



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 DA CERÂMICA DE REVESTIMENTO

**Relatório Técnico 69
Perfil da Cerâmica de Revestimento**

CONSULTOR

José Mário Coelho

PROJETO ESTAL

PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA

Agosto de 2009

SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	5
3.1. PRODUÇÃO, FATURAMENTO E PREÇO DE MERCADO	10
3.2. QUALIFICAÇÃO EMPRESARIAL	11
3.4. PARQUE PRODUTIVO	14
3.5. PRODUTIVIDADE.....	18
3.7. CONSUMO ENERGÉTICO	20
3.8. UTILIZAÇÃO DE ÁGUA	22
3.9. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	22
3.10. CUSTOS ATUAIS DE INVESTIMENTOS	22
4. USOS	23
5. PRODUÇÃO E CONSUMO	24
6. TECNOLOGIA E INCENTIVOS	36
7. RECURSOS HUMANOS	39
8. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA	40
9. CONCLUSÕES GERAIS	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - INDÚSTRIAS DE CERÂMICA DE REVESTIMENTO NO BRASIL.	15
FIGURA 2 – TIPOS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS COMERCIALIZADOS EM 2008.	23
FIGURA 3 – PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS – 2005 A 2009.	24
FIGURA 4 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE REVESTIMENTOS – 1992 A 2009.	24
FIGURA 5 – PRINCIPAIS PAÍSES CONSUMIDORES DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS.	25
FIGURA 6 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO BRASILEIRO DE REVESTIMENTOS – 1992 A 2009.	25
FIGURA 7 – PRODUÇÃO E CONSUMO POR REGIÃO EM 2007.	26
FIGURA 8 – EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE REVESTIMENTOS – 1992 A 2009.	27
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE REVESTIMENTOS EM VALOR E QUANTIDADE. – 2000 A 2009.	27
FIGURA 10 – PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES DE REVESTIMENTOS – 2005 A 2008.	28
FIGURA 11 – DESTINO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS EM 2008.	28
FIGURA 12 – DESTINO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS EM 2008 – POR REGIÕES CONTINENTAIS.	29
FIGURA 13 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE REVESTIMENTO POR PROCESSO DE FABRICAÇÃO.	29
FIGURA 14 – EVOLUÇÃO DAS VENDAS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA NO MERCADO INTERNO E EXTERNO – 2001 A 2009.	30
FIGURA 15 – MATERIAIS UTILIZADOS PARA O REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES INTERNAS DAS CONSTRUÇÕES NO BRASIL.	30
FIGURA 16 – PROCESSO DE PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS PRENSADOS.	41

LISTA DE TABELAS

– TRIÊNIO 2006 – 2008.....	10
TABELA 2 – PREÇOS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS NO MERCADO BRASILEIRO.	11
TABELA 3 – EMPRESAS COM CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS E DE SISTEMAS.....	11
TABELA 4 – NÚMERO TOTAL DE EMPREGADOS DIRETOS – 2008.	12
TABELA 5 – NÚMERO TOTAL DE EMPREGADOS DIRETOS – 2008.	12
TABELA 6 – QUALIFICAÇÃO DOS EMPREGADOS.....	13
TABELA 7 – RELAÇÃO DE EMPREGOS PELO VOLUME DE PRODUÇÃO.....	13
TABELA 8 – RELAÇÃO DE EMPREGOS POR UNIDADE FABRIL.	13
TABELA 9 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO PARQUE FABRIL (PLANTAS) – ANO BASE 2008.....	14
TABELA 10 – PRODUTIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE REVESTIMENTO CERÂMICO – ANO BASE 2008.....	18
TABELA 11 – CONSUMO DE MATÉRIAS-PRIMAS MINERAIS NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS – ANO BASE 2008.....	19
TABELA 12 – CONSUMO DE SUBSTÂNCIAS MINERAIS NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS – ANO BASE 2008.....	19
TABELA 13 – CONSUMO ENERGÉTICO NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS – ANO BASE 2008.....	21
TABELA 15 – EMISSÃO DE CO ₂ NA PRODUÇÃO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS.	22
TABELA 16 – CLASSIFICAÇÃO DOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS SEGUNDO AO GRAU DE ABSORÇÃO DE ÁGUA E CORRESPONDENTES POSSIBILIDADES DE APLICAÇÕES EM RESIDÊNCIA.	23
TABELA 18 – PROJEÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE REVESTIMENTO CERÂMICO NO PERÍODO 2010 A 2030.....	35
TABELA 19 – PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE REVESTIMENTO CERÂMICO NO PERÍODO 2010 A 2030.....	35
TABELA 21 – ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTO CERÂMICOS NO PERÍODO 2010-2030.....	39

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PRINCIPAIS OPERAÇÕES NA FABRICAÇÃO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS, A PARTIR DA PRODUÇÃO DO PÓ.....	17
QUADRO 2 – CENÁRIOS PARA O FUTURO DA ECONOMIA BRASILEIRA – PROJEÇÕES DO PIB.....	32

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

O estudo em pauta traça um perfil da indústria de revestimentos cerâmicos 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.

A indústria de revestimentos, como o segmento mais dinâmico do setor cerâmico brasileiro, experimentou um crescimento vigoroso a partir dos anos 1990, o que possibilitou o desenvolvimento de dois dos mais exuberantes APLs de base mineral no 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.

A cerâmica de revestimento, ou placa cerâmica, é um material de construção civil utilizado para cobrir e dar acabamento a superfícies lisas, em ambientes residenciais, comerciais e industriais e em locais públicos. Nessa categoria enquadram-se pisos, azulejos, ladrilhos e pastilhas. É produzido e comercializado no mercado nacional uma grande variedade de tipos de revestimentos, abrangendo desde peças mais 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\$ 200,00/m².

