

Panorama e Perspectivas da Indústria de Revestimentos Cerâmicos no Brasil

**Marsis Cabral Junior^{a*}, Anselmo Ortega Boschi^b,
José Francisco Marciano Motta^a, Luiz Carlos Tanno^a,
Ayrton Sintoni^a, José Mário Coelho^c, Marcelo Caridade^d**

*^aSeção 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, CEP 05.508-901, Cidade Universitária, São Paulo - SP, Brasil*
*^bLaboratório de Revestimentos Cerâmicos – LaRC, Departamento de Engenharia de Materiais,
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Rodovia Washington Luiz, Km 235,
CP 2068, CEP 13.574-970, São Carlos - SP, Brasil*

*^cDepartamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ,
Av. Athos da Silveira, 274, Campus Ilha do Fundão, CEP 21.949-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil*

*^dCentro Cerâmico do Brasil – CCB, Rua Nossa Senhora do Carmo, 82, CEP 13.510-000,
Santa Gertrudes - SP, Brasil*

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

Resumo: O trabalho apresenta o perfil atual da indústria de revestimentos cerâmicos no Brasil, caracterizando sua estrutura produtiva e de mercado, e busca sintetizar alguns importantes desafios para o avanço no seu patamar de competitividade. A indústria de revestimentos experimentou um forte crescimento a partir dos anos 1990, possibilitando ao país tornar-se o segundo maior produtor e consumidor mundial de placas cerâmicas, superado, em termos de volume, apenas pelo imenso mercado chinês. As perspectivas são favoráveis para a continuidade da expansão setorial, sustentada especialmente pelo mercado interno, podendo-se contar também com o incremento paulatino das exportações. A grande meta a ser conquistada passa a ser a maior agregação de valor aos produtos brasileiros e a ampliação de sua inserção no mercado internacional.

Palavras-chave: *revestimentos, cerâmica, indústria, tecnologia, matérias-primas.*

1. Introdução

O segmento de revestimentos cerâmicos integra o ramo de produtos de minerais não-metálicos da Indústria de Transformação, fazendo parte, juntamente com outras indústrias, como as de cerâmica vermelha, sanitários, indústria cimenteira e vidreira, do conjunto de cadeias produtivas que compõem o Complexo da Construção Civil. Engloba a produção de materiais no formato de placas usados na construção civil para revestimento de paredes, pisos, bancadas e piscinas, em ambientes internos e externos, recebendo designações comerciais como pastilha, porcelanato, grês, lajota, piso, etc.

O Brasil é o segundo maior produtor e consumidor mundial de placas cerâmicas, superado, em termos de volume, apenas pelo imenso mercado chinês. Fatores como elevada produtividade, custos baixos de produção, disponibilidade de insumos minerais e energéticos, frente a um mercado consumidor doméstico em franca expansão, sustentaram, nos últimos 15 anos, o vigoroso crescimento dessa indústria no país, e que consolidaram dois dos mais importantes clusters brasileiros de base mineral – Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC).

Este artigo traça um perfil da indústria de revestimentos cerâmicos no país, abordando suas características de produção e mercado, e sintetiza alguns importantes desafios para o avanço no seu patamar de competitividade. Para consolidação desse estudo setorial, valeu-se da atualização e análise crítica de dados secundários provenientes de levantamentos censitários de representações empresariais da indústria de revestimentos, publicações especializadas em periódicos e eventos, e de relatórios técnicos de centros de pesquisa. Consultas efetuadas

diretamente a profissionais de larga experiência nesse setor serviram para completar lacunas de informações e diagnosticar tendências tecnológicas e de mercado.

Além desta introdução, este trabalho inclui mais quatro partes. A estrutura e a qualificação empresarial do setor produtivo são apresentadas na segunda parte. A terceira parte aborda os indicadores de produção, consumo e exportação da indústria de revestimentos cerâmicos, bem como analisa algumas tendências e perspectivas setoriais. Na quarta parte é efetuada uma apreciação dos principais insumos consumidos e da matriz de custos envolvendo a produção de placas cerâmicas. No tópico final são feitas considerações sobre a perspectiva da indústria de revestimentos e indicações para o avanço competitivo do setor.

2. Perfil do Setor Produtivo

2.1. Estrutura industrial e qualificação empresarial

O parque industrial brasileiro de revestimentos cerâmicos engloba 94 empresas, com 117 plantas industriais e capacidade instalada de 790 milhões de m²/ano em 2008⁴. Com instalações em 18 estados, tem a produção centralizada nas regiões Sudeste e Sul, onde estão localizados os principais arranjos produtivos locais - APLs de Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC) -, estando em franca expansão na região Nordeste.

A concentração geográfica é uma característica da indústria produtora de placas cerâmicas. Itália, Espanha e Brasil, maiores produtores ocidentais, têm sua indústria concentrada, respectivamente, nas regiões de Sassuolo, Castellón, Criciúma e Santa Gertrudes.

No Brasil, a região de Criciúma, em Santa Catarina, concentra empresas com liderança nacional em qualidade, design e exportação. No Estado de São Paulo, destaca-se o APL de Santa Gertrudes, que experimentou notável expansão nos últimos 15 anos e se diferenciou de Criciúma pela adoção da tecnologia de produção via seca e pelo atendimento preferencial às faixas de mercado mais populares (Figura 1).

As vantagens competitivas que deram origem aos agrupamentos brasileiros estão na combinação de três fatores: disponibilidade de fontes de matérias-primas qualificada e insumos energéticos, proximidade de mercados consumidores e capacitação local prévia de

trabalhadores e empresários em setores correlatos, como a cerâmica vermelha e estrutural⁶.

A partir dessas condições iniciais, os agrupamentos atraíram fornecedores, empresas de comercialização, instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação, de apoio em design, instituições de ensino e outros empreendimentos relacionados. Atualmente, cada cluster atua em diferentes segmentos de mercado e explora diferentes vantagens competitivas.

O APL de Criciúma desfruta da posição de liderança nacional em qualidade e marcas, liderando as exportações em termos de valores comercializados. O APL de Santa Gertrudes compete fundamentalmente em preços e oferece grande volume de produção, destinando seus produtos a segmentos populares de mercado.

Uma característica típica da produção brasileira, e única no cenário mundial do setor, é a utilização de dois processos produtivos distintos em seu parque industrial: a via seca e a via úmida.

