

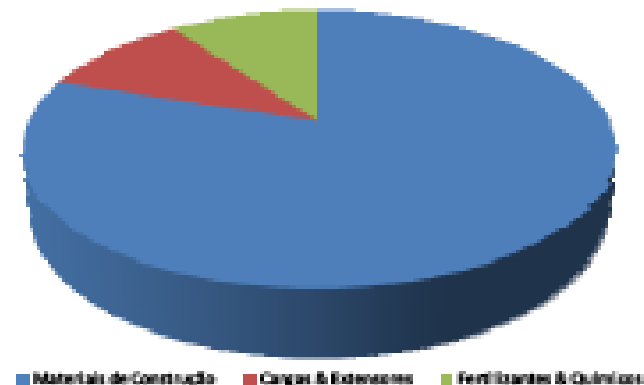
# Epílogo

Antônio Fernando da Silva Rodrigues, Geólogo, Gemólogo, MSc  
antonio.fernando@dnpm.gov.br

A relação histórica do homem com os recursos naturais, associada aos saltos evolutivo das civilizações, permite inferir índices de desenvolvimento dos países, na medida em que se pode atribuir à maturidade industrial quando o valor da produção comercializada de minerais não-metálicos suplanta a dos metálicos.

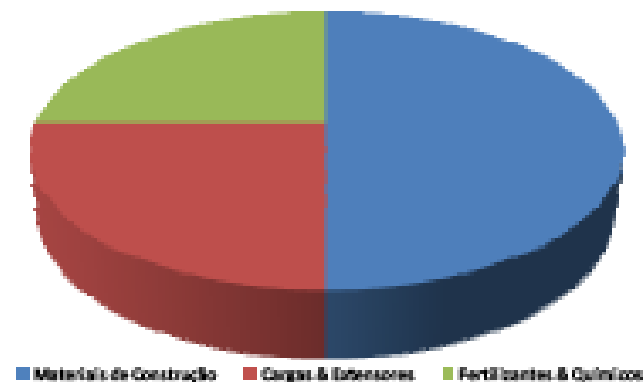
Admite-se que nos países em desenvolvimento (PEDs), há prevalência dos materiais de construção em relação às aplicações mais nobres dos minerais industriais ou não-metálicos., estimando-se em mais de 70% do consumo total. Nos países desenvolvidos (PD), os materiais de construção representam 50%, com aplicações da ordem de 25% em cargas e extensores, e na fabricação de fertilizantes e químicos, respectivamente (Fig. 01 e 02).

Figura 1  
PEDS: CONSUMO DE NÃO-METÁLICOS



Fonte: Hill. N.R. Industrial Minerals. Canadá, 1993.

Figura 2  
PD: CONSUMO DE NÃO-METÁLICOS



Fonte: Hill. N.R. Industrial Minerals. Canadá, 1993.

Diferentemente das *commodities* metálicas convencionais, a cadeia de valor dos minerais industriais é mais extensa e de maior complexidade: escala das operações, mercados altamente segmentados, diferenciação tecnológica dos produtos, custos diferenciados, faixa ampla de preços para um mesmo mineral, grau de substituição e tempo de vida frente a pressões ambientais e tecnológicas.

Na Brasil a produção de minerais industriais é pulverizada, onde predominam empresas de pequeno e médio porte, à exceção da indústria de cimento. Nas relações de mercado entre produtor vs consumidor torna-se fundamental a diferenciação do produto, visando atender às especificações exigidas pela indústria, associada a regularidade no cumprimento dos contratos, em particular volumes e prazos. O lado da produção opera em escala reduzida, normalmente associada à pequena mineração e garimpos, grande parte na informalidade, limitando-se ao raio econômico do mercado local ou regional, dado o baixo valor inato desses minerais industriais, não comportando maiores onerações nos custos de transporte.



A propósito, Cimmineli (2005) propõe no diagrama ternário abaixo, formas de se localizar competitivamente segmentos de minerais industriais quanto ao grau de diferenciação, grau de concentração de mercado e competitividade natural do depósito.