Em 2008, a produção brasileira de revestimentos cerâmicos atingiu 713,4 milhões de m², propiciando um faturamento estimado em cerca de R\$ 6,5 bilhões.

O parque industrial brasileiro engloba 86 empresas, com 103 plantas industriais e capacidade instalada estimada de 781 milhões de m²/ano em 2008. Com instalações em 13 estados, tem a produção concentrada nas regiões Sudeste e Sul, onde estão localizados os principais APLs de Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC), estando em franca expansão na região Nordeste.

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 indústria de revestimento consome volumes expressivos de substâncias minerais, movimentando, anualmente, cerca de 12,6 milhões de toneladas, sendo 8,4 milhões de toneladas nas indústrias de processo Via Secas e 4,2 milhões de toneladas no segmento Via Úmida.

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.

O consumo de GN varia de 1,03 m³/m² (Via Seca) a 2,26 m³/m² (Via Úmida), com a média nacional de 1,43 m³/m² (85,08 m³/t). O consumo de energia elétrica varia de 1,36 kwh/m² (Via Seca) a 2,74 kwh / m² (Via Úmida), com a média situando em 1,81 kwh/m² (107,74 kwh/t 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 e para o elétrico de 92,66 kcal/t, totalizando 791.337 kcal/t, o que corresponde ao consumo médio de 0,079 tep/t de revestimentos produzidos.

O consumo energético é especialmente baixo (valores na faixa de 0,057 tep/t) 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 às similares européias.

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 de água/tonelada e 0,3 m³/tonelada de placas, respectivamente, nas rotas Seca e Úmida.

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.

O investimento necessário para a instalação de unidade fabril moderna, com capacidade de produção de 500 mil m²/mês de revestimentos cerâmicas, situa-se na faixa de R\$ 25 milhões – planta Via Seca a 27 milhões – planta Via Úmida. Já para ampliação da capacidade produtiva em 500 mil m²/mês é estimado um investimento de cerca de R\$ 15 milhões.

Nos últimos 15 anos, observou-se uma expansão robusta do consumo interno, que somente sofreu pequena estagnação no período de 2002 a 2005, com importante retomada no último triênio de 2006 a 2008, quando atingiu um crescimento total de 37%. Para 2009, projeta-se uma suave queda no consumo interno, de cerca de 1,3%, fruto dos reflexos da crise econômica internacional no setor habitacional brasileiro, com as vendas internas devendo se situar em torno de 597 milhões de m². A participação de produtos importados é mínima, não chegando a 2% em m² do total comercializado no país.

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 nesse período colocou o Brasil como 4º maior exportador, posição que vem sendo disputada com a Turquia. A partir de 2005, as exportações sofreram uma queda acentuada, sendo comercializados, em 2008, 81,4 milhões de m², o que correspondeu a uma receita de US\$ 265 milhões, já como 5º maior exportador, atrás da China, Itália, Espanha e Turquia.

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), pôde-se assumir, com margem satisfatória de segurança, que a demanda interna deva expandir a taxas médias superiores ao PIB, estabelecendo-se como referencial de ampliação os valores históricos de 1,8% a. a. O balizamento da projeção do crescimento teve como *proxy* o consumo *per capita* de 10m²/habitante (referente ao mercado maduro espanhol durante os anos 2000).

As projeções de demanda do consumo interno, para 2030, situam-se em 1,4 bilhões de m² (Cenário Frágil), 2,15 bilhões de m² (Cenário Vigoroso) e 2,2 bilhões de m² (Cenário Inovador).

Quanto às exportações, o país tem condições, a médio e longo prazo, de manter e até mesmo de ampliar o seu patamar histórico de participação do mercado internacional.

De acordo com as projeções efetuadas, constata-se que no cenário mais virtuoso para as exportações brasileiras, o volume das vendas pode representar entre 25% a 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 2030 para atender a demanda interna e as exportações, situam-se em 1,8 bilhões de m² (Cenário Frágil), e em torno de 2,6 bilhões de m² para os dois cenários mais otimistas (Vigoroso e Inovador).

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 aos 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 nas exigências das normas internacionais, e que dificilmente podem ser distinguidos dos produzidos pela tradicional Via Úmida, no entanto com baixos custos 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 nos anos 2000 como o principal pólo produtor nacional.

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 (CCB, 2009). 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, nos 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.

Os principais fornecedores de equipamentos correspondem a grandes empresas multinacionais. 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 calderaria, usinagem e tubulação.

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 23,5 a 41 mil funcionários. Desses, entre 18 a 32 mil deverão corresponder a postos de trabalho na área de produção. Em se mantendo as proporções atuais na área produtiva, a necessidade de profissionais de formação superior e nível médio situar-se-ão, respectivamente, na faixa de 800 a 1.500 e de 8.700 a 15.000 colaboradores.

Os dois fatores que mais pesam nos custos de produção são a energia térmica e o esmalte, cada um correspondendo a cerca de 20% do total dos custos. 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%.

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 suprimento mineral, no entanto, está aquém do padrão produtivo das cerâmicas.

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 nacionais.

No âmbito mundial da cadeia produtiva cerâmica, a tendência já manifestada é a internacionalização da produção, capitaneada por grupos empresariais europeus. Entre as causas desse movimento, dois aspectos devem ser considerados. O primeiro é a saturação da demanda interna em quase todos os países produtores europeus, o que deverá induzir, cada vez mais, o aumento de exportações e a busca de novos mercados. O segundo refere-se às restrições ambientais para expansão da produção, em especial no pólo italiano de Sassuolo.

Esses desafios a serem enfrentados pelas empresas européias podem se traduzir em oportunidades de novos investimentos no Brasil, com ingresso de capital e tecnologia cerâmica dos países líderes Itália e Espanha.

No campo dos mínero-negócios, vantagens comparativas brasileiras, como a dimensão do mercado doméstico e a geodiversidade mineral, já vêm atraindo o interesse de empresas estrangeiras, mormente européias, especializadas na produção de minerais industriais cerâmicos.

