

# ESTUDO COMPARATIVO DO PODER ADSORTIVO DE UMA ARGILA ESMECTÍTICA DE OURICURI-PE DESENVOLVIDO MEDIANTE TRATAMENTO COM HCl e FeCl<sub>3</sub>

O. S. Baraúna<sup>1</sup>, J. H. B. Pessoa<sup>2</sup>, P. S. Santos<sup>3</sup>, E. C. Santos<sup>4</sup>

1 – Departamento de Química e Biotecnologia – Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco. Av. Professor Luis Freire, 700, Cidade Universitária, CEP 50740-540. Recife-PE. E-mail : osmar@itep.br

2 – Departamento de Engenharia Química – Universidade Federal de Pernambuco. Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/n. Cidade Universitária, CEP 50.440-530. Recife-PE.

3 - Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Laboratório de Matérias-Primas Particuladas e Sólidos Não-Metálicos - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - wsmaia@yahoo.com

4 – Departamento de Química e Biotecnologia – Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco. Av. Professor Luis Freire, 700, Cidade Universitária, CEP 50740-540. Recife-PE. E-mail : celerino @itep.br

## RESUMO

Uma argila esmectítica cálcica representativa da cobertura sedimentar da mina de gipsita São Jorge, localizada no município de Ouricuri-PE, pertencente à Formação Santana da bacia sedimentar do Araripe, foi ativada por soluções aquosas contendo 15% e 20% em peso de ácido clorídrico P.A. em relação à massa de argila. Os ensaios foram processados durante uma hora, à temperatura de 90 °C, sob a agitação de 400 RPM. Uma alíquota da amostra, ativada nas condições referidas, foi submetida a ataque por solução aquosa contendo 12% de cloreto férrico em relação à massa da argila, sob agitação de 400 RPM, à temperatura de 90 °C, durante duas horas. O estudo teve como objetivo comparar o poder adsorptivo da argila, para pigmentos existentes em óleo de soja, nas diferentes condições experimentais. Em todas as situações as leituras das cores vermelha Lovibond do óleo antes e após descoramento revelaram diferenças significativas. O melhor descoramento foi verificado quando foi utilizada a argila atacada apenas pelo ácido, situação em que o descoramento foi equivalente ao produzido pela argila-padrão Tonsil.

Palavras-chaves: argila, esmectita, adsorção, descoramento

## 1. INTRODUÇÃO

O refino de óleos vegetais e minerais utiliza, há mais de um século, argilas descorantes (Kalichevsky & Kobe, 1956). O tratamento ácido é requerido quando se pretende desenvolver o poder descorante de argilas que não têm capacidade adsorptiva natural (Rich, 1964, Anderson 1962, Souza Santos, 1989). Os íons alumínio da estrutura cristalina das argilas (Fig. 1) permutados pelos íons hidrogênio do ácido compreende o que se costuma definir como ativação ácida. Isso favorece a criação de uma rede de cargas negativas na estrutura reticular do argilomineral e cria a propriedade de adsorção da argila ácido-ativada (Souza Santos 1989, Kheok & Lim 1982).

As camadas de gipsita da região do Araripe-PE são recobertas por espessas camadas de argilas. As argilas foram consideradas por Baraúna (1991) como sendo pertencentes ao grupo das esmectitas, tendo o cálcio como cátion trocável predominante (Fig.2). Ativadas com ácido clorídrico em concentração apropriada essas argilas desenvolveram propriedades adsorptivas que as credenciaram como agente descorante de óleo de soja, comportando-se de forma equivalente à argila comercial de origem mexicana, Tonsil, que é largamente utilizada pela indústria oleífera nacional. Estudos mais detalhados sobre as argilas do Araripe foram realizados por Baraúna, Souza Santos e Araújo (1994). Baraúna e Souza Santos (1996) utilizaram técnicas estatísticas para otimizar o poder descorante dessas argilas.

Hymore (1996) demonstrou que argilas esmectíticas cálcicas ácido-ativadas revelaram considerável aumento no poder adsorptivo para pigmentos orgânicos existentes em óleos vegetais, quando tratadas com cloreto férrico com teor não superior a 12%. O desempenho da argila ativada com cloreto férrico, como aditivo, foi comparável ao produzido pelo adsorvente comercial, terra fuller.

O presente trabalho teve como objetivo comparar o poder descorante da argila esmectítica da mina São Jorge, tratada com 12% de cloreto férrico, após ativação com ácido clorídrico em concentrações distintas, com a capacidade de descoramento dessa mesma argila, produzida apenas pela ativação com o mesmo ácido e nas mesmas concentrações, em todos os casos utilizando como elemento de descoramento o óleo de soja.

