

## As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte II: Os Minerais Industriais e as Massas da Cerâmica Tradicional

**José Francisco Marciano Motta<sup>1</sup>, Marsis Cabral Jr<sup>1</sup>,  
Luiz Carlos Tanno<sup>1</sup> e Antenor Zanardo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Divisão de Geologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo*

*IPT - Cidade Universitária 05508-901 São Paulo – SP; e-mail: jfmotta@ipt.br*

<sup>2</sup>*Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Unesp/Rio Claro - SP*

**Resumo:** Os minerais industriais compreendem uma grande variedade de rochas e minerais, não-metálicos na sua maioria, com determinadas propriedades físicas e químicas, que os tornam importantes na fabricação de vários produtos. Um dos maiores usos dos minerais industriais é na composição de massas da indústria cerâmica tradicional, de base argilosa. O perfil dessa indústria foi apresentado em trabalho anterior<sup>1</sup>. O presente artigo trata, por um lado, do mercado produtor brasileiro de minerais industriais e, por outro, das características técnicas da composição de massa e função de seus constituintes minerais, para analisar o contexto das matérias-primas cerâmicas no universo da produção brasileira de minerais industriais. Em artigos subsequentes serão apresentados as peculiaridades de cada matéria-prima, sobretudo quanto às características geológicas e físico-químicas e tendências mercadológicas.

**Palavras-chaves:** *minerais industriais, matérias-primas, massa cerâmica, revestimento cerâmico, pesquisa mineral*

### Introdução

Em trabalho anterior<sup>1</sup> foi abordado o panorama da indústria cerâmica, situando os principais minerais consumidos pelo setor. O presente artigo trata das matérias-primas cerâmicas no contexto do mercado produtor brasileiro de minerais industriais, e discute-se as composições de massa da cerâmica silicática de base argilosa (cerâmicas vermelha estrutural, branca e de revestimentos) e a função de cada mineral no processo cerâmico. O objetivo é apresentar uma noção geral da diversidade de recursos minerais para os produtos cerâmicos atualmente produzidos no país. Em artigos subsequentes serão analisadas as matérias-primas individualmente, com destaque aos controles geológicos das ocorrências e às suas características físicas, químicas e mineralógicas; e, tentativamente, estabelecer algumas tendências de mercado.

### Os Minerais Industriais no Brasil

Os minerais industriais constituem um grupo de substâncias minerais, que pela sua amplitude pode-se conside-

rar que a principal característica comum à classe é a diversidade – de propriedades e aplicações, de valor unitário e quantidade produzida, e de gênese e forma de ocorrência geológica. Geralmente, sua definição e classificação são marcadas mais pela exclusão das outras classes de substâncias minerais do que pela suas próprias características, a exemplo da definição de minerais industriais no clássico *Glossary of Geology*<sup>2</sup>: “Qualquer rocha, mineral, ou outra ocorrência mineral natural de valor econômico, excluindo os minérios metálicos, combustíveis e gemas...”

Assim, resta no grupo dos minerais industriais uma grande variedade de rochas e minerais, com determinadas propriedades físicas e químicas, que os tornam insumos em processos industriais como **matérias-primas** e **auxiliares no processo**. As matérias-primas minerais são as substâncias incorporadas ao produto no processo de fabricação, como a argila à peça cerâmica, o caulim ao papel, e o carbonato de cálcio ao plástico. Os auxiliares de processo participam do processo de fabricação, mas não se incorporam ao produto final, como diatomito em filtragem de bebidas, e areia no molde de fundição.