Aspecto notável é a evolução da configuração geográfica da base industrial brasileira. O final do século passado é marcado pela concentração da produção nas regiões Sul e Sudeste, a partir, inicialmente, do pólo pioneiro de Criciúma e no final da década de 1990 com a consolidação do aglomerado produtivo de Santa Gertrudes. Movimentos 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 relacionados.

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 da cerâmica de revestimento no Brasil:

- 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, entre outras, as seguintes avanços: maior qualidade, disciplinamento da atividade mineral e melhor controle e recuperação ambiental dos empreendimentos; aprimoramento contínuo da qualidade dos produtos (Via Seca e Via Úmida); desenvolvimento de *design* nacional, e inserção e consolidação de marcas brasileiras no mercado internacional.
- b) Ações de apoio para consolidação dos dois APLs de cerâmica de revestimentos brasileiros – Criciúma e Santa Gertrudes, envolvendo: fortalecimento da estrutura de governança, fomento à prática de ações cooperadas, ordenamento territorial geomineiro, programas de capacitação de mão-de-obra, estudos de mercado, entre outras. Trata-se de fomentar a dinamização de duas das principais aglomerações brasileiras de base mineral, como importante fator do aprimoramento competitivo do setor, e que podem resultar em relevantes transbordamentos socioeconômicos nas regiões que estão inseridos esses APLs.
- c) Apoio a programas prospectivos de minerais industriais cerâmicos de demanda crescente: argilas plásticas de queima clara e rochas fundentes (rochas feldspáticas, filitos, entre outras).
- d) Apoio a estudos de formulação de massas para porcelanatos e produtos Via Seca a partir da composição regionalizada de matérias-primas minerais.
- e) Elaboração do Catálogo das Matérias-Primas Cerâmicas do Brasil, como referência técnica da dotação mineral brasileira para a indústria cerâmica.
- f) Apoio a programas de treinamento para os funcionários de formação 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, são e devem ser completadas 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, em informática, eletro-eletrônico).
- h) Formulação de uma política para fomento à indústria de bens capital do setor cerâmico brasileiro (neste caso incluindo outros segmentos como cerâmica vermelha e sanitários).

3. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR PRODUTIVO: CADEIA DA CERÂMICA DE REVESTIMENTO

O estudo em pauta traça um perfil da indústria de revestimentos cerâmicos 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.

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 revestimentos cerâmicos, 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).

3.1. Produção, Faturamento e Preço de Mercado

Em 2008, a produção brasileira de revestimentos cerâmicos atingiu 713,4 milhões de m², o que coloca o país como o segundo maior produtor mundial em quantidade de peças (Anfacer - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica de Revestimento, 2009 a; b). Essa produção propiciou um faturamento estimado em cerca de R\$ 6,5 bilhões.¹

A Tabela 1 mostra a produção dos últimos 3 anos e a taxa de crescimento anual, que totalizou nesse período 23,45%.

Tabela 1 – Produção brasileira de revestimentos cerâmicos

Ano	Produção milhões de m ²	Crescimento Anual %
2006	594,21	4,34%
2007	637,08	7,21%
2008	713,4	11,9%

– triênio 2006 – 2008.

Fonte – Anfacer (2009 a; b).²

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\$ 200,00/m². Informações mais detalhadas, com faixas de preço por tipos de produtos, são fornecidas na Tabela 2.

¹ Os dados primários referentes ao Centro de Cerâmica do Brasil – CCB foram obtidos a partir de relatórios e de apreciações de especialista (Eng. Marcelo Caridade).

² Anfacer (2009 a) - Análise Setorial Anfacer: resultados do 1º. Trimestre de 2009 e previsões para o ano de 2009. Anfacer (2009 b) - Censo Tecnológico da Indústria Cerâmica Brasileira – 2008.

Tabela 2 – Preços de revestimentos cerâmicos no mercado brasileiro.

	Preços*		
	Mínimo R\$/m ²	Máximo R\$/m ²	Médio R\$/m ²
Pisos	5	100	10 - 15
Parede Interna	10	100	25
Fachada	30	100	50

* Faixa de valores mais freqüentes praticados no comércio varejista.

Fonte : elaborado pelos autores a partir de consulta ao CCB.

3.2. Qualificação Empresarial

O parque industrial brasileiro engloba 86 empresas, com 103 plantas industriais e capacidade instalada estimada de 781 milhões de m²/ano em 2008 (Anfacer, 2009 a; b). Com instalações em 13 estados, tem a produção concentrada 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.

Segundo informações da Anfacer (2009 c)³, a indústria de revestimentos constitui um segmento produtivo de capital essencialmente nacional, com participação insignificante de capital estrangeiro, sendo, que pelas suas características empresariais, tem a sua atividade industrial de transformação mineral totalmente formalizada. Apesar da concentração geográfica da produção, empresarialmente compõe um setor desconcentrado, no qual as principais empresas líderes não alcançam 15% da produção nacional.

De forma geral, o setor produtivo tem buscado o aprimoramento constante, em termos de tecnologia em equipamentos, processo e produtos. A Tabela 3 contém as informações sobre o grau de certificação das empresas.

Tabela 3 – 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.

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.

³ Anfacer (2009 c) – www.anfacer.gov.br (Consulta efetuada em 10 de julho de 2009).

3.3. Recursos humanos

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 4 apresenta a distribuição dos empregos por atividades e dentro das duas principais modalidades de processos industriais (via úmida e via seca⁴). 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, dispendo, 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 indica 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*.

Tabela 4 – 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).

Geograficamente, os empregos concentram-se nas regiões Sudeste e Sul do país (Tabela 5), onde estão fixados, respectivamente, 49% e 35% do total de postos de trabalho, seguindo-se, secundariamente, pelas regiões Nordeste (13%) e Centro-Oeste (3%).

