

Estudo Térmico e Reológico do Óleo e Biodiesel de Gergelim

Manoel B. Dantas (PG)¹, Marta M. Conceição (PQ)², Ieda M. G. dos Santos (PQ)¹, Petrônio F. Athayde Filho (PQ)¹ e Antonio G. de Souza (PQ)¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Química, Campus I, CCEN, LABCOM, João Pessoa, Paraíba. E-mail: nelbdantas@yahoo.com.br

²Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Educação, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité. Cuité, Paraíba, CEP 58175-000.

As sementes de gergelim (*Sesamum indicum L.*) fornecem óleo muito rico em ácidos graxos insaturados, oleico (47%) e linoleico (41%). O teor de óleo representa de 44 a 58% do peso das sementes. A torta é rica em proteínas (39,7%) e baixo teor de fibras (4,7%) com elevados teores de vitaminas do grupo B e alta concentração de aminoácidos que contém enxofre, especialmente a metionina (1,48%), sendo esta concentração de duas a três vezes mais que as encontradas nas tortas de soja, algodão e amendoim. A excelente qualidade e o agradável sabor do óleo fazem com que os Europeus o usem em substituição ao azeite de oliva. Além dos fins alimentícios, o óleo encontra diversas aplicações na indústria química, fitoterápica e fitocosmética, para confecção de cremes hidratantes, sabonetes, loções e filtros solares.

A escassez dos combustíveis fósseis tem motivado o desenvolvimento de tecnologias que permitam utilizar fontes renováveis de energia. Entre as alternativas possíveis de combustíveis que podem ser obtidos de biomassa, os quais são potencialmente capazes de fazer funcionar um motor de ignição por compressão, demonstrou-se que a alternativa mais viável é o Biodiesel, o qual é um combustível renovável e biodegradável, sucedâneo ao diesel fóssil [1-2]. O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento térmico e reológico do óleo e biodiesel de gergelim.

As curvas TG foram obtidas em Termobalança Shimadzu TGA-50, atmosfera de N₂, massa de 10 mg e razão de aquecimento de 10 °C/min. As curvas DSC foram obtidas em Calorímetro Shimadzu DSC-50, atmosfera de N₂, massa de 5 mg e razão de aquecimento de 10 °C/min.

O biodiesel foi sintetizado pela transesterificação alcalina na rota metílica. A caracterização físico-química foi realizada de acordo com as normas da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). O biodiesel de gergelim apresentou 0 % de teor de enxofre; 0,02 % de glicerina livre e 0,75 mg KOH/g óleo de índice de acidez.

Em relação ao estudo térmico a curva TG do óleo de gergelim apresentou uma única etapa de perda de massa, atribuída à decomposição dos triacilglicerídeos, na temperatura de 313,18-497,44°C com perda de massa de 98,12% apresentando 1,88% de resíduo (Figura 1a). A curva TG do biodiesel de gergelim apresentou duas etapas de perda de massa atribuídas à pirolise e/ou volatilização do éster metílico, nas temperaturas de 129,48-288,12°C e 288,76-441,05°C com perdas de massa de 89,27% e 8,85% (Figura 1b).

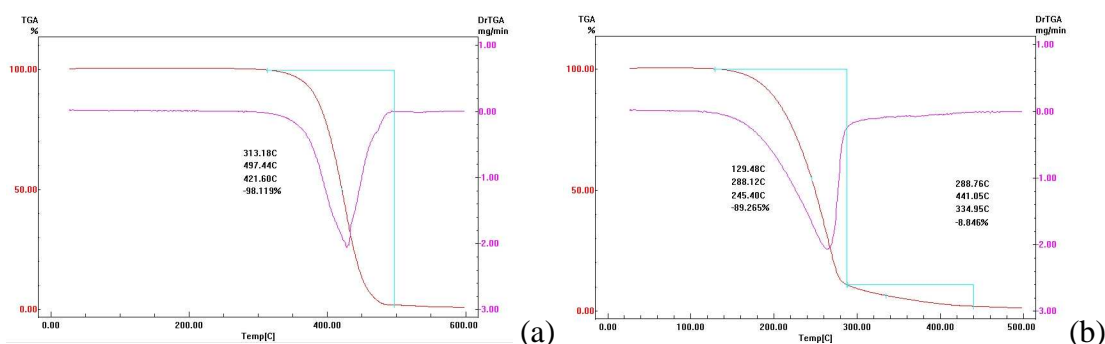


Figura 1. Curvas TG do óleo (a) e biodiesel (b) de gergelim

A curva TG do biodiesel de gergelim em atmosfera de ar apresentou duas etapas de perda de massa atribuídas à combustão e/ou volatilização do éster metílico. Em relação as melhores

