



# ATIVÇÃO ÁCIDA DA ARGILA BENTONITA PARA APLICAÇÃO COMO CATALISADOR NA TRANSESTERIFICAÇÃO DO ÓLEO DE SOJA.

Nayara Eneias Souza <sup>1</sup>  
Maristela Alves da Silva <sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Com o processo de desenvolvimento industrial houve a necessidade de obtenção de um suporte energético eficiente e de baixo custo, desencadeando a busca por petróleo, carvão mineral, gás natural e outras fontes que apresentassem poder calorífico suficiente para geração de energia. Porém, a utilização destes insumos no processo de atividade energética, são gerados produtos danosos ao meio ambiente. Existe, portanto, o incentivo do desenvolvimento de alternativas que possibilitem a substituição desses poluentes por fontes menos prejudiciais ao ambiente (THOMAS, 2001; SILVA, 2008).

Nesta busca, chegou-se aos biocombustíveis como: etanol, biodiesel, biomassa e carvão vegetal. O biodiesel possui como matérias-primas sementes oleaginosas, óleos residuais e gorduras animais, que passam por processos de conversão das cadeias maiores em menores através de três rotas: transesterificação esterificação ou craqueamento (EMBRAPA, 2018).

O processo de transesterificação consiste na reação de um triglicerídeo com um álcool primário e catalisador. Ao fim da reação obtém-se uma mistura de ésteres alquílicos de ácidos graxos, com propriedades similares ao diesel mineral, e glicerol. Normalmente utiliza-se para essa reação o metanol, porém considerando a sua toxicidade e custo o etanol apresenta maior disponibilidade e ainda pode ser obtido de forma que preserva o meio ambiente, pois sua matéria – prima é a cana-de-açúcar (ALMEIDA, 2016; EMBRAPA, 2018; GARCIA, 2006).

Os sistemas de reações catalíticas podem ser homogêneos ou heterogêneos. Sólidos heterogêneos como as argilas tem demonstrando grande potencial catalítico e estão sendo amplamente empregados. As argilas são sólidos de baixo custo de aquisição, fácil obtenção e de simples utilização, além de possibilitarem modificações químicas na sua estrutura viabilizando potencializar suas funções. O tratamento químico nas argilas pode ainda ser

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [nayaraasouza@gmail.com](mailto:nayaraasouza@gmail.com)

<sup>2</sup> Professora orientadora: Doutora, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [maristela.silva223@gmail.com](mailto:maristela.silva223@gmail.com).



realizado para aperfeiçoar reações catalíticas. Dentre os processos de modificação química das argilas podemos destacar a pilarização, a impregnação e a acidificação (NERIS et. al, 2015).

A argila Bentonita é um dos minerais argilosos mais empregados no processo de catálise. A bentonita é uma argila de baixo custo que apresenta elevada plasticidade quando em contato com água e ainda possuem elevada troca catiônica o que possibilita maior eficiência no seu emprego no processo catalítico (BORBA,2014).

O tratamento químico da argila por acidificação emprega a troca de cátions, presentes na argila com os provenientes da solução, essa troca possibilita a argila o aumento da área específica e da sua porosidade (SILVA, 2012).

Portanto, esse trabalho teve como objetivo realizar a modificação química da argila bentonita através do processo de acidificação com o ácido clorídrico (HCl) em três concentrações: 0,1; 0,3 e 0,5 MolL<sup>-1</sup>. Posteriormente, os sólidos foram empregados como catalisador no processo de obtenção do biodiesel através da reação de transesterificação do óleo de soja.

## METODOLOGIA

A argila bentonita foi acidificada com ácido clorídrico na razão 1/10 argila/solução, nas concentrações de 0,1; 0,3 e 0,5 MolL<sup>-1</sup>, sistema sob refluxo com agitação e aquecimento de 85°C, por 2horas (Figura 1). Após o procedimento a mistura foi deixada decantar por 24horas, e então foi lavada e centrifugada. A massa centrifugada foi posta em estufa para secagem, com um tempo de 48horas, posteriormente foi realizada a maceração e o peneiramento.

Figura 1 - Sistema reacional





Para a transesterificação do óleo de soja foi utilizado o mesmo sistema de refluxo, porém com aquecimento a 70°C e em agitação por 1 hora. Foram adicionados ao sistema reacional óleo de soja, álcool etílico e argila acidificada na proporção 1/6/1, m/m. Ao final do tempo reacional o bioóleo foi separado dos outros produtos (óleo não convertido, glicerina e álcool residual e catalisador) e levado com água destilada (Figura 2).

Figura 2- Esquema de Separação das fases



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Difratometria de raios X é possível observar que o pico correspondente a esmectita ( $2\theta = 5,85$ ), não sofre grande modificação nas argilas acidificadas quando se compara com a argila não modificada, comprovando que não ocorreu colapso estrutural durante o processo de acidificação da argila. Foi observado que com o aumento da concentração de ácido clorídrico, não ocorreram alterações significativas na argila, permanecendo sem alterações significativas no espaçamento basal e ainda mantendo os picos característicos da esmectita, mesmo para a concentração de  $0,5\text{MolL}^{-1}$ , o que indica que não aconteceu colapso da estrutura.

Na análise por Espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) da bentonita, foi possível identificar que tanto as argilas naturais como as tratadas com ácido apresentam bandas de deformação axial do grupo O-H, bandas que estão relacionadas com a água adsorvida (H-O-H), bandas referente ao estiramento assimétrico das ligações Si-O-Si (unidades tetraédricas) e observa-se bandas que fazem referência às vibrações de deformação do Al-O (camadas octaédricas). Os espectros são característicos da estrutura da argila bentonita e apresentam perfis similares, corroborando com a análise estrutural por DRX.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar que a argila é estável quimicamente, embora tenha havido uma pequena diminuição na intensidade dos picos a mesma mantém sua estrutura. Foi comprovado pelos difratogramas que mesmo com o aumentando a concentração do ácido a estrutura da argila é mantida.

A conversão do óleo de soja em biodiesel foi evidenciada pela análise de determinação do índice de acidez do óleo e do biodiesel, o qual apresentou valores (%IA) acima do especificado na norma. Possivelmente este aumento foi devido à presença de água residual que não tenha sido eliminada no processo de separação.

**Palavras-chave:** Argila; Catálise, Transesterificação, Biocombustíveis.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. dos S. de . **Estudo da reação de transesterificação de óleo de soja e pinhão-manso por metanólise e etanólise empregando diversos catalisadores**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, Ilha Solteira.

BORBA, L. L. S. **Tratamento superficial de argilas com cera de carnaúba e microemulsão de óleo de coco**. 2014. Tese (Doutorado em pós-graduação em química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte.

EMBRAPA, **Craqueamento**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vmz02wx5eo0sawqe3wx8euqg.html>. Acesso em: 12 de agos. 2018.

GARCIA, C. M. **Transesterificação de óleos vegetais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

NERIS, A. M. ;et.al . Avaliação de argilas pura e impregnada com SnO<sub>2</sub> como catalisador para a produção de biodiesel. **Associação Brasileira de Cerâmica**, 2015.

SILVA, A. R. V.; FERREIRA H. C.. Argilas bentoníticas: conceitos, estruturas, propriedades, usos industriais, reservas, produção e produtores/fornecedores nacionais e internacionais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Campina Grande, 2008, v.3.2 p. 26-35.



SILVA, M. M. **Ativação ácida de argilas naturais visando sua aplicação na adsorção.** In: 56° Congresso Brasileiro de Cerâmica. 2012.

THOMAS, J.E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**, Editora Interferência, 2° edição, Rio de Janeiro, 2001, 271p.