Tabela 5 – 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).

⁴ Nas indústrias via seca é empregado um tipo básico de matéria-prima (rochas argilosas – siltitos, argilitos e folhelhos), que é moída a seco para a produção do pó para confecção das placas cerâmicas. As plantas de via úmida utilizam um conjunto de matérias-primas (argilas, caulim, filito, rochas graníticas e alcalinas, talco, carbonatos, entre outras), com operações mais onerosas para produção do pó, envolvendo moagem a úmido e secagem por atomizadores. A caracterização dos processos produtivos de via úmida e via seca encontra-se detalhada no item 4.6 - Parque Produtivo.

A Tabela 6 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.³

Tabela 6 – 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).

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 (psicólogo e tecnólogo).

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 7 e 8 expressam, respectivamente, a relação de número de funcionários pelo volume de produção e por unidade fabril.

Tabela 7 – Relação de empregos pelo volume de produção.

Região	Via Seca ¹ Nº empregos / 1 milhão m ² /mês	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
Total	230,8	707,0

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

² - Segmento Via úmida inclui as plantas de porcelanato

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

Tabela 8 – Relação de empregos por unidade fabril.

Região	Via Seca ¹ Nº empregos / unidade fabril	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
Total	151,4	366,1	235,0

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

² - Segmento Via Úmida inclui as plantas de porcelanato

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

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.

3.4. Parque produtivo

O setor de revestimentos cerâmicos do Brasil é constituído por 86 empresas, com 103 plantas industriais, distribuídas em 13 estados, que totalizaram uma capacidade instalada estimada de 781 milhões de m²/ano em 2008 (Anfacer, 2009 a; b). A distribuição da indústria de revestimento no país encontra-se delineada na Tabela 9 e Figura 1.⁵

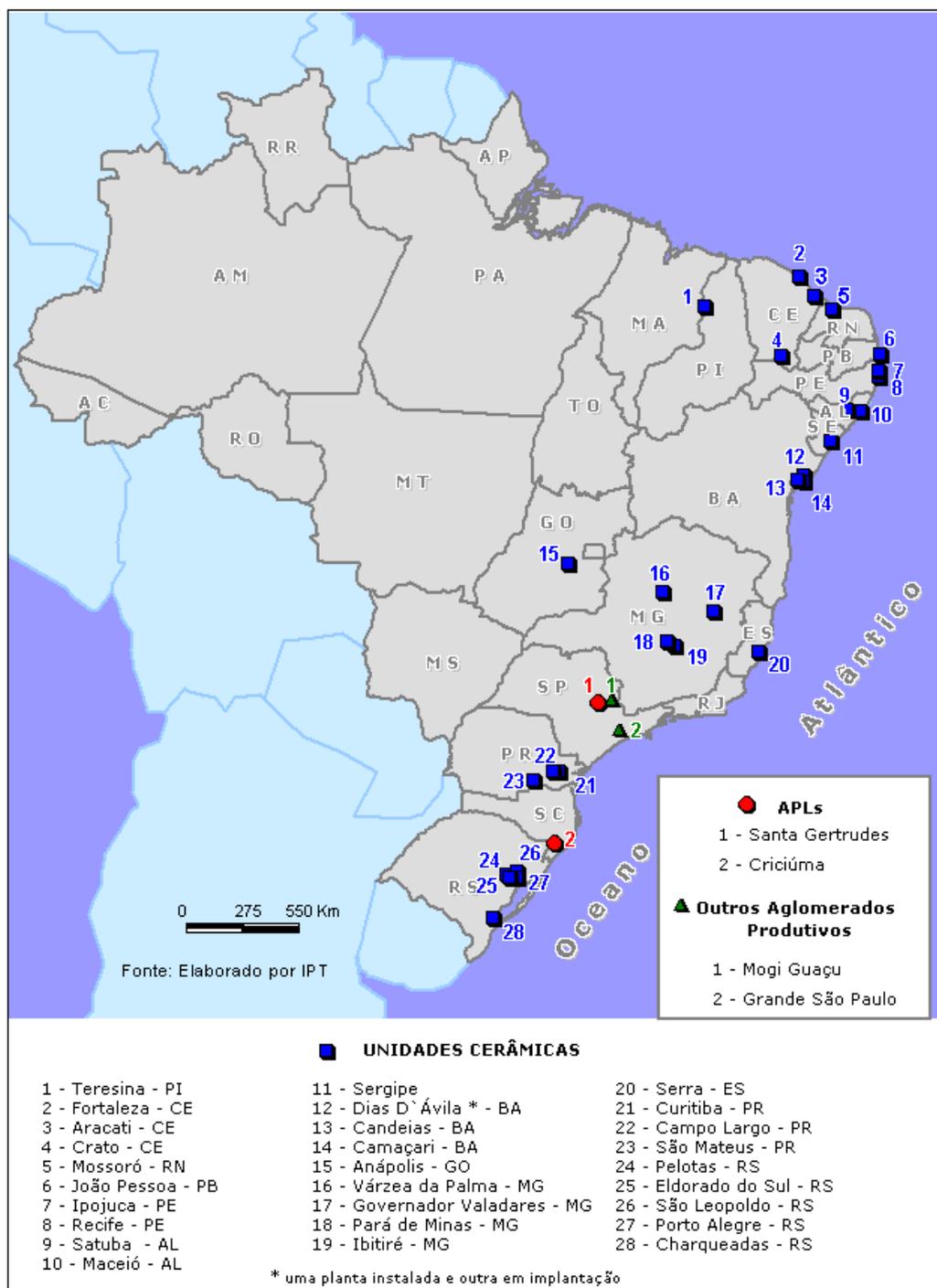
Tabela 9 – Distribuição Geográfica do Parque Fabril (plantas) – ano base 2008.