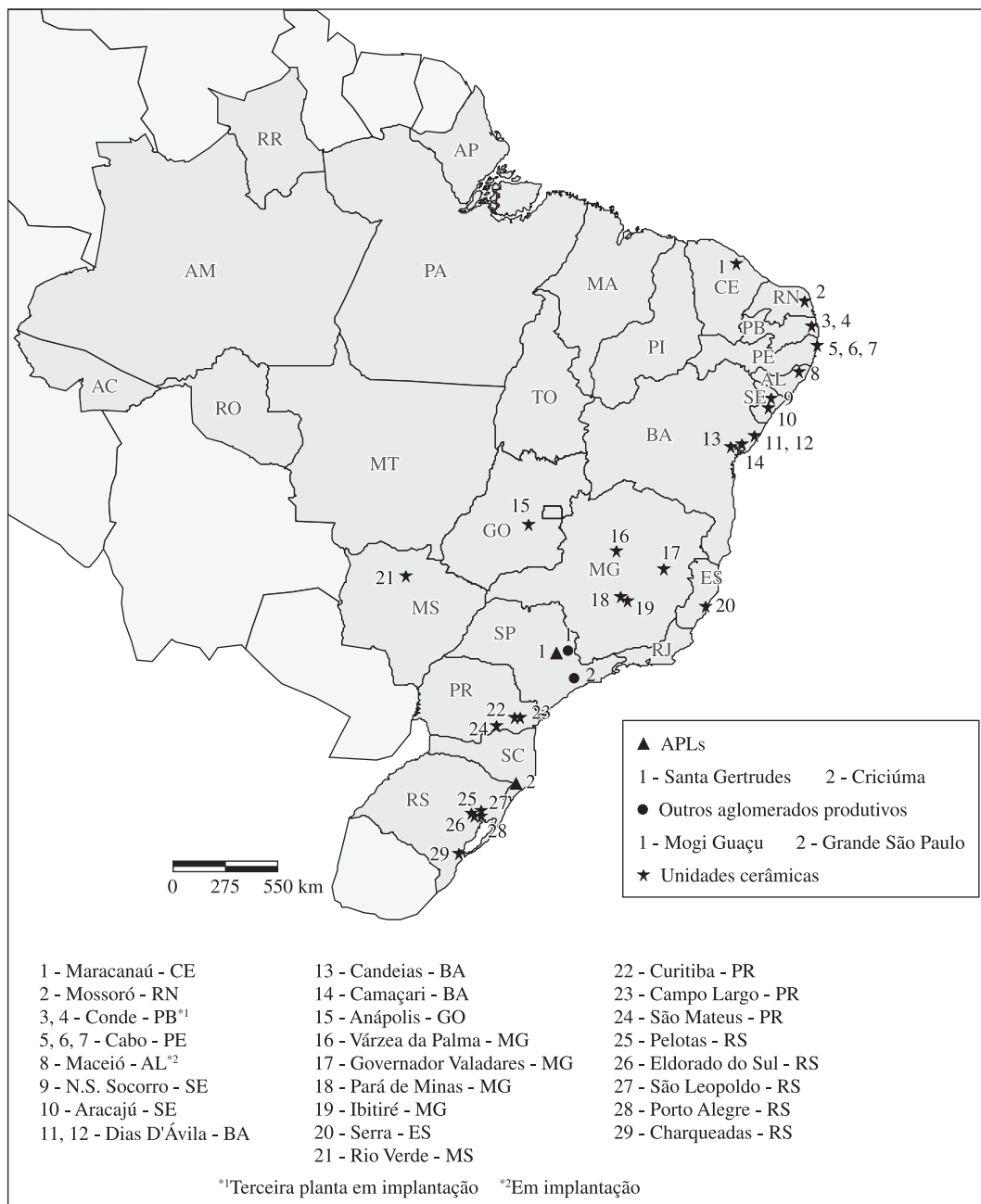


Figura 1. Principais indústrias de cerâmica de revestimento no Brasil. Fonte: atualizado a partir de Cabral Junior e Serra (2006)⁶.

Nas indústrias brasileiras de revestimento que operam por via seca utiliza-se a massa simples, constituída de argilas de queima avermelhada, cominuída em moinhos de martelo ou pendulares, levemente umidificada, e encaminhada ao processamento cerâmico (prensagem a seco, secagem, decoração e queima). Para a composição da massa há, geralmente, uma mistura de rocha argilosa fresca, mais fundente, com rocha parcialmente alterada, mais plástica. O grande produtor nacional deste tipo de revestimento é o Pólo de Santa Gertrudes no Estado de São Paulo.

Os revestimentos obtidos por via úmida são de base preferencialmente de cor clara, formulados com massa composta, constituída de misturas de matérias-primas minerais (argilas, caulim, filito, rochas feldspáticas, talco, carbonatos, quartzo, entre outras) que reúnem os materiais fundentes, inertes e formadores de vidro. Essa mistura é moída e homogeneizada em moinhos de bola, em meio aquoso, seca e granulada em spray dryer (atomizador), e conformada por prensagem a seco, para seguir então para a decoração e queima. A seleção das matérias-primas busca dar cor branca ou clara à base dos produtos (biscoito ou suporte) e boa sinterização nas condições de queima rápida e temperaturas em torno de 1.200 °C. Para a produção do porcelanato, a seleção das matérias-primas é mais rigorosa, buscando-se intensificar a cor branca ou clara da base dos produtos (suporte) e boa sinterização nas condições de queima rápida (35 a 50 minutos) e temperaturas pouco acima de 1.200 °C. Essa sinterização é possível com o aumento do conteúdo de feldspato que, além de aportar propriedades fundentes à massa, confere estabilidade durante a sinterização, permitindo a confecção de peças impermeáveis, com deformação controlada.

No Brasil, a produção de revestimentos via úmida está concentrada em Criciúma (SC), e, secundariamente, em Mogi Guaçu e Grande São Paulo (SP).

Um terceiro processo de fabricação é feito por extrusão de massa argilosa plástica, similar ao processo da indústria de cerâmica vermelha. Quanto à composição pode ser formulada por massa simples ou composta, moída via seca ou via úmida. Esse tipo de revestimento tem se mostrado cada vez mais presente no mercado, principalmente na linha de produtos de padrão mais rústico.

De forma geral, o setor produtivo tem buscado o aprimoramento constante, em termos de tecnologia em equipamentos, processo e produtos. A Tabela 1 contém as informações sobre o grau de certificação das empresas.

Os dados disponíveis para 2007 indicam que 36 empresas já contavam com certificação de produtos, representando 35% do parque fabril e, estimativamente, cerca de 50% do total da produção brasileira. Para a qualificação de sistemas, 13 empresas dispunham de certificação, correspondendo a 13% das unidades e aproximadamente a 20% da produção.

2.2. Produtos comercializados

A cerâmica de revestimento, ou placa cerâmica, é um material de construção civil utilizado para cobrir e dar acabamento às superfícies lisas, em ambientes residenciais, comerciais e industriais, e em locais públicos. Nessa categoria enquadram-se pisos, azulejos, ladrilhos e pastilhas.

Vantagens das placas cerâmicas em relação a outros produtos substitutos são atribuídas à sua durabilidade, resistência mecânica, facilidade de limpeza e resistência ao ataque de líquidos, além de constituir um produto não inflamável, higienicamente inerte e inorgânico, e ter amplas possibilidades de padrões estéticos em sua superfície. Uma das formas de classificação dos pisos cerâmicos é segundo a sua absorção de água, que influi diretamente em outras propriedades como resistência mecânica, resistência ao gelo e manchamento (Tabela 2). A Figura 2 apresenta a distribuição das vendas em 2009 por tipos de placas comercializadas.

Tabela 1. Empresas com certificação de produtos e de sistemas.

Nº de Empresas com Certificação de Produtos (NBR – 13.818/97)		
2005	2006	2007
35	34	36
Nº de Empresas com Certificação de Sistemas (ISO 9.000)		
2005	2006	2007
9	10	13

Fonte: elaborado pelos autores a partir de consulta ao CCB – Centro Cerâmico do Brasil, 2009¹³.

Tabela 2. Classificação dos revestimentos cerâmicos segundo o grau de absorção de água e correspondentes possibilidades de aplicações em residência.

Grupo	Absorção de Água (%)	Aplicações Residenciais
B Ia	0,0 - 0,5	Pisos, Paredes – ambientes externos e internos (Porcelanato)
B Ib	0,5 - 3,0	Pisos, Paredes – ambientes externos e internos (Grés)
B IIa	3,0 - 6,0	Pisos, Paredes – ambientes externos e internos (Semi-Grés)
B IIb	6,0 - 10	Pisos, Paredes – ambientes externos e internos (Semi-Poroso)
B III	Acima de 20	Paredes (Azulejo)

Fonte: elaborado pelos autores baseado em informações da ABNT (1997)¹⁴ e CCB (2009)¹³.

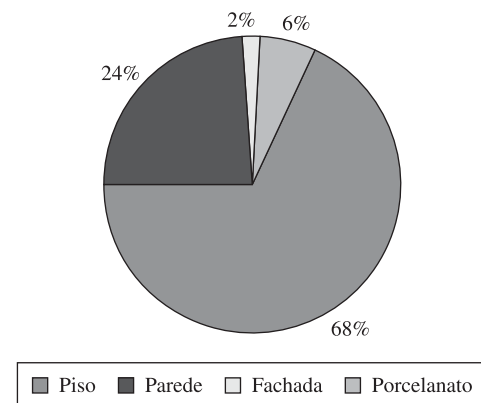


Figura 2. Tipos de revestimentos cerâmicos comercializados em 2008. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações da Anfacer (2010)⁴.

Do total de 715 milhões de m² produzidos, predominam amplamente os pisos (68%), seguido pelas placas de parede (24%), com uso ainda discreto dos porcelanatos (6%) e das placas de fachada (pastilhas 3%). Quanto à comercialização dos produtos no mercado nacional, há uma grande variação de preços, desde produtos populares na faixa de R\$ 5,00 a R\$ 10,00/m², até placas sofisticadas, tecnicamente e em seu design, como os porcelanatos de grandes dimensões e texturas especiais, que podem chegar a preços entre R\$ 150,00 e R\$ 250,00/m².

2.3. Bases tecnológicas

A partir da base industrial de cerâmica vermelha estabelecida na primeira metade do Século XX, surgiram as primeiras fábricas de revestimento no Brasil, inicialmente com a produção de ladrilhos hidráulicos e, posteriormente, azulejos e pastilhas cerâmicas.

O desenvolvimento tecnológico do setor no país ocorreu de maneira mais significativa a partir das décadas de 1980 e 1990. Nesse período, deu-se início ao seu processo de reestruturação e

modernização tecnológica, com investimentos em equipamentos, novos produtos, métodos de gestão, capacitação e treinamento profissional. Como importantes marcos inovativos e estruturantes desse período, podem ser citados a implantação do processo de queima rápida (monoqueima) nos anos 80, a produção das placas porcelanizadas (porcelanatos) no final dos anos 90, bem como a consolidação do primeiro cluster de revestimentos brasileiro em Santa Catarina.

Na década de 1990, na esteira do processo de abertura comercial da economia brasileira, houve um grande esforço de modernização das unidades fabris, o que permitiu um aumento importante da produção e melhoria da qualidade dos produtos. As exportações exigiram das empresas níveis de qualidade internacional e um grande esforço para a certificação de seus produtos⁶.

