

# PREPARAÇÃO E ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE NANOCATALISADORES, MONO E BIMETÁLICOS NA OBTENÇÃO DE BIODIESEL

*Cibeli Lira Costa (Bolsista do PIBIC/UFPI), Edmilson Miranda de Moura (Orientador, Depto de Química - UFPI).*

## Introdução

Biodiesel é o nome dado a ésteres alquílicos de ácidos graxos desde que atendam determinados parâmetros de qualidade. Além de esses ésteres serem derivados de fontes biológicas como plantas e animais, atuam como combustível substituto ao diesel de petróleo, com desempenho muito próximo, não havendo necessidade de modificações nos motores (DABDOUB, et al. 2009).

Muitas pesquisas apontam o biodiesel como o combustível mais almejado oriundo de fontes renováveis, sendo a produção deste bastante vantajosa, desde o cultivo de oleaginosas até o comércio do combustível. Avaliando assim, a realidade brasileira garante alguma tranquilidade no que diz respeito à disponibilidade de áreas para o cultivo de matérias-primas dos biocombustíveis para abastecer o mercado local. Tornando imperativo o desenvolvimento de novas tecnologias e a busca por matérias-primas alternativas para melhorar a produção energética e o potencial econômico em relação ao biodiesel, dentro de um modelo sustentável (SUAREZ, et al. 2009).

A principal tecnologia para obtenção de biodiesel no Brasil e no mundo é a transesterificação alcalina homogênea de óleos e gorduras, porém, tal reação pode ocorrer também via catálise heterogênea, esta última é mais viável em termos econômico e ecológico (DUPONT, et al. 2002). Daí surge a possibilidade de trabalhar com as nanopartículas metálicas, que são uma espécie de “híbrido” dos catalisadores homogêneos e heterogêneos, quando muitas vezes considerados catalisadores heterogêneos solúveis (RIBEIRO, et al. 2011).

Diante do exposto, esse trabalho tem por objetivo desenvolver a produção de nanocatalisadores de cobalto e estrôncio (nanocatalisador bimetálico) e testar a sua eficiência frente à reação de transesterificação de óleo de soja, que é mais comumente e largamente utilizado.

## Metodologia

O catalisador  $\text{SrCoO}_2$  foi preparado usando uma solução formada por 250 mL de  $\text{SrCl}_2$  ( $0,33 \text{ mol.L}^{-1}$ ), 250 mL de  $\text{CoCl}_2$  ( $0,33 \text{ mol.L}^{-1}$ ) e 500 mL de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ( $0,33 \text{ mol.L}^{-1}$ ). A solução ficou sob agitação magnética por 20 minutos à temperatura de  $25^\circ\text{C}$ . O precipitado formado foi tratado com água e acetona, e posteriormente calcinado a  $1100^\circ\text{C}$  por 4 horas.

O produto sintetizado, assim como os reagentes  $\text{SrCl}_2$  e  $\text{CoCl}_2$  foram caracterizados por técnica de espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV), bem como analisados.

Foram realizados testes catalíticos com óleo de soja refinado utilizando 3,5% do catalisador, razão molar álcool/óleo 9:1, a  $70^\circ\text{C}$  por 24 horas. O biodiesel proveniente do teste catalítico foi submetido à análise cromatográfica (cromatografia em camada delgada) utilizando clorofórmio como solvente e para eluir foi usado hexano/acetato de etila 9:1. E ainda, para a determinação de um parâmetro físico-químico foi realizada a análise da viscosidade utilizando o viscosímetro do Laboratório de Biodiesel e Materiais e, por vezes, do LAPETRO.

## Resultados e Discussão

Através dos espectros de infravermelho dos reagentes (Figura 1: IV do  $\text{SrCl}_2$  e do  $\text{CoCl}_2$ ) constatou-se a presença de bandas que podem representar os óxidos desses metais, bem como a presença de impurezas. Dando suporte para uma efetiva comparação com as bandas apresentadas pelos gráficos de infravermelho do catalisador calcinado; análise esta que foi realizada antes e após a calcinação.

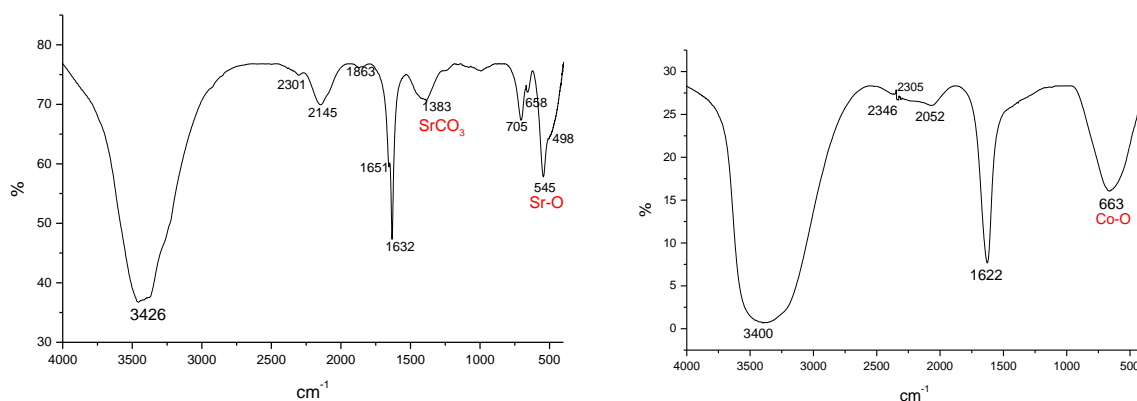


Figura 1: Infravermelho do  $\text{SrCl}_2$  e do  $\text{CoCl}_2$  respectivamente.

