

Uma argila de ampla aplicação industrial^(*)

Salvador Luiz Matos de Almeida (1), Arthur Pinto Chaves (2) e Eduardo Camilher Damasceno (3)

Neste trabalho é feita uma análise sobre atapulgita, envolvendo forma de ocorrência e características geológicas, localização dos depósitos, uso, suprimento/demanda e beneficiamento.

Lapparent (1935) deu o nome de atapulgita a uma terra-fuller descoberta em Attapulugus, Geórgia (EUA) e Mormoiron (França), por achar que essa espécie mineral era diferente da paligorskita. Esta, no entanto, foi originalmente descoberta na União Soviética em 1861, nos Montes Urais, na Série Polygorsk, resultando o nome original de paligorskita. Esta denominação é hoje aceita pela comunidade científica, após concluírem, através de utilização de técnicas mais modernas (difração de raios-X, microsonda eletrônica e análise termodiferencial) que paligorskita e atapulgita dizem respeito à mesma espécie mineral. A despeito disso, persiste o nome de atapulgita na literatura dos Estados Unidos da América.

Em 1982, no município de Nova Guadalupe, Estado do Piauí, foram descobertas ocorrências de atapulgita com boas possibilidades de aproveitamento econômico. Posteriormente, foram requeridas várias áreas para pesquisa geológica, culminando com a descoberta de uma série de depósitos, alguns destes caracterizados tecnologicamente no Cetem.

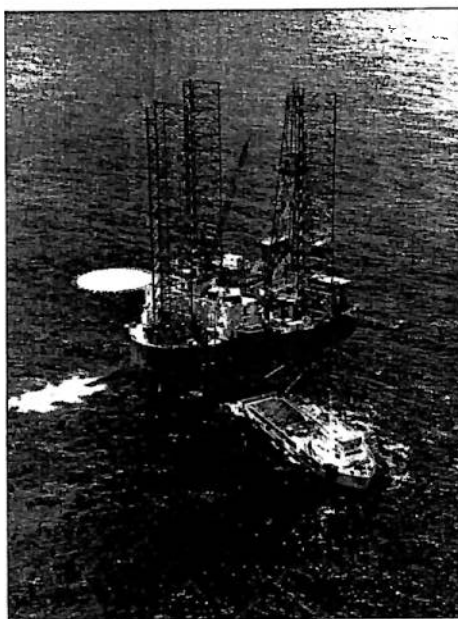
Formas de ocorrência e características geológicas

A atapulgita e a sepiolita são argilo-minerais constituídos por silicatos de magnésio hidratados, podendo apresentar substituições isomórficas parciais do magnésio por alumínio e/ou ferro, caracterizando-se por uma estrutura cristalina ripiforme, semelhante à dos anfíbios.

A atapulgita é um silicato hidratado de magnésio, cuja fórmula mais aproximada de cada célula unitária cristalina é: $R_5 Si_8 O_{20} (OH)_2 (OH_2)_4 4H_2O$. O "R" desta fórmula é o cátion Mg^{2+} , substituível parcialmente por Al^{3+} , Fe^{2+} e Fe^{3+} .

De um modo geral, as atapulgitas ocorrem com a seguinte composição mineralógica: 70 a 80% atapulgita; 10 a 15% montmorilonita, sepiolita e outras argilas; 4 a 8% quartzo; e 1 a 5% calcita ou dolomita.

A atapulgita de Guadalupe apresenta a seguinte composição mineralógica: atapulgita, quartzo e caulinita. Ocorre em forma de bolsões, associada a carbonatos, sílex e nódulos de manganês,



estando a sua gênese relacionada a ambiente marinho alcalino.

Localização dos depósitos de Atapulgita

Os principais depósitos brasileiros e estrangeiros são descritos a seguir:

No Brasil

a) Depósitos de Guadalupe-PI

Os principais depósitos do Brasil situam-se no município de Nova Guadalupe-PI, distribuídos numa área de aproximadamente 700 km².

b) Ocorrências

São registradas, a seguir, várias ocorrências de atapulgita, porém sem valor comercial: Ponte Alta (MG), Santos (SP), Marília (SP), Água Vermelha (SP), Rubião Junior (SP), Piratininga (SP), Echaporã (SP), São Gabriel (GO), Brumado (BA), Campina Grande (PB) e Belém (PA).

