

## A Indústria de Coloríficos no Brasil: Situação Atual e Perspectivas Futuras

**Marsis Cabral Junior<sup>a\*</sup>, Anselmo Boschi<sup>b</sup>,  
André Luiz Baradel Ferreira<sup>a</sup>, José Mário Coelho<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>*Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica, Centro de Tecnologia de Obras de Infraestrutura, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT  
Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária, 05.508-901, São Paulo - SP, Brasil*

<sup>b</sup>*Laboratório de Revestimentos Cerâmicos, Departamento de Engenharia de Materiais,  
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar*

*Rodovia Washington Luiz, km 235, CP 2068, 13.574-970, São Carlos - SP, Brasil*

<sup>c</sup>*Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
Av. Athos da Silveira, 274, Campus Ilha do Fundão, 21.949-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil*

*\*e-mail: marsis@ipt.br*

**Resumo:** O artigo traça um perfil da indústria brasileira de coloríficos, abordando suas características de produção e mercado, bem como alguns desafios para o seu desenvolvimento sustentado. Os coloríficos produzem insumos minerais empregados largamente pelo setor cerâmico, destacando-se o segmento de revestimento que, em decorrência de sua elevada produção, constitui o grande consumidor dos produtos dessa indústria. Apesar da concorrência acirrada, um diferencial competitivo marcante desse segmento é poder contar com uma atuação empresarial com um grau razoável de coordenação e ter uma interação acentuada com o setor cerâmico, tanto com seus consumidores, principalmente com a indústria de revestimentos, como também com os fornecedores de equipamentos, o que tem propiciado o desenvolvimento colaborativo de inovações e ganhos de competitividade da indústria cerâmica nacional.

**Palavras-chave:** *colorífico, cerâmica, fritas, matéria-prima, tecnologia.*

### 1. Introdução

Os coloríficos integram a cadeia produtiva de diversos segmentos da indústria cerâmica, suprimindo-as de insumos minerais que são utilizados para a formação das superfícies de cobertura e decoração das peças, como engobes e esmaltes.

A partir de um estreito relacionamento com seus consumidores, os coloríficos têm subsidiado o aprimoramento tecnológico e a incorporação de inovações na indústria cerâmica nacional, tendo papel relevante, sobretudo, no robusto desenvolvimento do setor de revestimentos, colaborando para que o país conquistasse o invejável patamar de segundo maior produtor e consumidor mundial de revestimentos, superado, em termos de volume, apenas pelo imenso mercado chinês.

Este artigo tem por finalidade apresentar um panorama da indústria de coloríficos no Brasil, buscando caracterizar o segmento produtivo nas dimensões econômicas e tecnológicas, bem como sintetizar alguns desafios para o seu desenvolvimento sustentado.

Diferentemente de outros segmentos do setor cerâmico, para os coloríficos não se dispõem de informações detalhadas provenientes de representações empresariais ou de revistas especializadas, tanto para o mercado brasileiro como internacional. Além da atualização e análise crítica de dados esparsos obtidos em relatórios técnicos de centros de pesquisa e publicações, esse estudo setorial valeu-se especialmente de informações primárias, fornecidas por profissionais com larga experiência na área e inferências feitas a partir das informações disponíveis para o setor de revestimentos cerâmicos, principal consumidor das substâncias comercializadas pelos coloríficos.

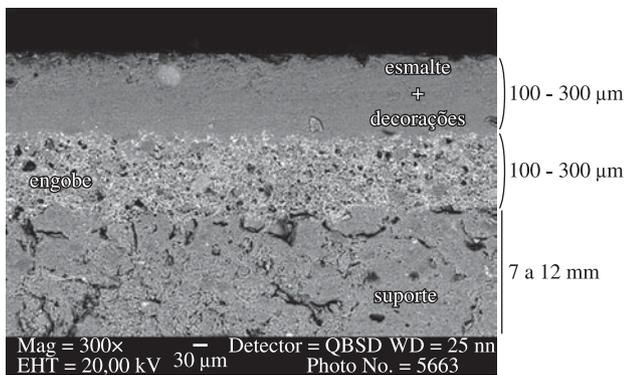
Além desta introdução, este trabalho inclui mais três partes. A segunda parte aborda a estrutura produtiva e de mercado da indústria de coloríficos e a sua importância no aprimoramento tecnológico e competitivo do setor cerâmico nacional. Na terceira parte é feita uma apreciação dos principais insumos consumidos, com uma análise mais detalhada das matérias-primas minerais. No tópico final são feitas considerações sobre as perspectivas setoriais, e sugestões de ações empresariais e de políticas públicas para o desenvolvimento da indústria cerâmica nacional, com destaque ao segmento de revestimentos, como grande mercado para os produtos dos coloríficos.

