

## Regeneração e Reutilização de uma Argila Comercial Utilizada na Clarificação de Óleo Vegetal

**Edson Luiz Foletto\* , Carlos Cesar Almeida Alves e  
Luismar Marques Porto**

*Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos - EQA  
Universidade Federal de Santa Catarina, Cx. P. 476, 88040-900 Florianópolis - SC  
e-mail: edson@enq.ufsc.br*

**Resumo:** Uma das etapas mais importante do processo industrial de refino de óleos vegetais consiste na clarificação do óleo com argilas comerciais ativadas. No final da etapa de clarificação, a argila impregnada com óleo residual é descartada, e a maior parte é jogada em aterros, contribuindo para o aumento da poluição ambiental. Esse estudo teve por objetivo regenerar uma argila utilizada na indústria de refino de óleo e reutilizá-la na clarificação de óleo de soja. O óleo residual contido na amostra foi extraído por solvente e essa amostra foi posteriormente submetida a tratamento ácido e térmico. A ativação ácida foi realizada com  $H_2SO_4$  nas concentrações 3 e 6N e o tratamento térmico, nas temperaturas de 300, 400 e 500 °C. As amostras tratadas com ácido apresentaram baixo poder clarificante. Por outro lado, a capacidade de clarificação da amostra ativada termicamente na temperatura de 500 °C foi superior à da amostra comercial utilizada como referência.

**Palavras-chave:** regeneração, argila ativada, clarificação de óleo

### 1. Introdução

A clarificação com argilas ativadas é uma etapa essencial no refino de óleos vegetais. A argila é utilizada para remover componentes coloridos (pigmentos, por exemplo), traços de metais, fosfolipídios, sabões e produtos de oxidação tais como peróxidos. A produção mundial anual de óleo refinado, de mais de 60 milhões de toneladas, é acompanhada pela produção de sólidos de argilas ativadas usadas, contendo 30-40 % de óleo residual, estimada em 600 mil toneladas<sup>7</sup>. Esses sólidos impregnados com óleo residual, após removidos dos filtros, são jogados em aterros, contribuindo para o aumento da poluição ambiental. Os óleos insaturados retidos na argila descartada se oxidam rapidamente quando expostos ao ar, desenvolvendo forte odor e podendo sofrer combustão espontânea<sup>8</sup>, tornando sua disposição ao solo um problema a ser resolvido. A regeneração desse material trará benefícios através da diminuição de custos no processamento industrial de óleo devido a reutilização da argila e do óleo residual e através da redução da poluição ambiental. O óleo residual pode ser utilizado na fabricação de sabões. Métodos para recuperar o óleo residual utilizando extração com solventes são bem conheci-

dos<sup>2</sup>. Métodos laboratoriais para a regeneração de argilas tem sido estudados e incluem uma série de procedimentos como pré-tratamento com vapor, ativação ácida e térmica e oxidação a úmido sob pressão<sup>1,3,4,5</sup>. Regeneração após extração supercrítica com  $CO_2$  tem sido investigada<sup>9</sup>. Uma planta-piloto de regeneração tem sido descrita<sup>6</sup>.

O objetivo desse trabalho foi recuperar um material adsorvente (argila) descartado de uma indústria de refino de óleos de Santa Catarina e reutilizá-lo na clarificação do óleo de soja.

### 2. Material e Métodos

Uma amostra de argila comercial (Fulmont F180) descartada, previamente usada na clarificação de óleo de soja foi obtida da empresa Santista Alimentos - Gaspar/SC. A argila usada (~18 g) foi submetida ao processo de extração com solvente, com o auxílio de um extrator Soxhlet, para a remoção do óleo residual. Utilizou-se como solvente o hexano. Esse foi aquecido até a temperatura de 60 °C de modo a se obter refluxo no sistema. A extração ocorreu até não mais se observar aumento de peso do material extraído. A quantidade de material extraído foi de 15% do

peso inicial da argila estudada. A argila “livre” de óleo foi secada a 120 °C durante 24 h e em seguida, guardada em recipiente plástico fechado. O material sólido resultante foi dividido em três frações. Duas foram submetidas a um posterior tratamento. Dessas duas, uma parte foi ativada termicamente em três diferentes temperaturas, 300, 400 e 500 °C por 2 h em um forno mufla com ar. A outra porção foi tratada com solução de ácido sulfúrico em duas concentrações, 3 e 6N por 2,5 e 2 h, respectivamente. A ativação foi realizada por agitação de uma suspensão a 10% (peso/volume) de argila em solução ácida, sob refluxo a 90 °C. Após cada ativação, os sólidos obtidos foram lavados com água destilada até ficarem livres de íons  $\text{SO}_4^{2-}$  e postos para secar a 60 °C por 24 h. O material ativado foi moído até passar totalmente por peneira 200 mesh. Todas essas amostras foram testadas na clarificação de óleo de soja. Para determinar a eficiência das amostras, resultantes dos tratamentos térmico e ácido, na clarificação de óleo vegetal, misturou-se a amostra com o óleo de soja neutralizado e seco (semi-refinado) em uma proporção de 1,0% em peso de óleo, por 30 min, na temperatura de 100 °C, sob atmosfera de nitrogênio e pressão absoluta de 310 mmHg. A remoção da cor foi, então, determinada pelas leituras de absorvâncias dos óleos, usando um espectrofotômetro digital WFJ525-W(24W) UV-visível, no comprimento de onda de 450 nm. O grau de clarificação do óleo de soja foi calculado pela equação  $[(A_0 - A)/A_0] \times 100$ , onde “ $A_0$ ” é a absorvância do óleo antes da clarificação e “ $A$ ” é a absorvância do óleo após o processo de clarificação. Como referência, testou-se a própria amostra comercial Fulmont F180 no estado virgem.