No Mundo

As maiores reservas no mundo pertencem aos EUA, estando localizadas principalmente na Flórida e Geórgia.

Outros países possuidores de reservas importantes: Senegal; Espanha; Austrália; África do Sul; França; Índia, Turquia e Rússia, sendo o depósito deste último ainda não explorado.

Usos da Atapulgita

A atapulgita, quando comparada com outras ar-

gilas industriais (bentonita, caulinita e outras), apresenta: alta superfície específica, alta sorção, poder descorante, manutenção das propriedades tixotrópicas na presença de eletrólitos, dentre outras. Isso confere à atapulgita propriedades adequadas aos diferentes usos industriais:

- fluido de perfuração de poços de petróleo em ambientes marinhos ou em perfurações que atravessem camadas de sais solúveis;
- descorante de óleos vegetais, minerais e animais;
- refino e processamento químico de derivados de petróleo;
- absorventes de óleos e graxas;
- indústrias de tinta, farmacêutica e defensivos agrícolas: na recuperação secundária de papel, adsorventes para limpeza de pisos, adesivos e colas;
- agente condicionante de fertilizantes e resinas;
- agente tixotrópico estabilizante para carga de plástico;
- purificação de águas domésticas e industriais;
- suporte catalítico;
- absorvente de rejeitos fisiológicos de animais domésticos ("pet litter") e
- outros.

Suprimento e demanda

a) Reservas Nacionais

No Brasil, os depósitos que são hoje potencialmente comercializáveis estão na região de Guadalupe-PI, onde mais de 50 pedidos de pesquisa foram feitos ao DNPM.

Segundo informações do DNPM (out./93), as reservas da região de Guadalupe distribuídas por categorias totalizam, aproximadamente: Medidas — 15.600.000 t; — Indicada 3.700.000 t; — Inferida 1.900.000 t; — Total — 21.200.000 t.

Atualmente, está em fase de implantação em Teresina uma unidade industrial de processamento de atapulgita, visando atender à demanda de clarificação de óleos, na região do Nordeste.

b) Produção/Comercialização

A produção mundial de atapulgita em 1989 foi de 1.465.000 t, cabendo aos EUA 66% desta produção. Neste país, 92% da produção é para uso doméstico e o restante exportado. Sua produção nos últimos anos tem se mantido em torno de 950.000 t/ano.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas a demanda da atapulgita nos EUA nos anos 87 e 88 e a produção mundial de atapulgita (1989).

(1) Pesquisador Titular do Cetem/CNPq, Mestre em Engenharia EPUSP.

(2) Professor Titular da EPUSP.

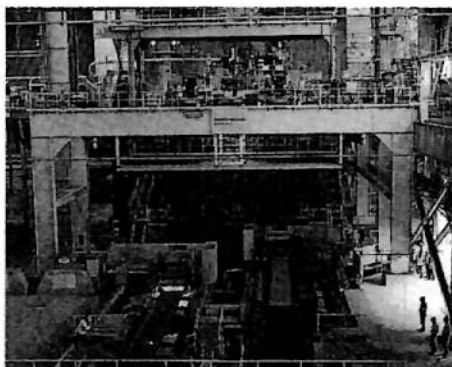
(3) Professor Titular da EPUSP.

**MANNESMANN
DEMAG**

Tecnologia alemã + criatividade brasileira = recorde mundial.

A Mannesmann Demag quebrou mais um recorde mundial. Liderando um pool de empresas, forneceu em apenas 18 meses, uma instalação completa de lingotamento contínuo de placas de aço para a Cia. Siderúrgica de Tubarão - CST, do Espírito Santo.