O Departamento Nacional da Produção Mineral

(DNPM)<sup>3</sup>, órgão do Ministério de Minas e Energia, responsável pela gestão e estatísticas do setor mineral, classifica as substâncias minerais em **minerais metálicos, minerais não-metálicos, gemas e diamantes, e energéticos**. Os minerais industriais englobam os minerais não-metálicos e, adicionalmente, podem agrupar também alguns minerais típicos de outras classes. É o caso de algumas substâncias metálicas quando a sua função não é de formar liga metálica (por exemplo, a cromita quando incorporada em ligas ferro-cromo é um mineral metálico típico, mas trata-se de um mineral industrial quando incorporado em refratários). No caso de energéticos, usos não-combustíveis, como de turfa para absorção de óleos e de carvão ativado para filtros, caracterizam-os como minerais industriais.

O Quadro 1 relaciona as principais substâncias não-metálicas produzidas no Brasil no ano de 1999, cujo valor totalizou R\$ 4,3 bilhões. Ao lado dessas substâncias estão relacionados os principais ramos de aplicação, destacando o uso cerâmico dos seguintes minerais: argilas comuns; argilas plásticas; minerais de sílica; caulim; rochas carbonáticas (calcário); magnesita; bauxita; argila refratária; filito; talco; bauxita refratária; feldspato; grafita; gipsita; agalmatolito, pirofilita; leucita; e nefelina sienito. Parte dessas substâncias são ainda relacionadas no Quadro 2, associando resumidamente suas características geológicas e distribuição geográfica.

### **As Matérias-Primas Cerâmicas: a Composição das Massas Cerâmicas e a Função de cada Mineral**

Dentre os oito grupos cerâmicos relacionados em trabalho anterior<sup>1</sup> (cerâmica vermelha, cerâmica branca, revestimentos, refratários, isolantes, cerâmicas especiais, cimento e vidro), são aqui abordadas as massas da cerâmica tradicional, de base argilosa, que inclui a cerâmica vermelha ou estrutural, cerâmica branca e cerâmica de revestimentos. Tratam-se das massas que compõem os corpos cerâmicos, também denominados de biscoito ou suporte.

De acordo com as matérias-primas utilizadas, essas massas podem ser classificadas de massas **simples** (ou natural) e **composta** (ou artificial)<sup>4</sup>, a saber:

- **Massa simples ou natural:** refere-se à massa formada por uma só matéria-prima, que encerra as necessárias proporções entre os minerais, que permitam a manufatura da peça cerâmica desejada. Podem ser relacionadas, por exemplo, as massas para o fabrico de telhas, tijolos e revestimentos da via-seca. Tratam-se das massas formadas só de argila, podendo conter, às vezes, a mistura de mais de uma argila, ou de materiais argilo-arenosos.
- **Massa composta ou artificial:** é denominada quando ocorre mistura de diversas matérias-primas na massa. Tratam-se, por exemplo, das massas triaxiais

de porcelana e das massas de louça sanitária e de revestimentos via-úmida.

As matérias-primas que compõem a massa, sobretudo a massa composta, podem ser agrupadas em **plásticas e não-plásticas**. As matérias-primas plásticas conferem importantes características na fase de conformação das peças cerâmicas, tais como trabalhabilidade e resistência mecânica a cru, e no processamento térmico, como estrutura e cor.

As matérias-primas não-plásticas também atuam nas fases de conformação e secagem, diminuindo a retração das peças e favorecendo a secagem, e na fase do processamento térmico, quando desempenham o papel mais relevante, controlando as transformações, deformações e a sinterização. Devido principalmente ao seu papel na fase de queima, os materiais não plásticos são ainda qualificadas de inertes, vitrificantes e fundentes. Essas características são apresentadas no Quadro 1, ao tratar dos componentes fundamentais e auxiliares que compõem os corpos cerâmicos.

As características funcionais dos componentes fundamentais derivam de propriedades intrínsecas dos minerais constituintes que, por sua vez, estão associadas aos controles geológicos.