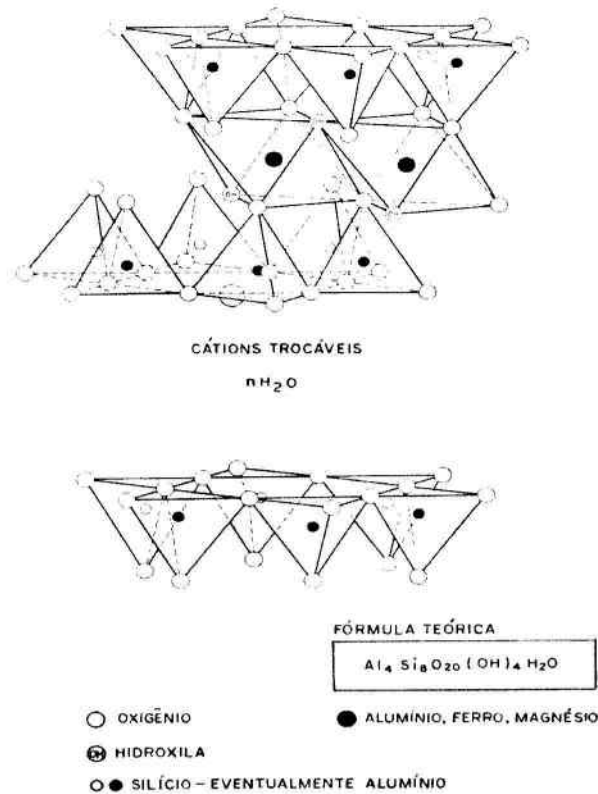


Figura 1 - Estrutura cristalina da esmectita



Figura 2 - Vista panorâmica da frente-de-lavra da mina São Jorge - Ouricuri - PE, mostrando a camada de gipsita (a) e o capeamento de argilas esmectíticas (b).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada uma amostra composta representativa de toda a jazida de argilas esmectíticas da mina São Jorge, Ouricuri-PE, referenciada como SJ-C-A. Com essa finalidade foi realizada uma composição ponderal proporcional a partir de amostras extraídas de testemunhos de quatro furos de sondagem rotativa e de dois perfis de frente-de-lavra, obedecendo o critério de mudança textural e de cor. Como referência, utilizou-se uma argila ativada comercial de origem mexicana denominada Tonsil. Foi utilizado ácido clorídrico P.A. e cloreto férrico anidro comercial.

O óleo utilizado nos ensaios de descoloramento foi o de soja. A amostra do óleo foi representativa da fase de semi-refinamento, (antecedente à fase de clarificação industrial) e fornecida pela unidade industrial da Bunge Alimentos S.A, localizada no Complexo Industrial e Portuário de Suape, Ipojuca-PE.

Duas alíquotas da amostra da argila, SJ-H1 e SJ-H2, foram ativadas, individualmente, por soluções aquosa de ácido clorídrico contendo, respectivamente, 15% e 20% de ácido clorídrico em relação à massa de argila seca (umidade da argila foi calculada com base na temperatura de 300° C). Em ambos os casos as soluções argila/ácido foram aquecidas a uma temperatura de 90° C e agitada a 400 RPM, durante uma hora. As duas alíquotas foram, posteriormente, lavadas com água deionizada, com auxílio de filtração a vácuo em funil de Büchner, até que o filtrado atingisse pH igual a quatro. Após serem filtradas, as alíquotas foram secas a 120° C, até atingir peso constante. Posteriormente, parte de cada uma dessas alíquotas foi colocada em contato com uma solução aquosa contendo 12% de FeCl<sub>3</sub> em relação à massa de argila e referenciadas como SJ-H1-C e SJ-H2-C. As soluções, assim preparadas, permaneceram em contato, por duas horas, sob agitação constante de 400 rpm e a uma temperatura de 90° C. As alíquotas foram secas a 120° C, até peso constante. As argilas ativadas com ácido clorídrico e ativadas com ácido clorídrico e tratadas com cloreto férrico, foram utilizadas no descoramento do óleo de soja.

Os ensaios de descoramento foram realizados pelo método do contato, seguindo os procedimentos da A.O.C.S. – American Oil Chemist's Society (1985), usando 1% de argila em relação ao óleo; a solução argila/óleo foi aquecida a uma temperatura de 90° C sob agitação constante (150 rpm) durante vinte minutos; o óleo foi extraído por filtração a vácuo em funil de Büchner; as cores do óleo foram medidas em tintômetro Lovibond eletrônico, com escala de conversão de cores automática e leitura digital, utilizando cubeta de 1 polegada. A argila-padrão Tonsil e a argila sem tratamento foram submetidas às mesmas condições de descoramento.