A instalação, com capacidade de produção de 1,8 milhão de t/ano de placas de aço, nas espessuras de 200 a 250 mm, com larguras de até 1.650 mm, incorpora a mais avançada



tecnologia atualmente disponível no setor.

Este fornecimento, que conjuga a avançada tecnologia alemã com a capacidade criativa brasileira,

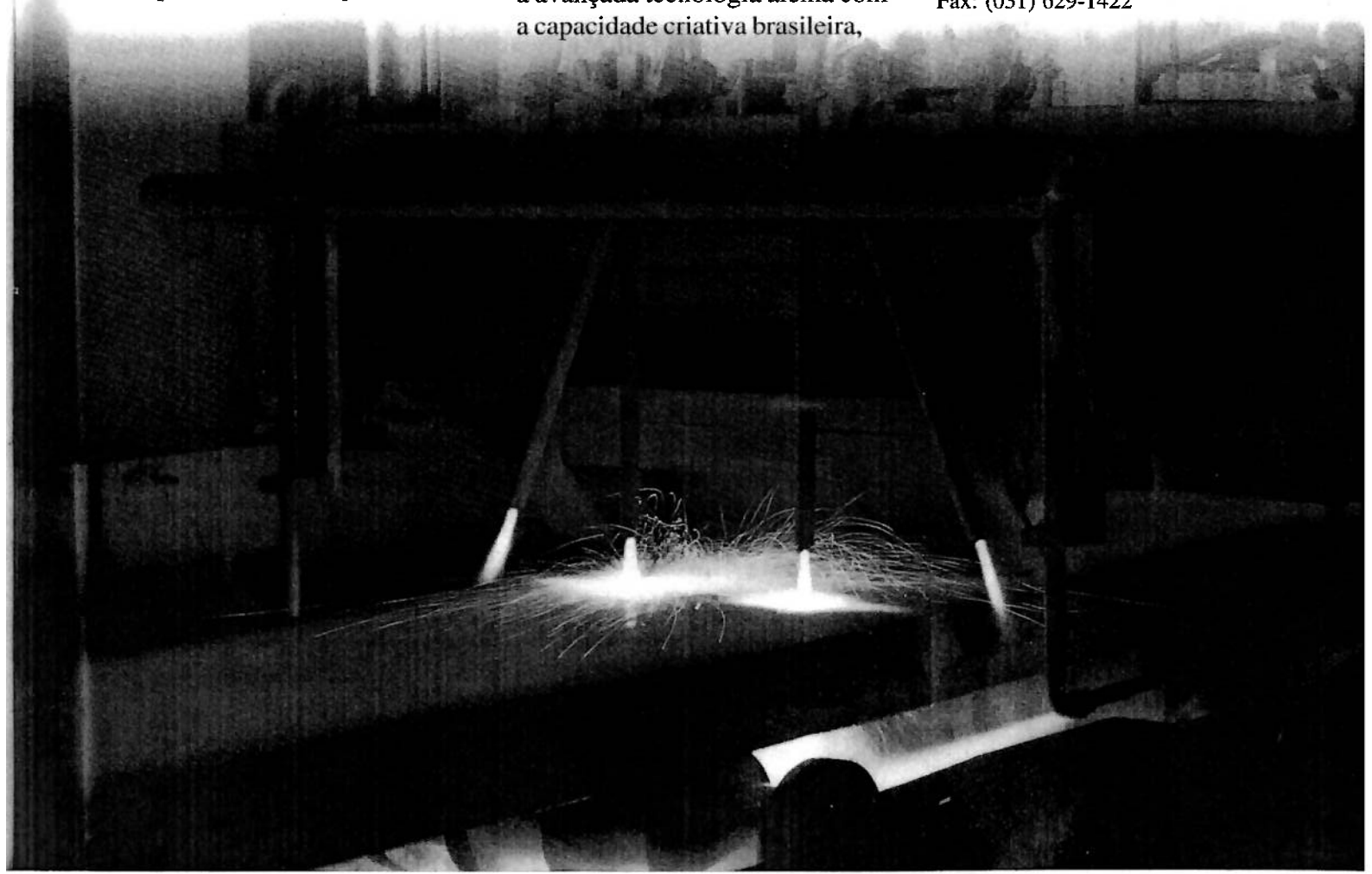
confirma a posição de liderança da Mannesmann Demag em soluções tecnológicas para siderurgia.