Exemplo marcante refere-se à propriedade de plasticidade conferido aos argilominerais de natureza caulínica, que é altamente influenciada pela dinâmica superficial terrestre. O incremento dessa propriedade ocorre quando as jazidas são em ambientes tipicamente sedimentares, como as planícies aluviais (várzea de rios). O processo de sedimentação nesses locais fragmenta e expõe as partículas de caulinita à interação com matéria orgânica e soluções aquosas, que lhes confere grande plasticidade, formando as argilas plásticas.

Por outro lado, os caulins, de mesma constituição mineralógica, estão associados a ambientes de alteração intempérica *in situ* (sem transporte), não favorecendo neste caso todas as alterações benéficas à plasticidade semelhante ao que ocorre com as argilas plásticas.

Os feldspatos, por sua vez, são comuns em rochas magmáticas e metamórfica e tem seu grau de pureza (química e mineralógica) relacionados a determinados ambientes geológicos geradores, como são os casos de rochas tipo pegmatito e aplito. Outras rochas feldspáticas, como nefelina sienito, fonolito e granito, pelas suas formações geológicas possuem minerais deletérios ao uso cerâmico (magnetita, biotita, titanita) associados. Parte dessas heterogeneidades químicas e mineralógicas podem ser corrigidas através de processos de beneficiamento dos minérios.

### **Considerações Finais**

Visando uma análise setorial mais adequada, sobretudo quanto à produção de minerais cerâmicos, é apresenta-

MINERAL	VALOR R\$ (x 1.000)	Quantidade (1.000 t)	PRINCIPAIS APLICAÇÕES	Porte da Mina <sup>(1)</sup>
Pedras Britadas <sup>(2)</sup>	1.205.652,00	88.337	Materiais de construção	A, B
Areia e Cascalho <sup>(2)</sup>	758.536,00	130.262	Materiais de construção	B
Rochas Carbonáticas (calcário, calcita etc.)	511.036,00	81.759	Cimento, cal, agricultura, siderurgia, <b>cerâmica</b> , tintas, plásticos e tapetes	A, B
Rochas Fosfáticas <sup>(3)</sup>	342.556,00	26.334	Fertilizantes e ácido fosfórico	A, B
Argilas Comuns e Plásticas	278.719,00	42.348	<b>Cerâmica</b> e Cimento	B
<b>Rocha Ornamental e Revestimento<sup>(4)</sup></b>	<b>Total</b>	<b>1.766</b>	<b>Rochas ornamentais e de revestimento na construção civil</b>	<b>B</b>
	Granito <sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup> 1.240		
	Mármore <sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup> 305		
	Quartzito	106		
	Ardósia	71		
	Outras <sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup> 45		
Caulim	234.392,00	3.396	Papel, <b>cerâmica</b> , tintas, borracha	A, B
Asbesto (Amianto)	162.117,00	2.486	Cimento fibroso, materiais de fricção	A
Potássio <sup>(3)</sup>	154.502,00	1.932	Fertilizantes	A
Sal Comum	69.754,00	38.428	Indústrias química, de alimentos e de couro	B
<b>Minerais de sílica</b>	<b>Total</b>	<b>4.576</b>	<b>Cerâmica</b> , vidro, siderurgia, produtos químicos (silicato de sódio)	<b>A, B</b>
	Areia Industrial	4.279		
	Quartzito Industrial	135		
	Quartzo	159		
	Sílex e cristal qtzo	3		
Magnesita	56.263,00	869	<b>Cerâmica refratária</b> , produtos químicos	B
Bauxita Refratária	52.403,00	1.218	<b>Cerâmica</b> (refratários, abrasivos) e produtos químicos	A, B
Talco	50.213,00	226	<b>Cerâmica</b> , produtos farmacêuticos	B
Grafita	32.267,00	808	Fundição, tintas, <b>cerâmica refratária</b> , lubrificantes, baterias, lápis	B
Bentonita e Argila descorante <sup>(3)</sup>	31.431,00	296	Fundição, pelotização de minério de ferro, clareamento de óleos e lama de perfuração	B
Gesso (Gipsita)	23.363,00	1.528	Materiais de construção, cimento, <b>cerâmica</b>	B
Agalmatolito e Pirofilita	11.855,00	359	<b>Cerâmica</b> ; carga em tintas, borracha, plásticos, inseticida	B
Leucita e Nefelina Sienito	8.642,00	90	<b>Cerâmica</b>	<b>B</b>
Fluorita e Criolita	8.239,00	99	Produtos químicos, siderurgia, fundição, tintas, <b>vidro</b>	B
Argila Refratária	6.808,00	535	<b>Cerâmica</b> (refratários e abrasivos)	B
Filito	6.141,00	653	<b>Cerâmica</b> , argamassa, carga em inseticidas e rações	B
Feldspato	5.626,00	227	<b>Cerâmica</b> , vidro	B
Subtotal	4.308.620,00			
PIB Brasil de Minerais Não-Metálicos (Industriais)			R\$ 4.729.574,00	
PIB Brasil de Minerais Metálicos			R\$ 5.612.299,00	
PIB Brasil de Gemas e Diamantes			R\$ 160.873,00	
PIB Mineral Brasil (exclusive Energéticos)			R\$ 10.502.746,00	
PIB Brasil de Minerais Energéticos			R\$ 12.436.343,00	
PIB Mineral do Brasil (Total)			R\$ 22.939.090,00	