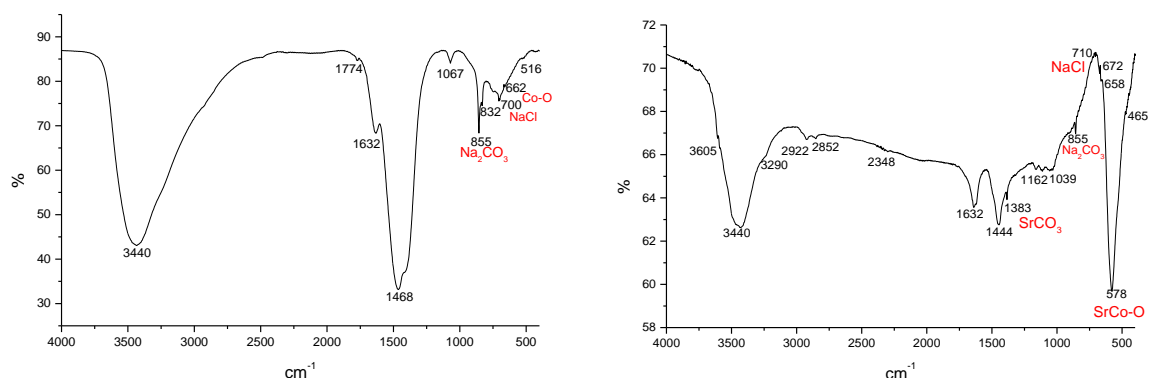
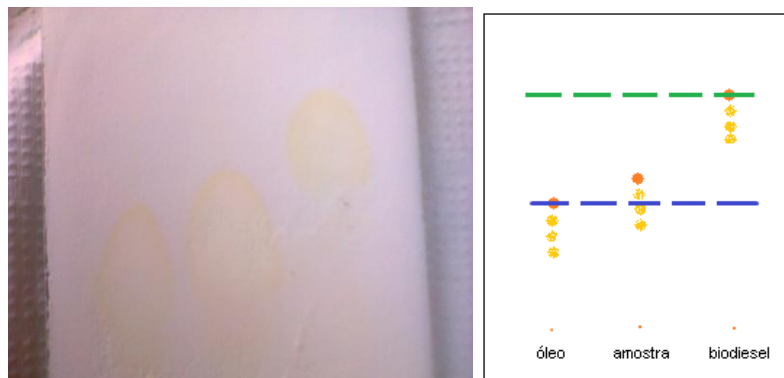


Figura 2: Infravermelho do catalisador, antes e depois da calcinação, respectivamente.

Através da Figura 2, tem-se que o composto ainda possui carbonatos presentes (estiramentos presentes entre 1444 e 855  $\text{cm}^{-1}$ ),  $\text{NaCl}$  (estiramento em 710  $\text{cm}^{-1}$ ), água de adsorção (estiramentos em 3442 e 1632  $\text{cm}^{-1}$ ). Evidenciando que o processo de purificação dos óxidos não foi adequado. Mesmo assim, ainda pode-se observar a presença de uma banda larga em 578  $\text{cm}^{-1}$  que pode ser atribuída aos estiramentos das ligações  $\text{Co-O}$  e  $\text{Sr-O}$ , mostrando que o composto desejado foi obtido, necessitando apenas, de mais rigor durante o processo de purificação do mesmo.

Quando, então, se chegou ao poder de catálise do produto sintetizado através da análise da viscosidade que apresentou valor  $23,27 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$ , comparando-o com os valores de tal análise do óleo de soja e do biodiesel, que são 33,54 e 3,0 – 6,0, respectivamente. E para entender com mais clareza tais resultados, foi realizada a cromatografia em camada delgada, resultado esquematizado apresentado na Figura 3.



**Figura 3:** Cromatografia em camada delgada e esquema correspondente.

### Conclusão

Diante dos resultados alcançados, pode-se dizer que o produto do teste catalítico é composto por uma mistura de óleo e biodiesel, devido à parcial conversão do óleo em biodiesel. Isso porque o catalisador sintetizado não é puramente óxido de cobalto e estrôncio, podendo ser uma mistura deste com os óxidos de cobalto e estrôncio individualmente, resquícios de água e ainda algumas impurezas como carbonatos e cloreto.

Sendo assim, pode-se entender que através de tal procedimento obtém-se o catalisador com bastante impurezas que possam ser a causa da interferência no desempenho do catalisador frente à reação de transesterificação; a taxa de conversão do óleo em biodiesel, nesse caso, não se mostra convincente para que se possa afirmar ter ocorrido uma boa atividade catalítica.

**Apoio:** UFPI, CAPES, LAPETRO.

### Rerefências Bibliográficas

DABDOUB, Miguel J.; BRONZEL, João L.; RAMPIN, Márcia A.. Biodiesel: visão crítica do status atual e perspectivas na academia e na indústria. **Química Nova**, v.32, n.3, p. 776 – 792, 2009.

DUPONT, J.. A catálise no Brasil nos últimos 25 anos: uma história de sucesso. **Química Nova**, v.5, p. 12-13, 2002.

RIBEIRO, Nielson F. P.; SOUZA, Mariana M. V. M.. Nanocatálise: aspectos fundamentais e aplicações. **Com Ciência**, 2011.

SUAREZ, Paulo A. Z.; SANTOS, André L.F.; RODRIGUES, Juliana P.; ALVES, Melquizedeque B. Biocombustíveis a partir de óleos e gorduras: desafios tecnológicos para viabilizá-los. **Química Nova**, vol.32, n. 3. 2009.

**Palavras-chave:** Catálise heterogênea. Nanopartículas. Biodiesel.