



CONTRATO Nº 48000.003155/2007-17: DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DUODECENAL (2010 - 2030) DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL-SGM

BANCO MUNDIAL

BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO - BIRD

PRODUTO 43 CADEIA DE COLORIFÍCIOS

Relatório Técnico 70 Perfil de Colorifícios

CONSULTOR
José Mário Coelho
Anselmo Boschi

PROJETO ESTAL
PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA

Agosto de 2009

SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	4
2. RECOMENDAÇÕES	7
3. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR PRODUTIVO DE COLORIFÍCIOS	8
3.1 Produção, Faturamento e Preço de Mercado	9
3.2 Qualificação Empresarial e Parque Produtivo.....	10
3.3 Recursos Humanos e Produtividade.....	12
3.4 Consumo de Matérias-Primas Minerais	12
3.5 Consumo Energético	14
3.6 Utilização de Água	14
3.7 Geração de Resíduos Sólidos	14
3.8 Custos Atuais de Investimento	14
4. USOS	15
5. PRODUÇÃO E CONSUMO	15
5.1 Produção e Consumo Brasileiro de Revestimentos Cerâmicos.....	17
5.2 Consumo e Produção dos Insumos do Segmento de Colorifícios: Série histórica e Projeções	22
6. TECNOLOGIA E INCENTIVO	28
7. RECURSOS HUMANOS:	30
8. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA	31
9. CONCLUSÕES GERAIS.....	34
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Seção transversal de uma placa de revestimento cerâmico.....	8
Figura 2 – Processo de produção de fritas cerâmicas.	11
Figura 3 – Produtos dos coloríficos – participação no mercado brasileiro.....	15
Figura 4 – Evolução da produção dos coloríficos no Brasil.	17
Figura 5 – Principais países produtores de revestimentos cerâmicos – 2005 a 2009.	18
Figura 6 – Evolução da produção brasileira de revestimentos cerâmicos – 1992 a 2009.....	18
Figura 7 – Principais países consumidores de revestimentos cerâmicos.....	19
Figura 8 – Evolução do consumo brasileiro de revestimentos – 1992 a 2009.....	19
Figura 9 – Evolução das exportações brasileiras de revestimentos – 1992 a 2009.	20
Figura 10 – Evolução da produção brasileira de revestimento por processo de fabricação.	20
Figura 11 – Materiais utilizados para o revestimento de superfícies internas das construções no Brasil.	21
Figura 12 - Distribuição da produção e consumo de revestimentos cerâmicos em 2007.....	21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Produção brasileira da indústria de coloríficos – triênio 2006 – 2008.....	9
Tabela 2 – Preços, produção e faturamento dos coloríficos no Brasil em 2008.....	10
Tabela 3 – Consumo estimado de matérias-primas minerais para produção de fritas.....	12
Tabela 4 – Consumo estimado de matérias-primas minerais para produção de insumos minerais a partir de fritas (compostos, esmaltes, granilhas, pastas serigráficas).....	13
Tabela 5 – Consumo total estimado de matérias-primas minerais pelos coloríficos.....	13
Tabela 7 – Evolução da produção dos coloríficos no Brasil.....	16
Tabela 8 – Projeção do consumo de insumos dos coloríficos a partir do consumo de revestimento cerâmico no mercado interno brasileiro – período 2010 a 2030.....	24
Tabela 9 – Projeção do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos calculados a partir das projeções das exportações brasileiras de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.	26
Tabela 10 – Projeção do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos calculados a partir das projeções da produção brasileira de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.....	27
Tabela 11 – Projeção dos investimentos requeridos para o aumento da produção dos coloríficos no período 2010 a 2030.....	27
Tabela 12 – Estimativa da necessidade de recursos humanos no segmento de coloríficos no período 2010-2030.	30
Tabela 12 – Composição do custo de produção dos coloríficos.....	31
Tabela 14 – Matérias-primas utilizadas na produção de fritas e insumos básicos nos coloríficos com estimativa do consumo atual e custos aproximados.....	32

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Cenários para o futuro da economia brasileira – projeções do PIB.	23
---	----

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

O estudo em pauta traça um perfil da indústria de coloríficos no Brasil, caracterizando o segmento produtivo nas dimensões econômica, tecnológica e ambiental, com análises do comportamento de demanda e produção, dos investimentos e recursos humanos, bem como dos principais desafios para o desenvolvimento sustentado do setor.

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.

Os principais insumos minerais produzidos são as fritas, de forma isolada, ou adicionadas a outras matérias-primas naturais e sintéticas, comercializadas como compostos, esmaltes, engobes, pastas serigráficas, granilhas e corantes, sendo as matérias-primas empregadas para formar as camadas superficiais e de decorações das peças cerâmicas.

Em 2008, a produção dos coloríficos alcançou cerca de 500 mil toneladas de produtos, correspondendo a um faturamento de R\$ 1,26 bilhão. Essa indústria brasileira está entre as maiores do mundo e, acompanhando o segmento de revestimentos, também apresentou um expressivo crescimento nos últimos 15 anos.

Enquanto os insumos naturais são comercializados por tonelada, os produtos minerais dos coloríficos são comercializados por kg, com preços variando de R\$ 0,50/kg para fritas até de R\$ 4,25/kg para granilhas.

Seguindo as características do mercado internacional, o segmento de coloríficos no país é concentrado. Em 1998 apenas cinco fornecedores respondiam por 64% das vendas. Já nos anos 2000, dez empresas, entre as dezessete existentes no Brasil, respondem por 80% da oferta. 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 localizadas em apenas duas regiões, que concentram a produção de revestimentos no país - interior do Estado de São Paulo e de Santa Catarina.

Em 2008, os coloríficos totalizaram cerca de 2.500 postos de trabalho. Desse total, aproximadamente, 80% (2.000) correspondem a trabalhadores com nível fundamental, 17% com nível médio (425) e 3% de formação superior (75). Para os profissionais de nível técnico e superior da área de produção, predominam formação nas áreas de química e engenharia química.

O coeficiente de ocupação média por unidade de produção situa-se em torno de 16,6 toneladas/funcionário/mês ou 200 toneladas/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 européias.

Os coloríficos consomem uma grande variedade de matérias-primas naturais e sintéticas (cerca de 500.000 t/ano). 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.

O principal produto fabricado pelos coloríficos são as fritas, que são produzidas a partir da fusão de uma composição de matérias-primas minerais (naturais e sintéticas) e subsequentemente, resfriadas rapidamente. O combustível utilizado nesse processo de fusão é o gás natural enriquecido

com oxigênio, estimando-se que o consumo médio desse combustível deva se situar em torno de 240 m³ por tonelada de fritas processadas.

Convertendo esse consumo energético para equivalentes em kcal, chega-se ao valor de 2.352.000 kcal/t, o que equivale ao consumo de 0,23 tep/t de fritas. O valor de emissão de CO₂, correspondente à queima do GN, está em torno de 485 kg/tonelada de fritas produzidas.

A água é utilizada principalmente no resfriamento rápido das fritas. É consumido em média 0,25 m³/tonelada. As plantas trabalham em circuito fechado, com recirculação de água, com perda pouco significativa, apenas por evaporação.

Os resíduos sólidos produzidos durante as operações dos colorifícios referem-se, basicamente, à parcela de fritas arrastadas na água de resfriamento (2kg/t de fritas produzidas) e de particulados na exaustão dos fornos (3 kg/t de fritas produzidas), que são recuperados, respectivamente, por decantação do efluente líquido e filtragem acoplada aos chaminés, e reintroduzidos ao processo para fabricação de fritas de segunda linha.

O investimento necessário para a instalação de uma unidade fabril moderna com capacidade de produção de 1.700 toneladas/mês de fritas situa-se na faixa de R\$ 15 milhões. Já para expansão da capacidade produtiva nesta mesma proporção (1.700 t/mês) é estimado um investimento de cerca de R\$ 6 milhões.

Para os três cenários considerados para a evolução da economia do país nos próximos 20 anos (frágil, vigoroso e inovador), as demandas totais de insumos minerais fornecidos pelos colorifícios e, conseqüentemente, suas produções deverão alcançar, do horizonte mais conservador para os mais otimistas, valores de 1,26 a 1,8 milhão de toneladas em 2030. Essas projeções foram feitas levando em conta, basicamente, as expectativas do comportamento do principal mercado consumidor dos produtos dos colorifícios – a indústria brasileira de revestimentos.

Os investimentos totais para fazer frente à expectativa de aumento da produção brasileira dos colorifícios, no período de 2010 a 2030, são estimados de R\$ 390 milhões a R\$ 680 milhões, a depender da evolução, sobretudo, do crescimento de seu principal mercado consumidor, representado pela demanda interna de revestimentos cerâmicos

Em termos do padrão tecnológico, as maiores empresas brasileiras equiparam-se às grandes empresas estrangeiras, européias e norte-americanas. 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 colorifícios 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.

Entre as empresas da cadeia produtiva cerâmica, os colorifícios 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 das empresas. 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.

O estreito contato dos colorifícios com a indústria de revestimentos cerâmicos tem propiciado uma série de melhoramentos incrementais em produtos e processos, o que significa que este elo da cadeia está constantemente produzindo pequenas inovações, além de outros desenvolvimentos significativos, como o corante micronizado de alta dispersão ou a serigrafia por jato de tinta.

Os coloríficos também se distinguem pela maior 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 e utilização de serviços do Senai – Serviço Nacional da Indústria e do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Quanto ao fornecimento de bens de capital, a maior parte dos equipamentos é suprida por empresas brasileiras (nacionais e estrangeiras), com situações restritas de importações, caso, por exemplo, de fornos em determinadas empresas.

As expectativas futuras sinalizam por uma demanda expressiva de mão-de-obra, que poderá alcançar, do cenário mais conservador para o mais otimista, um total da ordem de 3.800 a 6.600 funcionários. Em se mantendo as proporções atuais, a necessidade de profissionais de formação superior e nível médio devem-se situar, respectivamente, na faixa de 100 a 200 e de 600 a 1.200 colaboradores.

Os dois itens que preponderam nos custos de produção correspondem à energia (43%) e matérias-primas (40%), com uma participação subordinada da mão-de-obra. Por sua vez, as matérias-primas naturais têm um peso significativo dentro dos custos de produção.

Os minerais industriais cerâmicos consumidos pelos coloríficos correspondem, geralmente, em 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), provenientes, em grande parte, da região nordeste. Apenas o zircônio conta com parcela importante do suprimento feito por meio de importações.

Estima-se que a participação das matérias-primas minerais naturais deva se situar na faixa de 20 a 25% do custo total dos produtos dos coloríficos, com a demanda de minerais industriais cerâmicos assumindo valores da ordem de R\$ 130 milhões

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 coloca está relacionado à necessidade do aprimoramento do suprimento mineral. Se por um lado, como nos coloríficos, o processamento industrial é avançado na maior parte dos segmentos cerâmicos (revestimentos, louças sanitárias, isoladores elétricos), com controle de qualidade, empregando-se equipamentos e tecnologias 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. Para alçar esse novo patamar de competitividade, especialmente as pequenas e médias empresas de mineração, os centros de pesquisa e o suporte governamental terão um papel fundamental.