Estado	Processo “Via Seca”	Processo “Via Úmida”	Processo Extrudado	SubTotal
São Paulo	42	10	7	59
Espírito Santo	1	1	-	2
Minas Gerais	-	2	-	2
Santa Catarina	6	16	1	23
Paraná	-	2	-	2
Rio Grande Sul	1	-	-	1
Ceará	1	--	-	1
Paraíba	-	3	-	3
Bahia	1	2	-	3
Pernambuco	1	1	-	2
Sergipe	1	1	-	2
Goiás	-	1	-	1
Mato G. Sul	-	-	2	2
Total	54	39	10	103

Fonte – Anfacer (2009 b).

⁵ Os dados do parque produtivo brasileiro foram obtidos a partir levantamento censitário efetuado em 2009 pela Anfacer e possui divergências das informações do seu sítio institucional – www.anfacer.gov.br, pois nesse informativo, além das indústrias de placas cerâmicas, são consideradas algumas empresas complementares.

Figura 1 - Indústrias de cerâmica de revestimento no Brasil.



Fonte: atualizado a partir de Cabral Junior e Serra (2006).

A concentração geográfica de empresas é uma característica da indústria produtora de placas cerâmicas. Itália, Espanha e Brasil, três dos países líderes ocidentais, têm sua produção concentrada 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.

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 estrutural (CABRAL et al., 2008).

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 *design* e lidera 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.

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.⁶ 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 fundentes⁷ 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). As principais operações desses processos de fabricação, a partir da produção do pó, estão sintetizadas no Quadro 1.

⁶ A atomização tem por objetivo a produção de um pó com características de fluidez e umidade adequadas ao enchimento das cavidades da prensa, para formação do biscoito, ou seja da peça cerâmica sem esmalte. A operação consiste na injeção da barbotina sob alta pressão (25 a 30 bar) dentro de uma câmara de secagem, onde entra em contato com ar a uma temperatura entre 500 e 600 oC. A evaporação da água é quase instantânea e o contato das partículas com o ar quente promove a forma arredondada dos grânulos no atomizador (SAMPAIO et al., 2001).

⁷ O termo fundente é aplicado aos minerais que propiciam o rebaixamento da temperatura de sinterização, isto é, ao contrário dos materiais refratários, possibilitam a aglomeração e fusão das partículas durante o aquecimento em temperaturas mais baixas.

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 (CABRAL JUNIOR e SERRA, 2006).

As principais operações na fabricação de revestimentos cerâmicos, a partir da produção do pó, encontram-se sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais operações na fabricação de revestimentos cerâmicos, a partir da produção do pó.

Conformação	A conformação do pó atomizado ou processado via seca resulta na formação das peças cerâmicas, as quais são obtidas por meio da utilização de prensas hidráulicas. As prensas possuem uma superfície móvel (punção) e outra fixa (estampo). A operação consiste em comprimir o pó atomizado (umidade entre 4% e 7%) entre as superfícies do equipamento, sob uma pressão que pode variar entre 200 e 400 kg/cm ² , dependendo do tamanho da peça e tipo do produto desejado. A pressão promove rearranjo e deformação parcial dos grãos, de modo a permitir uma elevada compactação do corpo cerâmico.
Secagem	A operação tem por objetivo a redução da umidade da peça cerâmica, de modo a permitir um ciclo de queima rápido. Usualmente, a umidade da peça é de menos de 1%. Os secadores mais usuais são a rolo, que podem ter concepção horizontal ou vertical. Nesses equipamentos, os corpos cerâmicos formam uma única camada sobre correias transportadoras ou sobre balancins (de grade ou de rolo). Os secadores a rolo são dotados de um gerador autônomo de calor, que permite variar as condições térmicas e higrométricas do ar.
Esmaltação	Inicia-se com a moagem das fritas e demais matérias-primas (caulim, quartzo, feldspatos, corantes, etc.). O produto moído, com granulometria, predominantemente, abaixo de 44 µm, tem 50% a 60% de sólidos em peso e está pronto para aplicação. A moagem é realizada em moinhos intermitentes, com carga moedora formada por bolas de alta alumina e revestimento também de alta alumina. A operação de esmaltação consiste em aplicações de esmaltes sobre o suporte queimado (biqueima) ou sobre o suporte cru (monoqueima). A aplicação pode ser realizada pelo sistema de cortina, por pulverização (spray) ou por cabine de discos giratórios. A técnica de véu fileira é a mais utilizada na biqueima tradicional; a de véu campana é mais utilizada na monoporosa, e a técnica onde se utiliza cabine de discos giratórios é mais aplicada na monoqueima. Após a aplicação de esmaltes é efetuada a decoração por técnicas de serigrafia, que pode ser plana ou em rolo giratório.
Queima	A queima é responsável pelas características mecânicas e de inércia físico-química do produto. Predominam amplamente os fornos do tipo rolo em operações de moqueima de ciclo rápido, com duração em média de 20 a 35 minutos. Mais restritamente, em plantas de produtos especiais (p. ex. produção de pastilhas e operações bi-queima) encontram-se também fornos túneis, com ciclo de queima mais lenta. O principal combustível utilizado é o gás natural.
Classificação e Embalagem	A etapa de classificação e embalagem consta de transporte das peças em correia, classificação visual e por sistema de leitura óptica

Fonte: adaptado de Sampaio et AL. (2008).

3.5. Produtividade

As informações sobre produtividade da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos por região e tipo de processo industrial constam da Tabela 10.

Tabela 10 – 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).

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 se comparado aos dois principais *clusters* de revestimento internacionais – Sassuola (Itália) e Castellon (Espanha), com valores, respectivamente, da ordem de 19.600 m²/homem e 24.900 m²/homem (ALBORS e HERVÁS, 2006). 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 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 européias.

