



Planta de beneficiamento de caulim

RESERVAS VIRGENS X RESERVAS MADURAS

Um dilema para novos investimentos *(Final)*

I.F. Machado (1), S.P. Bordonalli (2), F.E.N. Hegenberg (3)

Reservas de Caulim

No universo dos minerais industriais, é também possível demonstrar a deterioração física das reservas com o passar do tempo, embora esta deterioração se faça de modo mais sutil do que para as jazidas de bens metálicos. Em vários exemplos da categoria anterior, não existe algo equivalente a "teor do minério", e assim podem aparecer algumas dificuldades para se avaliar o envelhecimento das reservas.

Na pesquisa de jazidas de caulim para uso mais nobre, as propriedades mais importantes a serem

estudadas são aqui resumidas¹⁷:

a) propriedades físicas (alvura, distribuição do tamanho das partículas dos argilominerais, teor de areia, abrasão, viscosidade de baixo cisalhamento, viscosidade de alto cisalhamento, dentre outras);

b) propriedades mineralógicas (identificação dos argilominerais caulinita, haloisita, montmorilonita, etc.);

c) propriedades químicas: estas referem-se à composição dos principais óxidos, como Al_2O_3 e SiO_2 , e as impurezas representadas pelos óxidos acessórios, como FeO , Fe_2O_3 , TiO_2 , MgO , CaO , Na_2O e K_2O ;

d) outros fatores relacionados na introdução deste trabalho.

O caulim é hoje produzido em cerca de 70 diferentes países em todo o mundo, para atender a variados usos nas indústrias de papel, borracha, tintas, adesivos, cerâmica, ração animal, farmacêutica, vidros, refratários, pesticidas, tintas de impressão,

selantes, tijolos e telhas e outras indústrias. Não obstante este universo tão vasto, quando se considera a distribuição de jazidas de caulim para uso mais nobre em todo o mundo, por exemplo, para uso na indústria de papel, o conhecimento atual aponta para apenas quatro países: Inglaterra, Estados Unidos, Brasil e Austrália. Deve-se registrar que houve um grande número de projetos de pesquisa mal sucedidos realizados pelas empresas líderes em países como França, Espanha, Portugal, Guiana, Colômbia, México e outros, na tentativa de descobrir jazidas de caulim de qualidade superior.

Em 1992, Bristow¹⁸ publicou um interessante trabalho sobre as perspectivas futuras da produção de caulim no mundo. Abordando a questão das reservas de caulim de alto grau, suas estimativas são as seguintes: Cornwall Devon (Inglaterra) - 75 milhões de toneladas métricas; Geórgia e Carolina do Sul (EUA) - 210 milhões tm; Amazônia (Brasil) - su-

(1) Professor do Instituto de Geociências da Unicamp

(2) Aluno de Mestrado em Administração e Política de Recursos Minerais

terior a 1 bilhão tm; Queensland (Austrália) - 13 milhões tm.

Ao tratar da qualidade das reservas, ele afirma, embora de modo não convincente: "o crescimento futuro do consumo mundial de caulim provavelmente deverá ser atendido a partir daquelas áreas de produção já estabelecidas, cujas jazidas são de tamanho e qualidade compatíveis para satisfazer as necessidades futuras do mercado" (grifo nosso). Sobre a intenção de novos produtores (especialmente do Brasil e Austrália), conclui ele que "haverá uma dificuldade contínua em justificar importantes investimentos em novas unidades localizadas em áreas virgens, cujos produtos sejam dirigidos para o mercado internacional."

Reservam-se os autores deste artigo o direito de discordar integralmente da conclusão acima, visto que o aludido autor simplesmente ignora a realidade dos ciclos da mineração. Utilizando a classificação de reservas adotada neste trabalho, temos a situação que segue: Reservas virgens e jovens - Rio Jari e Rio Capim, respectivamente nos estados do Amapá e Pará, Brasil, e Weipa, em Queensland, Austrália; Reservas maduras - Cornwall & Devon, na Inglaterra, e Geórgia e Carolina do Sul, nos EUA.

Esta classificação é representada esquematicamente na figura 2, que mostra a evolução dos distritos de caulim (ciclos da mineração) e as maiores empresas produtoras em cada um dos quatro países, incluindo algumas empresas que deixaram de existir.