**Fonte:** DNPM<sup>3</sup>, Cabral Jr et al.<sup>1</sup>; **Observações:** <sup>(1)</sup>Porte da Mina: **A**- grande porte; **B**- pequeno a médio porte; <sup>(2)</sup> quantidade em m<sup>3</sup>; <sup>(3)</sup> necessita-se de importação adicional para suprimento do mercado interno.

**Quadro 1.** Maiores minerais industriais produzidos no Brasil.

Matéria Prima	Tipo de depósito	Principais depósitos
Argilas comuns	Sedimentos aluvionares quaternários (várzeas) e seqüências pelíticas das principais bacias sedimentares brasileiras.	As principais extrações localizam-se na Bacia do Paraná (SP, SC, PR, RS, MS, MG), <i>Rift</i> da Guanabara (RJ), Recôncavo (BA). Inclui-se também as milhares de pequenas extrações disseminadas ao longo das bacias hidrográficas brasileiras.
<b>Argilas plásticas</b> (queima clara)	Lentes pequenas a médias em sedimentos quaternários. Ocasionalmente camadas em bacias sedimentares.	Sedimentos quaternários: São Simão, Alto Tietê (SP); Guarda-Mór, Sete Lagoas (MG); Tijuca do Sul, Castro (PR); Bacias sedimentares: Bacia do Paraná (SP, SC, PR, RS); Bacia do Parnaíba (Oeiras-PI).
Caulim	Manto de intemperismo de rochas sedimentares.	Depósitos de grande porte na Amazônia, responsável por mais de 70% da produção brasileira (Rio Capim – PA, Rio Jarí – AP); depósitos de pequeno a médio porte no Recôncavo Baiano (BA).
	Manto de intemperismo de outras rochas cristalinas (granitóides, vulcânicas etc.).	Depósitos de porte pequeno a grande, com produção em vários estados: SP (Mogi das Cruzes; Tapiraí); RS (Pântano Grande); SC (região de Criciúma e Campo Alegre); Sul da Bahia.
	Manto de intemperismo de pegmatito.	Pequenos bolsões ou corpos tabulares: SP (região de Embu); MG (região de Ubá, Mar de Espanha).
Feldspato	Pegmatito (rocha com bolsões de megacristais de feldspato potássico e albita).	Corpos tabulares de pequeno porte PB / RN; MG; SP; BA.
	Maçios cristalinos (rochas granitóides, alcalinas e outras com cristais médios a grandes de feldspatos e feldspatóides).	Depósitos de médio a grande porte. Algumas ocorrências: SP (Granitos em Jundiá, Sorocaba); SC (Rochas Alcalinas); RS (Anortosito).
Filitos	Seqüências metassedimentares de idade pré-cambriana.	As extrações de filito cerâmico de Itapeva (SP) são as pioneiras e mais significativas no Brasil. Destacam-se ainda Campo Largo (PR) e Igarapé (MG). Noutras regiões brasileiras ocorrem bacias metassedimentares portadoras de rochas filíticas.
Talco	Ocorre associado a seqüências metassedimentares dolomíticas e a corpos ultramáficos pré-cambrianos.	Depósitos em bolsões de pequeno a médio porte, destacando depósitos em quatro estados: PR (Ponta Grossa; Castro); SP (Itararé); MG; e BA (Brumado).
<b>Carbonatos</b> (CaO/MgO)	Depósitos estratiformes, nas bacias metassedimentares. Ocorrem também, de forma subordinada, em bacias sedimentares.	Ocorrem depósitos de médio a grande porte, em vasta área do território brasileiro. Os principais estados produtores são MG SP; PR; GO; MT; RS; RJ; PB; SE; CE; e DF.
Sílica	Areia Industrial: depósitos sedimentares em bacias paleozóicas e sedimentos cenozóicos; e quartzitos pré-cambrianos.	Os depósitos de areia de São Paulo (Descalvado, Analândia) são responsáveis por 75% da produção brasileira de sílica.
	Quartzitos: seqüências metassedimentares pré-cambrianas.	Os principais estados produtores são Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e Goiás.
	Quartzo: veios no embasamento cristalino.	Destaca-se a produção de Minas Gerais.