Tecnologia Demag, sempre Demag.

tecnologia **mannesmann** 

Mannesmann Demag Ltda.

Distrito Industrial, s/nº
33200-000 - Vespasiano - MG - Brasil
Tel.: (031) 629-1224
Fax: (031) 629-1422



Demanda de atapulgita dos EUA anos 1987 e 1988

	1987 (t)	1988 (t)	1988 (%)
Doméstico			
Adesivos	2.723	232	0,03
Fluido de perfuração	31.949	36.318	4,16
Fertilizantes	35.540	49.624	5,69
Filtragem/clarificação óleos e graxas	13.795	8.622	0,99
Farmacêuticos e cosméticos	959	1.075	0,12
Absorventes de óleos e graxas	163.796	179.476	20,59
Tinta	20.303	19.954	2,29
Pesticidas, etc.	71.009	83.182	9,55
"Pet Litter"	308.320	325.264	37,32
Outros	90.767	97.046	11,13
Subtotal 1	739.161	800.793	91,8
Exportação			
Fluidos de perfuração	122	125	0,02
Absorvente de óleo e graxas	43.309	5.184	0,59
Pesticidas, etc.	5.463	5.601	0,64
"Pet Litter"	22.461	43.633	5,01
Outros	9.167	16.280	1,87
Subtotal 2	80.522	70.823	8,13
TOTAL GERAL	819.683	871.616	100,0

Fonte: Minerals Yearbook vol. I, Bureau of Minas, 1989.

Produção de Atapulgita (1989)

País	Produção (10 ³ t)	(%)
Estados Unidos	955	66
Senegal	300	20
Espanha	90	6
Austrália	30	2
África	30	2
Turquia, Índia e França	15	1
Outros	45	3
TOTAL	1.465	100

Fonte: Industrial Minerals, June 1991.

A atapulgita é comercializada em diferentes granulometrias, bem como em diferentes formas, como por exemplo: granulada e micronizada, médio e baixo volátil, dentre outras.

Assim também, conforme a qualidade do produto comercializado, a atapulgita tem preços bastante diferenciados, variando de 80 a 500 dólares a tonelada (preço médio 150 dólares/t - FOB planta de beneficiamento).

Na literatura consultada não foram encontrados dados de reservas mundiais de atapulgita.

Beneficiamento de Atapulgita

As principais etapas de beneficiamento de uma atapulgita são: desagregação, extrusão, secagem, britagem, moagem e classificação.

No caso de uma atapulgita com alto teor de quartzo, a remoção deste é feita por classificação a úmido, em peneira de 74 m.

Para fluido de perfuração, a atapulgita pode ser usada *in natura*, se for de boa qualidade, ou sofrer ativação com MgO ou CaO, afim de aumentar a sua viscosidade.

Para uso farmacêutico, normalmente a atapulgita necessita sofrer lixiviação ácida HCl ou H₂SO₄ afim de reduzir os teores de impurezas: ferro e metais pesados (Pb, Cr, As, Ni, etc.).

Considerações finais

Estudos realizados pelo Cetem com atapulgita de Guadalupe-PI, apresentaram resultados promissores para a utilização dessa argila como fluido de perfuração na plataforma continental e como decorante de óleos minerais e vegetais.

No Brasil, a implantação de unidades produtoras de atapulgita em Guadalupe-PI, atenderá à demanda de mercado de clarificação de óleos vegetais e minerais na região nordestina.

Existe uma tendência mundial para crescimento na utilização de atapulgita para os seguintes usos: absorventes em geral, pesticidas e correlatos, "pet litter", cobertura de telhados/material de construção e indústria farmacêutica.