A superioridade das reservas virgens do Brasil e da Austrália, quando comparadas com as reservas maduras da Inglaterra e Estados Unidos, pode ser fundamentada segundo três tipos distintos de evidências:

Tabela 3
Variedades de Caulim "Coating"
Produzidos pela ECC no Reino Unido (últimas décadas)

1971	1975	1993	2000
Supreme			
Dinkie			
Special	Dinkie A	SPS	?
Dinkie A	SPS		
SPS			

a) A evolução dos tipos de caulim para revestimento de papel produzidos pela English China Clays-ECC na Inglaterra. A tabela 3 mostra a evolução dos tipos produzidos e comercializados pela ECC no mercado internacional desde o ano de 1971. Iniciando com uma situação bem confortável na aquele ano, quando produzia quatro tipos de "coating" (Supreme, Dinkie Special, Dinkie A e SPS), a ECC está atualmente limitada ao tipo SPS. Esta redução, segundo algumas fontes britânicas, foi imposta por dificuldades apresentadas por reservas de baixa qualidade. Levando-se em conta outros fatores, que incluem as opções de planejamento estratégico da ECC, as restrições ambientais levantadas por autoridades locais, etc., pode-se duvidar se essa empresa continuará a produzir caulim para revestimento de papel na Inglaterra além do ano 2000. Por outro lado, suas operações nos EUA

foram substancialmente fortalecidas pela incorporação da Geórgia Kaolin em 1991, após a solução de problemas legais levantados pelo Departamento de Justiça americano (Divisão Antitruste), que interveio na referida transação.

b) Dosagem de alvejantes usados no beneficiamento do caulim: reservas virgens de primeiríssima qualidade como as do Rio Capim, no Pará, têm uma alvura natural elevada, devido ao fato de terem pouca quantidade de pigmentos corantes (óxidos de ferro e titânio); desse modo, uma baixa dosagem de reagentes alvejantes é necessária para o seu branqueamento. Nos testes em planta-piloto realizado com amostras das jazidas do Capim, a dosagem foi de apenas 2,5 a 3 kg de ditonito de zinco (alvejante), enquanto que para os caulins de Geórgia a dosagem típica era de 3 a 4 kg por tonelada de caulim. Esta diferença é significativa por duas razões:

- Implica num custo de processamento menor, já que o consumo de alvejantes é um item importante na estrutura de custo do beneficiamento;

- Uma dosagem menor significa um custo também menor no tratamento dos efluentes dispostos pela usina de beneficiamento a cada ano.

c) Separação magnética: em meados da década de 70 os produtores de caulim da Geórgia, incluindo os grandes, iniciaram várias encomendas para compra de separadores magnéticos, seja para produzir variedades com alvura mais elevada, para aproveitar reservas de caulim bruto com alvura mais baixa que a convencional. Dez anos mais, tarde já havia 23 separadores magnéticos de alta intensidade sendo operados por produtores de caulim nos EUA, na Inglaterra, na Alemanha (neste caso, para produção do tipo carga) e na Austrália¹⁹. Em contraste com essa necessidade de avanço

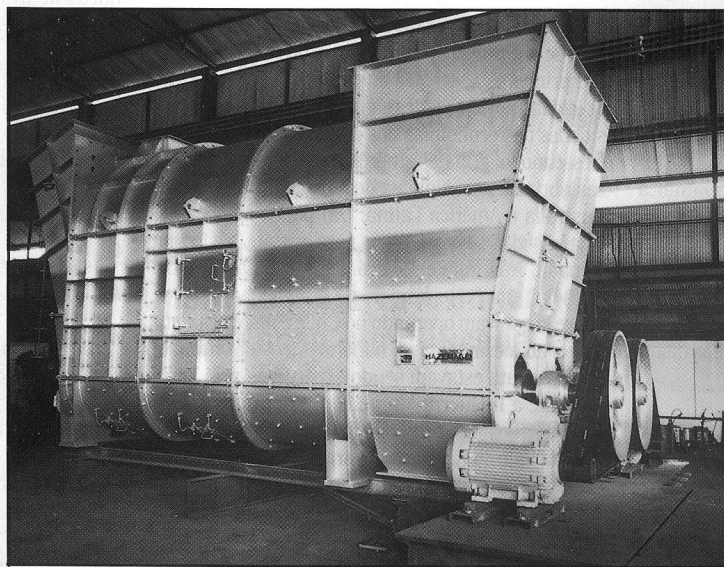
SECADOR RÁPIDO

temas de Secagem econômica
materiais granulados como:

carvão
cascalho
gila
nianto
cória
cário
za de carvão
uxita
osso
orita
ldspato
nérios em geral