A ativação ácida, o tratamento da argila ácido-ativada com o sal e os descoramentos do óleo de soja foram realizados em balão de fundo redondo com capacidade para 500 ml, instalado em manta aquecedora. A agitação das soluções foi controlada por agitador contendo indicador digital de velocidade. O monitoramento da temperatura foi realizado por um medidor e controlador microprocessado, utilizando uma termorresistência Pt 100. Os resultados dos descoramentos encontram-se sumarizados no Tabela I.

**Tabela I** – Resultados dos descoramentos produzidos em óleo de soja pela argila esmectítica da mina São Jorge sem tratamento, ativada com HCl, ativada com HCl e tratada com FeCl<sub>3</sub> e pela argila comercial Tonsil.

AMOSTRA	CONDIÇÃO EXPERIMENTAL	COR VERMELHA (LOVIBOND)
SJ-N	Sem tratamento (natural)	3,3
SJ-H1	Ativação com 15% de HCl	3,1
SJ-H2	Ativação com 20% de HCl	1,8
SJ-H1-C	Ativação com 15% de HCl e tratamento com 12% de FeCl <sub>3</sub>	3,2
SJ-H2-C	Ativação com 20% de HCl e tratamento com 12% de FeCl <sub>3</sub>	3,2
Tonsil	-	1,2
Óleo Semi-refinado	-	3,5

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, as argilas ativadas com ácido clorídrico e tratadas com cloreto férrico (SJ-H1-C e SJ-H2-C), revelaram entre si, redução pouco significativa dos valores da cor vermelha do óleo de soja. As argilas ativadas apenas com ácido clorídrico (SJ-H1 e SJ-H2) apresentaram variação considerável na redução da cor vermelha. A argila ativada com maior teor de ácido apresentou melhor descoramento. A argila sem tratamento (natural) praticamente não apresentou poder descorante.

#### 4. CONCLUSÕES

As seguintes conclusões podem ser tiradas dos resultados do estudo:

- 1- O teor de ácido clorídrico influenciou o poder descorante das argilas.
- 2 - A dependência da quantidade do ácido na extensão da melhoria do descoramento ficou comprovada pela obtenção de um melhor desempenho quando o teor de ácido na argila ácido-ativada foi de 20%.
- 3- A adição de  $FeCl_3$  nas argilas ácido-ativadas piorou consideravelmente o desempenho das argilas quanto ao descoramento do óleo de soja e independeu do teor de ácido utilizado na ativação.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Oil Chemist's Society. **Bleaching Test**: Official Methods Cc 8a-52; Cc 8d-55; Chicago: A.O.C.S., 1985.
- Anderson, A.J.C. Refining of Oils and fats for edible purposes. 2d. ed Pergamon, London., 1962
- Baraúna, O.S. Estudo das argilas que recobrem as camadas de gipsita da Bacia Sedimentar do Araripe. Recife, 1991. 172 p. Dissertação (Mestrado), UFPE, Centro de Tecnologia, 1991.
- Baraúna, O. S., Araújo, A. P. R., Souza Santos, P. Caracterização de argilas da Formação Santana ( bacia sedimentar do Araripe), PE como agente descorante de óleo vegetal (soja). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 38, Blumenau, 1994. **Anais...** Blumenau, 1994. v.1., p. 263.
- Baraúna, O. S., Souza Santos, P. Estudo do efeito de três fatores no poder descorante de uma argila esmectítica através de um planejamento fatorial  $2^3$ . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 40, Criciúma, 1996. **Anais...** Criciúma, 1996. v.1, p. 224.
- Hymore, F. K. Effects of some additives on the performance of acid-activated clays in the bleaching of pal oil. Applied Clay Science. V. 10, p. 379-385, 1996
- Kalichevsky, V.A. and Kocb, V.A. Petroleum refining with chemicals. Elsevier. Amsterdam, pp185-234. 1956.
- Kheok, S.C. and Lim, E.E. Mechanism of palm oil bleaching by montmorillonite clay at various acid concentrations, JAOCS, 59 (3), 1982.
- Rich, A.D. Some basic factors in the bleaching of fatty oils, JAOCS, 41: 315, 1964.
- Souza Santos, P. Ciência e tecnologia de argilas. 2 ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1989.