3.6. Consumo de matérias-primas minerais

A indústria de revestimento no Brasil consome volumes expressivos de substâncias minerais (Tabela 11), 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).

Tabela 11 – Consumo de matérias-primas minerais na indústria de revestimentos cerâmicos – ano base 2008.

Matérias-Primas Consumo de Minerais	Processo		Total / Mês
	“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).

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 12 apresenta o consumo anual de substâncias minerais pela indústria de revestimento, segmentado por massas processadas seca, úmida e de porcelanato.

Tabela 12 – Consumo de substâncias minerais na indústria de revestimentos cerâmicos – ano base 2008.

Substância Mineral		Processo			Total 1000 x toneladas
		Massa Via Seca	Massa Via Úmida	Porcelanato	
Argilas Fundentes	% 1000 x toneladas	100 8.408	-	-	8.408
Argilas Plásticas	% 1000 x toneladas		30 999	30 260	1258
Caulim	% 1000 x toneladas		10 333	10 87	419
Filito	% 1000 x toneladas		30 999	15 130	1129
Rochas Feldspáticas e Felspato*	% 1000 x toneladas		15 499	30 260	759
Talco, Calcário, Dolomito, Quartzo	% 1000 x toneladas		15 499	13 112	612

Bentonita	% 1000 x toneladas			2 17	17
Total	1000 x toneladas	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) e Anfacer (2009b).

Trata-se de uma estimativa, baseada nos dados gerais censitários da Anfacer (2009b) e na composição média de massas padrões (IPT, 2007). Entre as principais variedades de substâncias minerais empregadas estão: argilas comuns fundentes⁸, 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 matérias-primas sintéticas, utilizadas, sobretudo, nos esmaltes que compõem as coberturas das placas⁹.

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 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%), provenientes, geralmente, da Argentina.

3.7. Consumo energético

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 13 apresenta o consumo anualizado de energia, individualizando por tipo de processo, enquanto a Tabela 14 relaciona os indicadores de consumo energético.

⁸ 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 (MOTTA et al., 2005; IPT, 2005a; ZANARDO et al., 2006).

⁹ A Indústria de Coloríficos, responsável pela produção dos esmaltes e tintas cerâmicas, é abordada no Produto 44 – Relatório Técnico 70 / Perfil de Coloríficos. Estimativas da Anfacer (200b) dão conta que a Indústria de Revestimentos consome cerca de 280 mil toneladas de esmaltes e 25 mil toneladas de tintas cerâmicas

Tabela 13 – Consumo energético na indústria de revestimentos cerâmicos – ano base 2008.

Consumo de Energia Anual	Processo		Total / Mês
	“Via Seca” + Extrudado	“Via Úmida” + 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).

Tabela 14 – 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).

Pelos valores computados pela Anfacer (2009b), o consumo de GN varia de 1,03 m³/m² (Via Seca) a 2,26 m³/m² (Via Úmida), com a média nacional em 2008 de 1,43 m³/m² (85,08 m³/t). Os índices pra energia elétrica variam de 1,36 kwh/m² (Via Seca) a 2,74 kwh / m² (Via Úmida), com a média situando em 1,81 kwh/m² (107,74 kwh / t de revestimentos).¹⁰

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 e para o elétrico de 92,66 kcal/t, totalizando 791.337 kcal/t, o que corresponde ao consumo de 0,079 tep/t de revestimentos produzidos (mínimo de 0,057 tep/t e máximo de 0,125 tep/t).

A Tabela 15 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.

¹⁰ Referências de cálculo e fatores de conversão utilizados:

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

Tabela 15 – Emissão de CO₂ na produção de revestimentos cerâmicos.

Emissão de CO₂	/m² 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.

O consumo energético é especialmente baixo (valores na faixa de 0,057 tep/t) 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.

3.8. Utilização 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).¹¹ São consumidos em média cerca de 0,07 m³ de água/tonelada e 0,3 m³/tonelada de placas, respectivamente, nas rotas Seca e Úmida.

Parcela 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.

3.9. Geração de resíduos sólidos

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 outras indústrias cerâmicas (p.ex.,cerâmica vermelha e o segmento cimenteiro), por envolver um processo que exige controles muito estreitos em termos de tolerância de composição e estabilidade físico-química das massas e de suas peças, não há potencial significativo de aproveitamento de resíduos gerados em outras cadeias produtivas na indústria de revestimentos.

3.10. Custos atuais de investimentos

O investimento necessário para a instalação de unidade fabril moderna, com capacidade de produção de 500 mil m²/mês de revestimentos cerâmicas, situa-se na faixa de R\$ 25 milhões – planta Via Seca a 27 milhões – planta Via Úmida.¹² Já para ampliação da capacidade produtiva em 500 mil m²/mês é estimado um investimento de cerca de R\$ 15 milhões.

¹¹ Referências de consumo de água (consulta CCB):

- Via Seca: adição de 6% de água na prensagem das placas (0,9 litros/m² de placa) e 30% na esmaltação (0,2 litros/m² de placa).

- Via úmida: adição de 25% de água na moagem (4,3 litros/m² de placa) e 30% na esmaltação (0,2 litros/m² de placa).

¹² O investimento maior para a instalação de uma planta Via Úmida refere-se aos gastos adicionais em equipamentos para moagem e atomização.

4. USOS

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

Vantagens da placa cerâmica em relação a outros produtos substitutos são atribuídas à sua durabilidade, resistência mecânica, facilidade de limpeza e resistência ao ataque de líquidos, bem como corresponder a 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, manchamento, entre outras (Tabela 16).