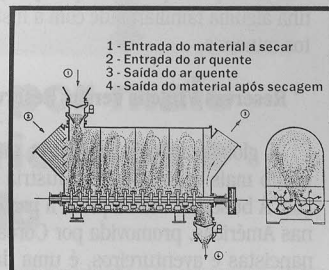
acidade até 300 T/H
dade inicial até 35%
dade final 0,5%

ricação 100% nacional



Equipamentos HAZEMAG

- Britadores de impacto
- Moinhos de Martelo
- Eclusas pendulares e rotativas
- Secadores
- Alimentadores
- Transportadores de correia
- Elevadores de caçamba
- Peneiras vibratórias
- Ciclones
- Flotadores
- Geradores de gases quentes



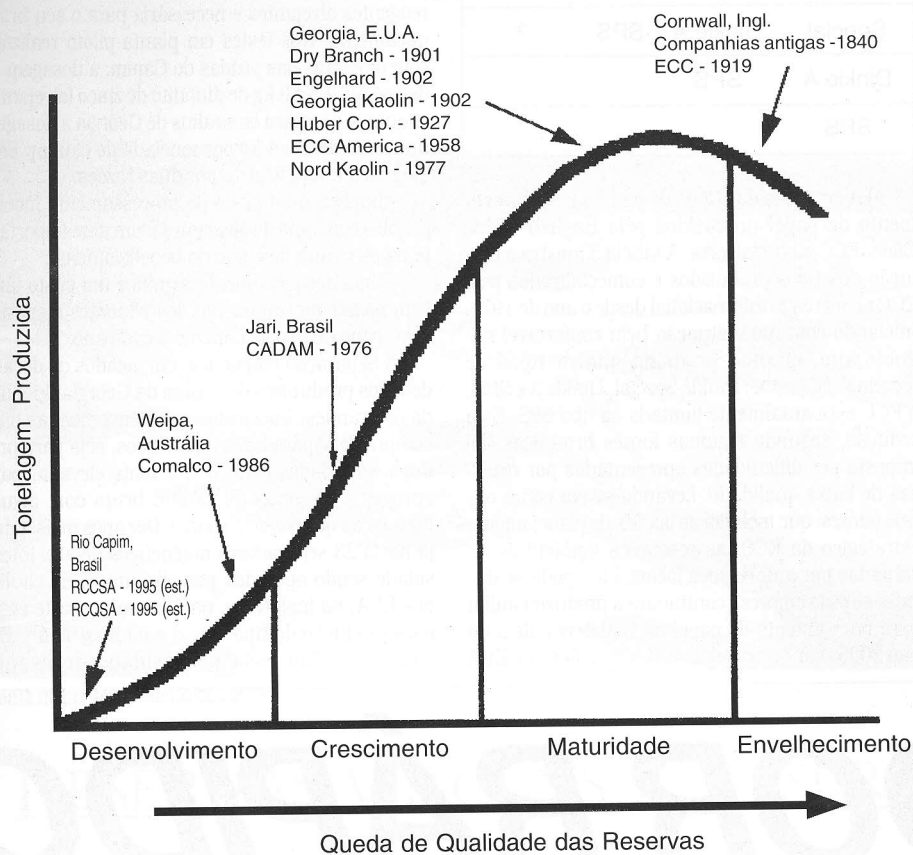
HAZEMAG

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

Araújo, 70 - 6º and. - Conj. 62 - São Paulo - SP - CEP: 01220-900
Tel.: (011) 259-7255 - Fax: (011) 259-5333 - Telex: 1121347



Figura2 - Evolução dos Distritos Mineiros de Caulim de Alto Padrão e o Ciclo de Vida da Mineração



tecnológico, a usina de beneficiamento de caulim da Cadam, no Rio Jari, iniciou operações em 1976 para produzir o Amazon 88, sem o uso de qualquer separador magnético no seu fluxograma de beneficiamento. Este produto, desde então, tem sido um sucesso nos mercados europeu e japonês. Tal situação persistiu até o ano de 1993, quando a Cadam instalou o seu primeiro separador magnético e passou a produzir o Amazon 90.

Esta superioridade das reservas virgens não é explicitamente reconhecida por alguns autores, o que é uma surpresa para qualquer pesquisador que tenha alguma familiaridade com a história dos distritos mineiros.

Reservas Virgens versus Reservas Maduras

A globalização na indústria mineral começou muito mais cedo que na indústria de transformação. A busca de ouro e prata a partir do século XVI nas Américas, promovida por Coroas européias, financistas e aventureiros, é uma das páginas mais interessantes de nossa História. Naquela época, as reservas virgens estavam todas à flor da terra, visíveis e acessíveis.