condições de análise verificou-se a dependência do perfil das curvas termogravimétricas do biodiesel em função das atmosferas de nitrogênio e ar sintético, foi verificado que na atmosfera oxidante o processo de decomposição iniciou-se a uma temperatura menor e apresentou uma perda de massa maior, pois a atmosfera oxidante favorece a combustão.

A curva DSC do óleo de gergelim apresentou uma única transição endotérmica atribuída a decomposição dos triacilglicerídeos na temperatura de 400,98°C apresentando entalpia de 133,84 (Figura 2a). A curva DSC do biodiesel de gergelim apresentou duas transições endotérmicas atribuídas à pirólise e/ou volatilização do éster metílico nas temperaturas de 233,25°C e 366,36°C com entalpias de 191,32 e 74,09 J/g (Figura 2b).

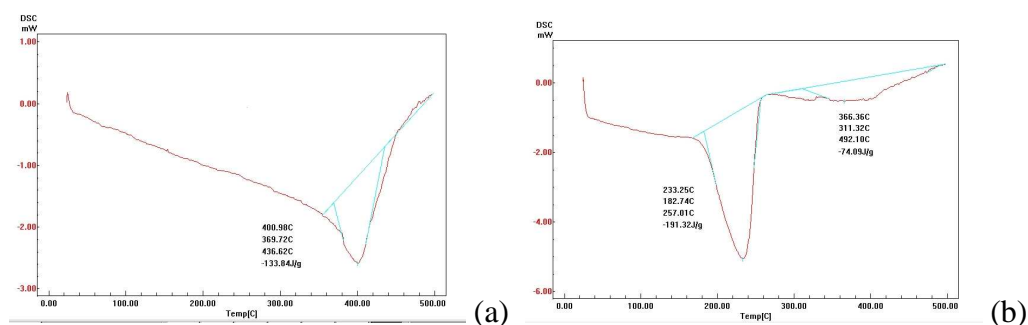


Figura 2. Curvas DSC do óleo (a) e do biodiesel (b) de gergelim

Em relação ao estudo reológico, nos gráficos de tensão versus taxa de cisalhamento do óleo e do biodiesel de gergelim (Figura 3) pode-se observar um comportamento Newtoniano, devido à existência de uma relação linear entre a tensão de cisalhamento e a taxa de cisalhamento. Após a reação de transesterificação o biodiesel de gergelim apresentou menor viscosidade.

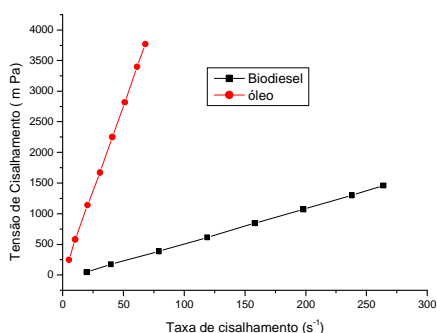


Figura 3 – Comportamento reológico do óleo e biodiesel de gergelim

O óleo de gergelim foi estável termicamente até 313°C, já o biodiesel de gergelim foi estável termicamente até 129°C, ou seja, apresentou melhor volatilização em relação ao óleo, assim as características físico-químicas do biodiesel são compatíveis para um combustível. O biodiesel de gergelim apresentou-se dentro das normas da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Nos gráficos de tensão versus taxa de cisalhamento do óleo de gergelim e do biodiesel de gergelim pode-se observar um comportamento Newtoniano. O biodiesel de gergelim apresentou menor viscosidade, confirmando que a reação de transesterificação diminui a viscosidade aproximando as características do biodiesel ao diesel fóssil.

Referências

- 1 - Haas, J. M.; Scott, K. M.; McCormick, R. L.; Energy & Fuels, 15 (2001) 1207.
- 2 - Krahl, J.; Baum, K. U.; Hackbarth, H.; Jeberien, E.; Munack, A.; Schütt, C.; Schröder, O.; Walter, N.; Bünger, J.; Müller, M. M.; Weigel, A.; ASAE, 44 (2001) 179.