### 2. Perfil do Setor Produtivo

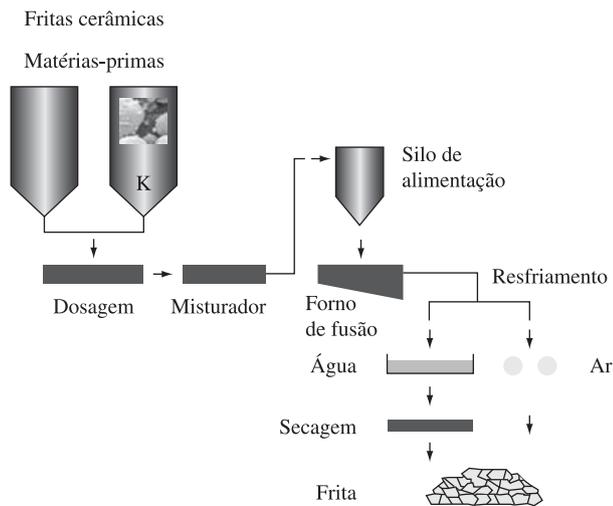
O segmento de coloríficos integra o ramo dos produtos de minerais não-metálicos da Indústria de Transformação, fazendo parte, juntamente com outras indústrias, como as de revestimentos cerâmicos, cerâmica vermelha, sanitários, indústria cimenteira e vidreira, do conjunto de cadeias produtivas que compõem o Complexo da Construção Civil.

#### 2.1. Produtos dos coloríficos

O principal produto fabricado são as fritas. Tratam-se de materiais cerâmicos vítreos, insolúveis em água, que são obtidos pela fusão seguida de resfriamento rápido de misturas controladas de matérias-primas. As fritas são utilizadas nas formulações de uma série de produtos empregados no recobrimento superficial das peças cerâmicas, sendo consumidos em mais larga escala pelo segmento de



**Figura 1.** Seção transversal de uma placa de revestimento cerâmico. Fonte: extraído de Boschi (2005).



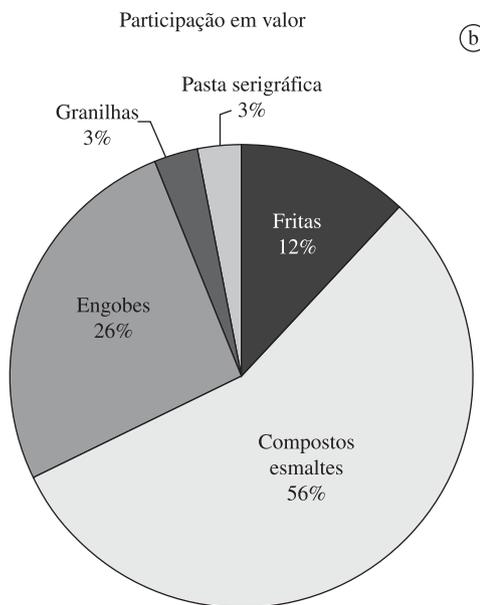
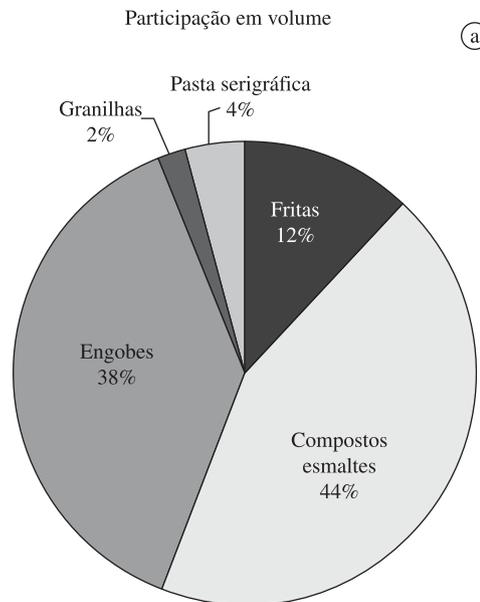
**Figura 2.** Processo de produção de fritas cerâmicas. Fonte: Instituto de Tecnologia Cerâmica (2006)<sup>7</sup>.

revestimentos e, secundariamente, pelas indústrias de louças sanitárias e de mesa, isoladores elétricos, entre outras.