Fontes: <sup>3, 5-7</sup>.

**Quadro 2.** Características geológicas e localização dos principais depósitos das matérias-primas cerâmicas.

Componente Fundamentais			
Componente plástico		Componente não-plástico	
Componente plástico	Componente inerte	Componente vitrificante	Componente fundente
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dá moldabilidade à massa</li> <li>Atua como agente de suspensão em meio aquoso</li> <li>Dá coesão e solidez à massa verde e crua. É responsável pela retração durante a secagem</li> <li>Constitui-se na maior parte do corpo cerâmico, transformando-se em novo composto predominantemente cristalino</li> <li>Atribui coloração natural e característica às peças cerâmicas devido às substâncias corantes contidas</li> <li>Argilas, caulim, outros filossilicatos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tem a função de diminuir a plasticidade</li> <li>Permanece inalterado durante todo o processo de fabricação do produto cerâmico quando de natureza refratária. Se é um vitrificante como o quartzo, na queima é inerte só quando em granulometria grossa</li> <li>Diminui a retração de secagem e queima</li> <li>Constitui o esqueleto na massa da cerâmica</li> <li>Aumenta a porosidade aberta</li> <li>Chamote, sílica, cinza natural, cinza volante, escória de alto forno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É a substância responsável pela formação da fase vítrea com a contribuição do componente fundente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abaixa a temperatura que se forma a fase vítrea, que é responsável pela fusão do componente plástico</li> <li>Na cerâmica gresificada determina a quantidade de fase vítrea e da sua temperatura de formação, a qual diminui a porosidade do produto e acentua a retração de queima</li> <li>Na cerâmica não-gresificada participa na reação da formação de silicato e sílico-aluminato cristalino que assegura a resistência mecânica e coesão do produto</li> <li>Na massa crua atua como desplastificante</li> </ul>
Funções			
Matérias Primas		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sílica (areia quartzosa, quartzo, quartzito)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carbonatos e rochas carbonáticas</li> <li>feldspatos e rochas feldspáticas</li> <li>silicatos de metais alcalinos terrosos (wollastonita, diopsídio, talco)</li> </ul>
	Componente Auxiliares		
	Fluidificante	Defloculante	Plastificante /Lubrificante
Funções	Favorece o escoamento e a dispersão das partículas da massa	Evita a decantação das partículas em uma suspensão aquosa	Aumenta a plasticidade da massa
Matérias Primas	Água, polímeros	Carbonato e silicato de sódio, fosfato e polifosfato de metais alcalinos, ácidos orgânicos, poliacrilatos, celulose	Inorgânicos (grafite, talco, argila, mica) Orgânicos (glicol, ester)

