

# **ESTUDO DE ATIVAÇÃO ÁCIDA DA ATAPULGITA DO PIAUÍ PARA USO NA CLARIFICAÇÃO DE ÓLEOS**

**Filipe de Santana Guedes**  
Programa de capacitação Institucional, PCI.

**Luiz Carlos Bertolino**  
Orientador, Geólogo, D.Sc.  
lcbertolino@cetem.gov.br

## **Resumo**

O trabalho tem objetivo apresentar os resultados desenvolvidos durante a Bolsa PCI. Durante o projeto foram realizados estudos de ativação ácida de amostras de atapulgitas (palygorskita) de dois depósitos da região de Guadalupe-PI, visando o uso de clarificantes de óleos vegetais e minerais. A metodologia divide-se em cinco etapas: preparação das amostras, ativação ácida, processo de clarificação, filtração e medição em colorímetro. A caracterização mineralógica mostrou certa homogeneidade das amostras e que são constituídas essencialmente por atapulgita, quartzo e secundariamente por caulinita e MnO. Nas frações mais grossas (1,19 a 0,297 mm), o mineral de interesse encontra-se associado ao quartzo. A partir da fração 0,149mm grande parte da atapulgita esta liberada. As análises químicas das amostras Coimbra indicam variações nos teores dos óxidos maiores, o Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> variou de 14,15 a 17,85%, o SiO<sub>2</sub> de 54,7 a 60,9%. Estes resultados estão de acordo com os difratogramas de raios X que indicaram uma pequena mudança na intensidade dos picos de caulinita e quartzo.

## **1. Introdução**

Atapulgita é um silicato complexo de magnésio caracterizado pela presença de cristais alongados (Sousa Santos, 1984). Esta espécie mineralógica foi descoberta na antiga União Soviética em 1861, nos Montes Urais, na série Palygorsk, daí o nome, hoje, de palygorskita aceito pela comunidade científica internacional. No ano de 1935, o pesquisador Lapparent deu o nome de atapulgita a um *terra fuller* encontrada em Atapulgis Georgia - EUA e Mormoiron - França, por achar que esse mineral era diferente daquele descoberto na então URSS. Quando comparada com outras argilas industriais (bentonita, caulinita etc.), a atapulgita apresenta: alta superfície específica, alta sorção, poder descorante, manutenção das propriedades tixotrópicas na presença de eletrólitos etc (Hugging *et al.*, 1962). Isto confere propriedades adequadas aos seus diferentes usos industriais como: fluido de perfuração de poços de petróleo em ambientes marinhos ou em perfurações que atravessem camadas de sais solúveis; clarificação de óleos vegetais, minerais e animais; refino e processamento químico de derivados de petróleo; carreador de nutrientes para a agricultura; dentre outros (Luz e Almeida, 2008; Velho, 2005). As argilas clarificantes são classificadas em três tipos: *terra fuller*, argilas ativadas e bauxitas ativadas. A literatura registra muitas controvérsias acerca do termo *terra fuller*. Alguns pesquisadores advogam esse termo

para denominar argilominerais que, sem nenhum tratamento térmico/químico, já possuem naturalmente a capacidade de clarificar óleos vegetais, minerais e animais.

## 2. Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo principal a realização de estudos de ativação ácida de amostras atapulgita (palygorskita) de dois depósitos da região de Gualdalupe-PI, visando o seu uso como clarificantes de óleos vegetais e minerais.

## 3. Material e Métodos

Foram coletadas cinco amostras representativas de atapulgita de dois depósitos da empresa Coimbra e uma amostra da empresa Geomil, localizados no município de Guadalupe – PI. As amostras foram caracterizadas por meio da difratometria de raios X, lupa binocular e análises químicas.