A Figura 1 ilustra a seção transversal típica de um revestimento cerâmico vista ao microscópio eletrônico de varredura, na qual estão identificadas as camadas produzidas a partir de insumos fornecidos pelos coloríficos - engobe, esmalte e decorações. O suporte ou biscoito, como também é conhecido, constitui a parte basal, mais espessa da placa cerâmica, e que recebe as sucessivas coberturas de engobe e esmalte, incluindo a decoração, composta de esmalte e corantes inorgânicos.

A Figura 2 apresenta, de forma esquemática, o processo de fabricação da fritas cerâmicas. As plantas industriais são compostas, basicamente, de três segmentos: equipamentos de armazenamento e mistura de matérias-primas minerais, o setor de fusão (fornos com queima de gás natural enriquecido com oxigênio), e estrutura de resfriamento e secagem.

Outros produtos fornecidos são compostos, esmaltes, engobes, pastas serigráficas, granilhas e corantes. Todos esses insumos são elaborados a partir da mistura das fritas pré-produzidas com outras matérias-primas naturais e sintéticas adquiridas pelos coloríficos, e atendem às necessidades específicas das etapas do processo de fabricação das peças cerâmicas em que são introduzidos, assim como às características desejadas no produto final. Os esmaltes, como o recobrimento mais externo, são aplicados à superfície dos corpos



**Figura 3.** Produtos dos coloríficos: segmentação do mercado brasileiro. Fonte: elaborado a partir de informações de especialistas e profissionais da indústria de coloríficos.

cerâmicos e, após a queima, formam uma camada vítrea, delgada e contínua. As finalidades básicas desses vidrados são aprimorar a estética, tornar o produto impermeável e melhorar a resistência à abrasão.

De um modo geral, o consumo médio de engobe e esmalte são similares, situando-se em cerca de 350 g.m<sup>-2</sup> de revestimento, totalizando a aplicação de 700 g desses produtos por m<sup>2</sup> de placas. A segmentação do mercado pode ser observada na Figura 3, depreendendo-se que os compostos e esmaltes são os principais insumos comercializados.\*

## 2.2. Produção e faturamento

Em 2008, a produção dos coloríficos alcançou cerca de 500 mil t de produtos, correspondendo a um faturamento de R\$ 1,3 bilhão.

\* Compostos referem-se a misturas de fritas com matérias-primas naturais – feldspato, quartzo e caulim com propriedades rigidamente controladas e fritas.

Esse valor da produção brasileira foi estimado a partir da evolução do seu principal consumidor - a indústria de revestimentos cerâmicos, sendo que as informações detalhadas sobre a produção brasileira de placas cerâmicas foram obtidas a partir de estudos da Anfacer - Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (2009a, b, c)<sup>1,2,3</sup>. A Tabela 1 mostra uma aproximação da produção dos últimos 3 anos, quando se teve um crescimento no volume de vendas de cerca de 20%.

A Tabela 2 apresenta estimativas dos preços, produção e faturamento dos principais produtos da indústria de coloríficos.

Constata-se que esses produtos constituem insumos de elevado valor, principalmente quando comparado aos preços de comercialização das matérias-primas naturais, caso das argilas, caulins, rochas feldspáticas e filitos, que também são destinadas à confecção das placas cerâmicas. Enquanto as substâncias naturais são comercializadas por t, os produtos minerais dos coloríficos são vendidos por kg, com preços variando de R\$ 0,50/kg para fritas até de R\$ 4,25/kg para granilhas.

### 2.3. Qualificação empresarial e parque industrial.

Nos últimos 25 anos, a indústria de coloríficos passou por uma profunda reestruturação no cenário mundial. Dentro das cadeias produtivas dos vários segmentos do setor cerâmico, correspondem a um dos elos de uso mais intensivo de tecnologia, com a produção de insumos minerais de alto valor agregado, o que fez com que o desenvolvimento inicial dessa indústria não tenha necessariamente ocorrido vinculada geograficamente aos grandes centros mundiais produtores de cerâmica. Pioneiramente, as empresas líderes foram a Colorobia (Itália), Degussa (Alemanha), Ferro Enamel e Johnson & Mathey (EUA).