2. RECOMENDAÇÕES

Com base nas informações levantadas e nas análises efetuadas são feitas, a seguir, recomendações, de políticas públicas e ações do setor produtivo, direcionadas ao desenvolvimento em bases sustentáveis da cadeia produtiva mínero-cerâmica, mais em especial, do segmento de colorifícios no Brasil:

- a) Uma iniciativa fundamental deve ser orientada para uma maior articulação e intensificação da participação dos centros de pesquisa e inovação, bem como do apoio governamental em projetos que visem, entre outros, os seguintes avanços: aprimoramento da qualidade do suprimento de minerais industriais cerâmicos, por meio do suporte à modernização das PME de minerais industriais cerâmicos, e em estudos de projetos conceituais e na implantação de centrais de massas cerâmicas.
- b) Apoio a programas prospectivos e de caracterização tecnológica de minerais industriais cerâmicos com demanda crescente: argilas plásticas de queima clara, caulins e rochas fundentes (rochas feldspáticas, filitos, entre outras), tendo por referência geográfica os principais centros consumidores consolidados – estados de São Paulo e Santa Catarina e as regiões de demanda emergente como a faixa costeira do Nordeste e o Centro-Oeste.
- c) Elaboração do Catálogo das Matérias-Primas Cerâmicas do Brasil, como referência técnica da dotação mineral brasileira para a indústria cerâmica.
- d) Apoio em estudos de melhoria da eficiência energética nos colorifícios, e por extensão, nos processos de secagem e queima nas indústrias cerâmicas.
- e) Suporte a projetos em parceria, congregando o setor produtivo – colorifícios e indústrias cerâmicas, e centros de pesquisa e universidades para melhoria da qualidade dos produtos cerâmicos, agregação de valor e desenvolvimento de *design* nacional.
- f) Apoio a programas de treinamento para os funcionários de ensino fundamental e médio (sem especialização), por meio de cursos de reforços em temáticas aplicadas aos processos industriais, como noções básicas de informática, matemática e estatística, que devem ser completados por políticas públicas horizontais com o fortalecimento do ensino fundamental e médio.
- g) Ampliação e facilitação do acesso a cursos técnicos profissionalizantes nas áreas afins ao processo industrial cerâmico (p.ex. técnicos ceramistas, químicos, mecânicos, informática, eletro-eletrônico).
- h) Formulação de uma política para fomento à indústria de bens capital do setor cerâmico brasileiro.

3. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR PRODUTIVO DE COLORIFÍCIOS

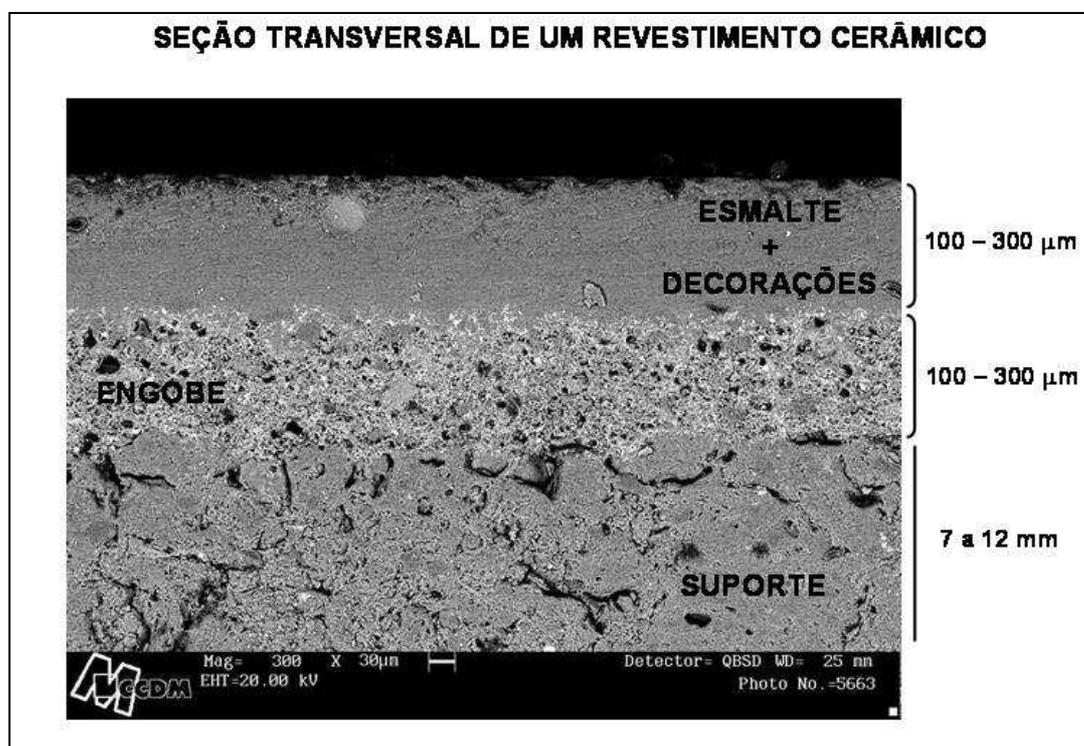
O objetivo do estudo em pauta foi levantar o perfil da indústria de colorifícios no Brasil, caracterizando esse segmento produtivo nas dimensões econômica, tecnológica e ambiental, com análises do comportamento de produção e demanda, dos investimentos e recursos humanos, bem como dos principais gargalos para o crescimento sustentado do setor.

O segmento de colorifícios 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.

O principal produto fabricado pelos colorifícios são as fritas cerâmicas. Fritas são compostos 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 esmaltes e engobes que são insumos essenciais para as indústrias cerâmicas, sendo consumidos em mais larga escala pelo segmento de 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 à partir de insumos fornecidos pelos colorifícios - engobe, esmalte e decorações -, bem como suas respectivas espessuras. O suporte ou biscoito, como também é conhecido, constitui a parte basal, mais espessa da placa cerâmica e que recebe as sucessivas coberturas do engobe e do esmalte, incluindo a decoração.

Figura 1 - Seção transversal de uma placa de revestimento cerâmico.



Fonte: Boschi (2005).

Outros produtos fornecidos pelos colorifícios 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 colorifícios, 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 cerâmicos e, após 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.

Em decorrência da predominância destacada do destino da produção dos coloríficos, as análises subsequentes neste relatório levarão em conta, fundamentalmente, o mercado consumidor definido pela indústria de revestimentos.¹

Diferentemente de outros segmentos do setor cerâmico, para os coloríficos não se dispõem de informações oficiais provenientes de representações empresariais ou de revistas especializadas, tanto para o mercado brasileiro como internacional. Assim sendo, este estudo 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 dos produtos dos coloríficos.

Em vista da forte ligação entre a indústria de coloríficos e de revestimentos cerâmicos, é importante mencionar que, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento – ANFACER, o Brasil é hoje (2009) o segundo maior produtor e consumidor mundial de revestimentos cerâmicos, superado apenas pelo imenso mercado da China.²

Considerando que a importação dos insumos fornecidos pelos coloríficos é insignificante, pode-se inferir que a indústria brasileira de coloríficos está entre as maiores do mundo e, acompanhando o segmento de revestimentos, também apresentou um impressionante crescimento nos últimos 15 anos, participando da consolidação de dois importantes APLs brasileiros de base mineral – Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC).

3.1. Produção, Faturamento e Preço de Mercado

Em 2008, a produção dos coloríficos alcançou cerca de 500 mil toneladas de produtos, correspondendo a um faturamento de R\$ 1,26 bilhão.

A produção dos coloríficos brasileiros foi estimada a partir da evolução do seu principal consumidor, isto é, a indústria de revestimentos cerâmicos, sendo que as informações detalhadas sobre a produção brasileira de placas cerâmicas e a estimativa para 2009 foram obtidas a partir de estudos da ANFACER (2009a;b). A Tabela 1 mostra a produção dos últimos 3 anos, quando se teve um crescimento no volume de vendas de cerca de 20%.

Tabela 1 – Produção brasileira da indústria de coloríficos – triênio 2006 – 2008.³

Ano	Produção Mil toneladas
2006	415.800
2007	445.900
2008	499.100

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações da produção de revestimentos fornecidos pela Anfacer (2009a; b).

A Tabela 2 apresenta estimativas dos preços (sem impostos), produção e faturamento dos principais produtos fornecidos pela indústria de coloríficos.

¹ Estimativa-se que a indústria de revestimentos deva absorver mais de 95% da produção brasileira dos coloríficos.

² A Indústria de Revestimentos Cerâmico é abordada no Produto 43 – Relatório Técnico 69 / Perfil da Cerâmica de Revestimento

³ 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 m² de placa cerâmica (IPT, 2007).

Tabela 2 – Preços, produção e faturamento dos colorifícios no Brasil em 2008.

	Preço – R\$/kg			Produção	Faturamento
	Mínimo	Máximo	Média	Anual (Toneladas)	Anual (Milhões de R\$)
Fritas	1,12	2,08	2,64	58.296	154
Compostos/Esmaltes	1,14	2,65	3,22	220.327	709
Engobes	0,50	1,45	1,70	192.431	327
Granilhas	1,50	3,50	4,25	8.407	36
Pasta Serigráfica	1,20	1,45	2,05	19.638	40
Total				499.100	1.266

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações obtidas da Abracolor – Associação Brasileira dos Colorifícios.

Constata-se que os produtos dos colorifícios constituem insumos minerais de elevado valor, principalmente quando se comparado aos preços de comercialização das matérias-primas naturais, caso das argilas, caulins, rochas feldspáticas e filitos, que também são destinados à confecção das placas cerâmicas (suporte). Enquanto os insumos naturais são comercializados por tonelada, os produtos minerais dos colorifícios são comercializados por kg, com preços variando de R\$ 0,50/kg para fritas até de R\$ 4,25/kg para granilhas.

3.2. Qualificação Empresarial e Parque Produtivo

Nos últimos 25 anos, o segmento de colorifícios passou por profunda reestruturação no cenário mundial. Dentro das cadeias produtivas dos vários segmentos do setor cerâmico, os colorifícios correspondem a um dos elos industriais 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 de maneira atrelada geograficamente aos grandes produtores cerâmicos mundiais. Pioneiramente, as empresas líderes foram a Colorobia (Itália), Degussa (Alemanha), Ferro Enamel e Johson & Mathey (EUA).

Mais recentemente, uma ação agressiva do setor produtivo, articulada a centros de pesquisa e com importante suporte governamental, alçou os colorifícios espanhóis, concentrados no *cluster* de Castellon, no domínio do mercado internacional. Mesmo as grandes empresas de outros países contam com plantas e laboratórios na região (MACHADO, 2003).

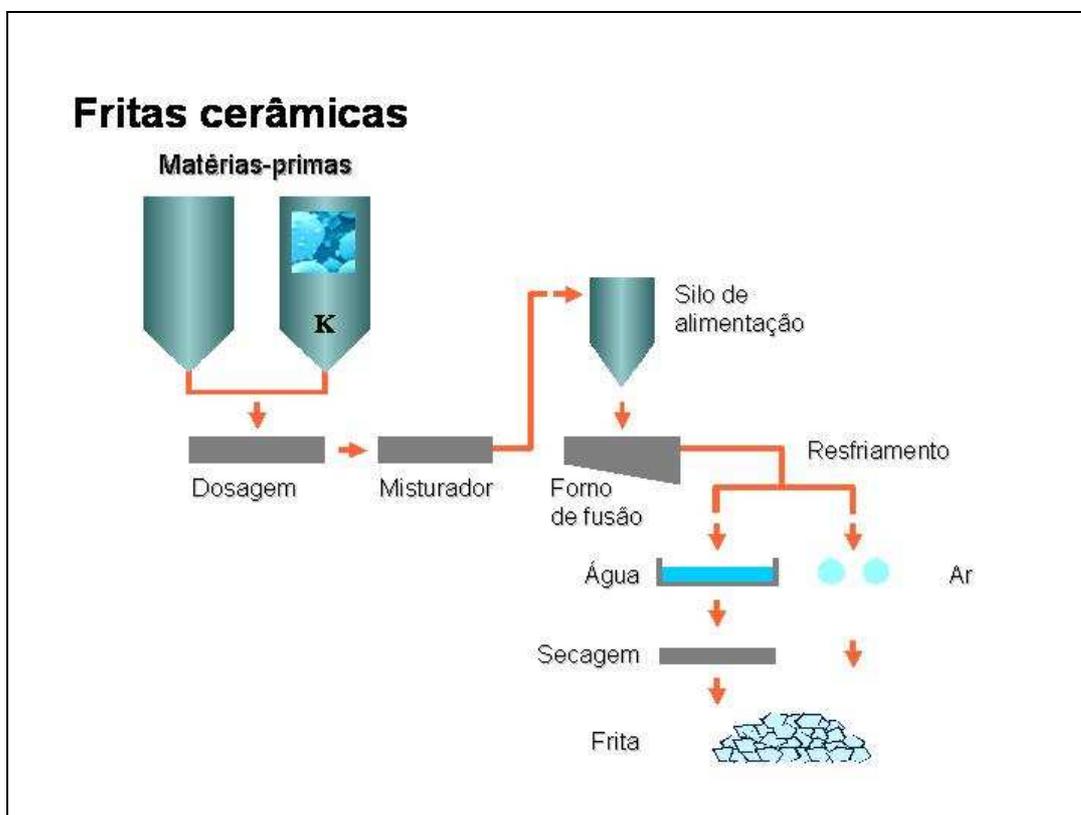
Seguindo as características do mercado internacional, o segmento de colorifícios no país é concentrado. Em 1998 apenas cinco fornecedores respondiam por 64% das vendas. Já nos anos 2000, dez empresas, entre as dezessete existentes no Brasil, respondem por 80% da oferta. As cinco maiores têm capacidade de 2.500 a 3.000 toneladas/mês e as demais entre 400 e 1.200 toneladas/mês. 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 localizadas em apenas duas regiões, que concentram a produção de revestimentos no país - interior do Estado de São Paulo e de Santa Catarina.