As amostras de atapulgita foram submetidas a ensaios de ativação com soluções ácidas ( $H_2SO_4$ ) diluídas a 1, 3 e 5% (v/v). Para ativação adicionaram-se 10 ml de cada uma dessas soluções, na forma spray, em 200 g de atapulgita colocada em bandeja de laboratório (Figura1). A seguir guardou-se um tempo de cura de 24 h, para que ocorressem as reações de ativação. Por fim a argila foi seca em estufa ( $100^\circ C$ ), obtendo-se a atapulgita ativada. Retirou-se 6 g de atapulgita ativada que foram misturadas em um becher contendo 100 g de óleo. O contato inicial do óleo com a argila foi a frio, sendo a seguir aquecido em chapa a uma temperatura de  $150^\circ C$  e sob agitação mecânica de 200 rpm durante 10 min (Figura 1). A seguir fez-se a filtração no filtro *Millipore* com uma pré-camada de 1% de diatomita para facilitar a filtração (Figura 2). Por fim, foram feitas as medições em colorímetro *Lovibond* das amostras clarificadas. Os padrões de cores aceitos pelas empresas são vermelho <3,5 e amarelo <35. A cor do óleo natural é vermelha 12 e amarela 40.

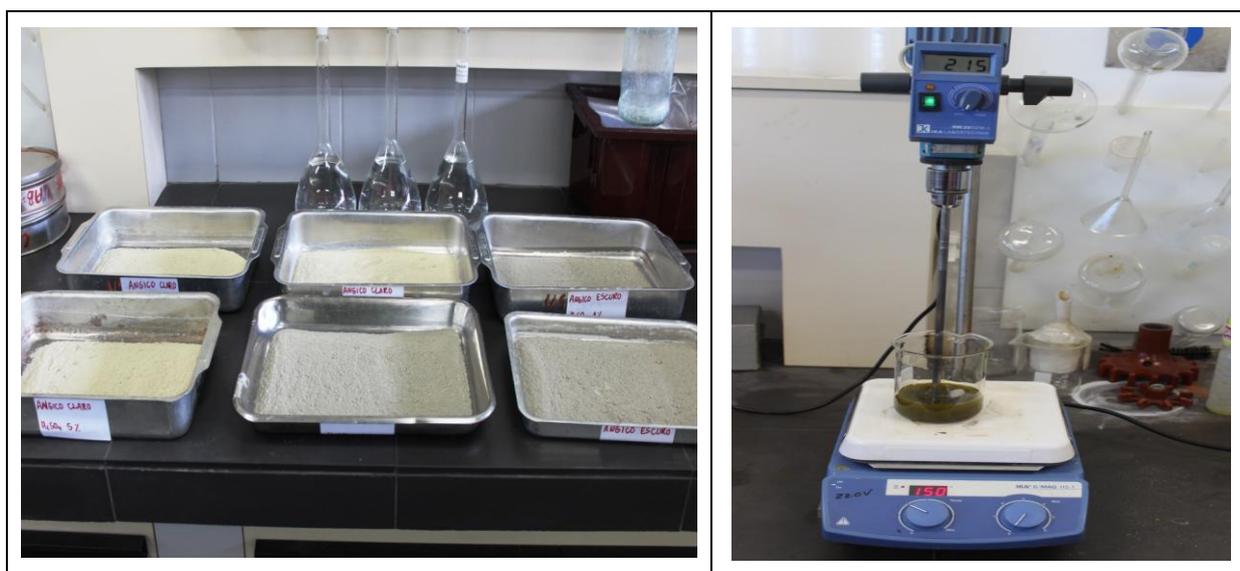


Figura 1. Preparação das amostras de atapulgita. Ativação ácida e agitação mecânica da mistura argila e óleo.