Desde então, em linhas gerais, a tecnologia industrial utilizada vem apresentando uma relativa continuidade, com aprimoramentos incrementais que tem possibilitado melhorias tanto nas propriedades técnicas quanto no aspecto estético dos revestimentos. Atualmente, não há praticamente diferenças relevantes no padrão tecnológico (processo e equipamentos) entre as indústrias brasileiras e as dos demais principais países líderes produtores (Itália, Espanha e China). Ao contrário, o parque industrial brasileiro, por ter sua estruturação mais recente do que os europeus, conta com inúmeras plantas mais modernas e produtivas. Esta situação é especialmente acentuada no APL de Santa Gertrudes.

Uma das maiores conquistas da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos foi o desenvolvimento do processo via seca, que permitiu a fabricação de revestimentos com características técnicas que se enquadram dentro das exigências das normas internacionais, e que dificilmente podem ser distinguidos dos produzidos pela tradicional via úmida. Trata-se de uma inovação brasileira que, embora seja usualmente chamada pelo mesmo nome em outros locais, tem características próprias que não são encontradas em nenhum outro país e que tem como diferencial competitivo o custo relativamente baixo de produção. Isto se deve ao fato dessa rota consumir apenas um tipo de matéria-prima (gastos menores na produção e transporte das substâncias minerais) e fazer uso de um processo industrial mais simples e menos dispendioso em consumo de energia térmica e elétrica. Os baixos custos permitiram que o segmento via seca adotasse com larga vantagem uma estratégia competitiva por preços, e favorecida pela expansão da base da pirâmide de consumo no mercado brasileiro a partir de meados da década de 1990, obtivesse um crescimento vertiginoso por meio da venda de produtos populares, sendo responsável pela consolidação de Santa Gertrudes como o principal pólo produtor nacional nos anos 2000.

No que se refere à qualidade dos produtos da via seca, houve, a partir de meados da década passada, aprimoramentos importantes, sendo que nos últimos anos as placas produzidas por esse processo superam as exigências das normas e são aceitas em alguns dos mercados mais exigentes do mundo, tais como os EUA e vários países europeus. Se por um lado o market share da via seca cresceu em função dos baixos preços de seus produtos, lastreados, sobretudo, pela expansão da renda da base da pirâmide social brasileira, os avanços na qualidade de seus produtos têm possibilitado que atenda também às expectativas dos consumidores mais exigentes das classes A e B nacionais e internacionais⁵.

Por outro lado, o alto padrão tecnológico da indústria brasileira é fortemente dependente de desenvolvimentos fornecidos pelos produtores de bens de capital e insumos básicos europeus, como as empresas de equipamentos italianas e os coloríficos espanhóis. As inovações de processos e produtos são concedidas pelos fornecedores de insumos, pela aquisição de máquinas no mercado internacional e por meio da cooperação com fornecedores de equipamentos e

assistência técnica. De forma geral, essas empresas fornecedoras de equipamentos e insumos reservam o desenvolvimento tecnológico para as suas matrizes, sendo que os esforços internos restringem-se, em sua maior parte, a adaptações de produto e processo às matérias-primas e demais condições locais.

Os investimentos em P, D & I realizados diretamente pelas empresas cerâmicas brasileiras são extremamente limitados, estimando-se em média menos de 0,1% do faturamento. Os investimentos de caráter inovativo concentram-se em melhorias pontuais, como na formulação e correção de massas e testes de novos esmaltes, realizados por profissionais que desempenham também outras atividades na linha de produção. Investimentos com contratações externas não são usuais e, quando ocorrem, estão mais centrados no desenvolvimento de jazidas minerais, em casos em que o suprimento mineral é verticalizado.

Apesar de se contar no país com um aparato considerável de instituições de ensino, pesquisa, e inovação com capacitação em recursos humanos e laboratoriais nas áreas afins a indústria cerâmica, as parcerias envolvendo o setor produtivo são ainda muito tímidas e isoladas.

Quanto aos fornecedores de equipamentos, alguns fabricantes brasileiros, nacionais e multinacionais, já chegaram a produzir toda a linha de equipamentos no país. Fatores como concentração mundial dessa indústria, estratégia de focalização e sobrevalorização do câmbio levaram a indústria de equipamentos cerâmicos a uma retração no país, a exemplo de outros segmentos do setor de bens de capital⁸.

Atualmente, os principais fornecedores de equipamentos correspondem a grandes empresas multinacionais. A maioria dessas empresas começou suas atividades no país na década de 1970, inicialmente como representantes comerciais, passando posteriormente à produção de maquinaria.

No Brasil são fabricados os equipamentos mecânicos utilizados na moagem e preparação das massas, além de fornos, secadores e atomizadores. Os equipamentos com maior conteúdo tecnológico, como prensas, linhas de esmaltação e serigrafia, são produzidos no exterior. Pequenas e médias empresas brasileiras atuam como fornecedoras de componentes e equipamentos a empresas maiores, que incluem serviços de caldearia, usinagem e tubulação¹⁰.

A interação dos fabricantes de equipamentos com os ceramistas é intensa. A indústria de bens de capital pode ser considerada a indutora de grande parte das inovações ocorridas no processo produtivo, como é o caso do desenvolvimento da via seca, concentrado no APL de Santa Gertrudes. O mesmo não acontece entre os fabricantes, que atuam, via de regra, de maneira isolada, não havendo praticamente também interação desse segmento produtivo com o sistema de ensino, pesquisa e serviços tecnológicos do país.

2.4. Capital humano e produtividade

Em 2008, a indústria de revestimento totalizou 23.968 postos de trabalho, sendo 78% na produção, 14% administrativos e 8% no setor de vendas.

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos empregos por atividades e dentro das duas principais modalidades de processos industriais (via úmida e via seca).

No cômputo global dessa indústria, observa-se que 78% dos postos de trabalho estão nas linhas de produção, com as áreas de vendas e administrativas, dispondo, respectivamente, de 8 e 14%. Com relação ao processo produtivo, as ocupações distribuem-se de maneira uniforme (51% na via úmida e 49% na via seca). No entanto, é notável a sua maior concentração relativa nas áreas de vendas e administrativas nas indústrias de via úmida, o que sugere uma diferença acentuada na forma de gestão empresarial entre esses

dois segmentos, com a via úmida fixando, em relação às indústrias de via seca, maior foco nas atividades comerciais e de marketing. Geograficamente, os empregos concentram-se nas regiões Sudeste e Sul do país (Tabela 4), onde estão fixados, respectivamente, 49 e 35% do total de postos de trabalho, seguindo-se, secundariamente, pelas regiões Nordeste (13%) e Centro-Oeste (3%).

A Tabela 5 apresenta a composição da qualificação profissional. Na área de produção praticamente metade dos empregados possuem apenas formação nos ciclos fundamentais (48,1%), tendo-se 47,3% com nível médio e somente 4,6% com nível superior ou pós-graduação. Nas áreas administrativas e de vendas há uma inversão na pirâmide de qualificação, com aproximadamente metade dos profissionais de nível médio e mais de 40% com formação superior ou pós-graduação.

Para os postos de trabalho de nível superior, predominam, na área de produção, profissionais com formação em engenharias – mecânica, elétrica e química, e, subordinadamente, engenheiros de produção e materiais. As áreas administrativas contam com profissionais graduados em administração, economia, marketing e em RH. Os empregados de nível médio não possuem, em sua grande maioria, especialização, com menos de 5% de profissionais com formação técnica nas áreas de mecânica, eletricidade e cerâmica.

Quanto aos coeficientes de ocupação por unidade de produção, as Tabelas 6 e 7 expressam, respectivamente, a relação de número de funcionários pelo volume de produção e unidade fabril.

Para ambos os coeficientes de ocupação, as plantas que operam com processo via seca possuem maior produtividade, com médias ocupacionais de 230,8 funcionários para uma produção mensal de 1 milhão de peças, com cada unidade empregando em média 151,4 funcionários, contra 707 e 366,1 postos de trabalho, respectivamente, por milhão mensal de peças e unidade fabril do segmento via úmida. O valor obtido para a via seca da região

Centro-Oeste (3.677,8 de empregos/1 milhão m²/mês) leva em conta apenas uma unidade industrial de produtos extrudados localizada em Goiás, o que explica o seu valor destoante em relação às outras regiões do país. Já a diferença acentuada dos números de postos de trabalho relacionados às plantas via úmida das regiões Sudeste e Sul, deve-se, ao que tudo indica, às linhas de produção relativamente mais modernas do parque fabril paulista em relação ao de Santa Catarina. As informações sobre produtividade da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos por região e tipo de processo industrial constam da Tabela 8.

A indústria brasileira de revestimentos cerâmicos opera com uma produtividade média anual de 46.308 m² de placas por funcionário, variando de 5.628 (Centro-Oeste) a 72.516 (Sudeste). Para o quadro de funcionários da área operacional, a produtividade média anual é de 61.932 m²/funcionário, com valores mínimo e máximo de 6.660 e 85.656.