Além do pequeno número de empresas que atuam no segmento, este elo da cadeia cerâmica distingue-se dos demais pela forma razoavelmente coordenada de atuação. Os colorifícios, apesar da forte concorrência existente no segmento, têm conseguido implementar uma série de atividades conjuntas, envolvendo aprimoramentos tecnológicos e ações comerciais cooperadas.

A Figura 2 apresenta de forma esquemática o processo de fabricação da frita cerâmica, que corresponde ao principal produto sintetizado pelos colorifícios. Os demais insumos fornecidos pelos colorifícios para as indústrias cerâmicas são constituídos, basicamente, de misturas das fritas com outras matérias-primas minerais (naturais e sintéticas) adquiridas de outros fornecedores.

Figura 2 – Processo de produção de fritas cerâmicas.



Fonte: extraído de apresentação do Instituto de Tecnologia Cerâmica – ITC, Castellon - Espanha (2006).

Em termos de configuração, as plantas industriais são compostas, basicamente, de três segmentos: estrutura 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.

Dadas as características produtivas e empresariais, a indústria de colorifícios tem sua atividade industrial de transformação totalmente formalizada. Assim como as indústrias de revestimentos cerâmicos, seus principais clientes, os colorifícios que atuam no Brasil adotam as mais modernas técnicas administrativas e de produção. Apesar disto, ainda não é prática comum a certificação de sistemas, estimando-se que cerca de 15% dos colorifícios possuem certificação nas séries ISO (9000, 14000, 18000) ou equivalentes.

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

Pode-se concluir que indústria brasileira de revestimentos cerâmicos está entre as maiores e melhores do mundo, em grande parte, porque os produtos fornecidos pelos colorifícios são de boa qualidade.

3.3. Recursos Humanos e Produtividade

Estimativas dão conta que em 2008, os colorifícios totalizaram 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). Para os profissionais de nível técnico e superior da área de produção, predominam formação nas áreas de química e engenharia química.⁴

O coeficiente de ocupação média por unidade de produção situa-se em torno de 16,6 toneladas/funcionário/mês ou 200 toneladas/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 européias.

3.4. Consumo de Matérias-Primas Minerais

Os colorifícios 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 colorifícios absorvendo os minérios feldspáticos de melhor qualidade produzidos a partir de rochas pegmatíticas.

Com base na produção anual de 499,1 mil toneladas de insumos e a partir das formulações médias para fritas e demais produtos fabricados, é estimado o consumo anual de matérias-primas pelos colorifícios, que se encontra discriminado nas tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3 – Consumo estimado de matérias-primas minerais para produção de fritas.

	Matéria-Prima	%	Toneladas/ano
Naturais	Quartzo	35	87.342
	Feldspatos	30	74.865
	Calcários	10	24.955
	Caulim	5	12.477
	Zircônio	4	9.982
Sintéticas	Óxido de zinco	4	9.982
	Boratos	8	19.964
	Nitratos	1	2.495
	Outros	3	7.486
	Total	100	249.550

Obs. Outros: carbonatos, minérios de lítio, barrilha, etc.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações coletadas com especialistas de empresas líderes do segmento de colorifícios.

⁴ A segmentação da mão-de-obra por nível de escolaridade foi estimada a partir de consultas a profissionais das empresas líderes. No entanto, não foram disponibilizadas informações detalhadas sobre as principais especializações.

Tabela 4 – Consumo estimado de matérias-primas minerais para produção de insumos minerais a partir de fritas (compostos, esmaltes, granilhas, pastas serigráficas).

	Matéria-Prima	%	Toneladas/ano
Naturais	Quartzo	25	62.387
	Feldspatos	15	37.432
	Argilas	12	29.946
	Caulim	10	24.955
	Zircônio	5	12.477
	Talco	3	7.486
Sintética (Reciclada)	Vidro	25	62.387
	Outros	5	12.477
Total		100	249.550

Obs. Outros: carbonatos, minérios de lítio, barrilha, etc.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações coletadas com especialistas de empresas líderes do segmento de coloríficos.

Tabela 5 – Consumo total estimado de matérias-primas minerais pelos coloríficos.

	Matéria-Prima	Toneladas/ano
Naturais	Quartzo	149.746
	Feldspatos	112.310
	Argilas	29.949
	Calcários	24.958
	Caulim	37.437
	Zircônio	22.462
	Talco	74.87
Sintética	Boratos	19.966
	Óxido de zinco	9.983
	Nitratos	2.496
	Vidro	62.394
	Outros	19.966
Total		499.154

Obs. Outros: carbonatos, minérios de lítio, barrilha, etc.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações coletadas com especialistas de empresas líderes do segmento de coloríficos.

Parcela importante do suprimento de matérias-primas naturais é realizada por PME 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.

3.5. Consumo Energético

O principal produto fabricado pelos colorifícios são as fritas, que são produzidas a partir da fusão de uma composição de matérias-primas minerais (naturais e sintéticas) e subsequentemente, resfriadas rapidamente. O combustível utilizado nesse processo de fusão é o gás natural enriquecido com oxigênio, estimando-se que o consumo médio desse combustível deva se situar em torno de 240 m³ por tonelada de fritas processadas.⁵

Convertendo esse consumo energético para equivalentes em kcal, chega-se ao valor de 2.352.000 kcal/t, o que equivale ao consumo de 0,23 tep/t de fritas. O valor de emissão de CO₂, correspondente à queima do GN, está em torno de 485 kg/tonelada de fritas produzidas.⁶

O material particulado arrastado nas emissões dos fornos (3 kg/toneladas de fritas) é capturado por filtros e reintroduzidos no processo para produção de fritas de segunda linha.

3.6. Utilização de Água

Nos colorifícios a água é utilizada principalmente no resfriamento rápido das fritas. É consumido em média 0,25 m³/tonelada.

As plantas trabalham em circuito fechado, com recirculação de água, com perda pouco significativa, apenas por evaporação.

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

3.7. Geração de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos produzidos durante as operações dos colorifícios referem-se, basicamente, à parcela de fritas arrastadas na água de resfriamento (2kg/t de fritas produzidas) e de particulados na exaustão dos fornos (3 kg/t de fritas produzidas), que são recuperados, respectivamente, por decantação do efluente líquido e filtragem acoplada aos chaminés, e reintroduzidos ao processo para fabricação de fritas de segunda linha.

3.8. Custos Atuais de Investimento

O investimento necessário para a instalação de uma unidade fabril moderna com capacidade de produção de 1.700 toneladas/mês de fritas situa-se na faixa de R\$ 15 milhões. Já para expansão da capacidade produtiva nesta mesma proporção (1.700 t/mês) é estimado um investimento de cerca de R\$ 6 milhões.⁷

⁵ 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, que podem ser considerado pouco representativo dentro do consumo total de energia (os valores não foram disponibilizados pelos colorifícios).

⁶ Referências de cálculo e fatores de conversão utilizados:

- 1 m³ de GN = 9.800kcal

- 1 tep = 10.031.288 kcal

- Emissão de gás: 2,02 kg de CO₂/m³ de GN

⁷ Estimativa de investimentos – *green field e brown field* - feitas com base em informações coletadas com especialistas de empresas líderes do segmento de colorifícios.

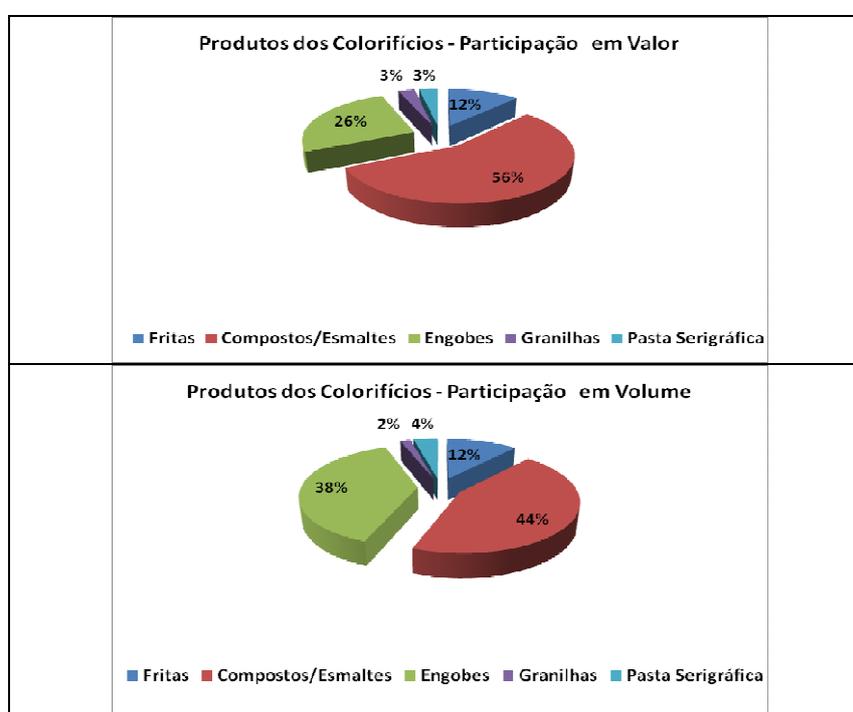
4. USOS

Como abordado no item introdutório, os coloríficos produzem insumos 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.

Os principais insumos minerais produzidos são as fritas, de forma isolada, ou adicionadas a outras matérias-primas naturais e sintéticas, comercializadas como compostos, esmaltes, engobes, pastas serigráficas, granilhas e corantes, sendo as matérias-primas empregadas para formar as camadas superficiais e de decorações das peças cerâmicas.

De um modo geral, o consumo médio de engobe e esmalte são similares, situando-se em cerca de 350 g/m² de revestimento, totalizando a aplicação de 700 g desses produtos por m² de placas. A divisão do mercado por produto comercializado pode ser observado na Figura 3, depreendendo-se que o principal insumo comercializado corresponde aos compostos e esmaltes.⁸

Figura 3 – Produtos dos coloríficos – participação no mercado brasileiro.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de informações da Abracolor.

5. PRODUÇÃO E CONSUMO

Não há registros oficiais da produção e consumo dos insumos fornecidos pelos coloríficos no país. A forma usual de se estimar esses parâmetros é a partir dos volumes de revestimentos cerâmicos produzidos. Essa metodologia é baseada no fato de que o setor de revestimentos cerâmicos é responsável pelo consumo de praticamente toda a produção dos coloríficos e que os níveis de importação e exportação desses insumos são praticamente insignificantes.