**Figura 1**  
**DIAGRAMA COMPETITIVO DE GRUPOS SELECIONADOS DE MINERAIS INDUSTRIAIS**



Fonte: Cimmineli (2005)

Dada a diversidade e complexidade inata às categorias de minerais industriais um chec-list sobre as características primárias exigidas pelo mercado, sempre na perspectiva dos atributos de funcionalidade que promovem o maior ou menor desempenho industrial, assinalam-se:

- Estrutura cristalina
- Química da superfície
  - Polaridade/compatibilidade com o meio
  - Carga de superfície

- Capacidade de troca iônica
- Capacidade de adsorção
- Textura e outros parâmetros
  - Morfologia das partículas
  - Tamanho dos cristais
  - Rugosidade
  - porosidade
- Pureza
  - Micro-impurezas da rede
  - Micro-impurezas livres
  - Minerais acessórios principais
- Área superficial específica
- Grau de aglomeração
- Brancura/cor
- Comportamento reológico
- Outras propriedades específicas de cada aplicação

## SOBRE OS DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Entre os resultados dos estudos tecnológico e organizacional de mercado, encomendados nos últimos anos pelo Fundo Setorial Mineral, gerido pelo CT-Mineral – à busca de identificar demandas, desafios e oportunidades de mercado para o desenvolvimento do Segmento de Minerais no Brasil – pode-se destacar:

### BARITA

- **Desafios:**
  - a) Competitividade: a barita nacional apresenta baixa competitividade relativa no mercado internacional e vulnerabilidade elevada à substituição pela barita chinesa no mercado doméstico;

- b) Oligopólios: no Brasil, a produção de barita, sulfato de bário precipitado e outros sais é dominada por grandes grupos;
- c) Tecnológico: advoga-se que eventuais demandas muito específicas de apoio tecnológico devem ser contempladas pelo Fundo Verde Amarelo;
- d) Desenvolvimento regional: apoio a organização dos sistemas de APL-Base Mineral e regionalização da demanda de barita.

- **Oportunidades:**

- a) Usos: Lama de perfuração, tintas, sulfato de bário precipitado, sais de Bário e especialidades
- b) Perspectivas de novos negócios estão concentradas nas especialidades da barita, nas granulometrias mais finas e no sulfato de bário precipitado.

### CAULIM

- **Desafio:**

- a) Desenvolvimento regional: apoio a organização dos sistemas de APL-Base Mineral e regionalização da demanda de caulim.

- **Oportunidades:**

- a) Tecnologia mineral: novas aplicações caulim em cerâmica de louças e concretos reforçados com caulim calcinado.

### TALCO

- **Desafio:**

- a) Competitividade: o talco nacional tem competitividade relativa no mercado internacional e vulnerabilidade elevada à substituição por minerais alternativos com melhor desempenho técnico e econômico;

A exemplo da barita, o talco também sofre forte concorrência de produtos chinesas no mercado doméstico;

No segmento brasileiro de tintas imobiliárias, o maior volume de consumo de talco na União Européia e nos EUA, o talco é integralmente substituído pelo agalmatolito.

- b) Tecnologia: O mercado de mais alto valor agregado para o talco – controle de *pitch* em celulose e papel – é abastecido integralmente por importações. Os produtores nacionais carecem de tecnologia de monitoramento do *pitch*, condição de acesso ao mercado. Impõe-se o apoio laboratorial e profissional para desenvolvimentos em parceria com os fabricantes de compostos e agregação de valor aos produtos finais.
- c) Desenvolvimento regional: apoio a organização dos sistemas de APL-Base Mineral e regionalização da demanda de talco.

- **Oportunidades:**

- a) Usos: Celulose e papel, plásticos – painéis, pára-choques, laterais de portas, carcaças de eletrodomésticos, cestos de máquinas de lavar, filmes de polietileno e móveis de jardim – tintas, borracha, cerâmica, cosméticos, farmacêuticos e tratamento de água.
- b) Tecnologia mineral: novas aplicações caulim em cerâmica de louças e concretos reforçados com caulim calcinado;
- c) Mercado: A indústria automobilística tem demanda crescente de compostos de polipropileno reforçados com talco, havendo carência de produtos com melhor performance mecânica ( impacto e *scratch* ) e estética.