Uma constatação importante refere-se ao diferencial de produtividade entre o Sudeste e as demais regiões brasileiras, o que faz com que essa região alcance um coeficiente de produtividade (volume de produção por funcionário) 57% superior à média nacional. Isto se deve ao peso da indústria paulista, particularmente do APL de Santa Gertrudes, onde se concentra o parque fabril com processo via seca, cuja produtividade supera em mais de 2,4 vezes as unidades de via úmida.

Mesmo considerando os valores médios nacionais, observa-se o alto grau de competitividade da indústria brasileira, quando comparado aos dois principais *clusters* de revestimento internacionais – Sassuolo (Itália) e Castellon (Espanha), com valores, respectivamente, da ordem de 19.600 m²/homem e 24.900 m²/homem¹. Mais uma vez, trata-se de uma vantagem competitiva do segmento brasileiro em relação aos concorrentes internacionais, comandada particularmente pelo segmento via seca, que tem conseguido avanços significativos no

Tabela 3. Número total de empregados diretos, 2008.

Tipo de Atividade	Número de Funcionários	Número de Funcionários	
		Via Seca	Via Úmida
Administração	3.236	1.414	1.822
Vendas	2.037	562	1.475
Produção	18.695	9.852	8.843
Total	23.968	11.828	12.140

Fonte: Anfacer (2009b)³.

Tabela 4. Número total de empregados diretos, 2008.

Região	Via Seca	Via Úmida	Empregos - Total	
			Nº	%
Sul	851	7.457	8.308	35
Sudeste	7.679	4.159	11.838	49
Centro-Oeste	331	270	601	3
Nordeste	830	2.391	3.221	13
Total	9.691	14.277	23.968	100

Fonte: Anfacer (2009b)³.

Tabela 5. Qualificação dos empregados.

Área	Pós Graduação (%)	Superior Completo (%)	Médio (2º Grau) (%)	Fundamental (2º ciclo) (%)	Fundamental (1º Ciclo) (%)
Administração	5,5	34,0	51,6	7,2	1,7
Produção	0,5	4,1	47,3	15,6	32,5
Vendas	14,4	33,4	49,4	1,9	0,9

Fonte: Anfacer (2009b)³.

Tabela 6. Relação de empregos pelo volume de produção.

Região	(Nº empregos/1 milhão m ² /mês)	
	Via Seca ¹	Via Úmida ²
Sudeste	212,0	598,8
Sul	279,9	857,1
Nordeste	315,6	576,1
Centro-Oeste	3.677,8	675,0
Média	230,8	707,0

¹Segmento Via Seca inclui as plantas com processo de extrusão.

²Segmento Via Úmida inclui as plantas de porcelanato.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de Anfacer (2009b)³.

Tabela 7. Relação de empregos por unidade fabril.

Região	No empregos/unidade fabril		
	Via Seca ¹	Via Úmida ²	Total
Sudeste	153,6	319,9	187,9
Sul	106,4	414,3	332,3
Nordeste	207,5	341,6	292,8
Centro-Oeste	165,5	270,0	200,3
Média	151,4	366,1	235,0

¹Segmento Via Seca inclui as plantas com processo de extrusão.

²Segmento Via Úmida inclui as plantas de porcelanato.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de Anfacer (2009b)³.

processo industrial, com ciclo de queima cada vez mais rápido, com percursos nos fornos em períodos, praticamente, na metade do tempo das indústrias brasileiras via úmida e as congêneres europeias.

3. Mercado Brasileiro de Revestimentos Cerâmicos: Produção, Consumo e Exportação

O Brasil participa de forma significativa do mercado mundial de revestimentos. Em 2009, a produção brasileira atingiu 715 milhões de m², o que coloca o país como o segundo maior produtor mundial em quantidade de peças (Figura 3). Essa produção propiciou um faturamento estimado em cerca de R\$ 6,5 bilhões. Trata-se de um segmento produtivo desconcentrado, de capital essencialmente nacional, no qual as maiores empresas em conjunto não alcançam 25% do total produção nacional.

Depois do crescimento robusto verificado na década de 1990, o setor manteve uma expansão sustentada nos anos 2000 (crescimento médio anual em torno de 5%), voltando a uma ampliação expressiva do volume da produção de 19,1% no biênio 2007-2008 (Figura 2). Em 2009, alimentado pela demanda doméstica, o nível de produção conservou-se praticamente estável (aumento de 0,21%), já que as exportações tiveram, mais uma vez, um declínio acentuado, como consequência, principalmente, do arrefecimento da demanda internacional (Figura 4).

O Brasil é o segundo maior consumidor mundial e, destacadamente, o maior mercado ocidental de cerâmica de revestimentos (Figura 5).

A demanda interna do segmento é diretamente influenciada pelo desempenho da indústria de construção civil, sendo comercializados

no mercado doméstico 644,4 milhões de m² em 2009, representando um aumento de 6,4% em relação a 2008. A participação de produtos importados tem sido mínima, não chegando a 2% em m² do total comercializado no país em 2008³. A Figura 6 apresenta a evolução do consumo do mercado interno brasileiro a partir de 1992.

Nesse período de 15 anos, observa-se uma expansão robusta do consumo interno, que somente sofreu pequena estagnação no período de 2002 a 2005, com importante retomada no último quadriênio de 2006 a 2009, quando atingiu um crescimento total de 45,6%. Em 2009, mesmo sob as incertezas provocadas pela crise econômica internacional, o mercado doméstico manteve-se com o crescimento expressivo de 6,4%, sustentando a produção do país. As informações consolidadas para a regionalização da produção e do consumo brasileiro de revestimentos encontram-se ilustradas na Figura 7.

Comparando os dados de produção e consumo, constata-se que as regiões Sul e Sudeste produzem bem mais do que consomem. A demanda do resto do País é parcialmente suprida por essas duas regiões. O Nordeste, por exemplo, representou, em 2007, 9% da produção e 20% em volume do consumo brasileiro. Já o Centro-Oeste consome 9% da produção nacional e conta com uma produção ainda incipiente. Esse desbalanceamento entre os principais centros produtores e consumidores deve favorecer a regionalização da produção brasileira, tendência já manifestada particularmente no Nordeste, que conta com instalação de novos empreendimentos.

As vendas externas brasileiras passaram a crescer de maneira acentuada no final da década de 1990, saindo de um patamar de 30 milhões de m²/ano em 1998 para 126 milhões de m² em 2004. Esse aumento de mais de 300% em volume no período colocou o Brasil como 4º maior exportador, posição que vinha sendo disputada

Tabela 8. Produtividade da indústria brasileira de revestimento cerâmico, ano base 2008.

Região	Produtividade do Total dos Funcionários		Produtividade dos Funcionários da Produção	
	Mensal (m ² /funcionário)	Anual (m ² /funcionário)	Mensal (m ² /funcionário)	Anual (m ² /funcionário)
Sudeste	6.043	72.516	7.138	85.656
Sul	1.374	16.488	1.731	20.772
Nordeste	2.124	25.488	2.328	27.936
Centro-Oeste	469	5.628	555	6.660
Média Nacional*	3.859	46.308	5.161	61.932
Média Nacional* – Via Seca	4.935	59.220	6.039	72.468
Média Nacional* – Via Úmida	1.440	17.280	2.362	28.344

*Média ponderada: é considerada a participação de cada empresa na produção nacional e na produção classificada pelo tipo de processo de moagem.
Fonte: Anfacer (2009b)³.

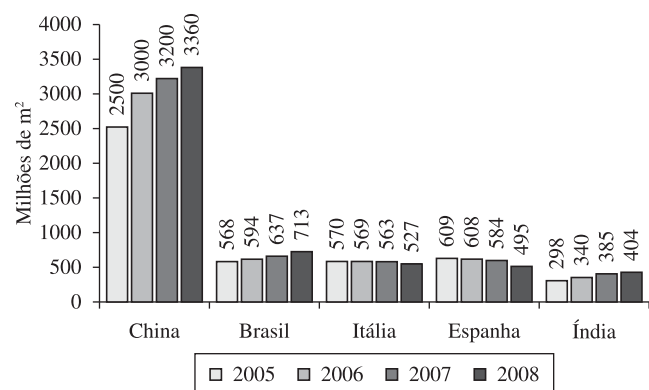


Figura 3. Principais países produtores de revestimentos cerâmicos, 2005 a 2008. Fonte: Anfacer (2010)⁴.