Esse procedimento de cálculo é bastante conveniente, pois as informações sobre a produção e o consumo nacional de revestimentos cerâmicos são organizadas pela Anfacer que as divulga periodicamente há vários anos.

⁸ Compostos referem-se a misturas de frita com matérias-primas naturais – feldspato, quartzo e caulim com propriedades rigidamente controladas e frita.

Uma outra característica peculiar deste setor é o fato de praticamente não haver estoque, pois se trata de um produto intermediário em que se têm boas condições de programar a produção para a estimativa de demanda em curto prazo. Assim, pode-se considerar que a produção é praticamente igual ao consumo.

Os dados de produção e consumo dos insumos fornecidos pelos colorifícios de 1992 a 2008 e previsão para 2009, calculados como descrito acima, são apresentados na Tabela 7 e Figura 4.⁹

Tabela 7 – Evolução da produção dos colorifícios no Brasil.

Ano	Toneladas/ano	% Crescimento
1992	142.100	-
1993	174.300	22,66
1994	198.800	14,07
1995	206.500	3,87
1996	235.200	13,90
1997	268.100	13,99
1998	280.700	4,70
1999	300.300	6,98
2000	317.100	5,59
2001	331.100	4,41
2002	355.600	7,40
2003	373.800	5,12
2004	396.200	5,99
2005	397.600	0,35
2006	415.800	4,58
2007	445.900	7,21
2008	499.100	11,93
2009*	492.100	(-1,46)

* 2009 – estimativa.

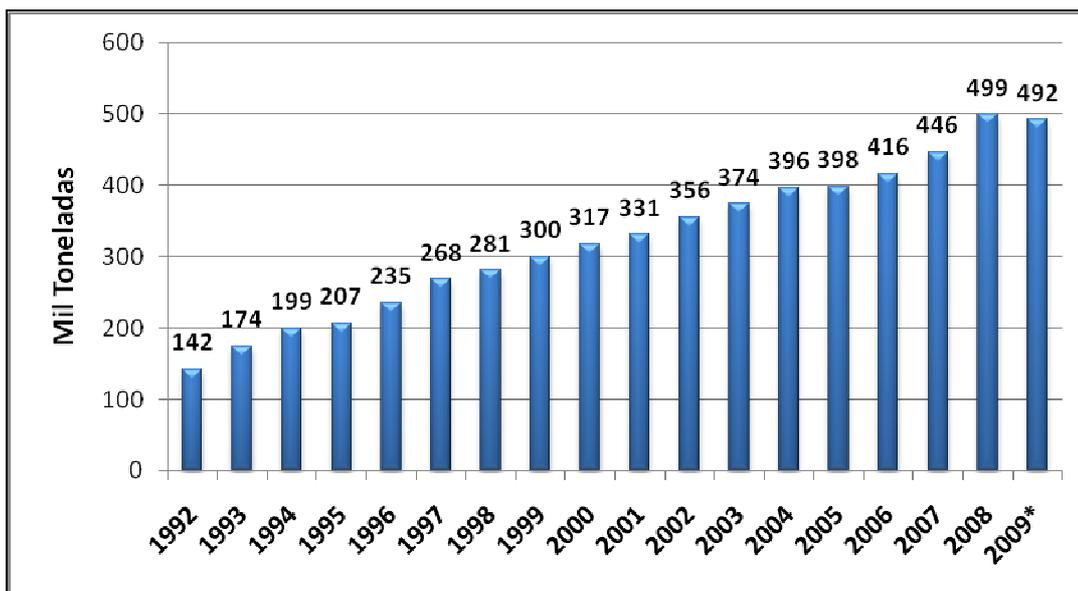
Fonte: elaborado pelos autores.

⁹ As estimativas da produção e do consumo dos colorifícios foram efetuadas a partir de produção de revestimentos, considerando uma relação média de 700 g de cobertura (engobe e esmalte) por m² de placa cerâmica, com as informações sobre deste segmento obtidas em Anfacer (2009a; b).

O comércio internacional dos produtos fabricados pelos colorifícios é incipiente. O mesmo acontece com as transações internacionais brasileiras, com as importações situando-se em cerca de R\$ 10 milhões e as exportações em R\$ 25 milhões em 2008, equivalendo, respectivamente, em torno de 2% e 1% da produção brasileira. As exportações foram dirigidas essencialmente para países da América do Sul (Argentina, Peru, Venezuela e Bolívia).

Essas informações foram obtidas na base AliceWeb (MDIC)– códigos 3207.20.10; 3207.40.10 e 3207.40.90

Figura 4 – Evolução da produção dos coloríficos no Brasil.



*2009 – estimativa.

Fonte: elaborado pelos autores.

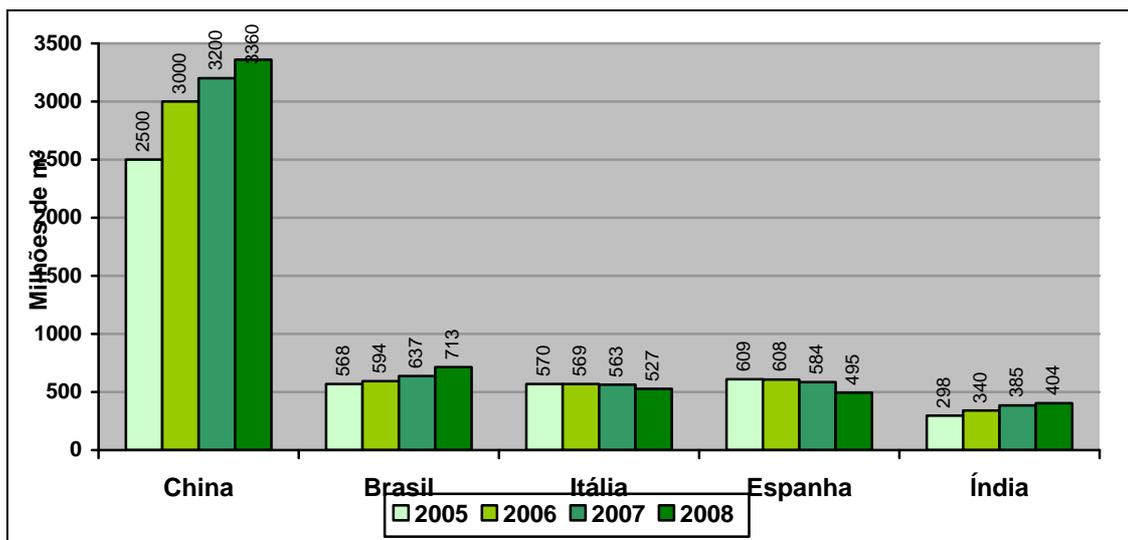
Em vista da inexistência de informações específicas para o setor de coloríficos e da estreita ligação entre essa indústria e a de revestimentos cerâmicos, apresenta-se a seguir, de maneira sintética, algumas informações sobre a produção e consumo de revestimentos no Brasil, no sentido de balizar as estimativas sobre o mercado dos coloríficos no país.

5.1. Produção e Consumo Brasileiro de Revestimentos Cerâmicos

Como pode ser visto nas figuras 5 a 11:

- O Brasil é hoje o segundo maior produtor e consumidor mundial de revestimentos cerâmicos, depois da China (Figura 5).
- Para alcançar essa posição de destaque o setor apresentou taxas de crescimento substanciais nas últimas décadas (Figura 6).
- Um dos principais fatores responsáveis por esse crescimento foi o mercado interno que apresentou um crescimento significativo e consumiu considerável parte da produção nacional (Figura 7 e 8).
- O volume das exportações oscilou consideravelmente nas últimas décadas e atualmente representa menos de 10% da produção total (Figura 9).
- Outro fator responsável pelo crescimento do setor foi o crescimento da participação da rota industrial conhecida por “via seca”, que permite um custo de produção da ordem de 30% menor do que a tradicional “via úmida” e foi aprimorada de tal forma que as características técnicas da grande maioria dos produtos fabricados por essa rota atendem a todas as exigências das normas técnicas. O custo relativamente baixo e a boa qualidade fizeram com que o consumo dos revestimentos produzidos por via seca crescesse a taxas extremamente elevadas nas últimas décadas. O crescimento dessa tipologia de produto (Figura 10) foi responsável pela expansão excepcional da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos e conseqüentemente da indústria de coloríficos no país.

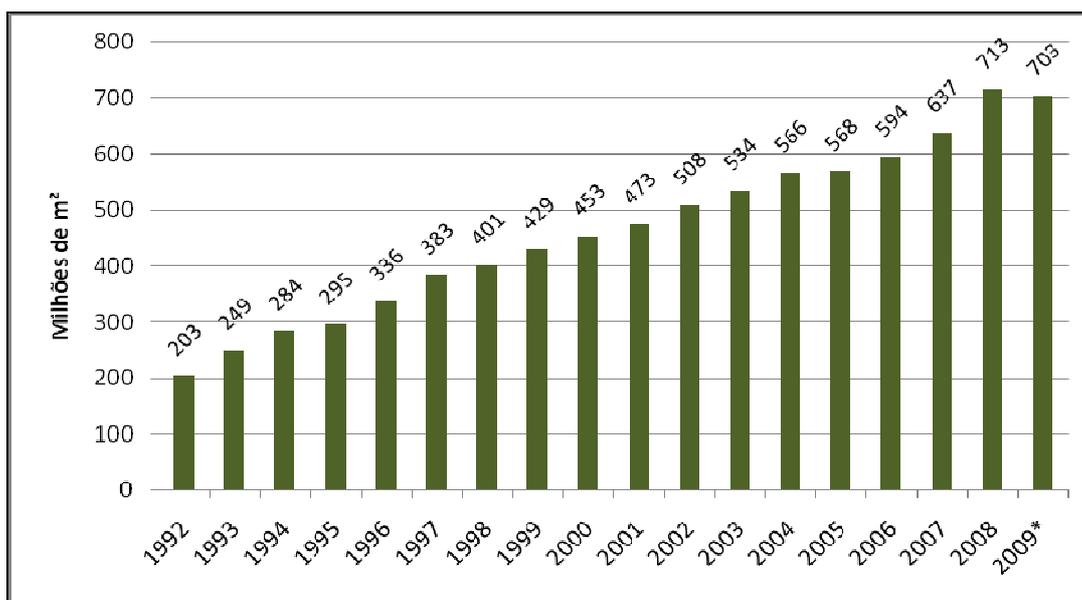
Figura 5 – Principais países produtores de revestimentos cerâmicos – 2005 a 2009.



Obs.: dados internacionais de 2008 são estimados.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c).

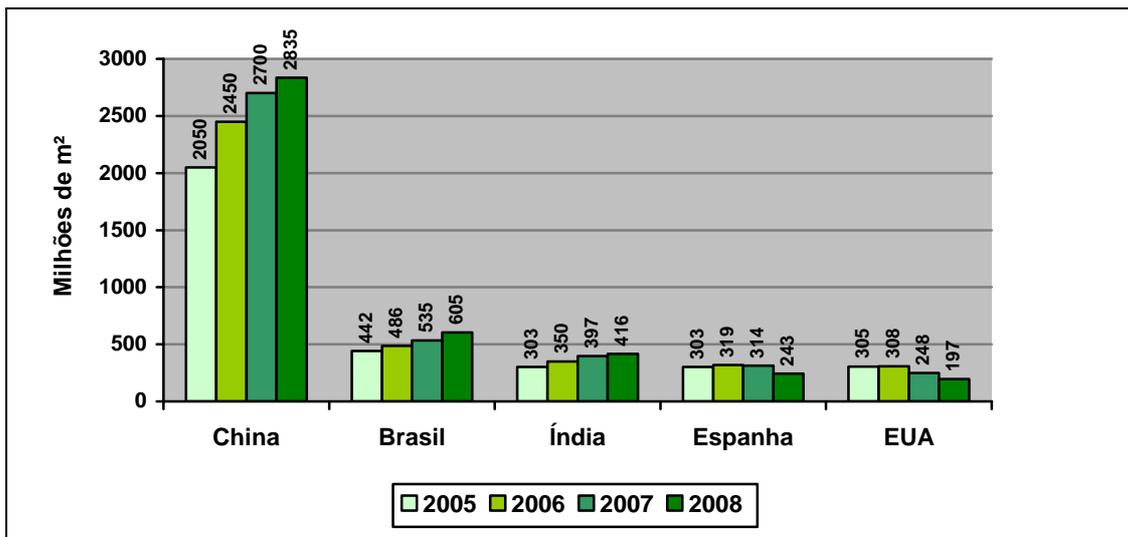
Figura 6 – Evolução da produção brasileira de revestimentos cerâmicos – 1992 a 2009.



