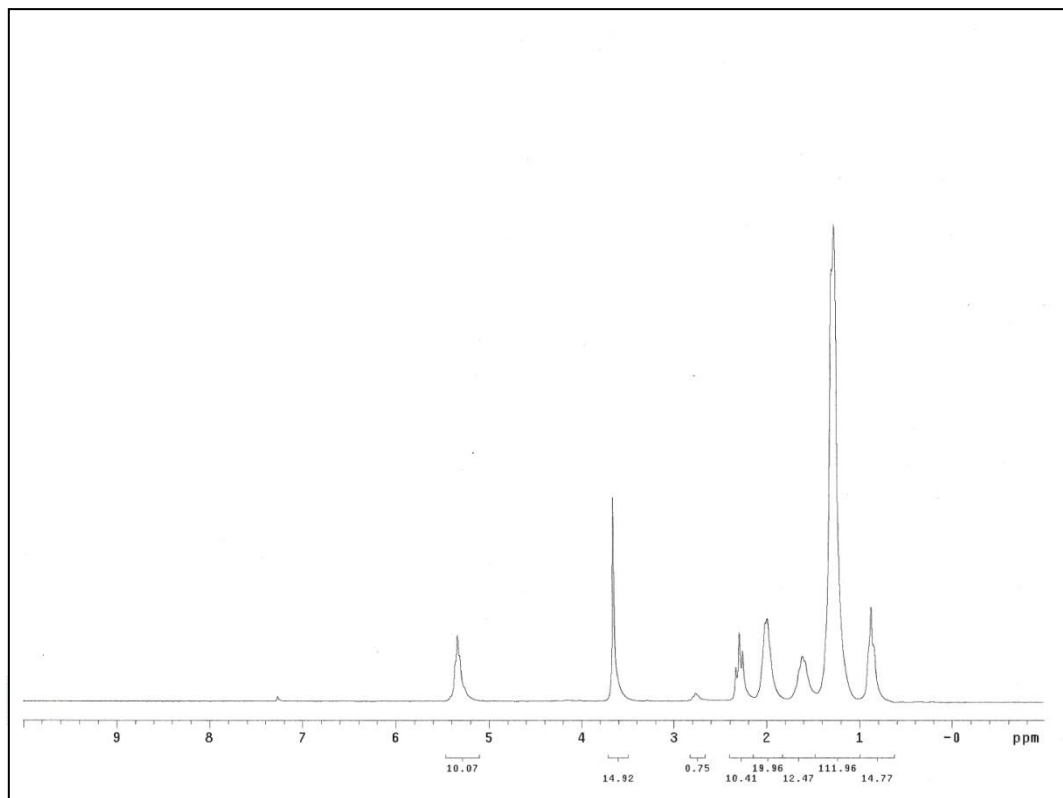


Figura 3.b – Espectro de RMN <sup>1</sup>H do biodiesel