Em épocas mais recentes, mesmo num país famoso pelo seu patrimônio mineral privilegiado, tal como os Estados Unidos, o crescimento na demanda

por minerais no século XIX começou a provocar interesse em prospecção mineral a nível global¹³. Um dos primeiros alvos foi o ouro, considerando-se que as jazidas norte-americanas não atendiam às necessidades das economias dos países industrializados. Desse modo, grandes empresas americanas e inglesas abriram novas minas de ouro na África do Sul, Austrália e América Latina. Um pouco mais tarde, esta atividade se estendeu para metais básicos no Canadá, Austrália e México. No início da I Guerra Mundial, um certo número de grandes projetos de cobre já estavam operando no Chile e na África Central e, ao mesmo tempo, minérios ricos de chumbo, zinco e prata estavam sendo exportados pelo Peru. Durante a II Guerra Mundial, o governo brasileiro foi induzido a criar uma empresa estatal — a Companhia Vale do Rio Doce — para atender às necessidades de minério de ferro da indústria bélica dos Estados Unidos e da Inglaterra, ambos expostos a suprimentos vulneráveis durante a guerra.

Nas décadas de 50 e 60 houve uma interrupção no crescimento das atividades das multinacionais na indústria mineral dos países em desenvolvimento, face à onda nacionalista que varreu o mundo. Muitas minas de cobre, chumbo, zinco, níquel, estanho, diamante, foram expropriadas naquela época na América Latina e na África. Em consequência desse fenômeno, as reservas virgens de então nos

países em desenvolvimento estavam subvalorizadas, por causa do risco político de se iniciar um projeto num país não confiável. Atualmente a situação é inversa, pois a maioria dos países em desenvolvimento demonstra avidez para atrair o capital estrangeiro para investir em novos projetos de mineração ou para participar de programas de privatização.

Na Parte 1 deste artigo e nas páginas precedentes enfatizamos as diferenças marcantes de qualidade entre reservas virgens e reservas maduras. A semelhança com o ciclo biológico dos seres vivos é inegável. Seria falso e errôneo, contudo, afirmar que a vantagem competitiva das reservas virgens localizadas de preferência nos países pobres seria imbatível por alguns países industrializados que ainda operam suas próprias minas. É óbvio que esses produtores compensaram os teores sucessivamente declinantes através do uso da economia de escala e de avanços tecnológicos no processamento, durante as últimas décadas. Não obstante, como já foi enfatizado, o clima dos negócios para a indústria mineral na América do Norte é hoje caracterizado pelo desestímulo oficial e da própria sociedade; tanto a legislação ambiental rigorosa, quanto a concorrência com outros setores mais intensivos em tecnologia, em busca de investidores, inibem o crescimento da mineração. Além disso, alguns analistas observam que “mesmo que o preço (dos metais) venha a subir, os teores declinantes tenderão a pressionar os lucros”¹¹. Juntando-se todos estes fatos, como resumido por Gooding²⁰, os autores chegam à mesma conclusão de um grande número de executivos de corporações transnacionais, que estarão mais à vontade realizando exploração mineral e comprando ativos (minas, usinas, etc.) fora dos países industrializados.

Referências

¹ BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral Bases técnicas de um sistema de quantificação do patrimônio mineral brasileiro. / Coordenação de Iran Ferreira Machado. Brasília: DNPM, 1992 28p.

² SPOONER, Derek. Mining and regional development. Oxford: Oxford Univ. Press, 1981. 60p.

³ WHITNEY, J.D. The metallic wealth of the United States compared with that of other countries. Philadelphia: Lippincott, Granba and Co., 1854.

⁴ JANKOVIC, S. Wirtschaftsgeologie der Erze. Wien: Springer-Verlag, 1967.

⁵ WAGENHALS, G. The world copper market. Berlin: Springer-Verlag, 1984.

⁶ PAGE, W. Some non-fuel mineral resources. In: Freeman, C. & Jahoba, M. (eds). World futures: the great debate Oxford: Martin Robertson, 1978. p. 169-206.

⁷ Metallgesellschaft AG Metallstatistik 1980-1990, 78 th. ed Frankfurt: Metallgesellschaft AG, 1991.

⁸ WHITNEY, J.W. The physical characteristics of the copper industry. In: Mikesell, R.F. (ed.) The world copper industry. Baltimore: Johns Hopkins, 1979. p. 45-59.