* 2009 - estimativa Anfacer

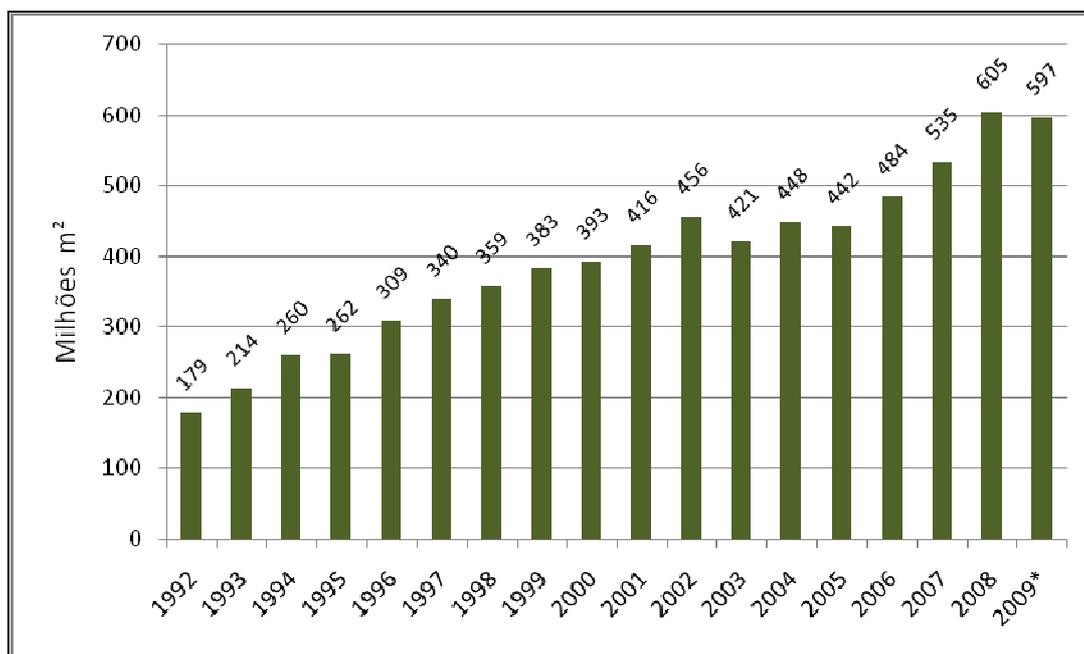
Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c).

Figura 7 – Principais países consumidores de revestimentos cerâmicos.



Fonte: elaborado pelos autores baseado em Anfacer (2009c).

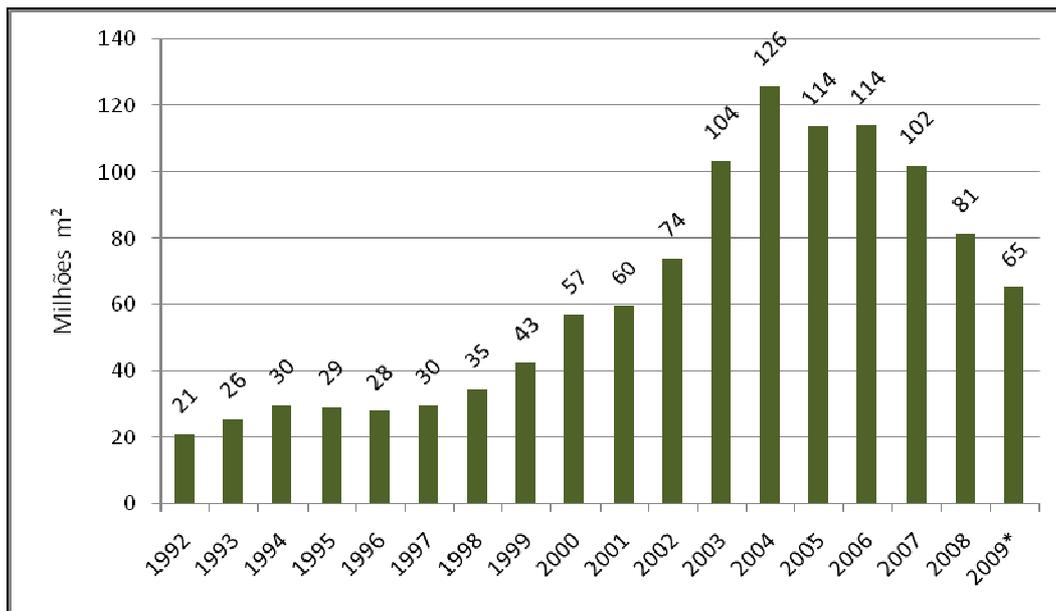
Figura 8 – Evolução do consumo brasileiro de revestimentos – 1992 a 2009.



* 2009 - estimativa Anfacer

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c).

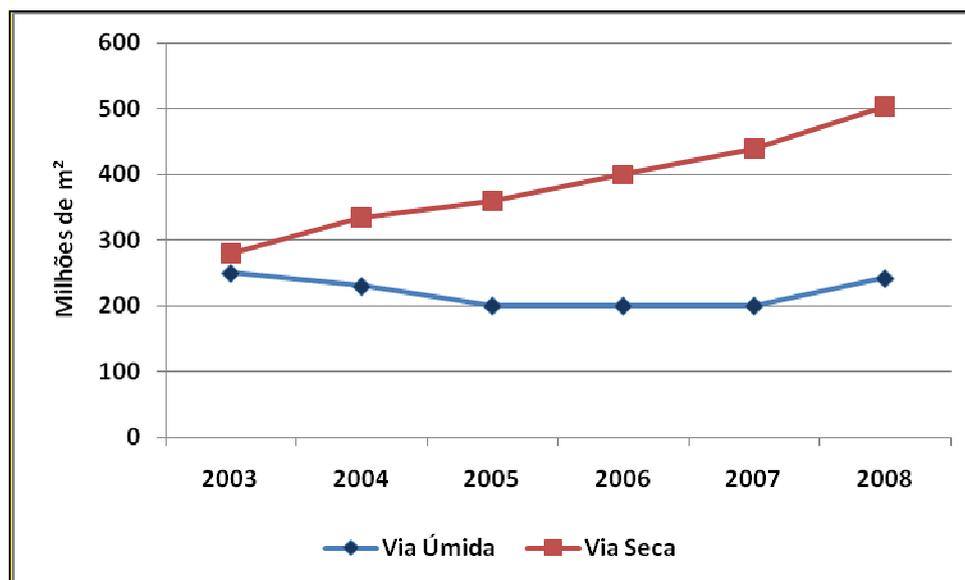
Figura 9 – Evolução das exportações brasileiras de revestimentos – 1992 a 2009.



* 2009 - estimativa Anfacer.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c).

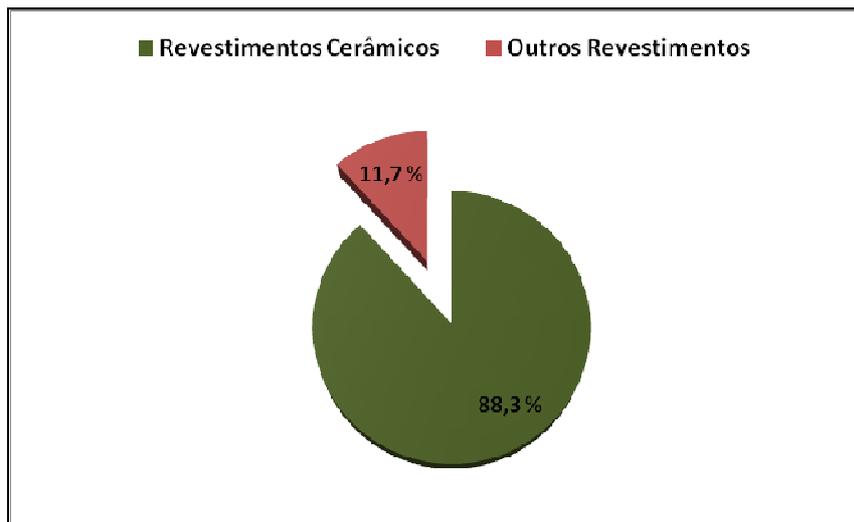
Figura 10 – Evolução da produção brasileira de revestimento por processo de fabricação.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c)

Quanto à concorrência com materiais alternativos, o consumidor brasileiro tem clara preferência pelos revestimentos cerâmicos (Figura 11).

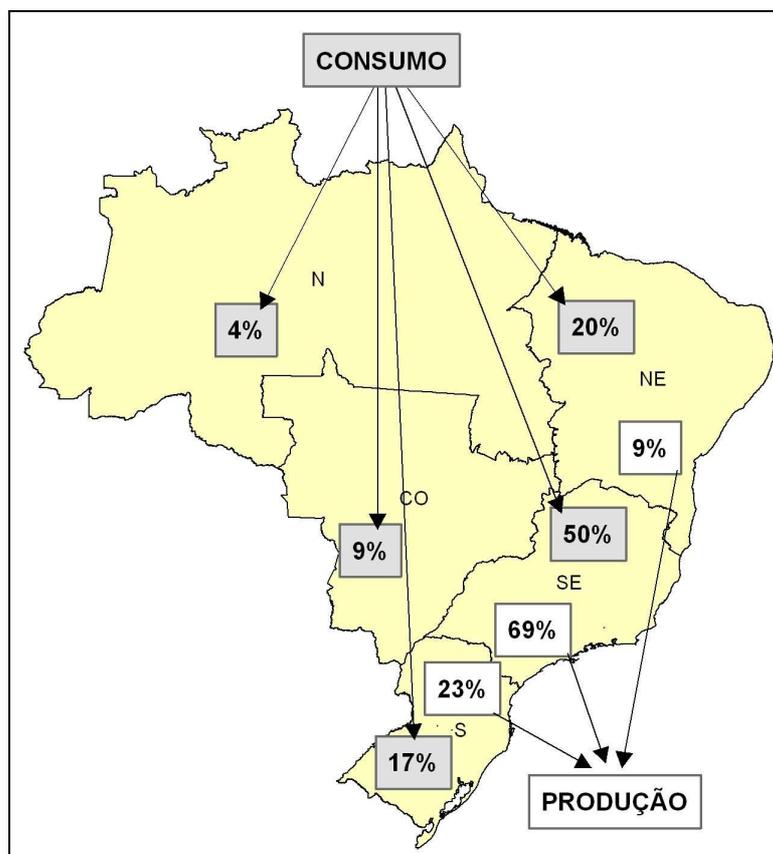
Figura 11 – Materiais utilizados para o revestimento de superfícies internas das construções no Brasil.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 c).

A Figura 12 mostra a distribuição da produção e consumo de revestimentos cerâmicos. Pode-se notar que em 2007 existiam dois principais pólos produtores (APLs), usualmente referidos como Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC), e um terceiro pólo menos expressivo na região Nordeste.

Figura 12 - Distribuição da produção e consumo de revestimentos cerâmicos em 2007.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de Boschi (2007).