**Quadro 3.** As matérias-primas que compõem os corpos cerâmicos (EMILIANI, CORBARA 1999, modificado).

Indústria Cerâmica (Produtos Manufaturados)			Indústria Mineral (Produção Estimada de Matérias-Primas)		
Grupo/Segmento	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor FOB	
1. Cerâmica Vermelha Louça Sanitária Louça de mesa e Cerâmica artística Isoladores elétricos	60 milhões tpa	US\$2.800 milhões	Cerca de 70 milhões tpa de argilas comuns.	R\$200 Mi	
	14,2 milhões de peças em 1999	US\$ 200 milhões (1999)	Cerca de 200.000 tpa de matérias-primas (argilas plásticas, caulim, fundentes feldspáticos, talco).	R\$ 8 Mi	
	63 mil tpa 1996	US\$ 142 milhões	110.000 tpa de matérias-primas (argilas plásticas, caulim, fundentes feldspáticos, talco).	R\$ 5 Mi	
2	27.000 tpa	US\$40 milhões			
3. Pisos e Revestimentos <sup>(2)</sup>	430 milhões m <sup>2</sup> em 1999	US\$ 2.300 milhões em 1999	Cerca de 6 milhões de tpa matérias-primas (argilas fundentes comuns- 40 a 50%; argilas plásticas- 15-20%; fundentes- 20-25%; outros- carbonatos, talco- 5-10%) <sup>(4)</sup> .	R\$200 Mi	
4. Refratários	420 mil t em 1998	US\$ 346 milhões	Cerca de 500.000 tpa (quartzo, bauxita, argilas aluminosas, magnesita, dolomita, zircão, cromita etc.)	R\$30 Mi	
5. Refratários isolantes	n.d.	n.d.	Vermiculita e outros minerais e rocha para lâ de vidro, lâ de rocha, fibra (lã cerâmica) e silicato de cálcio.	n.d.	
6. Cerâmicas especiais	n.d.	US\$ 300 milhões	Matérias-primas sintéticas.	n.d.	
7. Cimento	35 Mi tpa 1998 40 Mi tpa 2000	US\$3.500 Mi 1998	Cerca de 50 milhões de matérias-primas (calcário, argila, gesso, etc.).	R\$250 Mi	
8. Vidro	1,7 milhões ton em 1997	US\$ 1.700 milhões	1,6 Mi tpa areia; 300 mil tpa barrilha; 240 mil tpa calcário; 33 mil tpa feldspato.	R\$60 Mi	
Outros	Fritas e Corantes	US\$ 140 milhões	Matérias-primas sintéticas e naturais para a fabricação de 145.000 t de compostos, 72.000 t de fritas, 2.400, t de corantes, 4.000 t de granilha e 6.600 t de produtos para serigrafia.	n.d.	
	Matérias-Primas Sintéticas	190.000 tpa	US\$115 milhões	Matérias-primas para a produção de alumina, corindon, mulita, carbetos de silício, wollastonita, magnesia, microsilica, cromita.	n.d.

Fontes: <sup>1,2,3,4,5</sup>.Abreviaturas: tpa= toneladas por ano; n.d.= não disponível; Mi= milhão.

**Quadro 4.** Produção estimada de matérias-primas cerâmicas no Brasil.

da a estimativa de consumo de matérias-primas cerâmicas, calculada a partir dos dados da produção dos diversos segmentos cerâmicos (Quadro 4). Em comparação com o universo da produção mineral brasileira, oficializada nos dados do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM<sup>3</sup> (Quadro 1), observa-se que há diferenças na totalização da produção de alguns bens minerais, sobretudo aqueles consumidos pela cerâmica tradicional de base argilosa.

