



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

## USO DE UMA ARGILA PARAIBANA PARA TRATAMENTO DE ÓLEO VEGETAL RESIDENCIAL PÓS-CONSUMO

Elaine Patrícia ARAÚJO<sup>1</sup>, Libânia da Silva RIBEIRO, Alessandra dos Santos SILVA, Flaviano de Souza ALVES, Edcleide Maria ARAÚJO

<sup>1</sup> Departamento de Ciências e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: elainepatriciaaraujo@yahoo.com.br

### RESUMO

As argilas podem ser usadas como adsorventes em processos de clareamento na indústria têxtil e de alimentos, em processos de remediação de solos, como descorantes em óleos vegetais e em camadas de base e cobertura de aterros sanitários. O interesse em seu uso está relacionado principalmente à busca por materiais que não agridam o meio ambiente quando descartados, à abundância das reservas mundiais e ao seu baixo custo. O óleo vegetal residencial quando usado perde seus nutrientes, sua aparência escurece, fica mais viscoso e com odor desagradável. Por não se misturar com a água, a presença desses óleos nos rios cria uma barreira que dificulta a entrada de luz e oxigenação, comprometendo a base da cadeia alimentar aquática, além de contribuir para a ocorrência de enchentes. A reciclagem desse óleo vegetal pode contribuir para reduzir o descarte descontrolado e ambientalmente perigoso. Contudo, o emprego deste óleo na produção de biodiesel requer um tratamento prévio à reação de transesterificação, que compreende a retirada de partículas sólidas contaminantes e a adequação da cor e odor. Esta pesquisa teve o propósito de estudar uma argila de nome comercial Tonsil avaliando sua potencialidade no tratamento de óleos vegetais residenciais pós-consumo para produção de biocombustível. Foram analisadas e comparadas à viscosidade e o teor de acidez dos óleos vegetais virgem, pós-consumo sem tratamento e pós-consumo tratado com a argila. De acordo com os resultados obtidos, o óleo tratado com a argila apresentou resultados satisfatórios para uma posterior utilização como biocombustível.

**PALAVRAS-CHAVE:** argila, óleo vegetal residencial, biocombustível, meio ambiente.

### 1 INTRODUÇÃO

As argilas bentoníticas, de acordo com suas propriedades catalíticas e adsorptivas, são empregadas industrialmente como catalisadoras, suportes catalíticos e adsorventes. Em termos de consumo, o uso mais importante desse material é na purificação, descolorimento e estabilização de óleos vegetais. A capacidade adsorptiva desses materiais aumenta com o tratamento com ácidos fortes, geralmente são



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

utilizados ácidos sulfúricos ou clorídricos. A presença destes ácidos modifica a estrutura das argilas (FOLETTTO *et al.*, 2001).

A capacidade adsortiva das argilas descorantes melhora com o aumento da área específica. A argila descorante adsorve alguns tipos de ligação melhor que outras. Moléculas polares ou polarizáveis são bem adsorvidas por estas argilas. No entanto, a capacidade adsortiva da argila descorante fica reduzida se o óleo contiver sabões ou gomas em excesso, que neutralizem os sítios ácidos o mesmo acontecendo quando há muitos ácidos graxos livres, que, como substâncias altamente polares, ocupam parte da superfície do argilomineral (BARAÚNA, 2006).

O poder descorante de uma argila pode ser devido, isolada ou simultaneamente, aos seguintes fatores: filtração simples, que corresponde à retenção das partículas coloridas dispersas no óleo nos capilares da argila; adsorção seletiva de corantes dissolvidos e atividade catalítica da argila (SANTOS, 1992).

A transformação do óleo vegetal pós-consumo em energia renovável pode começar pela filtragem com argila, que retira boa parte dos resíduos deixados pelo processo de fritura, e logo depois é retirada a água que está misturada a se óleo. Dependendo das condições em que se encontra, ele pode passar por uma purificação química que retirará os últimos resíduos. Esse óleo recebe a adição de álcool e uma substância catalisadora. Colocado no reator e agitado a temperaturas específicas transformam-se em biocombustível e após seu refino pode ser usado em motores capacitados para queimá-lo.

De acordo com Sanibal e Filho (2008), o Brasil não tem nenhum regulamento que defina legalmente o monitoramento de descarte para óleo e gorduras de fritura. Existem normas que regulamentam a adequação de um óleo para o consumo no Brasil, as NTA 50, que mencionam alguns itens físico-químicos para o controle da adequação desse óleo: índice de iodo, valor de peróxido e índice de acidez, no entanto não se referem aos óleos e gorduras de fritura.



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

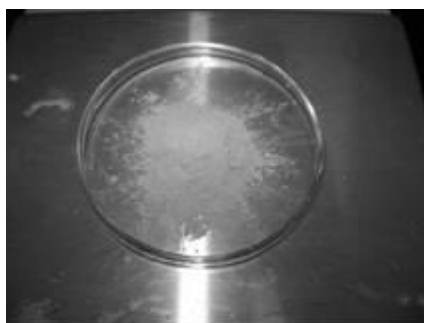
Diante desta problemática, esta pesquisa teve o propósito de estudar uma argila de nome comercial Tonsil avaliando sua potencialidade no tratamento de óleos vegetais residenciais pós-consumo para produção de biocombustível por meio das análises de viscosidade e teor de acidez.