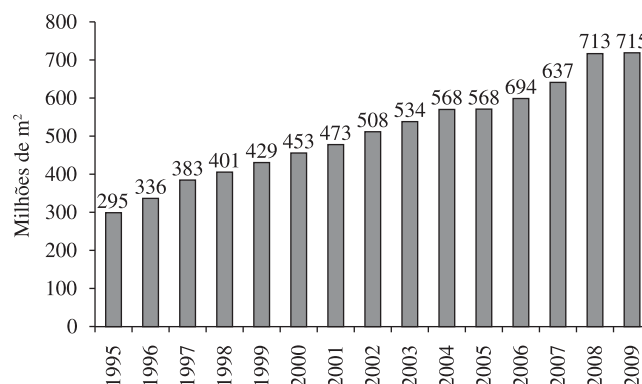


Figura 4. Evolução da produção brasileira de revestimentos, 1995 a 2009. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b)^{2,3}; Anfacer (2010)⁴.

com a Turquia. A partir de 2005, as exportações sofreram uma queda acentuada, sendo comercializados 81,4 milhões de m² em 2008, o que correspondeu a uma receita de US\$ 365 milhões, já como 5º maior exportador, atrás da China, Itália, Espanha e Turquia (Figuras 8 e 9).

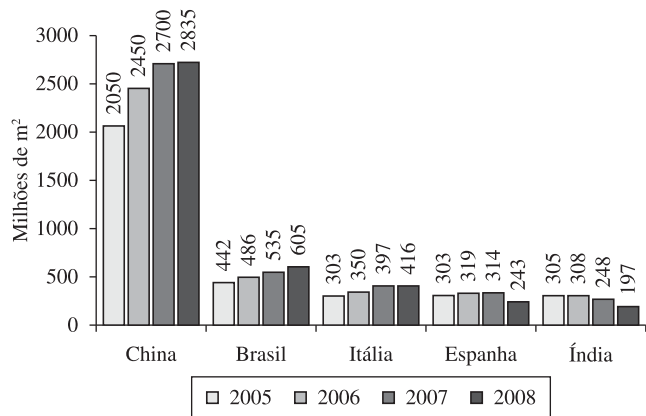


Figura 5. Principais países consumidores de revestimentos cerâmicos. Fonte: baseado em Anfacer (2009c).

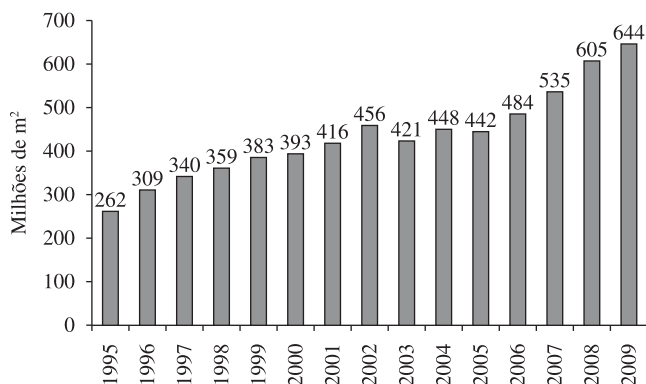


Figura 6. Evolução do consumo brasileiro de revestimentos – 1995 a 2009. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009a, b)^{2,3}; Anfacer (2010)⁴.

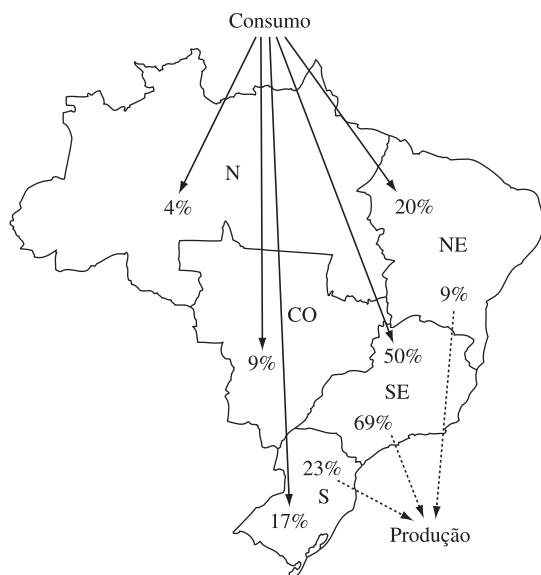


Figura 7. Produção e consumo por região em 2007. Fonte: Baseado em Boschí (2008)⁵.

Em 2009, perderam as restrições no mercado internacional, com forte queda nas exportações, declinando para 60,7 milhões de m² de placas comercializadas⁴.

Essa queda das exportações foi atribuída, em um primeiro momento, à expressiva valorização da moeda brasileira frente ao dólar. A crise no mercado imobiliário norte-americano em 2007, principal país comprador dos produtos brasileiros, e na sequência a contaminação e o arrefecimento da economia global acabou por afetar significativamente as vendas externas brasileiras.

O destino das exportações brasileiras encontra-se indicado nas Figuras 10 e 11. As importações do TOP 15 correspondem a 77% do total das vendas internacionais. O grande destaque tem sido os EUA, com importações no valor de US\$ 83 milhões em 2008, o que representou cerca de 22% do total das exportações brasileiras. No conjunto, os países sul-americanos constituem o principal mercado para os produtos brasileiros (40% das receitas), seguido pelos países da América Central (24%) e o mercado norte-americano (22%).

A Figura 12 mostra a evolução da produção de revestimentos desdobrada pelo processo de fabricação, evidenciando que o crescimento da produção total brasileira nos últimos anos deu-se em decorrência principalmente da ampliação do segmento via seca.

A produção da via úmida sofreu uma queda entre 2003 e 2005, e depois, até 2007, manteve-se praticamente estagnada, com uma

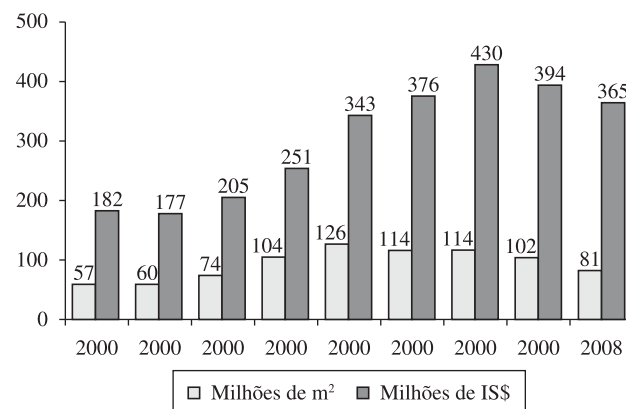


Figura 8. Evolução das exportações brasileiras de revestimentos em quantidade e valor. – 2000 a 2009. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2010)⁴.

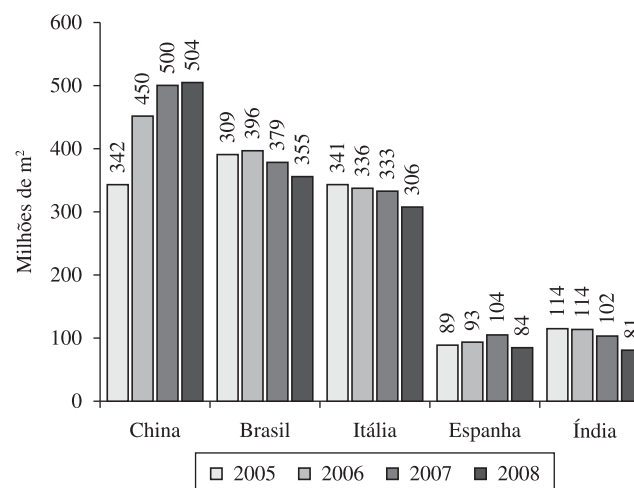


Figura 9. Principais países exportadores de revestimentos, 2005 a 2009. Obs: Dados internacionais de 2008 são estimados. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2010)⁴.

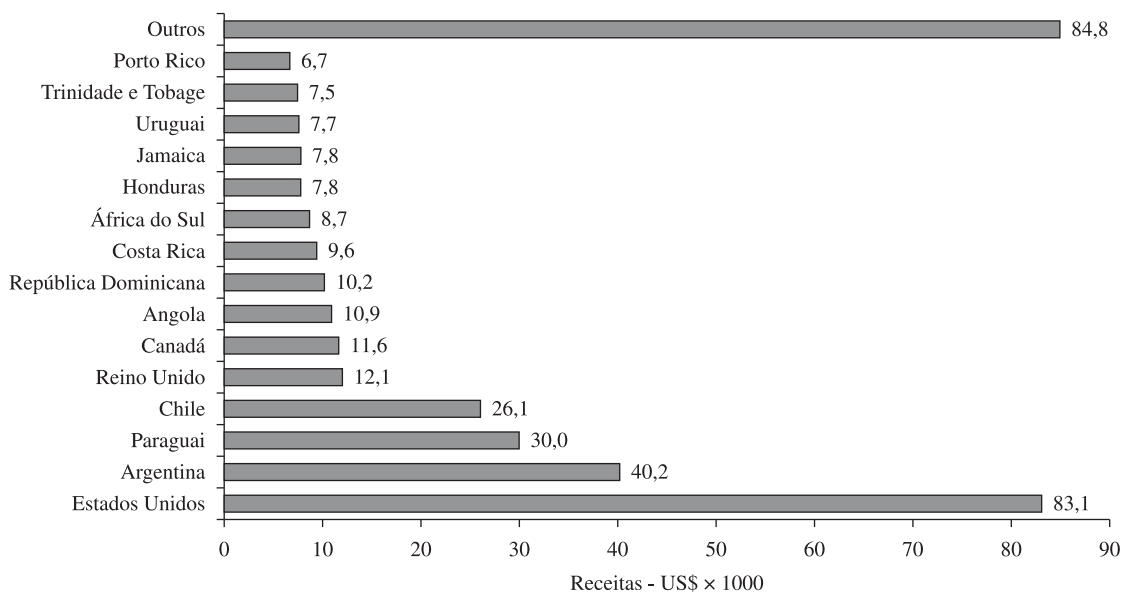


Figura 10. Destino das exportações brasileiras em 2008. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a)².