Mais recentemente, uma ação agressiva do setor produtivo, articulada a centros de pesquisa e com importante suporte governamental, alçou os coloríficos espanhóis, concentrados no *cluster* de Castellon, ao domínio do mercado internacional.

**Tabela 1.** Produção brasileira da indústria de coloríficos – triênio 2006 – 2008.\*

Ano	Produção Mil t
2006	415.800
2007	445.900
2008	499.100

\* As estimativas da produção dos coloríficos foram efetuadas a partir de produção de revestimentos, considerando uma relação média de 700 g de cobertura (engobe e esmalte) por m<sup>2</sup> de placa cerâmica<sup>6</sup>. Fonte: Anfacer (2009a; b; c).

**Tabela 2.** Estimativa de preços, produção e faturamento dos coloríficos no Brasil em 2008.

Produtos	Preço Médio	Produção Anual	Faturamento Anual
	R\$/kg	(t)	(Milhões de R\$)
Fritas	2,64	58.296	154
Compostos/ Esmaltes	3,22	220.327	709
Engobes	1,70	192.431	327
Granilhas	4,25	8.407	36
Pasta Serigráfica	2,05	19.638	40
Total		499.100	1.266

Fonte: elaborado a partir de informações obtidas de especialistas e profissionais da indústria e coloríficos.

Atualmente, mesmo as grandes empresas de outros países contam com plantas e laboratórios na região<sup>8</sup>.

Seguindo as características do mercado internacional, esse segmento econômico também é concentrado no Brasil. Em 1998, apenas cinco fornecedores respondiam por 64% das vendas. Já nos 2000, dez empresas, entre as 17 existentes no país, respondem por 80% da oferta. As cinco maiores têm capacidade de 2.500 a 3.000 t.mês<sup>-1</sup> e as demais entre 400 e 1.200 t.mês<sup>-1</sup>.

Embora várias empresas nacionais participem do segmento na oferta de insumos minerais para os segmentos cerâmicos, é acentuada a presença de empresas de capital estrangeiro. Geograficamente, as plantas industriais estão concentradas em duas regiões, que dominam a produção de revestimentos no país - interior do Estado de São Paulo e de Santa Catarina.

As empresas que atuam no Brasil adotam as mais modernas técnicas administrativas e de produção. Apesar disso, a certificação de sistemas ainda não é prática comum, com poucas unidades dispostas de certificação das séries ISO (9.000, 14.000, 18.000) ou equivalentes.

Por se tratar de bens intermediários não existem normas específicas para os produtos fornecidos pelos coloríficos. Entretanto, as normas técnicas para os revestimentos cerâmicos são bastante exigentes no que se refere ao desempenho da camada de esmalte aplicada à superfície das peças. Algumas das principais propriedades normatizadas correspondem à resistência ao ataque químico, resistência ao desgaste mecânico, coeficiente de atrito e tonalidade.

Estimativas dão conta que em 2008, o segmento totalizou cerca de 2.500 postos de trabalho, ocupando funções nas áreas de produção, administrativas e de vendas. Desse total, aproximadamente, 80% (2.000) correspondem a trabalhadores com nível fundamental, 17% com nível médio (425) e 3% de formação superior (75). O coeficiente de ocupação média por unidade de produção situa-se em torno de 16,6 t/funcionário/mês ou 200 t/funcionário/ano.

Fatores como dimensionamento adequado das plantas industriais, qualificação do corpo técnico e alto nível de gestão colocam a produtividade das fábricas brasileiras no mesmo nível ou até em patamar superior às similares europeias.

### 2.4. Gestão tecnológica e cooperação setorial

Capitaneado pelas empresas líderes, os coloríficos têm buscado a implementação de melhorias, por meio da aquisição de equipamentos, e de novas tecnologias de processo e produtos. Em decorrência da acirrada competição no mercado doméstico os empresários têm investido em projetos de modernização, incluindo o atendimento às normas ISO e na ampliação de sua capacidade produtiva.

