

Monitoramento, em tempo real, da Síntese de Biodiesel de Soja utilizando Espectrometria no Infravermelho (ATR-FTIR)

Adriana V. A. de Souza¹ (PG), Vinicius T. K. Montalvão¹ (IC) e João F. C. da Silva¹ (PQ)*

¹ Instituto de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

*cajaiba@iq.ufrj.br

Palavras Chave: transesterificação, monitoramento, óleo de soja, biodiesel, infravermelho (ATR-FTIR), tempo real.

Introdução

Das várias metodologias utilizadas para obtenção de biodiesel, a transesterificação de óleos vegetais, mostrada na Figura 1, é atualmente o método de escolha¹.

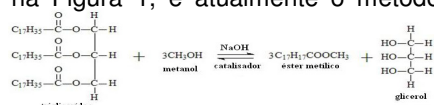


Figura 1. Esquema da reação de transesterificação alcalina de óleos vegetais.

A Espectrometria na Região do Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) tem sido relatada como um método rápido e preciso para monitorar a metanólise de óleos vegetais². A aquisição em tempo real de espectros no infravermelho permite a determinação do momento final da reação pelo consumo de reagentes e formação de produtos. Neste trabalho foi feito o monitoramento, em tempo real da transesterificação de óleo de soja com metanol (catálise alcalina) por Espectrometria no Infravermelho por Transformada de Fourier com Reflectância Total Atenuada (ATR-FTIR).

Resultados e Discussão

As regiões de absorções características do óleo de soja, metanol e biodiesel formado podem ser visualizadas nos espectros mostrados na Figura 2. Em destaque, estão as principais absorções monitoradas mostrando a diminuição gradual da banda de O-H e $\text{sp}^3\text{C-O}$ pelo consumo do metanol, bem como o aparecimento da absorção da ligação C=O (carbonila) pela formação do biodiesel sobreposta à absorção da ligação C=O (carbonila) do óleo de soja.

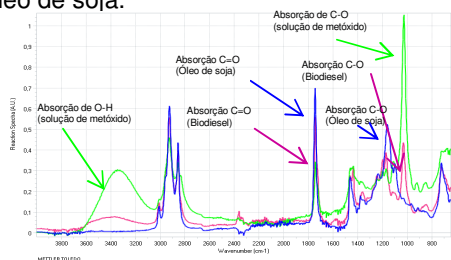


Figura 2. Espectros obtidos durante a reação: em azul - óleo de soja; em verde - após a adição da solução NaOH/MeOH ao óleo de soja; em rosa - biodiesel (não purificado).

A Figura 3(a) mostra, pelo monitoramento da absorção de $\text{sp}^3\text{C-O}$ do metanol durante a síntese de biodiesel, o momento da adição da solução de NaOH/MeOH, o início da reação (ponto de maior

absorção e início de decaimento do sinal pelo consumo de metanol) e o final da reação (estabilização da absorção, mostrando que o metanol parou de ser consumido).

A Figura 3(b) mostra que o monitoramento da síntese também pode ser realizado pela visualização de espectros em 3D fornecidos durante a reação.



Figura 3. (a) Monitoramento do consumo do metanol pela absorção da ligação $\text{sp}^3\text{C-O}$ do metanol (b) Espectros em 3D fornecido durante a reação, destacando a diminuição das absorções das ligações O-H e $\text{sp}^3\text{C-O}$ pelo consumo do metanol.

A Figura 4 e os dados da Tabela 1 mostram as conversões do metanol obtidas para as diferentes temperaturas, para a absorção da ligação $\text{sp}^3\text{C-O}$, durante a síntese. As conversões acima de 99% são obtidas em tempos distintos em função da temperatura de reação.

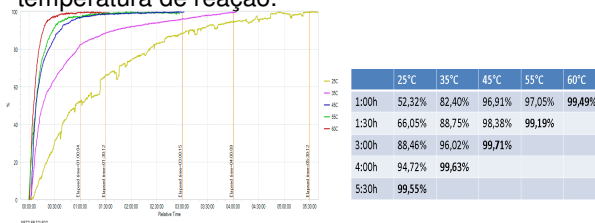


Figura 4 e Tabela 1. Conversão da absorção de $\text{sp}^3\text{C-O}$ do metanol normalizado na faixa de $1080\text{-}960\text{ cm}^{-1}$.

Conclusões

A facilidade operacional, a rapidez de medição, a não destruição da amostra, a ausência de amostragem, a precisão e a confiabilidade dos resultados estão entre as principais razões para a utilização do ATR-FTIR para o monitoramento, em tempo real, da reação de transesterificação do óleo de soja. O método empregado foi eficaz para a determinação do momento final da síntese de biodiesel para diferentes temperaturas.

Agradecimentos



¹ Pinto et al, J, of Brazilian Chemical Society **2005**, 16, 1313.

² A. Friebe, H.W. Siesler / *Vibrational Spectroscopy* **2007**, 43, 217–220.