### 3. Resultados e Discussão

Esse trabalho foi um estudo prévio realizado para verificar se essa argila comercial usada pela empresa Santista Alimentos - Gaspar/SC apresentava poder de clarificação após ser submetida a um processo de regeneração.

Na Tabela 1 encontra-se os resultados de clarificação de óleo de soja.

Observa-se que a amostra seca “livre” de óleo (amostra submetida apenas ao processo de extração por hexano) apresentou baixo poder clarificante em relação a amostra usada como referência e as amostras submetidas ao tratamento térmico. Isso indica que essa amostra ainda contém uma certa quantidade de óleo residual e/ou impurezas adsorvidas nos poros como fosfolipídeos, sabões e traços de metais (que corrobora os resultados de Ng *et al.*, 1997), causa do baixo grau de clarificação observado.

As amostras ativadas com ácido, embora tenham apresentado uma melhora na clarificação do óleo, não desenvolveram poder clarificante comparável com o da amostra referência e amostras ativadas termicamente.

Para as amostras calcinadas, observa-se que o grau de clarificação aumentou com o aumento da temperatura no

**Tabela I.** Grau de clarificação do óleo de soja.

Amostra usada na clarificação	Grau de clarificação do óleo de soja (%)
Amostra seca “livre” de óleo	41,24
Amostra ativada com $\text{H}_2\text{SO}_4$ 3N (2,5 h)	54,46
Argila ativada com $\text{H}_2\text{SO}_4$ 6N (2 h)	54,46
Amostra calcinada a 300 °C	71,58
Amostra calcinada a 400 °C	90,25
Amostra calcinada a 500 °C	93,74
Fulmont F180 (virgem)	91,11

processo de ativação térmica da amostra. A amostra ativada na temperatura de 350 °C apresentou um poder clarificante de 71,57%, atingindo um poder comparável ao da argila referência (virgem) quando ativada a 400 °C (90,25%). A amostra ativada a 500 °C apresentou poder de clarificação ligeiramente superior ao da amostra referência.

### 4. Conclusões

A amostra regenerada nesse trabalho apresentou-se altamente eficaz na clarificação do óleo de soja.

O processo de extração por hexano somente, é insuficiente para recuperar o poder clarificante da argila comercial estudada. A amostra deve ser posteriormente submetida a etapa de calcinação à temperatura de no mínimo 400 °C.

O poder clarificante da argila regenerada é fortemente dependente da temperatura a que a amostra é submetida durante o processo de ativação térmica.

### 5. Agradecimentos

À CAPES pelo suporte financeiro a um dos autores (E.L.F).

A Santista-Ceval pela amostras de argila e óleo.

### Referências Bibliográficas

- Al-Zahrani, A.A.; Daous, M.A. *Recycling of spent bleaching clay and oil recovery*. Process Safety and Environmental Protection, 78, B3, p. 224-228, 2000.
- Anderson, J.C. *Refining of oils and fats for edible purposes*, Pergamon Press, London, p. 123-125, 1962.
- Boukerroui, A.; Ouali, M.S. Regeneration of a spent bleaching earth and its reuse in the refining of an edible oil. *J. Chem. Tech. Biotech.*, v. 75, n. 9, p. 773-776, 2000.
- Kalam, A.; Jashi, J.B. Regeneration of spent earth in aqueous medium. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v. 65, p. 1917-1921, 1988a.
- Kalam, A.; Jashi, J.B. Regeneration of spent earth by wet oxidation. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v. 65, p. 1536-1540, 1988b.
- Nebergall, R. Commercial spent bleaching earth regeneration. *INFORM*, 7, p. 206-211, 1996.

7. NG, K.F.; Nair, N.K.; Liew, K.Y.; Noor, A.M. Surface and pore structure of deoiled acid- and heat-treated spent bleaching clays. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v. 74, n. 8, p. 963-970, 1997.
8. O'Brien, R.D. *Fats and oils: Formulations and processing for applications*, Technomic Publishing Company, Inc., Pennsylvania, USA, 1998.
9. Waldman, C.; Eggers, R. Deoiling contaminated bleaching clay by high-pressure extraction. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v. 68, p. 922-930, 1991.