Com um número relativamente pequeno de empresas que atuam no segmento, este elo da cadeia produtiva cerâmica distingue-se dos demais pela forma relativamente coordenada de atuação. Apesar da forte concorrência existente, os coloríficos têm conseguido realizar uma série de atividades conjuntas, envolvendo aprimoramentos tecnológicos e ações comerciais cooperadas. Sobretudo por meio da Abracolor – Associação Brasileira dos Coloríficos, o setor tem buscado em conjunto soluções para problemas tecnológicos de natureza comum, como a mancha de água, ou para problemas de custo, visualizando a possibilidade de compra conjunta de insumos importados.

Em termos do padrão tecnológico, as maiores empresas brasileiras equiparam-se às grandes empresas estrangeiras, europeias e norte-americanas. Apesar da atualização tecnológica das empresas do segmento, elas seguem as tendências internacionais, hoje ditadas principalmente pela Espanha. Os esforços internos restringem-se, na maior parte das vezes, a adaptações de produto e processo às matérias-primas e demais condições locais.

De maneira geral, os avanços tecnológicos na fase de esmaltação são constantes e velozes, e as empresas que aqui operam se mantêm atualizadas em relação ao estado da arte da tecnologia no mundo. Apesar do patamar tecnológico atingido, inclusive no que se refere à adoção de tecnologias limpas (como o reaproveitamento da água utilizada no processo e redução da emissão de poluentes), os coloríficos brasileiros se reportam aos grandes centros tecnológicos e de *design* na Itália e na Espanha para a observação de tendências e a absorção de melhorias.

A maioria das empresas mantém um Departamento Técnico ou equivalente, que realiza atividades de *design* (desenvolvimento de produtos) e presta assessorias variadas às empresas cerâmicas, e uma área de assistência técnica e/ou de atendimento ao cliente<sup>5</sup>. Estes departamentos contam com *designers* que realizam a interface entre os fornecedores estrangeiros de desenhos e a produção, reproduzindo em escala piloto as novas peças. Esses profissionais, além de traduzirem as tendências estéticas internacionais para o mercado doméstico, são os responsáveis pela maquinabilidade dos novos produtos, pois as estampas devem ser impressas em peças feitas com as matérias-primas locais e em condições particulares, como no processo de fabricação dos revestimentos cerâmicos pela via seca, em ciclos muito rápidos de queima. Além da tradução dos motivos estéticos em voga internacionalmente para o mercado local, os departamentos de *design* de algumas empresas também realizam adaptações e criação de desenho.

Entre as indústrias da cadeia produtiva cerâmica (Figura 4), os coloríficos correspondem a um dos elos com maior investimento em inovação no país, podendo alcançar, entre as empresas líderes, valores da ordem ou superiores a 1% do faturamento. Além de *designers*, as empresas contam com engenheiros e técnicos de nível médio que prestam serviços de assistência técnica e dão assessoria de processo às empresas cerâmicas. Estas atividades implicam, em alguns casos, a existência de pesadas instalações, que reproduzem em escala piloto as várias fases do processo cerâmico.

O estreito contato dos coloríficos com a indústria de revestimentos cerâmicos tem propiciado uma série de melhoramentos incrementais em produtos e processos, o que significa que este segmento está constantemente produzindo pequenas inovações, além de outros desenvolvimentos significativos. Essas inovações vão desde o desenvolvimento de novos produtos – novas formulações de esmalte, técnicas de maior resistência do produto à abrasão, preenchimento de poros na fase de polimento, desenvolvimento de vidrados, engobes e tintas como suporte à atividade de *design* –, até melhorias no processo, como adequações das massas e das matérias-primas, novos processos (como serigrafia por jato de tinta), e adaptações em equipamentos e no processo visando à redução de danos ambientais.

Quanto ao fornecimento de bens de capital aos coloríficos, a maior parte dos equipamentos é suprida por empresas brasileiras, de capital nacional ou internacional, com situações restritas de importações, caso, por exemplo, de fornos em determinadas empresas.

Há uma importante cooperação técnica com a indústria de equipamentos, em decorrência das constantes necessidades de adaptação do processamento das matérias-primas locais nas condições de alta produtividade exigidas pela indústria de revestimentos<sup>8</sup>. No entanto, essas ações coordenadas se restringem, quase sempre, a inovações incrementais como a confecção de telas e ajustes em equipamentos, não existindo grandes projetos realizados conjuntamente.