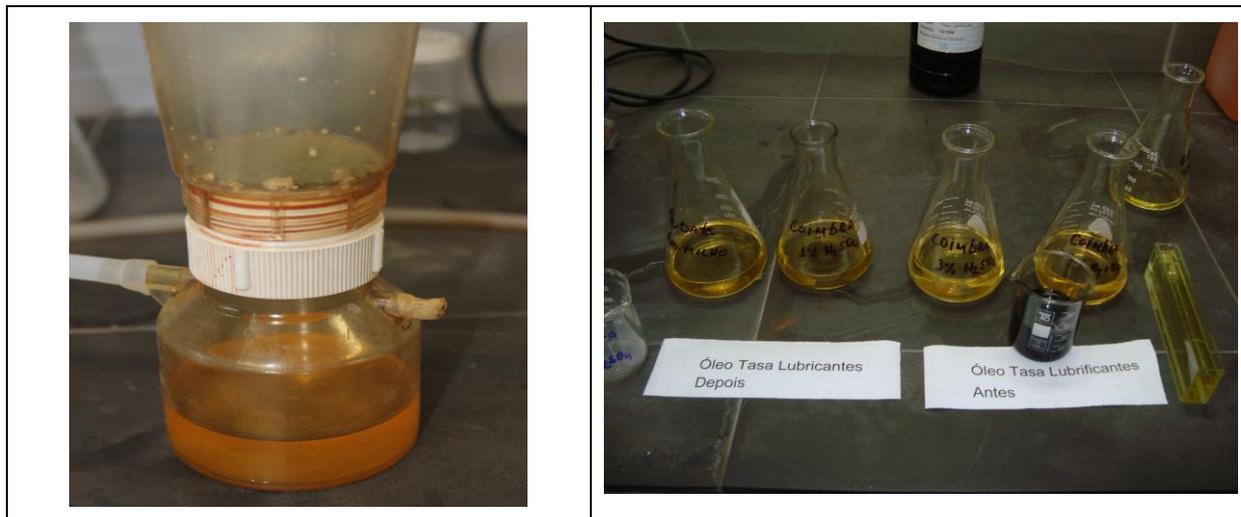


Figura 2. Etapa de filtração do óleo e amostras de óleos após a filtração.

#### 4. Resultados e Discussão

A caracterização mineralógica mostrou que, de uma maneira geral, as amostras apresentaram certa homogeneidade e são constituídas essencialmente por atapulgita (palygorskita), quartzo e secundariamente por caulinita e óxidos de manganês. Nas frações mais grossas (1,19 a 0,297 mm), o mineral de interesse encontra-se associada ao quartzo. A partir da fração 0,149 mm observa-se que grande parte da palygorskita encontra-se liberada.

Na Figura 3 são apresentados os difratogramas de raios X das amostras estudadas.

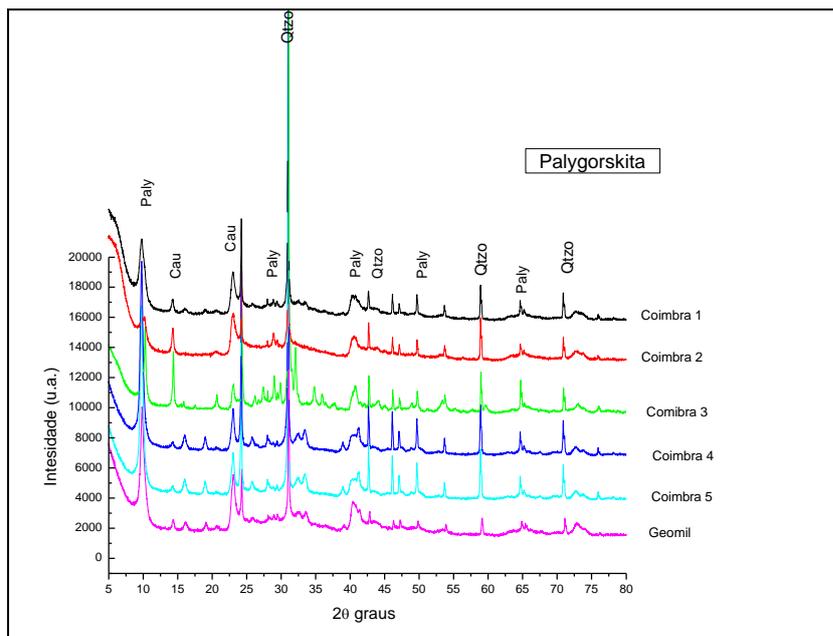


Figura 3. Difratoformas de raios X das amostras Coimbra e Geomil. Radiação Co K $\alpha$  (40 kV/40 mA). Minerais palygorskita (Paly), caulinita (Caul) e quartzo.

Na Tabela I são apresentados os resultados das análises químicas das amostras Coimbra e Geomil.

Tabela I. Resultados das análises químicas das amostras (% em peso).