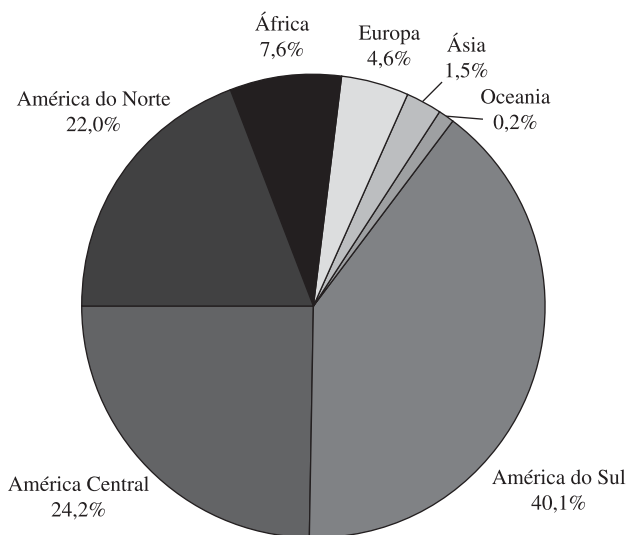


Figura 11. Destino das exportações brasileiras em 2008, por regiões continentais. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2010)⁴.

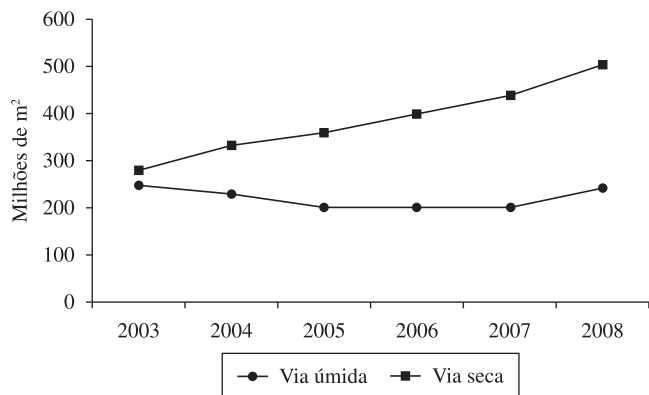


Figura 12. Evolução da produção brasileira de revestimento por processo de fabricação. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009a, b, 2010)^{2,3,4}.

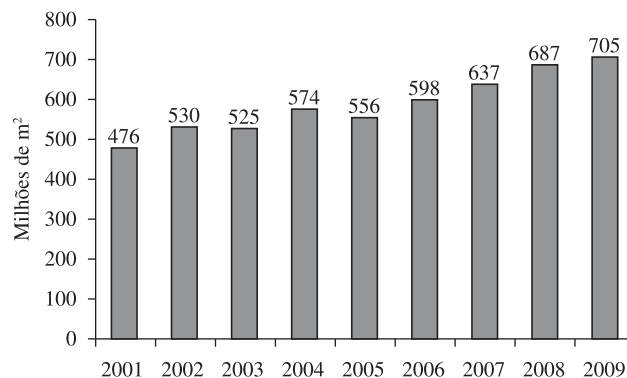


Figura 13. Evolução das vendas da indústria brasileira no mercado interno e externo, 2001 a 2009. Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a)²; Anfacer (2010)⁴.

retomada em 2008, ainda aquém do segmento via seca. Em 2009, 69% da produção brasileira de revestimentos cerâmicos foram de placas processadas pela via seca.

A Figura 13 apresenta a evolução do volume de produtos comercializados pela indústria brasileira de revestimentos no mercado interno e externo nos anos 2000.

Nesses 9 anos o crescimento das vendas totalizou 57,0%, sendo que nos últimos 3 anos, apesar do decréscimo das exportações, a forte demanda do mercado doméstico sustentou a expansão das vendas que atingiram um montante de 705 milhões de m² em 2009. Fatores como a expectativa da continuidade do crescimento do setor de Construção Civil no país e o fortalecimento de mercados emergentes, como as regiões Nordeste e Centro-Oeste, apontam para a continuidade da expansão sustentada da indústria nacional.

O déficit habitacional, em torno de 6 milhões de residências, e principalmente a dinâmica demográfica, que exigirá quase 32 milhões de residências para novas famílias para os próximos 20 anos, sinalizam que a demanda habitacional deverá continuar robusta nas próximas duas décadas¹¹. 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. Caso comparativo

mais saliente é o 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 3,4 m²/habitante em 2009.

Com respeito à concorrência com materiais alternativos, o consumidor brasileiro tem clara preferência pelos revestimentos cerâmicos. A tecnologia construtiva brasileira baseada principalmente em projetos com estrutura de concreto armado e vedações em alvenaria de blocos cerâmicos e de cimento, aliada às condições climáticas predominantemente tropicais, garante um elevado potencial de uso de revestimentos cerâmicos, tanto em pisos quanto em paredes. Essa característica do mercado brasileiro foi evidenciada em pesquisa realizada em 2005 pela Revista Mundo Cerâmico, que constatou a forte tendência de uso generalizado de cerâmicas, sendo o tipo de revestimento preferido para novas construções e reformas, em todas às regiões brasileiras e para todos os segmentos de renda¹². Nesse período, as placas cerâmicas tinham a preferência de mais 80% dos consumidores, com o restante distribuído entre pedra ornamental, madeira, cimento, carpete e outros materiais. Nas regiões litorâneas e no Nordeste a opção por cerâmica ultrapassou 90% dos casos, o que fortalece o potencial de crescimento dessa indústria no mercado nacional.*

Quanto às transações internacionais, 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.

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.** Para tanto, a Anfacer (2009 b)³ identifica alguns dos fatores que respaldam essa expectativa positiva e os desafios a ser superados para o crescimento sustentado e a agregação de valor dos produtos brasileiros. Como pontos fortes são apontados a qualidade técnica dos produtos e o sistema gerencial (velocidade nas decisões, informatização, descentralização), podendo ser acrescentadas outras 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 pólos cerâmicos expressivos (arranjos produtivos locais – APLs de Santa Gertrudes e Criciúma). 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), melhoria contínua na qualidade dos produtos (inovação e design) e dos serviços de pós-venda, e o aprimoramento do suprimento de matérias-primas minerais (produtividade, controle e qualidade).

*Informações mais recentes dão conta que as placas cerâmicas correspondem a cerca de 89% dos revestimentos de superfícies internas das construções no país (ANFACER, 2009a)².

**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. No entanto, 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.

4. Insumos Consumidos e Custos de Produção

4.1. Matérias-primas minerais

A indústria de revestimento no Brasil consome volumes expressivos de substâncias minerais (Tabela 9), movimentando, anualmente, cerca de 12,6 milhões de toneladas, sendo 8,4 milhões de toneladas nas indústrias de processo via seca (incluindo produção extrudada) e 4,2 milhões de toneladas no segmento via úmida (incluindo produção de porcelanato).

A composição de massas é uma particularidade de cada planta, que depende, basicamente, do tipo de processo empregado, dos produtos manufaturados e da disponibilidade de suprimento das substâncias minerais. A Tabela 10 apresenta o consumo anual de substâncias minerais pela indústria de revestimento, segmentado por massas processadas seca, úmida e de porcelanato.

Trata-se de uma estimativa baseada nos dados gerais censitários da Anfacer (2009b)³ e na composição média de massas padrões⁹. Entre as principais variedades de substâncias minerais empregadas estão: argilas comuns fundentes***, empregadas com matéria-prima essencial dos revestimentos via seca, argilas plásticas de queima clara, caulins, filitos, feldspatos e rochas feldspáticas (granitos, fonolito, nefelina sienito), talco, rochas carbonáticas e quartzo. O feldspato e a bentonita são consumidos basicamente no porcelanato, sendo que, ocasionalmente, em massas superbrancas é adicionada também pequena porcentagem de zirconita.

O setor consome também insumos minerais sintéticos, fornecidos pelos coloríficos e utilizados nos materiais que compõem as coberturas das placas (engobes e esmaltes). Estimativas dão conta que a indústria de revestimentos consumiu cerca de 280 mil toneladas de esmaltes e 25 mil toneladas de tintas cerâmicas em 2008³.