Os coloríficos também se distinguem pela interação com a infraestrutura de P, D & I no país, com exemplos de projetos conjuntos com a UFSCar – Universidade Federal de São Carlos e utilização de serviços do Senai – Serviço Nacional da Indústria e do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo<sup>5,6</sup>.

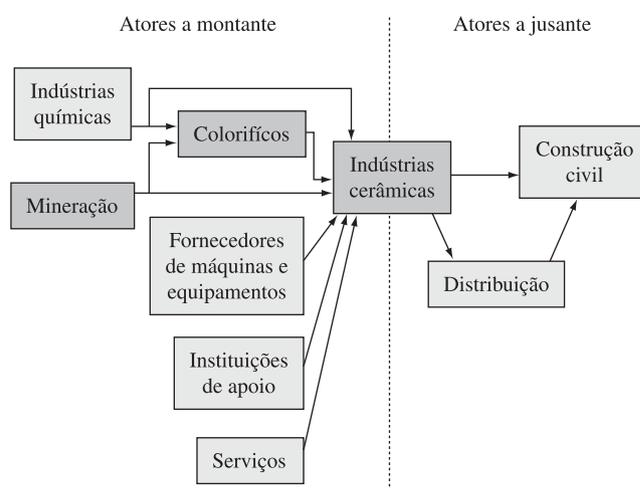


Figura 4. Fluxograma da cadeia produtiva mínero-cerâmica.

### 3. Insumos Consumidos pela Indústria de Coloríficos

#### 3.1. Matérias-primas minerais

Os coloríficos consomem uma grande variedade de matérias-primas naturais e sintéticas. As principais substâncias minerais utilizadas são quartzo, feldspatos, calcários, caulim, argilas, zircônio e talco. Para esses minerais industriais cerâmicos são requeridos elevada pureza e controle rígido das especificações químicas, caso, por exemplo, dos fundentes, com os coloríficos absorvendo os minérios feldspáticos de melhor qualidade produzidos a partir de rochas pegmatíticas.

Com base na produção anual de cerca de 500 mil t de insumos e a partir das formulações médias para fritas e demais produtos fabricados, é possível calcular o consumo anual de matérias-primas. Na Tabela 3 encontram-se discriminadas as quantidades estimadas, bem como uma ordem de grandeza dos preços médios praticados para as matérias-primas minerais naturais e sintéticas, permitindo uma totalização aproximada dos custos envolvidos no suprimento de insumos minerais.

Estima-se que a despesa de aquisição de matérias-primas, cujo montante atinge cerca de R\$ 220 milhões, deva se situar na faixa de 40% do custo total dos produtos. A participação das substâncias minerais naturais assume valores da ordem de R\$ 130 milhões, o que representa praticamente 60% do gasto total com matérias-primas e mais de 20% dos custos globais, apenas suplantado pelos gastos no consumo energético.

Os minerais industriais cerâmicos utilizados correspondem, geralmente, a minérios beneficiados (tratados em processo de purificação e moagem), adquiridos a preços relativamente elevados, sendo os mais expressivos de toda cadeia produtiva mínero-cerâmica. Parte desses preços tem importantes componentes de frete (caso dos feldspatos e caulins), pois são provenientes, em grande parte, de regiões distantes (Nordeste, por exemplo) do parque industrial consumidor. Apenas o zircônio conta com parcela importante do suprimento feito por meio de importações.

Parcela importante do abastecimento dessas substâncias minerais é realizada por pequenas e médias empresas de mineração, com deficiências em termos de qualidade e constância na oferta. Essas limitações da mineração nacional de minerais industriais e o dinamismo do mercado ceramista consumidor têm atraído, de forma crescente, o interesse de investidores internacionais na mineração e no processamento de minerais industriais cerâmicos.

**Tabela 3.** Matérias-primas utilizadas na produção de fritas e insumos básicos nos coloríficos com estimativa do consumo atual e custos aproximados.