As indústrias do pólo de Santa Gertrudes adotam majoritariamente o processo de via seca e no pólo de Criciúma o processo de via úmida. A região Sudeste era responsável por 50% do consumo seguida das regiões Nordeste e Sul que consumiam 20 e 17%, respectivamente.

Esse panorama, praticamente, não se alterou até a presente data (Anfacer, 2009c). Entretanto, devido ao elevado preço do transporte, há uma forte tendência de crescimento da produção na região Nordeste e, em um prazo um pouco mais distante, há expectativas do aumento da produção da região Centro-Oeste, podendo também vir a constituir um novo aglomerado industrial.

O desenvolvimento da indústria de coloríficos deverá acompanhar o crescimento desses centros produtores, com a instalação de novas plantas em suas proximidades. Essas expansões, por sua vez, exigirão a localização de novas fontes de minerais industriais cerâmicos necessários à fabricação dos produtos dos coloríficos, preferencialmente nas proximidades desses novos *clusters* cerâmicos.

Dado ilustrativo do potencial de expansão da demanda de revestimento cerâmico no mercado brasileiro diz respeito ao consumo *per capita nacional* estar abaixo dos patamares de países com larga tradição em consumo cerâmico. Um caso comparativo bastante saliente diz respeito ao mercado doméstico espanhol, que manteve nos anos de 2006 e 2007 o consumo *per capita* em torno de 8 m²/habitante, enquanto o brasileiro atingiu seu nível máximo de 3,2 m²/habitante em 2008.

5.2. Consumo e Produção dos Insumos do Segmento de Coloríficos: Série histórica e Projeções

Como mencionado anteriormente, as projeções efetuadas para a produção e consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos, levou em conta a estreita relação de mercado existente entre essa indústria e o segmento de revestimentos cerâmicos,

A Tabela 8 apresenta a projeção de consumo de revestimentos cerâmicos para o mercado brasileiro para o período 2010 a 2030 e a estimativa efetuada para o consumo equivalente de insumos fornecidos pelos coloríficos. Considerando como premissas de partida a relativa robustez dos fundamentos atuais da economia brasileira e a perspectiva de estabilização e retomada moderada do crescimento mundial em médio prazo, a estimativa da demanda interna é feita com base nos parâmetros relacionados a seguir.

- a) São considerados três cenários para a projeção da economia no horizonte 2010 a 2030 – frágil, vigoroso e inovador, sumarizados no Quadro 1. Para esses cenários são previstos, da visão pessimista para a mais otimista, o crescimento do PIB às taxas de 2,3% a.a, 4,6% a.a e 6,9% a.a.
- b) No período de 1998 a 2008, a taxa média anual de crescimento do consumo doméstico de revestimentos cerâmicos expandiu a uma taxa de 5,4% a.a., frente a um crescimento do PIB de 3,6% a.a., o que corresponde a uma expansão de 1,8% a.a. (em termos absolutos) além da variação do PIB (não é ponderada a evolução anterior a 1998, por se considerar um período de consolidação do mercado nacional, implicando em taxas de expansão com picos extraordinários, cuja forte tendência de expansão pode distorcer as projeções de demanda futura).
- c) Em vista da perspectiva de expansão do consumo, evidenciada por fatores, entre outros, como o crescimento sustentado da demanda e a preferência dos consumidores frente a produtos concorrentes e o fortalecimento de mercados emergentes (regiões nordeste e centro-oeste), pode-se assumir, com margem satisfatória de segurança, que a demanda deva expandir a taxas médias superiores ao PIB, estabelecendo-se como referencial de ampliação os valores históricos de 1,8% a. a.
- d) Apesar da curva de estabilização do crescimento do consumo ter como *proxy* o padrão de consumo per capita médio de países industrializados com tradição no consumo cerâmico, admite-se que o ponto de saturação do consumo nacional possa situar-se um pouco acima do patamar dos países líderes – em torno de 10 m²/habitantes -, tendo em vista vantagens da

produção no mercado brasileiro, sobretudo em função dos custos menores (caso da Via Seca em particular).

e) A partir das projeções feitas para o consumo de revestimentos cerâmicos, estimou-se a demanda de insumos dos coloríficos considerando-se, como fator de consumo médio, 700 g de produtos para a cobertura de 1 m² de placa cerâmica.

Quadro 1 – Cenários para o futuro da economia brasileira – projeções do PIB.

Cenário	Caracterização	Projeção do Crescimento do PIB – Produto Interno Bruto (% a.a.)	
1 - Frágil	Instabilidade e Retrocesso Considera uma possível reversão dos atuais condicionamentos sócio-políticos e a desestabilização do atual contexto fiscal e monetário. O país deverá regredir no processo de estabilização de sua economia, concomitantemente a retrocessos no plano externo, com deterioração do atual contexto de integração competitiva à economia internacional.	Médio - Período 2010 a 2030	2,3
		Período 2010 a 2015	2,8
		Período 2015 a 2020	2,5
		Período 2020 a 2030	2,0
2 - Vigoroso	Estabilidade e Reformas Pressupõe a manutenção e o aperfeiçoamento das atuais condições de estabilidade e de aprofundamento das reformas político-institucionais, especialmente nos campo da gestão pública (reforma administrativa), fiscal (reforma tributária), e da previdência social (reforma previdenciária), além das concessões de serviços de infra-estrutura (saneamento, energia, portos e transporte rodoviário, fluvial e marítimo).	Médio - Período 2010 a 2030	4,6
		Período 2010 a 2015	4,0
		Período 2015 a 2020	4,5
		Período 2020 a 2030	5,0
3 - Inovador	Estabilidade, Reformas e Inovação Admite um condicionamento ainda mais virtuoso, no qual – além do aperfeiçoamento da estabilização e do aprofundamento das reformas institucionais - o país empreende uma vigorosa mobilização nacional pela inovação, contando com uma ampla participação de instituições públicas, entidades não governamentais, empresas e da sociedade como um todo. Admite-se que tal processo de mobilização seja focado em planos e programas direcionados para uma ampla geração e difusão de informação, conhecimento e aprendizado, como estímulo a projetos específicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.	Médio - Período 2010 a 2030	6,9
		Período 2010 a 2015	5,0
		Período 2015 a 2020	6,5
		Período 2020 a 2030	8,0

Tabela 8 – Projeção do consumo de insumos dos coloríficos a partir do consumo de revestimento cerâmico no mercado interno brasileiro – período 2010 a 2030.

Projeção do consumo de insumos dos Coloríficos (a partir do consumo de revestimentos cerâmicos no mercado interno)			
Ano	Cenários		
	Frágil PIB – 2,3 % a.a.	Vigoroso PIB – 4,6 % a.a.	Inovador PIB – 6,9 % a.a.
	Revestimentos milhões de m²	Revestimentos milhões de m²	Revestimentos milhões de m²
	Insumos Coloríficos (mil toneladas)	Insumos Coloríficos (mil toneladas)	Insumos Coloríficos (mil toneladas)
2010	624 (436,8)	632 (442,4)	638 (446,6)
2012	683 (478,1)	707 (494,9)	728 (509,6)
2016	816 (571,2)	891 (623,7)	960 (672,0)
2020	965 (675,5)	1.137 (795,9)	1.321 (924,7)
2024	1.120 (784,0)	1.480 (1.036,0)	1.920 (1.344,0)
2028	1.301 (910,7)	1.925 (1.347,5)	2.150 (1.505,0)
2030	1.401 (980,7)	2.150 (1.505,0)	2.200 (1.540,0)

Obs.:

- População (estimativa IBGE): 2030: 216.410.030

- Entre parênteses, ao lado das projeções de consumo de revestimentos cerâmicos, são apresentadas as projeções do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações do IBGE e Anfacer (2009a, b, c).

No Cenário 1 a demanda projetada é de 1,4 bilhões de m², o que representaria um consumo *per capita* de 6,5 m²/hab. em 2030. No caso de se confirmar o Cenário 2, a demanda atingiria 2,15 bilhões de m², com o consumo *per capita* alcançando 10,1 m²/hab. em 2030, já no limiar sugerido para o mercado interno. No Cenário 3, configuração mais exuberante para a economia brasileira, o consumo *per capita* poderá atingir 9,9 m²/hab. já em 2025. A partir deste ano foi efetuado um ajuste na taxa de projeção, estabilizando-a na faixa de 10 m²/habitante, obtendo-se um consumo total de peças de 2,2 bilhões de m² em 2030. Esses resultados mostram-se consistentes em relação às três possibilidades de cenários econômicos delineados e encontram respaldo na capacidade técnico-gerencial da estrutura produtiva nacional instalada.

Nesses três cenários as demandas projetadas para os insumos fornecidos pelos coloríficos devem situar-se em 980.700, 1.505.000 e 1.540.000 toneladas em 2030.

Para a projeção da produção total dos coloríficos até 2030, além da demanda interna, que continuará sendo a principal alavanca da indústria nacional, deve ser considerado o volume adicional com as exportações brasileiras de revestimento cerâmico.

As transações internacionais de revestimentos foram profundamente afetadas pela crise econômica mundial que teve como fulcro inicial a desestabilização do mercado imobiliário norte-americano, já a partir de 2007. As incertezas perduram sobre o prazo para a retomada do crescimento mundial, em especial dos países industrializados ocidentais, bem como sobre a dimensão do dinamismo do novo ciclo de expansão econômica.

Além dos países líderes europeus, Itália e Espanha, a China cada vez mais deverá ter uma participação mais vigorosa no mercado internacional. No entanto, o potencial de expansão das suas exportações dependerá também do comportamento da escalada do seu consumo doméstico. Além da participação coadjuvante atual de Brasil e Turquia, outros *players* já despontam no cenário internacional, como o México, Polônia e Portugal.

As previsões do setor empresarial (Anfacer, 2009a; 2009b) sinalizam pela queda em 2009, mais uma vez, das exportações brasileiras em cerca de 20% em relação a 2008, o que equivaleria a vendas da ordem de 65 milhões de m². Para a Anfacer, 2010 deverá continuar sendo um ano difícil para as vendas brasileiras, havendo a possibilidade mais segura de uma retomada a partir de 2011, quando se espera um acerto mais generalizado da economia mundial.

De qualquer forma, a médio e longo prazo, o país tem condições de manter, e até mesmo de ampliar o seu patamar histórico de participação do mercado internacional.¹⁰ Para tanto, a Anfacer (2009 b) identifica alguns dos principais fatores que respaldam essa expectativa positiva e os desafios a ser superados para o crescimento sustentado e a agregação de valor dos produtos brasileiros, a saber:

- como pontos fortes são apontados a qualidade técnica dos produtos e o sistema gerencial (velocidade nas decisões, informatização e descentralização), podendo ser acrescentadas outros diferenciais competitivos, como a pujança do mercado doméstico, a disponibilidade de insumos (matérias-primas minerais e energia), a base industrial via Seca, e a presença de dois APLs cerâmicos expressivos (Santa Gertrudes e Criciúma); e
- para o aprimoramento competitivo e uma maior participação no mercado internacional, os principais desafios referem-se à capacitação do capital humano (qualificação e profissionalização), o fortalecimento da área comercial (desenvolvimento de uma estrutura de *marketing* e o estabelecimento de marcas de projeção internacional), melhoria contínua na qualidade dos produtos (inovação e *design*) e dos serviços de pós-venda, e aprimoramento do suprimento de matérias-primas minerais (produtividade, controle e qualidade).

A Tabela 9 apresenta as projeções para as exportações brasileiras de revestimentos cerâmicos para o período 2010 a 2030. Em função das incertezas na economia mundial e as repercussões no mercado de revestimentos cerâmicos, na estimativa para 2010, foram mantidas as exportações brasileiras na mesma quantidade de 2009. Cautelosamente, para o mercado internacional, adotou-se um comportamento similar ao das exportações brasileiras, isto é, uma queda de 20% em 2009 e estabilização em 2010, o que corresponderia a movimentações no mercado internacional em cerca de 1,2 bilhões de m² em 2009 e 2010.