Por envolver, na maioria dos casos, bens minerais de baixo valor unitário, o abastecimento das plantas é regionalizado, buscando-se fontes de matérias-primas mais próximo possíveis, de modo a diminuir o custo de transporte. No entanto, algumas substâncias de ocorrência mais restrita, caso dos feldspatos, que tem seus principais

Tabela 9. Consumo de matérias-primas minerais na indústria de revestimentos cerâmicos, ano base 2008.

Matérias-Primas Consumo de Minerais	Processo		Total/Ano
	“Via Seca” + Extrudado	“Via Úmida” + Porcelanato	
Total / ano (toneladas)	8.407.503	4.194.421	12.601.924
Consumo de Massa (kg.m ⁻²)	16,58	17,31	16,82

Fonte: baseado em Anfacer (2009b)³.

***As argilas fundentes empregadas como matérias-primas na indústria via seca, denominadas de argilas formacionais, são provenientes de formações geológicas relativamente antigas, associadas às bacias sedimentares das eras Paleozóica e Mesozóica (570 a 65 milhões de anos). As rochas de interesse cerâmico são os folhelhos, argilitos, siltitos, ritmitos e outras rochas de natureza pelítica, que são denominadas no jargão cerâmico, genericamente, de “taguá”. Esses materiais caracterizam-se por teores elevados de óxidos fundentes, o que faz com que os produtos obtenham propriedades adequadas de resistência e porosidade a temperaturas de queima relativamente baixas (em torno de 1.050 a 1.100 °C), com um ciclo de queima inferior a 30 minutos, abaixo do ciclo médio da via úmida que é de cerca de 40 minutos.

Tabela 10. Consumo de substâncias minerais na indústria de revestimentos cerâmicos, ano base 2008.

Substância Mineral		Processo			Total Toneladas × 1.000
		Massa Via Seca	Massa Via Úmida	Porcelanato	
Argilas Fundentes	% t × 1.000	100 8.408	-	-	- 8.408
Argilas Plásticas	% t × 1.000	-	30 999	30 260	- 1.258
Caulim	% t × 1.000	-	10 333	10 87	- 419
Filito	% t × 1.000	-	30 999	15 130	- 1129
Rochas Feldspáticas e Felspato*	% t × 1.000	-	15 499	30 260	- 759
Talco, Calcário, Dolomito, Quartzo	% t × 1.000	-	15 499	13 112	- 612
Bentonita	% t × 1.000	-	-	2 17	- 17
Total	t × 1.000	8.408	3.329	865	12.602

Obs. O feldspato e a bentonita são utilizados basicamente no porcelanato, sendo que, ocasionalmente, em massas superbrancas é adicionada também pequena porcentagem de zirconita. Fonte: elaborado pelos autores a partir de IPT (2007)⁹ e Anfacer (2009b)³.

depósitos situados no Norte de Minas Gerais e nos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, podem percorrer distâncias superiores a 1.000 km. Importações limitam-se a composições muito particulares, caso do porcelanato técnico (placas polidas e não esmaltadas), cuja massa pode incluir pequenas porcentagem de argilas bentoníticas cálcicas (menos de 5%), geralmente provenientes da Argentina.

Ao se analisar as perspectivas de expansão do setor de revestimentos, um dos desafios que se coloca está relacionado à necessidade do aprimoramento do suprimento mineral. Se por um lado, o processamento industrial é avançado, com controle de qualidade, empregando-se equipamentos e tecnologia que se rivaliza com as fábricas européias, o sistema de suprimento de matérias-primas está aquém do padrão produtivo das cerâmicas. Em parcela considerável das minerações não há investimentos adequados em pesquisa mineral e no planejamento da lavra. Estas deficiências técnicas estendem-se para práticas não satisfatórias no controle e recuperação ambiental da minas e na própria regularização dos empreendimentos. Apesar de esforços mais recentes dos empresários em corrigir essas limitações, as carências técnicas e gerenciais dos empreendimentos minerais continuam a afetar a indústria cerâmica, impondo dificuldades ao controle na padronização e qualidade das matérias-primas e incertezas no suprimento em decorrência da necessidade do cumprimento da legislação minerária e ambiental.

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 da indústria mineral brasileira, e vêm sendo sistematicamente incorporadas pela empresas especializadas de mineração nacionais⁷.

Uma tendência verificada, e que deve se acentuar com a expansão da produção de revestimentos cerâmicos em resposta aos mercados interno e externo, é a especialização produtiva da indústria brasileira em placas via seca e o aumento da participação dos porcelanatos dentro dos produtos da via úmida. Impactos importantes esperados na cadeia de suprimento referem-se ao aumento do consumo de argilas fundentes (rochas argilosas íliticas das bacias sedimentares paleozóicas e mesozóicas) para os produtos via seca e de argilas plásticas de queima clara e rochas fundentes (rochas feldspáticas e filitos) para as placas porcelanizadas.

Tabela 11. Consumo energético na indústria de revestimentos cerâmicos, ano base 2008.

Consumo de Energia Anual	Processo		Total/Mês
	“Via Seca” +	“Via Úmida” +	
	Extrudado	Porcelanato	
Gás Natural (m ³)	520.158.095	548.032.072	1.068.190.176
Energia Elétrica (kwh)	638.874.118	664.218.272	1.348.092.390

Fonte: baseado em Anfacer (2009b)³.

4.2. Insumos energéticos e emissões

A indústria de revestimentos conta, basicamente, em sua matriz energética com o consumo de gás (essencialmente gás natural – GN) no processo de combustão para atomização, secagem forçada das argilas e queima, e energia elétrica na movimentação dos equipamentos das plantas industriais. A Tabela 11 apresenta o consumo anual de energia, individualizando por tipo de processo, enquanto a Tabela 12 relaciona os indicadores de consumo energético.

Pelos valores computados pela Anfacer (2009b)³, o consumo de GN varia de 1,03 m³/m² de placa (via seca) a 2,26 m³.m⁻² de placa (via úmida), com a média nacional em 2008 de 1,43 m³.m⁻² (85,08 m³.t⁻¹). Os índices pra energia elétrica variam de 1,36 kwh.m⁻² (via seca) a 2,74 kwh.m⁻² (via úmida), com a média situando em 1,81 kwh.m⁻² (107,74 kwh.t⁻¹ de revestimentos).**** Convertendo os consumos médios (térmico e elétrico) para equivalentes em kcal, chega-se aos seguintes valores: para o consumo térmico (GN) o valor de 791.244 kcal.t⁻¹ e para o elétrico de 92,66 kcal.t⁻¹, totalizando 791.337 kcal.t⁻¹, o que corresponde ao consumo de 0,079 tep.t⁻¹ de revestimentos produzidos (mínimo de 0,057 tep.t⁻¹ e máximo de 0,125 tep.t⁻¹).

O consumo energético é especialmente baixo (valores na faixa de 0,057 tep.t⁻¹) nas indústrias via seca, tanto em relação à via úmida nacional, quanto à plantas européias. Por sua vez, o padrão de consumo da via úmida nacional iguala-se ou mesmo é menor que as similares européias.

****Referências de cálculo e fatores de conversão utilizados:

- peso médio das peças de 16,8 kg.m⁻² ou 1 t/59,5 m².
- consumo de energia elétrica: 1 kwh = 0,86 kcal, implicando em um consumo equivalente de energia de 1,56 kcal.m⁻² ou 92,66 kcal.t⁻¹.
- 1 m³ de GN = 9.300 kcal (PCs - 25 °C - 1 atm).
- emissão de gás: 2,02 kg de CO₂/m³ de GN

Tabela 12. Indicadores de consumo energético na indústria de revestimentos cerâmicos, ano base 2008.

	Consumo GN Atomização (m ³ .m ⁻²)	Consumo GN Secagem (m ³ .m ⁻²)	Consumo GN Queima (m ³ .m ⁻²)	Consumo Total GN (m ³ .m ⁻²)	Consumo Energia Elétrica (kwh.m ⁻²)
Via Seca	--	0,27	0,76	1,03	1,36
Via Úmida	0,8	0,26	1,2	2,26	2,74
Índice Nacional	0,8	0,27	0,9	1,43	1,81

OBS. O índice nacional foi determinado aplicando-se um fator de ponderação calculado em função do volume de produção “Via Seca” (67,5%) e “Via Úmida” (32,5%). Fonte: baseado em Anfacer (2009b)³.

A Tabela 13 discrimina os valores de emissões de CO₂, correspondentes à queima do GN nas indústrias de revestimentos cerâmicos. O tratamento das emissões refere-se, basicamente, a dispositivos filtrantes para contenção de particulados e a retenção de flúor, particularmente presente nas argilas consumidas no APL de Santa Gertrudes.