	<b>Matéria-Prima</b>	<b>T/ano</b>	<b>Preço (R\$/t)*</b>	<b>Valor (mil R\$)</b>
<b>Naturais</b>	Quartzo	149.746	140,00	20.964
	Feldspatos	112.310	290,00	32.570
	Argilas	29.949	250,00	7.487
	Calcários	24.958	120,00	2.995
	Caulim	37.437	400,00	14.975
	Zircônio**	22.462	2.000,00	44.924
	Talco	7.487	420,00	3.145
	Subtotal			127.060
<b>Sintética</b>	Boratos**	19.966	1.400,00	27.952
	Óxido de zinco**	9.983	3.900,00	38.934
	Nitratos**	2.496	2.270,00	5.666
	Vidro	62.394	300,00	18.718
	Subtotal			91.270
	Outros***	19.966		-
	<b>Total</b>	<b>499.154</b>		<b>218.330</b>

Obs.:\* Preço - CIF; \*\* Parcela importada – conversão considerada de US\$ 1,00 = R\$ 2,00; \*\*\* Entre outros, inclui carbonatos, minérios de lítio e barrilha, não se dispõem de informações sobre valores de comercialização. Fonte: elaborado a partir de informações fornecidas por profissionais de empresas líderes do setor de coloríficos.

Ao se analisar as expectativas de crescimento do setor cerâmico brasileiro, comandado, sobretudo, pelo segmento de revestimentos, constata-se o acentuado impacto que a expressiva expansão setorial deve causar na cadeia de suprimento de minerais industriais, com aumento significativo da demanda de substâncias minerais como feldspato e rochas feldspáticas, argilas de queima clara e fundentes, caulim, filito, entre outras. Outro fator importante, que pode reordenar parte da indústria extrativa de minerais industriais, refere-se à tendência já manifestada de expansão do setor cerâmico nas regiões Nordeste e Centro-Oeste.

Nesse contexto, para fazer frente ao desenvolvimento dos diversos segmentos cerâmicos no país, um dos desafios que se apresenta está relacionado à necessidade do aprimoramento do suprimento mineral. Se por um lado, o processamento industrial é avançado na maior parte dos segmentos cerâmicos (revestimentos, louças sanitárias, isoladores elétricos), com controle de qualidade, empregando-se equipamentos e tecnologia que se rivalizam com as fábricas européias, o suprimento mineral, no entanto, está aquém do padrão produtivo das indústrias de transformação.

A modernização das minerações com maior defasagem tecnológica passa por investimentos na pesquisa geológica dos depósitos, no planejamento e desenvolvimento das lavras, e na caracterização e controle da qualidade das matérias-primas. Acrescenta-se, que as bases do conhecimento necessário ao aprimoramento tecnológico são de amplo domínio da comunidade profissional e dos centros de pesquisa e universidades, e vêm sendo sistematicamente incorporadas pelas maiores e mais estruturadas empresas de mineração do país.

### 3.2. Insumos energéticos

As fritas, como principal produto fabricado, são produzidas a partir da fusão de uma composição de matérias-primas minerais (naturais e sintéticas) e subsequentemente, resfriadas bruscamente. O combustível utilizado nesse processo de fusão é o gás natural (GN) enriquecido com oxigênio, estimando-se que o consumo médio desse combustível deva se situar em torno de 240 m<sup>3</sup> por t de fritas processadas. \*\* O valor de emissão de CO<sub>2</sub>, correspondente à queima do GN, está em cerca de 485 kg.t<sup>-1</sup> de fritas produzidas. \*\*\*

\*\* Além da energia térmica, dada pela combustão de GN enriquecido, as plantas contam também com consumo de energia elétrica nas operações para composição dos produtos.

\*\*\* Referência utilizada de cálculo: Emissão de gás: 2,02 kg de CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> de GN

O material particulado arrastado nas emissões dos fornos (média de 3 kg.t<sup>-1</sup> de fritas) é capturado por filtros e reintroduzidos no processo para produção de fritas de segunda linha.

### 3.3. Utilização de água

A água é utilizada principalmente no resfriamento rápido das fritas, consumindo-se, em média, 0,25 m<sup>3</sup>/t. As plantas trabalham em circuito fechado, com recirculação de água, e perdas pouco significativas por evaporação.

Os efluentes líquidos correspondem à porção de água com pequeno conteúdo de fritas que são arrastadas no processo de resfriamento (cerca de 2 kg.t<sup>-1</sup> de fritas). O tratamento envolve a decantação desse material, com reuso da água e recuperação das fritas decantadas.