Os volumes diagnosticados pelo DNPM são inferiores aos estimados. Alguns fatores podem ser relacionados como causa dessa distorção: informalização de parte das atividades mineiras; carência de acompanhamento técnico das atividades; e falta de fiscalização; conforme já apontado por Sintoni & Tanno (1997)<sup>9</sup>.

Os dados são particularmente inconsistentes para argilas comuns e plásticas. Nesse caso, o DNPM aponta a produção total de 42 milhões de toneladas. No entanto, são estimadas cerca de 70 milhões de toneladas só para a produção de 60 milhões de toneladas de peças de cerâmica vermelha (também estimada<sup>7,8</sup>). Somam-se ainda outros importantes setores de consumo, como a indústria de cimento e de revestimentos.

Situação semelhante é observada ao se tratar dos fundentes feldspato, filito, leucita e nefelina sienito, que somados atinge cerca de 1 milhão de toneladas/ano nas estatísticas oficiais, enquanto que se estima para o segmento cerâmico um consumo de mais de 1,5 milhões de toneladas/ano, com base em análise do Quadro 4. Neste caso, além dos fatores acima relacionados, alguns minerais fundentes são comercializados em outras classes de substâncias minerais, a exemplo do uso de pedras britadas como fundentes feldspáticos, bem como o uso de argilas fundentes (argilas comuns) em substituição ao filito.

De qualquer forma, comparando a produção diagnosticada pelo DNPM (Quadro 1) e a produção estimada com base no consumo da indústria (Quadro 4), pode-se estimar que o montante das substâncias minerais empregadas pela indústria cerâmica perfaz um valor da ordem de R\$ 750 milhões, o que compreende aproximadamente 7-8% do PIB Mineral Brasileiro (exclusive energéticos). Considerando-se apenas as matérias-primas da cerâmica tradicional de base argilosa, o setor atinge a ordem de R\$ 450 milhões, representando por volta de 4-5% do PIB Mineral (exclusive energéticos), atingindo 10% do PIB de minerais não-metálicos.

À medida que a coleta da produção mineral seja mais discriminada e as estatísticas mais precisas, de forma que tornem mais claras as tendências dos mercados produtor e consumidor mineral, ficam mais evidenciadas as necessidades de determinados minerais industriais, o que pode orientar a promoção de políticas públicas dirigidas ou de investimentos do setor produtivo.

Observa-se que o DNPM tem mostrado avanços nas

últimas edições do Anuário Mineral Brasileiro, tanto na coleta e consolidação dos dados, bem como na discriminação das substâncias. Nesse último caso, houve o desdobramento de pedras britadas e ornamentais em várias substâncias; da argila, em argilas plásticas e comuns, e argilas refratárias; da areia, em areia e cascalho e areia industrial. Na continuidade desse aperfeiçoamento devem ser considerado os parâmetros comerciais; as características geológicas e físico-químicas das matérias-primas (a ser apresentados em trabalhos subseqüentes); bem como da destinação final das substâncias (uso e funções das matérias-primas, parcialmente apresentados neste artigo).

Tendo em vista a expressão alcançada pelo setor produtivo de matérias-primas cerâmica dentro da indústria mineral do país, e de sua importância como elo básico das cadeias produtivas do setor cerâmico, considera-se oportuno que os próprios atores desse setor- representações empresariais, Associação Brasileira de Cerâmica (ABC), centros de pesquisa e órgãos governamentais-, promovam ações voltadas ao aprimoramento da base de informações técnico-econômicas disponíveis.