## 2 METODOLOGIA

### Identificação da argila

A argila cálcica utilizada para o descoramento do óleo vegetal residencial foi a argila bentonítica (Figura 1) de nome comercial Tonsil, com granulometria de malha 200 (0,074mm) fornecida e identificada pela empresa BENTONISA - Bentonita do Nordeste S/A, localizada em João Pessoa-PB.

Figura 1. Argila bentonítica cálcica Tonsil.



Fonte: Araújo, 2009

### Óleo vegetal pós-consumo

Amostra de óleo vegetal pós-consumo sem tratamento, Figura 2, foi coletada em uma residência localizada na cidade de Campina Grande-PB. Este óleo apresentava cor escura e odor desagradável. Uma amostra de óleo vegetal de soja virgem foi adquirida em um estabelecimento comercial com o intuito de realizar uma



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

comparação com as amostras de óleos vegetais pós-consumo sem tratamento e pós-consumo tratadas com a argila estudada. O óleo de soja foi escolhido para comparação por ser um dos mais utilizados no mercado nacional e por seu baixo valor comercial em relação aos outros óleos vegetais comestíveis.

Figura 2. Amostra de óleo vegetal pós-consumo coletada em uma residência na cidade de Campina Grande-PB.



A metodologia utilizada para o descoramento dos óleos vegetais pós-consumo tratados com uma argila bentonítica cálcica de nome comercial Tonsil, da região paraibana foi adaptada a partir da literatura de Souza Santos (1992).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1- Valores de viscosidade e teores de acidez, dos óleos vegetais virgem, pós-consumo sem tratamento e pós-consumo tratado com a argila de nome comercial Tonsil.

	Óleo "virgem"	Óleo vegetal pós-consumo sem tratamento	Óleo vegetal pós-consumo tratado com argila Tonsil
Viscosidade (mm <sup>2</sup> /s)	34,57	35,45	32,47
Teor de acidez (mg KOH/g)	0,64	2,90	2,44



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Fonte: Araújo, 2009

Como pode ser observado na Tabela 1, o óleo tratado com a argila Tonsil apresentou uma viscosidade inferior em relação ao óleo virgem, indicando a possibilidade de uso como biocombustível. Neto *et al.* (2000), afirmam que a viscosidade constitui uma propriedade importante dos óleos vegetais, pois seu controle visa preservar sua característica lubrificante nos motores, bem como um funcionamento adequado dos sistemas de injeção e bombas de combustível. De acordo com Melo *et al.* (2008), valores de viscosidade superiores ou abaixo da faixa especificada pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) podem levar a desgaste excessivo nas partes auto-lubrificantes do sistema de injeção, a um aumento do trabalho e vazamento na bomba de combustível, além de proporcionar atomização inadequada do combustível, com consequente combustão incompleta e aumento da emissão de fumaça e material particulado.

No Brasil, tentou-se fazer uma especificação única para o biodiesel (B100) semelhante a outras já existentes em alguns países. Porém, existem características que diferenciam o Brasil, país tropical, de países como os da Europa: a temperatura, que é elevada durante quase todo o ano e outro fator importante é que na Europa se reproduz o biodiesel a partir de óleos de uma única espécie vegetal. Como no Brasil existe uma grande variedade de espécies com uso potencial para produção de óleos, em muitos casos, é impossível atingir valores de viscosidade conforme os especificados. As especificações para o diesel convencional e para o biodiesel no Brasil são: viscosidade a 40°C - Portaria ANP 310/01 (diesel) e ANP 255/03 (biodiesel): 2,5-5,5 mm<sup>2</sup>/s. A viscosidade do biodiesel é consideravelmente diminuída em relação ao do óleo de origem quando passa para um processo posterior que é a reação de transesterificação (que é a etapa da conversão, do óleo



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

ou gordura em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, que constitui o biodiesel) (GOMES, 2005).

Quanto ao teor de acidez encontrado nas amostras estudadas de óleos vegetais pós-consumo tratados, pode ser visto uma diminuição do seu valor quando comparado ao do óleo vegetal pós-consumo sem tratamento. A Portaria 42/2004 da ANP estabelece um valor de  $\leq 0,80$  mg KOH/g para o biodiesel (B100), segundo Melo *et al.* (2000). Porém, mesmo que os óleos vegetais tratados não apresentem resultados de acidez dentro dos valores estabelecidos pela ANP, estes óleos precisam passar por um processo de tratamento posterior que é a reação de transesterificação. De acordo com Masson citado por Vergara *et al.* (2006), a acidez pode revelar parcialmente o estado de conservação dos óleos e gorduras, pois quanto maior o número de frituras maior a hidrólise do óleo, com consequente aumento no conteúdo de ácidos graxos. Segundo Dantas *et al.* (2006) o ideal é que o óleo esteja com índice de acidez menor que 2 mg KOH/g, para que se tenha um bom rendimento reacional na obtenção de biodiesel e também para evitar problemas nos motores a diesel.