⁹ Metallica 2000 Mining Database. Mining Journal Ltd. & Montagu Mining Finance - version 1.3, London, 1992 Update Apr. 1994

¹⁰ HODGSON, C.J. Introduction to giant ore deposits. In: Proceedings of the Giant Ore Deposits Workshop, 11-13 May 1992, Kingston, Ontario, Queen's University, 1992. p. 1-12.

¹¹ PYE, C.H. Profitability in the Canadian mineral industry. Kingston: CRS, 1981, 178p.

¹² MIKESELL, R.F. The world copper industry Baltimore: Johns Hopkins, 1979. 393p.

¹³ National Research Council (U.S.), Committee on Competitiveness of the U.S. Minerals and Metals Industry. Competitiveness of the U.S. minerals and metals industry. Washington, 1990. 140p.

¹⁴ MISRA, K.C. Mineral and energy resources. Univ. of Tennessee, Dept. of Geological Sciences, Studies in Geology 14, 1986.

¹⁵ Bill 71 - An Act to amend the Mining Act - Legislative Assembly of Ontario - Dec. 6th, 1989. 61p.

¹⁶ The Economist Canadian Mining: right holes, wrong provinces. The Economist, 327 (7817): 78-9, June 26th, 1993.

¹⁷ MURRAY, H.H. World Kaolins - diverse quality needs permit different resource types. Proceedings of the 8th. Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988. p. 127-31.



Mina da Cadam no Amapá: ainda considerada reserva virgem

¹⁸ BRISTOW, C.M. Development of kaolin production and future perspectives. Camborne School of Mines, Cornwall, 1992. 19p.

¹⁹ CLARK, G. Industrial mineral processing: 4-magnetic separation. Industrial Minerals, nº 212, May 1985, p. 21-33

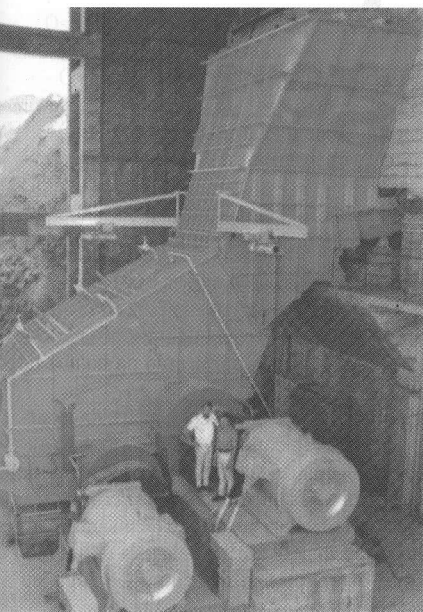
²⁰ GOODING, K. Introduction. Financial Times Mining International Year Book 1994. London: Longman, 1993.

²¹ WARK, M.H. Strategic planning. In: Kennedy, B.A. (ed.) Surface mining. 2nd. ed. Littleton: AIME, 1990. p. 1026-37.

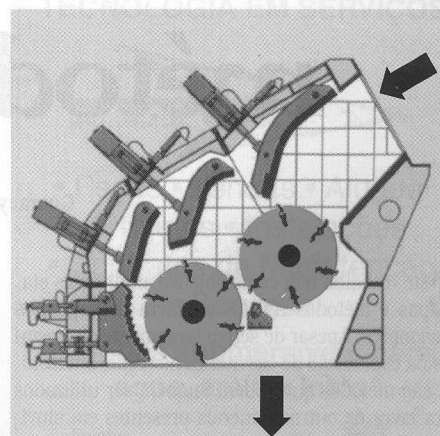
²² JOURDAN, P.P. Possibilities for restructuring the South African mining industry. Johannesburg: National Union of Mineworkers, Dec. 1991. 85p.

Nota: a primeira parte deste artigo foi publicada na edição nº 122 de Brasil Mineral.

BRITADOR COMPOUND "3 EM 1"



- Primário - 1º Rotor
- Secundário - 2º Rotor
- Terciário - Pista Moagem
- Capacidade até 2.000 Ton/Hora
- Reduz Blocos de 2,5 m³ em 100% < 1"
- Baixo consumo de energia
- Opera com até 15% umidade
- Manutenção simplificada



Experiência comprovada por mais de 25.000 Britadores fabricados e fornecidos em todo mundo

HAZEMAG

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

Araújo, 70 - 6º and. - Conj. 62 - São Paulo - SP - CEP: 01220-900
Tel.: (011) 259-7255 - Fax: (011) 259-5333 - Telex: 1121347