A partir de 2011 foram considerados dois cenários, um mais conservador, no qual a participação brasileira, a partir de 2016, atinge e mantém-se no patamar histórico de 10% das exportações mundiais, e outro, mais otimista, com as exportações de revestimentos cerâmicos podendo atingir 20% das transações internacionais, a partir de 2020. Para o total das exportações mundiais, foram estipuladas dentro de um horizonte mais conservador, taxas de crescimento de 4% a.a. (2011 – 2020) e 2% a.a. (2021-2030), e para um cenário mais otimista taxas de 6% a.a. (2011 – 2020) e 3% a.a. (2021-2030)¹¹.

¹⁰ A participação das exportações brasileiras representou entre 5% a 10% do total em volume comercializado pelos maiores exportadores entre os anos 2000 e 2008. O maior volume das vendas brasileiras ao exterior foi alcançado em 2004, quando foram exportados 126 milhões de m², correspondendo em cerca de 10% das transações internacionais. Importante registrar, que a participação brasileira em valor é significativamente menor, já que os preços dos produtos brasileiros no exterior estão muito abaixo das cerâmicas espanholas e italianas.

¹¹ A taxa anual média de crescimento das exportações no período 2000 a 2007 ultrapassou a 6% a.a.

Nesses dois cenários, as projeções para 2030 do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos para revestimentos cerâmicos exportados correspondem a 151.900 t (conservador) e 404.600 t (otimista).

Tabela 9 – Projeção do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos calculados a partir das projeções das exportações brasileiras de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.

Ano	Cenário Conservador	Cenário Otimista
	Revestimentos Milhões de m ² Insumos Coloríficos (mil toneladas)	Revestimentos Milhões de m ² Insumos Coloríficos (mil toneladas)
2010	65 (45,5)	65 (45,5)
2012	86 (60,2)	90 (63,0)
2016	152 (106,4)	202 (141,4)
2020	178 (124,6)	430 (301,0)
2024	192 (134,4)	484 (338,8)
2028	208 (145,6)	544 (380,8)
2030	217 (151,9)	578 (404,6)

Obs.:

- No cálculo das projeções foi considerado um crescimento gradual das exportações até atingir os patamares estipulados para os dois cenários (otimista e conservador).

- Entre parênteses, ao lado das projeções das exportações de revestimentos cerâmicos, são apresentadas as projeções do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Constata-se que, no cenário mais virtuoso para as exportações brasileiras de revestimentos cerâmicos, o volume das vendas possa representar entre 25% e 40% do total das vendas no mercado interno, o que evidencia a relevância da dinâmica econômica doméstica no desenvolvimento dessa indústria.

As projeções da produção brasileira para atender a demanda interna e as exportações de revestimentos cerâmicos, bem como os investimentos requeridos para fazer frente ao aumento da capacidade produtiva constam das Tabelas 10 e 11. Devido o alto grau de incerteza nas projeções internacionais, para efeito de totalização da estimativa da produção global considerou-se um valor intermediário entre os cenários conservador e otimista.

Tabela 10 – Projeção do consumo de insumos fornecidos pelos coloríficos calculados a partir das projeções da produção brasileira de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.

Ano	Cenários		
	Frágil	Vigoroso	Inovador
	Revestimentos Milhões de m ² Insumos Coloríficos (mil toneladas)	Revestimentos Milhões de m ² Insumos Coloríficos (mil toneladas)	Revestimentos Milhões de m ² Insumos Coloríficos (mil toneladas)
2010	689 (482,3)	697 (487,9)	703 (492,1)
2012	771 (539,7)	795 (556,5)	816 (571,2)
2016	993 (695,1)	1.068 (747,6)	1.137 (795,9)
2020	1.269 (888,3)	1.441 (1.008,7)	1.625 (1.337,5)
2024	1.458 (1.020,6)	1.818 (1.272,6)	2.258 (1.580,6)
2028	1.677 (1.173,9)	2.301 (1.610,6)	2.526 (1.768,2)
2030	1.799 (1.259,3)	2.594 (1.815,8)	2.598 (1.818,6)

Obs: Entre parênteses, ao lado das projeções da produção total de revestimentos cerâmicos, são apresentadas as projeções da demanda total de insumos fornecidos pelos coloríficos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Nesses três cenários estipulados, as demandas totais de insumos minerais fornecidos pelos coloríficos e, conseqüentemente, suas produções deverão alcançar, do horizonte mais conservador para os mais otimistas, valores de 1,26 a 1,8 milhão de toneladas em 2030.

Tabela 11 – Projeção dos investimentos requeridos para o aumento da produção dos coloríficos no período 2010 a 2030.

Ano	Projeção de Investimentos		
	Frágil Milhões de R\$	Vigoroso Milhões de R\$	Inovador Milhões de R\$
2010	-	-	-
2012	20,4	29,1	36,6
2016	80,0	98,4	115,7
2020	99,4	134,4	278,8
2024	68,1	135,8	125,1
2028	78,9	174,0	96,6
2030	44,0	105,6	25,9
2010 a 2030	390,8	677,3	678,7

Obs.: nas estimativas dos investimentos foram considerados:

- investimento básico de R\$ 10,5 milhões para aumento da capacidade produtiva de 20,4 mil toneladas de produtos/ano (50% *green field* e 50% *brown field*) – ver item 3.8.

- investimentos para aumento da capacidade produtiva – a partir de 500.000 toneladas/ano.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os investimentos totais para fazer frente à expectativa de aumento da produção brasileira dos coloríficos, no período de 2010 a 2030, são estimados de R\$ 390 milhões a R\$ 680 milhões, a depender da evolução, sobretudo, do crescimento de seu principal mercado consumidor, representado pela demanda interna de revestimentos cerâmicos.

6. TECNOLOGIA E INCENTIVO

O setor de colorifícios, capitaneado pelas empresas líderes, tem 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.

No APL de Santa Gertrudes, aglomeração produtiva que se consolidou mais recentemente, as plantas industriais são relativamente novas e modernas, contando com métodos gerenciais que incluem a utilização de Sistemas de Administração da Produção – SAPs adquiridos ou desenvolvidos internamente.

Além do pequeno número de empresas que atuam no segmento, este elo da cadeia distingue-se dos demais pela forma razoavelmente coordenada de atuação. Os colorifícios, apesar da forte concorrência existente no segmento, buscam em conjunto – através da Abracolor – 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. A preocupação com o meio ambiente está presente no dia-a-dia dos colorifícios e, praticamente, todos têm filtros e tratamentos de emissões, e atendem às exigências legais.

Em termos do padrão tecnológico, as maiores empresas brasileiras equiparam-se às grandes empresas estrangeiras, européias e norte-americanas. Apesar da atualização tecnológica das empresas do segmento, elas seguem as tendências internacionais, hoje ditadas principalmente pela Espanha, líder mundial em esmaltação. 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 colorifícios 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 mantêm um Departamento Técnico ou equivalente, que realiza atividades de *design* (desenvolvimento de produtos) e presta assessorias variadas à empresas cerâmicas, e uma área de assistência técnica e/ou de atendimento ao cliente (IPT, 2001). 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. Os *designers*, 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 muito particulares, como a via seca, em ciclos muito rápido 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 empresas da cadeia produtiva cerâmica, os colorifícios 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 das empresas.¹² 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.

¹² Ilustrando as dimensões das áreas de Desenvolvimento e *Design* dos colorifícios, no início dos anos 2000 uma das empresas dispunha de um grupo com 8 funcionários, dos quais 3 *designers*, e um Departamento de Assistência Técnica com 10 funcionários, entre engenheiros e técnicos de nível médio (IPT, 2001).

O estreito contato dos colorifícios com a indústria de revestimentos cerâmicos tem propiciado uma série de melhoramentos incrementais em produtos e processos, o que significa que este elo da cadeia está constantemente produzindo pequenas inovações, além de outros desenvolvimentos significativos, como o corante micronizado de alta dispersão ou a serigrafia por jato de tinta (MACHADO, 2003). Estas inovações vão desde o desenvolvimento de novos produtos – novas formulações de esmalte, técnicas de maior resistência do produto à abrasão, preenchimento de póros na fase de polimento, desenvolvimento de vidrados, engobes e tintas como suporte à atividade de *design* –, até alterações no processo - adequação da massa e da matéria-prima, ajustes no processo tendo em vista as massas e matérias-primas, novos processos (como serigrafia por jato de tinta), e adaptações em equipamentos e no processo visando à redução dos danos ambientais.

Quanto ao fornecimento de bens de capital aos colorifícios, a maior parte dos equipamentos é suprida por empresas brasileiras (nacionais e estrangeiras), com situações restritas de importações, caso, por exemplo, de fornos em determinadas empresas.

A cooperação técnica dos colorifícios com a indústria de equipamentos existe e é intensa, dadas as constantes necessidades de adaptação para o processamento da matéria-prima local e em condições de alta produtividade exigida pela indústria de revestimentos, embora restringindo, quase sempre, a inovações incrementais como a confecção de telas, ajustes em equipamentos e desenvolvimento de novas aplicações, não existindo grandes projetos realizados conjuntamente.

Os colorifícios também se distinguem pela maior 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.

Quanto a incentivos para o desenvolvimento da indústria de colorifícios, algumas medidas diagnosticadas são relacionadas a seguir.

- a) Esforço importante deve ser orientado para uma maior articulação e 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 os quais pode ser destacada a necessidade de investimentos no aprimoramento contínuo da qualidade dos produtos (via seca e porcelanatos) e no desenvolvimento de *design* nacional.
- b) Apoio a programas prospectivos e de caracterização tecnológica de minerais industriais cerâmicos de demanda crescente, entre outros - argilas plásticas de queima clara para engobes, caulins e rochas feldspáticas -, especialmente nas proximidades dos APLs cerâmicos de Santa Gertrudes e Criciúma, já consolidados, e nas regiões industriais emergentes, no Nordeste e no Centro-Oeste.
- c) Uma das preocupações do setor produtivo está relacionada ao preço do gás natural, cuja demanda é a prática de uma política de preços que procure evitar oscilações frequentes e aumentos acima de taxas de inflação; e
- d) Como o mercado interno deverá continuar sendo o principal fator de sustentação da expansão dessa indústria, a continuidade das políticas públicas de suporte à construção civil, certamente, trará benefícios competitivos ao setor, facilitando também a sua maior inserção no mercado externo.

7. RECURSOS HUMANOS:

A Tabela 12 relaciona a necessidade de recursos humanos, segmentada por nível de escolaridade, em função dos cenários de crescimento delineados para o setor de coloríficos.

Tabela 12 – Estimativa da necessidade de recursos humanos no segmento de coloríficos no período 2010-2030.

Cenário 1 – Frágil				
Ano	Total de Func. (100%)	Nível Fundamental (75%)	Nível Médio (20%)	Nível Superior (5%)
2010	0	0	0	0
2012	199	159	34	6
2016	777	622	132	23
2020	966	773	164	29
2024	662	529	112	20
2028	767	613	130	23
2030	427	342	73	13
2010 a 2030	3.797	3.037	645	114
Cenário 2 – Vigoroso				
2010	0	0	0	0
2012	283	226	48	8
2016	956	764	162	29
2020	1.306	1.044	222	39
2024	1.320	1.056	224	40
2028	1.690	1.352	287	51
2030	1.026	821	174	31
2010 a 2030	6.579	5.263	1.118	197
Cenário 3 – Inovador				
2010	0	0	0	0
2012	356	285	61	11
2016	1.124	899	191	34
2020	2.708	2.166	460	81
2024	1.216	972	207	36
2028	938	750	159	28
2030	252	202	43	8
2010 a 2030	6.593	5.274	1.121	198

Obs. Para as estimativas da necessidade de recursos humanos foram considerados:
 - a produtividade média da indústria brasileira em 2008 – 200 toneladas /ano/funcionário.

- crescimento da produção, segundo as estimativas da Tabela 10.