O Tratado de Quioto, na perspectiva de diminuição da emissão de gases – dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), hidrofluorcarbonos (HFCS) e perfluorcarbonos (PFCS)) – estabeleceu entre os países signatários um compromisso

de metas para controle dessas emissões, propugnando a redução de 5,2% das emissões entre 2008-2012, tendo por referência os índices de 1990.

Nessa perspectiva, impõem-se os seguintes compromissos e desafios para as indústrias de cimento e papel e celulose:

## INDÚSTRIA DE CIMENTO

- **Desafio:**

- a) À Indústria de Cimento, compete enquadrar-se promovendo a redução de emissão de dióxido de carbono na fabricação do *clinker*. Nesse sentido, tem promovido a adição de metacaulim calcinado, a uma temperatura menor que a exigida para o *clinker*, diminuindo sensivelmente a emissão de CO<sub>2</sub> e tornando-se menos eletrointensiva, com significativo aumento na resistência mecânica do concreto (Cf. Coelho, 2005).

## INDÚSTRIA DE PAPEL & CELULOSE

- **Desafio:**

- a) A indústria de papel e de celulose, por sua vez, passa por intenso processo de adequação às novas exigências ambientais o controle de efluentes líquidos: i) diminuição do DBO; ii) redução/eliminação de descargas de dioxinas e organocloratos; e iii) mudança de processo de alcalino para básico.

Ademais, a crescente elevação da consciência ambientalista, induz mudanças de postura e conduta dos consumidores, com forte apelo ao papel reciclado. Portanto, é neste ambiente de exigências e mutações que os minerais industriais têm apresentado as seguintes tendências:

**Tabela**  
**INDÚSTRIA DE PAPEL & CELULOSE**  
 Tendências da demanda de insumos minerais – Canadá

INSUMOS MINERAIS – TENDÊNCIAS		
Alta $\Delta$	Estável $\diamond$	Declínio $\nabla$
Caulim	Talco	Cloro
Calcário	Borato de sódio	Cloreto de sódio
Ácido sulfúrico	Carbonato de sódio	Sulfato de sódio
Enxofre	Óxido de cálcio	
Carbonato de cálcio ( <i>filler</i> )	Sulfato de alumínio	
Dióxido de enxofre		
Dióxido de titânio		
Hidróxido de sódio		
Silicato de sódio		
Sulfato de magnésio		

Fonte: Coelho, J.M., 2005.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

**COELHO, J. M. A influência dos novos padrões ambientais no mercado de minerais industriais. Disponível em:** <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/10/12.shtmlz>

**CIMINELLI, R.R.** Análise Competitiva, Mercadológica e Tecnológica da Produção de Minerais Industriais no Brasil. III Seminário Nacional Sobre Política e Economia Mineral. Rio de Janeiro. Promoção: DNPM & CETEM, 12-15/12/05.

**COELHO, J. M. A influência dos novos padrões ambientais no mercado de minerais industriais. Disponível em:** <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/10/12.shtml>

**CIMINELLI, R.R.** Análise Competitiva, Mercadológica e Tecnológica da Produção de Minerais Industriais no Brasil. III Seminário Nacional Sobre Política e Economia Mineral. Rio de Janeiro. Promoção: DNPM & CETEM, 12-15/12/05.

\_\_\_\_\_. Desempenho funcional dos minerais industriais: desafios tecnológicos, ferramentas de marketing e estratégia de valorização. In: Lins, F.F.; Luz, A. B. (eds) **Rochas e Minerais Industriais**, Rio de Janeiro: CETEM, 2005. p. 31-72.

**SUSLICK, S.B.** (1999). Desafios do Mercado Consumidor de Minerais Industriais: Existe uma resposta estratégica para a incerteza? Encontro e Mineradores e Consumidores, VII. **Anais ...**, Rio Claro, SP, 11 a 13 de agosto de 1999.