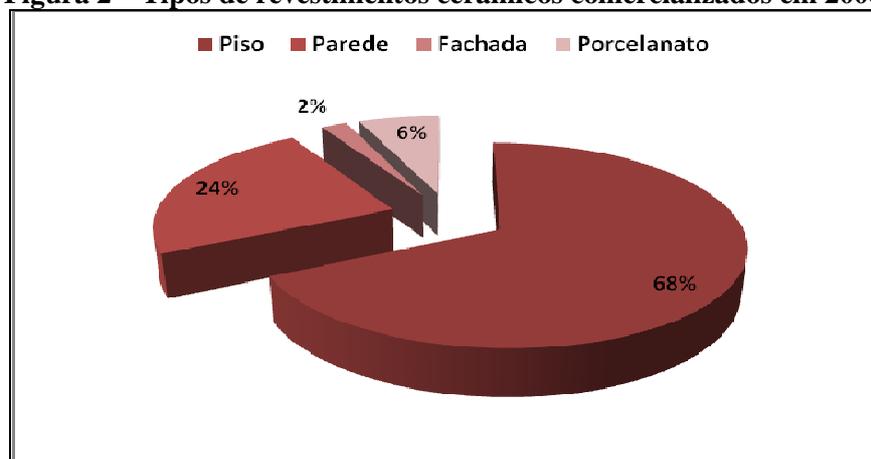
Tabela 16 – Classificação dos revestimentos cerâmicos segundo ao grau de absorção de água e correspondentes possibilidades de aplicações em residência.

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 e CCB.

A Figura 2 apresenta a distribuição das vendas em 2008 por tipos de placas comercializadas.

Figura 2 – Tipos de revestimentos cerâmicos comercializados em 2008.



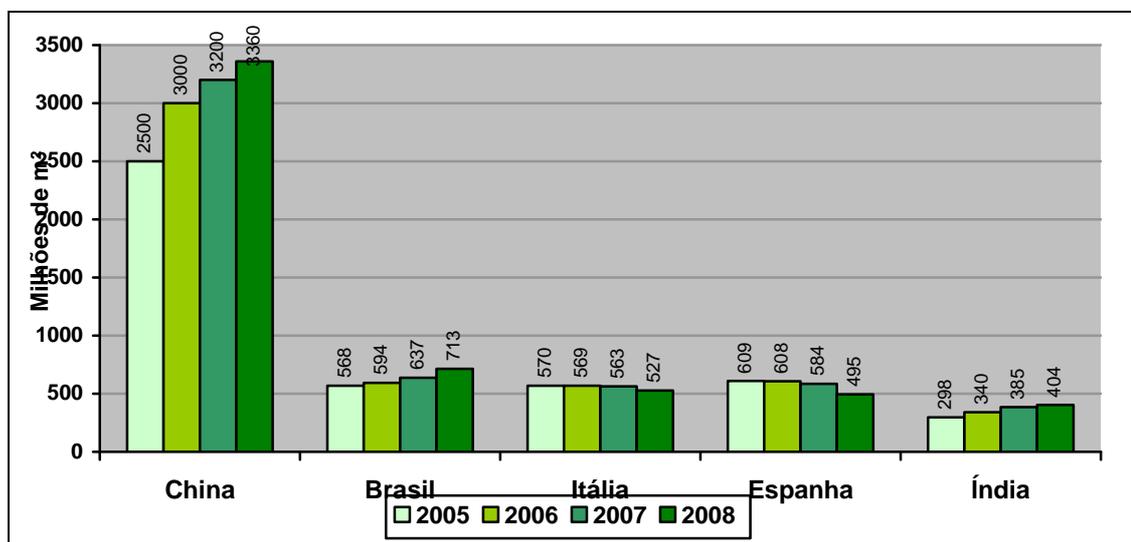
Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações da Anfacer (2009c).

Observa-se que predomina amplamente os pisos (68%), seguido pelas placas de parede (24%), com uso mais discreto dos porcelanatos (6%) e das placas de fachada (pastilhas – 3%).

5. PRODUÇÃO E CONSUMO

O Brasil participa de forma significativa do mercado mundial de revestimentos. Em 2008, a produção brasileira atingiu 713 milhões de m², volume superior em 12% ao do ano anterior. Esse patamar de produção coloca o País como 2º maior produtor mundial por quantidade de peças, sendo superado apenas pela China (Figura 3).

Figura 3 – Principais países produtores de revestimentos cerâmicos – 2005 a 2009.

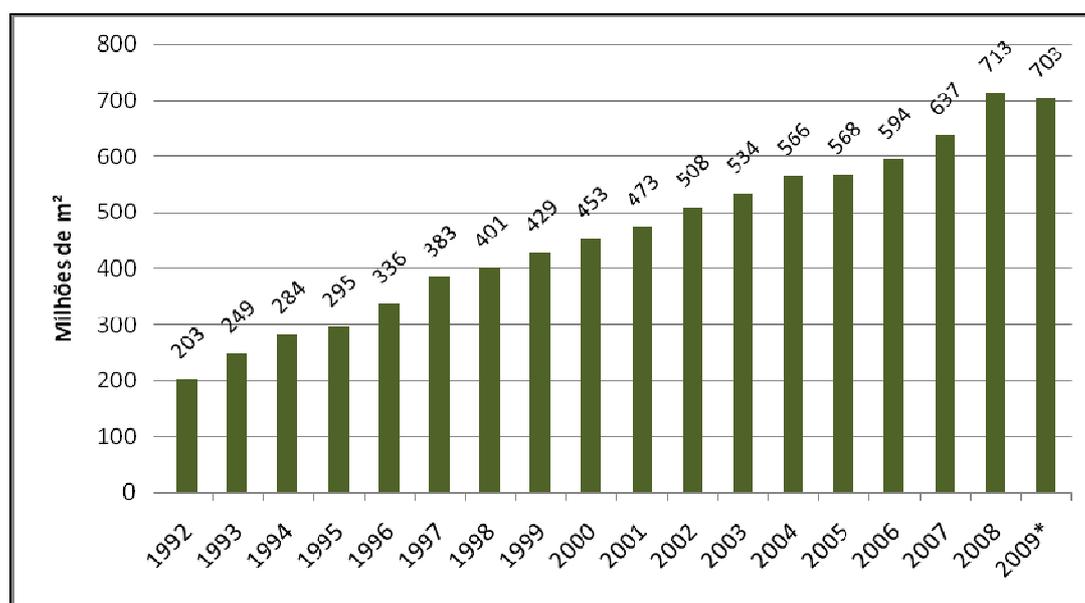


Obs.: dados internacionais de 2008 são estimados.