Importantes iniciativas neste sentido, estão em curso pela ABC e merece apoio de outras entidades (centros de pesquisa e setor empresarial), que é o detalhamento das estatísticas dos minerais industriais, o que no futuro pode ser consolidado no "Anuário Brasileiro dos Minerais Industriais". Outra iniciativa importante é a promoção da elaboração de um "Catálogo das Matérias-Primas Cerâmicas do Brasil". Este tipo de documento além de servir de referência técnica aos profissionais do setor, pode constituir-se de um importante veículo de divulgação e *marketing*, facilitando a implementação de negócios na indústria mínero-cerâmica.

Acrescenta-se que a coleta de dados deve estar associada a uma adequada pesquisa geológica das jazidas, pois o conhecimento espacial dos depósitos e suas características físicas, químicas e mineralógicas, bem como a caracterização tecnológica dos diversos tipos de minério, propiciam uma otimização do desempenho funcional das matérias-primas no processo cerâmico. Entretanto, existem alguns gargalos para a idealização deste procedimento, tais como o pequeno porte de algumas jazidas e o baixo valor de certas matérias-primas. Nestes casos, ações cooperativas entre produtores locais e parcerias com os consumidores cerâmicos poderão favorecer uma produção mais qualificada, dentro de controles técnicos e ambientais certificados.

## Referências Bibliográficas

1. Motta, J.F.M., Zanardo, A., Cabral Jr., M. 2001. As matérias-primas cerâmicas. Parte I: o perfil das principais indústrias cerâmicas e seus produtos. Cerâmica Industrial, v.6, n.2, p.28-39.
2. Bates, R.L., Jackson, J.A. 1987. Glossary of Geology.

- American Geological Institute. Alexandria. Virginia. USA. 2nd edition. 788p.
3. Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM. 2000. Anuário Mineral Brasileiro 2000. DNPM/MME. Brasília. 401p.
  4. Emiliani, G.P., Corbara, F. 1999. Tecnologia cerâmica. Faenza: Editoriale Faenza Editrice. v.1.198p.
  5. Sintoni, A., Tanno, L. C. 1997. Minerais industriais e de uso social: panorama do mercado consumidor no Brasil. *Brasil Mineral*, 147: 34-39.
  6. Motta, J.F.M. 2000. As matérias-primas cerâmicas e o estudo de três casos de rochas fundentes. Rio Claro: UNESP. 208p. (Tese, Doutorado).
  7. Conceição Filho, V.M. & Moreira, M.D. 2001. Depósitos de argila do Recôncavo Baiano – geologia e potencialidade econômica. CBPM. Série Arquivos Abertos, 15. 46p.
  8. Emiliani, G.P., Corbara, F. 1999. Tecnologia cerâmica. Faenza: Editoriale Faenza Editrice. v.1.198p.
  9. Sintoni, A., Tanno, L. C. 1997. Minerais industriais e de uso social: panorama do mercado consumidor no Brasil. *Brasil Mineral*, 147: 34-39.
  10. ABC – Associação Brasileira de Cerâmica. 2001. Cerâmica no Brasil: Panoramas Setoriais. [online] Disponível na Internet via W.W.W. URL: <http://www.abceram.org.br/cerambrasil/panoramas/index.htm>. Arquivo capturado em 20 de Abril de 2001.
  11. Bustamante, G. M., Bressiani, J. C. 2000. A indústria cerâmica brasileira. *Ceramic News*. Vol. 7. no 1. p. 55-59.
  12. Cabral Jr., M., Tanno, L.C. 1995. Argilas. *In: Economia Mineral do Brasil (série “Estudos da política e economia mineral”)*. Brasília: DNPM. p.170-172.
  13. ANFACER – Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento. 2001. Conquistando o crescimento sustentável. [online] Disponível na Internet url: [www.anfacer.org.br/portugues/xdesempenho.html](http://www.anfacer.org.br/portugues/xdesempenho.html) Arquivo capturado em 28 de março de 2001.
  14. Associação Técn. Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro-Abvidro. 1999. Produção [on line]. Disponível na Internet via <http://www.abividro.org.br/Arquivo>.