Como toda e qualquer matéria prima, a atapulgita também tem os seus minerais alternativos:

- fluido de perfuração na plataforma continental e produtos farmacêuticos - bentonita.
- produtos farmacêuticos - caulim.
- decoramento de óleos - argilas ativadas.
- usos gerais - sepiolita.

Devido à legislação americana ter proibido o uso de amianto em seu território, a utilização de atapulgita em substituição ao amianto tende a aumentar inclusive fora dos EUA. No Rio de Janeiro,

as organizações ambientais estão se mobilizando no sentido de aprovar uma lei proibindo o uso de amianto no estado. Isto pode representar um mercado potencial para a atapulgita.

Bibliografia

01) SOUZA SANTOS, P., SOUZA SANTOS H. Ocorrências brasileiras de argilas contendo argilo-minerais do grupo das hormitas (paligorskita-atapulgita-sepiolita). *Cerâmica*, São Paulo, v. 30, n. 179, p. 319-36, nov. 1984.

02) HUGGINS, C.W., DENNY, M.V., SHELL, H.R. *Properties of polygorskite - an asbestiform mineral*. Washington, Bureau of Mines, 1962. (Report of Investigations, 6071).

03) FROES DE ABREU, S. *Recursos Minerais do Brasil*. São Paulo: Edgard Blucher, 1973. v. 1, p. 104-195.

04) BEZERRA, A.A. & CAVALCANTI, V.M.M. Depósito de atapulgita de Nova Guadalupe-PI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, Out. 1986. Anais - v.5, p. 2270-82.

05) MURRAY, H.H. Clay. In: *Industrial Minerals and Rocks*, 4ed. New York: AIME, 1975. P. 519-585.

06) ALMEIDA, S.L.M., NETO, J.P. Atapulgita do Piauí para a Indústria Farmacêutica. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E HIDROMETALURGIA, 15., São Lourenço, Set. 1992.

07) HADEN JUNIOR, W.L. SHWINT, I.A. Atapulgite its properties and applications. *Industrial and Engineering Chemistry*, Washington; Easton, Pa., v. 59, n. 9, p. 59-69. Sept. 1967.

08) SARTÓRIO, L. Argilas brasileiras para decoramento de óleos. *Cerâmica*, São Paulo, v. 15, n. 60, p. 282-91, out. 1969.

09) SOUZA SANTOS, P. Tecnologia de argilas. São Paulo. Edgard Blucher Ltda, 1975. v.2, aplicação, p. 608-30 e 650-86.

10) ZANDONADE, A.R., FERREIRA, H.C., SOUZA SANTOS, P. *Argilas montmoriloníticas brasileiras como agentes decorantes de óleos vegetais e minerais*. São Paulo, 1975. (Publicação n. 1045/IPI).

11) MINERALS YEARBOOK, Washington: Bureau of Mines 1989. v.1, v.2 e v.3.

12) RUSSEL ALISON. Speciality clays. Market niches taken by unique properties. *Industrial Minerals*, Jun. 1991.

13) O'DRISCOLL, MIKE. European cat litter - absorbing market growth. *Industrial Minerals*, Aug. 1992.

14) SANTAREN, JULIO. European market development for absorbent clays. *Industrial Minerals*, Jan. 1993.

15) ALMEIDA, S.L.M., LUZ, A.B. Processamento de atapulgita do Piauí como fluido de perfuração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, 3, Rio de Janeiro, Out. 1986.

16) ALMEIDA, S.L.M., LUZ, A.B., RAMOS, L.T. Atapulgita do Piauí no decoramento de óleos vegetais e minerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 32, Natal, Abr. 1988.

17) ALMEIDA, S.L.M. Usos Industriais da Atapulgita de Guadalupe (PI), São Paulo; EPUSP-USP, 1994, Tese de Mestrado.

(*) Texto apresentado à disciplina de pós-graduação PMI - 724 - Recursos Minerais do Brasil I (Não metálicos), Área Concentração Engenharia Mineral (Sub-área Pesquisa e Economia Mineral), Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica da USP, convênio USP/Cetem-CNPq.