O teor de acidez pode ser definido como a massa (em mg) de hidróxido de potássio necessária para neutralizar os ácidos graxos livres não esterificados. Ele revela também o estado de conservação do biodiesel, pois, com o tempo ocorre a hidrólise dos ésteres com consequente diminuição do pH devido ao aumento do teor de ácidos graxos (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

O estado de conservação do óleo está relacionado com a natureza e a qualidade da matéria-prima, com a qualidade e o grau de pureza do óleo, com o processamento e, principalmente, com as condições de conservação. A decomposição dos glicerídeos é acelerada por aquecimento e pela luz, enquanto a rancidez é quase sempre acompanhada da formação de ácido graxo livre (COSTA, 2006). Altos índices de acidez têm um efeito negativo sobre a qualidade do óleo, a ponto de torná-lo impróprio para a alimentação humana ou até mesmo para fins



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

carburantes. Além disso, a acidez desses óleos pode catalisar reações intermoleculares dos triacilgliceróis, ao mesmo tempo em que afeta a estabilidade térmica do combustível na câmara de combustão. Também, no caso do emprego carburante do óleo, a elevada acidez livre tem ação corrosiva sobre os componentes metálicos do motor (DANTAS, 2006) o que pode comprometer seu uso como biocombustível.

## 4 CONCLUSÃO

- O óleo vegetal pós-consumo tratado com a argila bentonítica Tonsil apresentou uma viscosidade inferior em relação ao óleo virgem e o óleo pós-consumo sem tratamento, o que pode indicar uma boa atividade adsorptiva desta argila e a possibilidade de uso potencial desse óleo como biocombustível.
- O óleo vegetal tratado com a argila apresentou um teor de acidez inferior ao óleo vegetal pós-consumo sem tratamento.
- A argila bentonítica Tonsil pode ser considerada adequada para o descoramento dos óleos vegetais, uma vez que, apresentou resultados satisfatórios para o efetivo tratamento desse óleo.

## REFERÊNCIAS

ANP. **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Disponível em: <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em 9 de junho de 2009.

ARAÚJO, E. P. **Avaliação do efeito de argilas bentoníticas da Paraíba para descoramento de óleos vegetais pós-consumo**. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais), Departamento de Engenharia de Materiais. Universidade Federal de Campina Grande, 2009.



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

BARAÚNA, O. S. **Processo de adsorção de pigmentos de óleo vegetal com argilas esmectíticas ácido-ativadas**. 173p. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Faculdade de Engenharia Química. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

COSTA, T. L. **Características Físicas e Físico-Químicas do Óleo de Duas Cultivares de Mamona**. 2006. 113p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências e Tecnologias e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

DANTAS, H. J. **Estudo Termoanalítico, Cinético e Reológico de Biodiesel derivado do Óleo de Algodão (*Gossypium hisutum*)**. 122f. Dissertação (Mestrado em Química/ Química analítica), Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

FOLETTTO, E. L., VOLZONE, C., MORGADO, A. F., PORTO, L. M. Influência do tipo de Ácido usado e da sua concentração na ativação de uma argila bentonítica. **Cerâmica**. São Paulo, p. 208-211, 2001.

GOMES, L. F. S. **Potencial de Produção de Biodiesel a partir do óleo de frango nas cooperativas do Oeste do Paraná**. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2005.

MELO, J. C., TEIXEIRA, J. C., BRITO, J. Z., PACHECO, J. G. A., STRAGEVITCH, L. **Produção de biodiesel de óleo de oiticica**. Biodiesel. Disponível em: <[www.periodicosdacapes.com.br](http://www.periodicosdacapes.com.br)> Acesso em: 15 de setembro de 2008.

NETO, P.R.C., ROSSI, L. F. S., ZAGONEL, G. F., RAMOS, L. P. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras**. Química Nova. São Paulo, v.23, 19p., 2000.

SANIBAL, E. A. A., FILHO, J. M. Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura. **Caderno de Tecnologia de Alimentos & Bebidas**. São Paulo, p. 48-54, 2008.

SANTOS, P. S., **Ciência e Tecnologia de Argilas**. 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1992. p. 650-673.

VASCONCELOS, A. F. F., DANTAS, M. B., LIMA, A. E. A., SILVA, F. C., CONCEIÇÃO, M. M., SANTOS, I. M. G.; SOUZA, A. G. **Compatibilidade de**





# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

**misturas de biodiesel de diferentes oleaginosas.** Disponível em: < <http://www.biodiesel.gov.br> > Acesso em 10 de março de 2009.

VERGARA, P., WALLY, A. P., PESTANA, V. R., BASTOS, C., ZAMBIAZI, R. C. Estudo do comportamento de óleo de soja e de arroz reutilizados em frituras sucessivas de batata. **B. CEPPA**, v. 24, p. 207-220, 2006.