	Coimbra 1	Coimbra 2	Coimbra 3	Coimbra 4	Coimbra 5	Geomil
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,15	16,45	17,85	15,8	16,15	13,5
BaO	0,034	0,31	0,027	0,061	0,142	0,184
CaO	0,28	0,3	0,07	0,27	0,28	0,16
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,014	0,012	0,017	0,015	0,013	0,017
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,17	5,32	9,34	7,14	8,32	8,09
K <sub>2</sub> O	1,985	1,115	2,5	2,63	2,28	2,9
MgO	6,49	6,25	2,95	4,08	2,6	3,86
MnO	0,161	1,885	0,087	0,27	0,567	0,717
Na <sub>2</sub> O	0,049	0,061	0,052	0,070	0,059	0,045
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,024	0,022	0,028	0,03	0,024	0,047
SiO <sub>2</sub>	58,2	54,7	56,4	60,4	60,9	60,8
SrO	0,003	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004
TiO <sub>2</sub>	1,01	0,881	0,92	0,85	0,82	0,7
PF	9,86	11,35	8,22	7,95	7,56	7,44
<b>Total</b>	<b>99,43</b>	<b>98,658</b>	<b>98,463</b>	<b>99,57</b>	<b>99,719</b>	<b>98,464</b>

Na Tabela II são apresentados os resultados dos ensaios de clarificação do óleo vegetal com atapulgita ativada com diferentes concentrações de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Tabela II. Resultados do descoloramento do óleo vegetal com diferentes argilas.

Concentração de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Amostras	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1%		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3%		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 5%	
	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo
Coimbra 1	3,4	30	3	30	3	30
Coimbra 2	3,5	30	3,9	30	3,7	31
Coimbra 3	2	20	2	20	1,7	20
Coimbra 4	1,6	30	1,1	20	1	12
Coimbra 5	1,8	30	2,1	30	2,7	30
Geomil	2,1	30	4,5	30	5,1	30

\* Padrão cores: vermelha < 3,5 e amarela < 35; cor do óleo natural: vermelha 12 e amarela 40.

## 5. Conclusão

As análises químicas das amostras Coimbra indicam variações nos teores dos óxidos maiores, o Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> variou de 14,15 a 17,85%, o SiO<sub>2</sub> de 54,7 a 60,9% e o MgO de 2,6 a 6,49%. Estes resultados estão de acordo com os difratogramas de raios X que indicaram uma pequena mudança na intensidade relativa dos picos da palygorskita, caulinita e quartzo. Os melhores resultados dos ensaios de clarificação de óleo com as amostras Coimbra foram obtidos com a amostra 04, ativadas com solução de ácido sulfúrico diluída 5% (v/v). Os piores resultados foram obtidos com a amostra 02, provavelmente devido a maior concentração de quartzo e caulinita. Já com a amostra Geomil, os melhores resultados foram obtidos com ativação utilizando solução de ácido sulfúrico diluída 1% (v/v).

Os resultados do presente estudo comprovam que as atapulgitas (palygorskita) da região de Guadalupe, após a ativação com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, podem ser utilizadas na clarificação de óleo vegetal. Novos estudos serão realizados para a clarificação de óleo mineral.

## 6. Agradecimentos

Ao CETEM e a todos os colaboradores pelo apoio técnico e científico e ao CNPq pelo apoio financeiro.

## **7. Referências Bibliográficas**

BALTAR, C. A. M.; LUZ, A. B.; BALTAR, L. M.; OLIVEIRA, H. C.; BEZERRA, F. J. Influence of morphology and surface charge on the suitability of palygorskite as drilling fluid. *Applied Clay Science (Print)*. v.42, p. 597- 600, 2009.

LUZ, A. B. da; ALMEIDA, S. L. M. de. Argila - Atapulgita e Sepiolita. In *Rocha e Minerais Industriais: Usos e Especificações*. Ed. Luz, A. B. e Lins, F. A. F. Pg: 223-238. Rio de Janeiro, 2008.

HUGGINS, C. W.; DENNY, M. V.; SHELL, H. R. Properties of palygorskite, an Asbestiform mineral. Washington, Bureau of Mines (Report of Investigations, n° 6071), 1962.

SOUZA SANTOS, P. Ocorrências brasileiras de argilas contendo argilominerais do grupo das hornitas (palygorskita-atapulgita-sepiolita). *Cerâmica*, São Paulo, v. 30, n° 179, p. 319-336. 1984.

**VELHO, J. L. Mineralogia Industrial Princípios e Aplicações, 1ª ED. Editora Lidel. Cap 47, p. 368-373. 2005**