### 3.4. Geração de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos produzidos durante as operações industriais são constituídos, essencialmente, além da pequena parcela de fritas arrastadas na água de resfriamento, de particulados na exaustão dos fornos (em torno de 3 kg.t<sup>-1</sup> de fritas produzidas). Ambos são recuperados, respectivamente, por decantação do efluente líquido e filtragem acoplada às chaminés, e reintroduzidos ao processo para fabricação de fritas de segunda linha.

## 4. Considerações Finais

Dentro das cadeias produtivas dos vários segmentos do setor cerâmico instalados no país, os coloríficos correspondem a um dos elos industriais de uso mais intensivo em tecnologia, com a produção de insumos minerais de alto valor agregado.

Apesar da intensa concorrência, um diferencial competitivo marcante desse segmento é poder contar com uma atuação empresarial com um grau razoável de coordenação, na qual a entidade nacional de representação (Abracolor) exerce papel relevante na sua governança.

Outra característica importante dos coloríficos é sua estreita interação horizontal com o setor cerâmico, tanto com seus consumidores, principalmente com a indústria de revestimentos, como também com os fornecedores de equipamentos, o que tem propiciado o desenvolvimento colaborativo de inovações e ganhos de competitividade da indústria cerâmica nacional.

Como produtora de bens intermediários, particularmente para o segmento de revestimentos, há uma expectativa de forte crescimento sustentado para os próximos 20 anos. No que concerne a esse principal mercado consumidor, as projeções apontam para uma expansão acentuada - superior a 50% nos próximos 10 anos -, consolidando-se como o segundo maior produtor mundial em volume. O grande desafio passa ser a maior agregação de valor aos revestimentos cerâmicos brasileiros no mercado internacional.

Nesse sentido, empenho importante deve ser orientado para uma maior articulação setorial, com a intensificação da participação dos centros de pesquisa e inovação, bem como do apoio governamental, em projetos que visem o aprimoramento competitivo da cadeia produtiva cerâmica, em especial a de revestimentos, dirigidos à agregação de valor aos produtos e ampliação da participação no mercado internacional. Para tanto, pode ser destacada a necessidade de investimentos no aprimoramento contínuo da qualidade dos produtos (via seca, via úmida e porcelanatos), no desenvolvimento de *design* nacional, com esforço para o emprego de matérias-primas minerais inéditas - “tropicalização das matérias-primas e das massas” -, e na inserção e consolidação de marcas brasileiras no mercado internacional.

A indústria de coloríficos tem uma função relevante a desempenhar nesse processo de avanço competitivo do setor cerâmico brasileiro, por meio da manutenção do suprimento qualificado de insumos minerais e participando das melhorias necessárias para valorização dos produtos brasileiros.

Para dar sustentação à expansão do setor cerâmico no país, tanto diretamente à indústria cerâmica quanto aos coloríficos, a mineração de minerais industriais cerâmicos deverá se modernizar e aprimorar-se

tecnologicamente. Para alcançar esse novo patamar de competitividade, especialmente as pequenas e médias empresas, os centros de pesquisa e o suporte governamental terão um papel fundamental.

## Referências

1. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO - ANFACER. **Análise setorial Anfacer**: resultados do 1º trimestre de 2009 e previsões para o ano de 2009. São Paulo, 2009a.
2. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO - ANFACER. **Censo tecnológico da indústria cerâmica brasileira**: 2008. São Paulo, 2009b.
3. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO - ANFACER. São Paulo, 2009c. Disponível em: <www.anfacer.gov.br>. Access in: 10 de julho de 2009.
4. BOSCHI, A. O. **Minerais Cerâmicos**. Rio de Janeiro: CETEM, 2005 (“Palestra apresentada em Painel do Projeto Setor Mineral” - Tendências Tecnológicas Brasil 2015).
5. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Programa de competitividade das cadeias produtivas paulistas**. Caso 1: o cluster de cerâmica de Rio Claro. São Paulo, 2001. (Relatório técnico, n. 54.189).
6. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Estudos dirigidos ao diagnóstico do mercado de feldspato e rochas feldspáticas, com destaque aos segmentos de revestimentos, sanitários, porcelanas, louças e isoladores elétricos**. São Paulo, 2007.
7. INSTITUTO DE TECNOLOGIA CERÂMICA - ITC. Espanha, 2006.
8. MACHADO, S. A. **Dinâmica dos arranjos produtivos locais**: um estudo de caso em Santa Gertrudes, a nova capital da cerâmica brasileira. São Paulo, 2003. 139 p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo - USP.