4.3. Consumo de água

Na indústria de revestimentos cerâmicos o uso de água ocorre, mormente, em três fases do processo industrial: na moagem da argila (processo via úmida), na prensagem (via seca) e na esmaltação (vias úmida e seca).***** São consumidos em média cerca de 0,07 m³.t⁻¹ de água e 0,3 m³.t⁻¹ de placas, respectivamente, nas rotas Seca e Úmida.

A quantidade mais importante da água de processo é evaporada, restando uma parcela residual das linhas de esmaltação, recolhida em canaletas. Desse efluente líquido, são separados os sólidos que são incorporados na massa. A água após tratamento é reutilizada em serviços internos, havendo casos de reaproveitamento no processo.

A indústria de revestimento gera quantidades mínimas de resíduo, com a perda após a queima sendo inferior a 1% e, frequentemente, limitando-se a menos de 0,5%. Os cacos gerados constituem resíduos inertes, sendo destinados a aterros ou empregados como lastros nos acessos e pátios das próprias cerâmicas. Em iniciativas mais recentes, tem-se tentado a sua reciclagem, por meio de moagem e incorporação na massa, não constituindo ainda em uma prática adotada pelos ceramistas.

Diferentemente de outros setores cerâmicos (p.ex., cerâmica vermelha e o segmento cimenteiro), por envolver um processo que exige controles muito rígidos em termos de tolerância da composição e estabilidade físico-química das massas, e do controle dimensional e de desempenho de suas peças, não há potencial significativo de aproveitamento de resíduos gerados em outras cadeias produtivas na indústria de revestimentos.

4.4. Custos de produção

A Tabela 14 apresenta a composição dos custos na produção de revestimentos cerâmicos, detalhados para os processos vias seca e úmida.

Os dois fatores que mais pesam são a energia térmica e o esmalte, cada um correspondendo a pouco mais de 20% do total dos custos. São dois insumos particularmente delicados, pois são responsáveis diretos pela qualidade dos produtos: os esmaltes pela beleza estética e desempenho técnico da superfície do acabamento, e a energia térmica, que em função do ciclo de queima são conferidas as propriedades cerâmicas aos produtos como resistência e absorção de água.

*****Referências de consumo de água: CCB – Centro Cerâmico do Brasil

- Via Seca: adição de 6% de água na prensagem das placas (0,9 L.m⁻² de placa) e 30% na esmaltação (0,2 L.m⁻² de placa).

- Via úmida: adição de 25% de água na moagem (4,3 L.m⁻² de placa) e 30% na esmaltação (0,2 L.m⁻² de placa).

Tabela 13. Emissão de CO₂ na produção de revestimentos cerâmicos.

Emissão de CO ₂	/m ² de revestimentos	/toneladas de revestimento
Média	2,9 kg	172 kg
Máxima	4,6 kg	269 kg
Mínima	2,0 kg	123 kg

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 14. Composição de custos industriais na produção de revestimentos cerâmicos.

Itens de Custos	Média Geral	Via Seca	Via Úmida
	%	%	%
Energia Elétrica	7,4	8,1	5,7
Energia Térmica	21,9	23,0	19,3
Esmalte	22,2	23,0	19,0
Matéria-Prima Natural	8,1	5,8	13,4
Embalagem	5,3	4,9	6,4
Mão de Obra Direta	10,7	10,3	11,8
Mão de Obra Indireta	4,1	4,2	4,0
Manutenção	6,8	6,4	7,8
Materiais Auxiliares	2,4	1,7	4,0
Outros	11,1	12,6	8,6
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: Anfacer (2009b)³.

A mão de obra (direta e indireta) representa em torno de 15 a 17%, representando o terceiro item mais importante na composição dos custos de produção.

A matéria-prima mineral impacta de forma bastante diferenciada os custos das plantas via seca e via úmida, respectivamente, em 8,1 e 13,4%. O mix mais diversificado de matérias-primas que compõe as massas dos produtos via úmida, envolvendo composição de substâncias minerais de diferentes procedências, implica em custos substancialmente mais elevados (165%) do que os da via seca, que processa massas simples formuladas, basicamente, a partir de rochas argilosas da mesma procedência. Por se tratar de substâncias minerais de valores relativamente baixos, os custos de transportes são significativos, sendo que a proximidade das jazidas constitui um diferencial competitivo importante.

5. Considerações Finais

A indústria de revestimentos, como o segmento mais dinâmico do setor cerâmico brasileiro, experimentou um crescimento robusto a partir dos anos 1990, centralizado no desenvolvimento de dois dos mais exuberantes APLs de base mineral do país – Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC). A expectativa para o segmento brasileiro de revestimentos cerâmicos é de crescimento sustentado das vendas internas e o incremento paulatino das exportações, consolidando-se como o 2º maior produtor mundial em volume.

O grande desafio passa ser a maior agregação de valor aos produtos brasileiros e a ampliação de sua inserção no mercado internacional. Para tanto, serão necessários investimentos em quatro vetores principais de aprimoramento competitivo, destacando-se: (a) avanço contínuo da qualidade dos produtos (via seca, via úmida e porcelanatos); (b) desenvolvimento do design nacional; (c) implementação de planos de marketing e de estratégias de comercialização para maior penetração e consolidação das marcas brasileiras no mercado internacional; e (d) suprimento mineral em bases sustentáveis, envolvendo a melhoria e controle da qualidade das matérias-primas, e disciplinamento, minimização de impactos e maior controle ambiental dos empreendimentos minerários. Esses esforços para avanço no patamar de competitividade terão maior chance de êxito se contar com apoio governamental e uma parceria mais consistente entre o setor produtivo e as instituições de pesquisa e inovação.

Outro importante fator para o desenvolvimento do setor deve envolver iniciativas para a consolidação dos APLs de cerâmica de revestimentos brasileiros de Santa Gertrudes e Criciúma, abrangendo, entre outras ações, fortalecimento da estrutura de governança, fomento à prática de ações cooperadas, programas de capacitação de mão de obra, estudos mercadológicos e ordenamento da atividade mineral. Trata-se de fomentar a dinamização das duas principais aglomerações cerâmicas brasileiras, que constituem um diferencial competitivo de peso para o aprimoramento competitivo dessa indústria no país e que pode resultar em relevantes transbordamentos socioeconômicos nas regiões que estão inseridos esses APLs.

Como já observado por Cabral Junior e Serra (2006)⁶, a evolução da configuração geográfica da base industrial brasileira aponta para o surgimento de novas aglomerações produtivas. O final do século passado foi marcado pela concentração da produção nas regiões Sul e Sudeste, a partir, inicialmente, do APL pioneiro de Criciúma e no final da década de 1990 com a consolidação do aglomerado produtivo de Santa Gertrudes. Movimentos mais recentes do setor produtivo têm evidenciado a tendência do desenvolvimento de novas aglomerações de empresas na Região Nordeste, contando-se também com instalações de novas plantas na Região Centro-Oeste. Essa dinâmica do segmento de manufatura cerâmica deve gerar importantes oportunidades para outros elos da cadeia produtiva, podendo alavancar novos investimentos na mineração, e na oferta de insumos e serviços associados.

Referências

1. ALBORS, J.; HERVÁS, J. L. La industria cerámica en el siglo XXI. Retos Tecnológicos y desafíos de la década. **Boletín De La Sociedad Española**, v. 45, n. 1, p. 13-21, 2006.
2. 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**. [S.l.]: [s.n.], 2009a.
3. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO - ANFACER. **Censo Tecnológico da Indústria Cerâmica Brasileira – 2008**. [S.l.]: [s.n.], 2009b.
4. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO - ANFACER. **Números do Setor**. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br>>. Acesso em: 29 abr. 2010.
5. BOSCHI, A. O. Panorama atual da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos. **Cerâmica Industrial**, v. 13, n. 3, p. 13-16, 2008.
6. CABRAL JUNIOR, M.; SERRA, N. (Coord.). **Bases para implantação de um Pólo Mínero-Cerâmico no Estado da Bahia**. Salvador: CBPM, 2006. 132 p.
7. CABRAL JUNIOR, M. et al. A indústria de coloríficos no Brasil: situação atual e perspectivas futuras. **Cerâmica Industrial**, v. 15, p. 13-18, 2010.
8. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **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).
9. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - 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: IPT, 2007.
10. 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.
11. PROJETO SOLIDUS – **Opções estratégicas para o futuro**. 2010. (2ª apresentação, Iniciativa Solidus). Disponível em: <<http://www.projetosolidus.com>>. Acesso em: 12 abr. 2010.
12. MUNDO CERÂMICO. **Pesquisa nacional de cerâmica: tendência de uso de cerâmica e produtos concorrentes**. São Paulo: Ed. Mundo Cerâmico, 2006.
13. CENTRO CERÂMICO DO BRASIL – CCB. **Informações gerais sobre a indústria de revestimentos**. Santa Gertrudes, 2009. Entrevista concedida pela equipe técnica do CCB a Marsis Cabral Junior.
14. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13.818: Placas cerâmicas para revestimento: especificação e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 1997. 78 p.