Fonte: elaborado pelos autores.

Essas estimativas sinalizam por uma demanda futura expressiva de mão-de-obra, que poderá alcançar, do cenário mais conservador para o mais otimista, um total da ordem de 3.800 a 6.600 funcionários. Em se mantendo as proporções atuais, a necessidade de profissionais de formação superior e nível médio devem-se situar, respectivamente, na faixa de 100 a 200 e de 600 a 1.200 colaboradores.

Como em outros segmentos cerâmicos, deve-se considerar que há necessidade da melhoria da capacitação profissional, particularmente na área de produção, com aumento da participação de profissionais de formação superior e, sobretudo, de funcionários nível médio com formação técnica. O aumento da participação de engenheiros (e outros profissionais qualificados) e de técnicos de nível médio irá impactar de maneira expressiva a projeção esboçada para esses profissionais, com grandes possibilidades de ganhos competitivos.

Uma demanda importante atual das indústrias refere-se à capacitação e treinamento de mão-de-obra. Com o avanço da automação e dos processos de controles das operações fabris, uma necessidade crescente é o aprimoramento da capacitação dos empregados formados nos ciclos fundamental e médio. A promoção de cursos de reforços em temáticas aplicadas aos processos industriais, como noções básicas de informática, matemática e estatística, são ações indicadas em curto prazo e devem ser completadas por políticas públicas horizontais com o fortalecimento do ensino fundamental e médio.

8. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA

Neste item é analisada a cadeia produtiva mínero-cerâmica, focalizando-se os custos envolvendo a produção de insumos minerais cerâmicos nos colorifícios, e fatores de competitividade, em especial a importância do suprimento mineral qualificado na expansão da produção do segmento de colorifícios e, por consequência, na competitividade do setor cerâmico no país.

A competição entre os colorifícios brasileiros, grupos líderes (nacional e estrangeiro) e empresas de menor porte faz com que as informações sobre custos produtivos sejam consideradas altamente estratégicas.

A Tabela 13 apresenta uma composição simplificada dos custos na produção de fritas e insumos básicos nos colorifícios, estimados com base em consultas gerais a empresas e análise comparativa com outros segmentos da indústria cerâmica.

Tabela 12 – Composição do custo de produção dos colorifícios.

Itens de Custos	Média Geral
Energia (Térmica e Elétrica)	47%
Matérias-Primas (Naturais e Sintéticas)	40%
Mão-de-Obra e Outros	13%

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações fornecidas por profissionais de empresas líderes do setor de colorifícios.

A partir dessas informações agregadas, pode-se deduzir que os dois itens que preponderam nos custos de produção correspondem à energia e matérias-primas, com uma participação subordinada da mão-de-obra. Por sua vez, as matérias-primas naturais têm um peso significativo dentro dos custos de produção.

Os preços médios praticados para as matérias-primas minerais naturais e sintéticas constam da Tabela 14, na qual também é computada uma totalização aproximada dos custos envolvidos no suprimento de insumos minerais.

Tabela 14 – Matérias-primas utilizadas na produção de fritas e insumos básicos nos colorifícios com estimativa do consumo atual e custos aproximados.

	Matéria-Prima	Toneladas/ano	Preço (R\$/t)*	Valor (mil R\$)
Naturais	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
Sintética	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		-
	Total	499.154		218.330

Obs.

* Preço - CIF

** Parcela importada – conversão considerada de US\$ 1,00 = R\$ 2,00

*** Não se dispõe de informações sobre valores de comercialização.

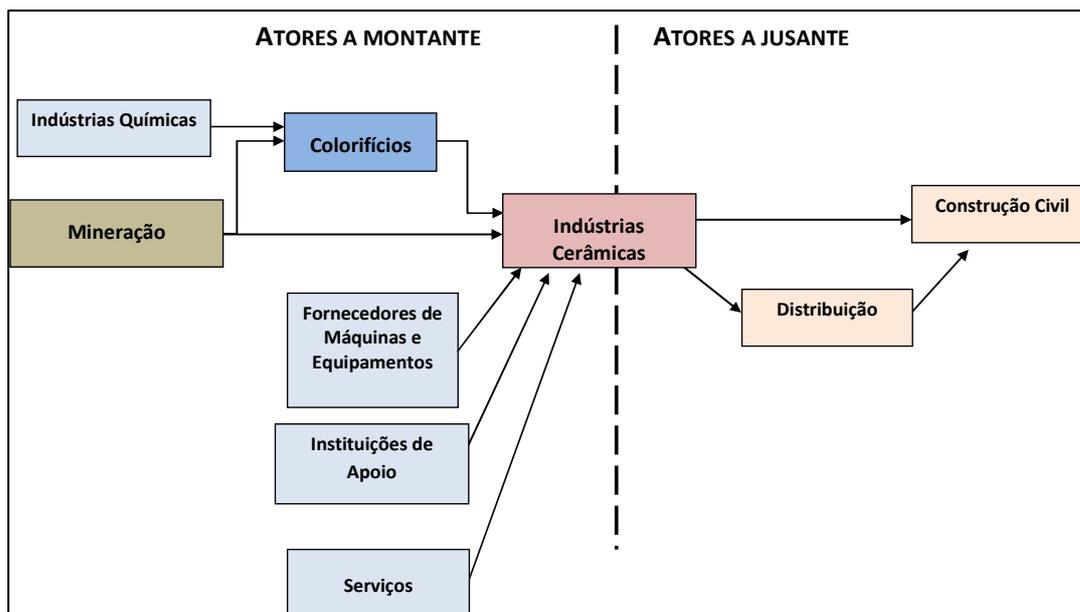
Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações fornecidas por profissionais de empresas líderes do setor de colorifícios.

Os minerais industriais cerâmicos consumidos pelos colorifícios correspondem, geralmente, em 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), provenientes, em grande parte, da região nordeste. Apenas o zircônio conta com parcela importante do suprimento feito por meio de importações.

Com base nas informações tabuladas nas tabelas 13 e 14, pode-se estimar que a participação das matérias-primas minerais naturais deva se situar na faixa de 20 a 25% do custo total dos produtos dos colorifícios, com a demanda de minerais industriais cerâmicos assumindo valores da ordem de R\$ 130 milhões.

A Figura 11 ilustra o fluxograma esquemático da cadeia produtiva mínero-cerâmica, destacando-se no seu eixo central a atividade de mineração, como supridora de matérias-primas aos colorifícios (produtor de bens intermediários) e diretamente às indústrias cerâmicas, responsáveis pela produção dos bens finais de consumo.

Figura 11 – Fluxograma da cadeia produtiva mínero-cerâmica.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de Cabral e Serra (2006).

Ao se analisar as expectativas de crescimento do setor cerâmico brasileiro, comandado, sobretudo, pelo segmento de revestimentos (ver Tabela 10), 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 coloca 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 tecnologias que se rivalizam com as fábricas europeias, 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.

9. CONCLUSÕES GERAIS

O segmento dos coloríficos integra a cadeia produtiva de diversos segmentos da indústria cerâmica, suprindo-as de insumos minerais processados que são utilizados para a formação das superfícies de coberturas e decorações das peças (engobes e esmaltes). Tem como grande consumidora de seus produtos a indústria de revestimentos, que, em decorrência da grande expressão que esse segmento econômico assume no país, torna muito pouco representativo o consumo dos demais segmentos cerâmicos (cerâmica branca, isoladores elétricos, etc.).

Por sua vez, a indústria de revestimentos, como o segmento mais dinâmico do setor cerâmico brasileiro, experimentou um crescimento robusto a partir dos anos 1990, o que possibilitou o desenvolvimento de dois dos mais exuberantes APLs de base mineral do país – Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC). Fatores como elevada produtividade, custos baixos de produção, disponibilidade de insumos minerais e energéticos, frente a um mercado consumidor doméstico em franca expansão, projetaram o Brasil como o segundo maior produtor e consumidor mundial de revestimentos cerâmicos, superado, em termos de volume, apenas pelo imenso mercado chinês.

Considerando que a importação dos insumos fornecidos pelos coloríficos é insignificante, pode-se concluir que essa indústria brasileira está entre as maiores do mundo e, acompanhando o segmento de revestimentos, também apresentou um impressionante crescimento nos últimos 15 anos.

Dentro das cadeias produtivas dos vários segmentos do setor cerâmico, o colorífico corresponde a um dos elos industriais de uso mais intensivo em tecnologia, com a produção de insumos minerais de alto valor agregado. Concentrando-se nas proximidades dos dois maiores centros produtores de cerâmica do país, tem suas unidades industriais localizadas no interior do Estado de São Paulo e Santa Catarina.

Além do número reduzido de empresas que atuam no segmento, este elo da cadeia cerâmica distingue-se dos demais pela forma razoavelmente coordenada de atuação, que, por meio da Abracolor, tem promovido uma série de atividades cooperadas, envolvendo aprimoramentos tecnológicos e ações comerciais. Sua interação com a indústria cerâmica tem propiciado uma série de desenvolvimentos incrementais em produtos e processos, além de outras inovações significativas, dando importante suporte tecnológico ao desenvolvimento da indústria de revestimentos pelo processo de via seca no país.

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, consolidando-se como o 2º maior produtor mundial em volume. O grande desafio passa ser a maior agregação de valor aos revestimentos cerâmicos brasileiros no mercado internacional. Para tanto, ressalta-se a necessidade dos investimentos seguintes:

- a) suprimento das matérias-primas minerais: melhoria da qualidade, disciplinamento da atividade mineral e maior controle e recuperação ambiental dos empreendimentos;
- b) aprimoramento contínuo da qualidade dos placas (cerâmicas);
- c) desenvolvimento de *design* nacional com o uso de matérias-primas minerais de uso inédito (“tropicalização das massas e das matérias-primas); e
- d) inserção e consolidação de marcas brasileiras no mercado internacional.

A indústria de coloríficos tem uma função relevante a desempenhar na manutenção do suprimento qualificado de insumos minerais e participando das melhorias necessárias para valorização dos produtos brasileiros.

Para dar sustentação à expansão do setor mínero-cerâmico no país, tanto diretamente à indústria cerâmica quanto aos coloríficos, a indústria de minerais industriais cerâmicos deverá se modernizar e aprimorar-se tecnologicamente. Para alçar esse novo patamar de competitividade, especialmente as pequenas e médias empresas de mineração, os centros de pesquisa e o suporte governamental terão um papel fundamental.

10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANFACER. **Análise Setorial Anfacer: resultados do 1º. Trimestre de 2009 e previsões para o ano de 2009.** 2009^a.
- ANFACER. **Censo Tecnológico da Indústria Cerâmica Brasileira – 2008.** 2009b.
- ANFACER (2009 c). (Consulta efetuada em 10 de julho de 2009).
- BOSCHI, A. O. Minerais Cerâmicos. Rio de Janeiro: CETEM. Palestra apresentada na Oficina – Minerais Industriais para elaboração da publicação Tendências Tecnológicas Brasil 2015, 2005.
- BOSCHI, A. O. Panorama atual da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos. **Cerâmica Industrial**, v. 13, n.3, p. 13-16, 2008.
- CABRAL JUNIOR, M.; SERRA, N. (Coord.) **Bases para implantação de um Pólo Mínero-Cerâmico no Estado da Bahia.** Salvador: CBPM, 2006. 132 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br (Consulta efetuada em 22 de julho de 2009).
- IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Programa de competitividade das cadeias produtivas paulistas: caso 1: o cluster de cerâmica de Rio Claro.** São Paulo: IPT, 2001. (Relatório Técnico, n. 54.189).
- IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **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: IPT. 2007.
- Instituto de Tecnologia Cerâmica – ITC, Castellon – Espanha, 2006.
- MACHADO, S. A. **Dinâmica dos arranjos produtivos locais: um estudo de caso em Santa Gertrudes, a nova capital da cerâmica brasileira.** 2003. 139f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.