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

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 4). Para 2009, as informações preliminares da Anfacer (2009b) projetavam uma pequena queda da produção nacional, de 1,4%, como consequência, principalmente, do arrefecimento da demanda internacional, o que deve afetar as exportações.

Figura 4 – Evolução da produção brasileira de revestimentos – 1992 a 2009.

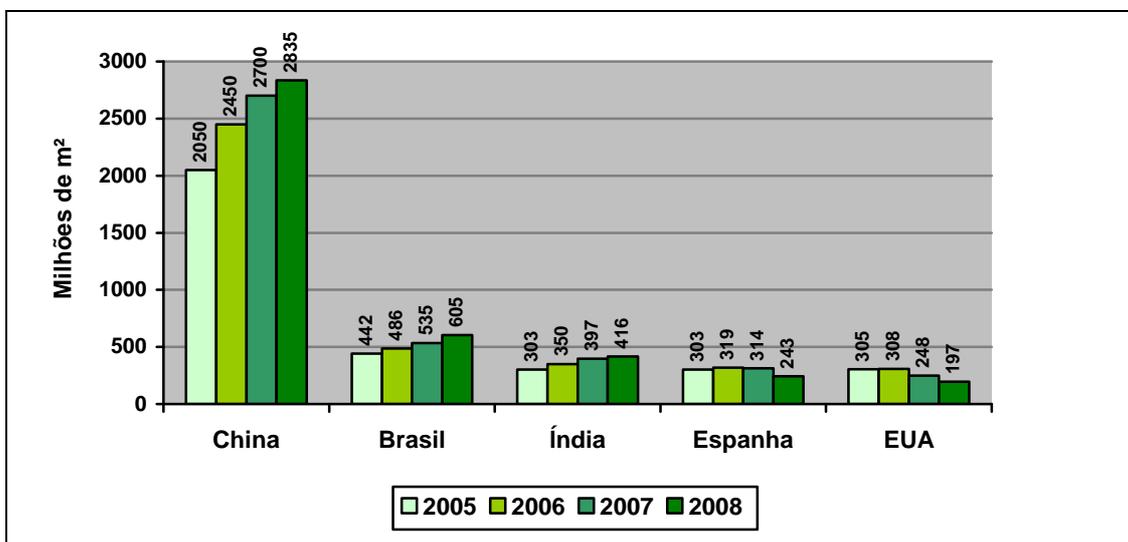


* 2009 - estimativa Anfacer

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

O Brasil é o segundo maior consumidor mundial e, destacadamente, o maior consumidor ocidental de cerâmica de revestimentos, situando-se atrás apenas do imenso mercado da China (Figura 5).

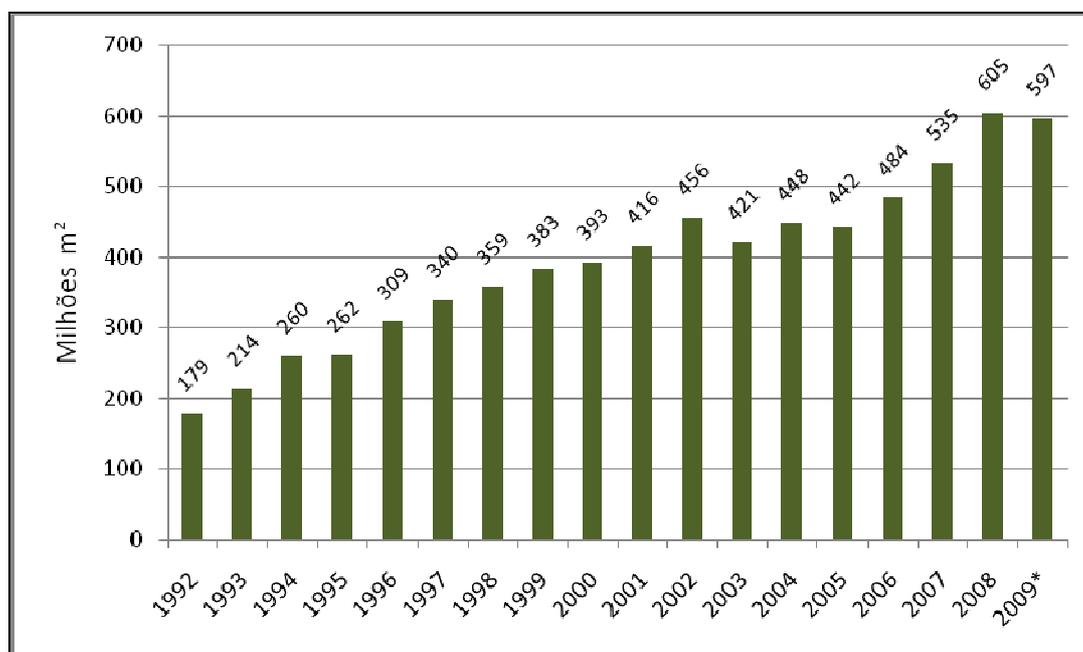
Figura 5 – Principais países consumidores de revestimentos cerâmicos.



Fonte: baseado em Anfacer (2009c).

A demanda interna do segmento é diretamente influenciada pelo desempenho da indústria de construção civil, sendo comercializados no mercado doméstico, em 2008, 605,4 milhões de m², representando um aumento de 13,2% em relação a 2007. A participação de produtos importados é mínima, não chegando a 2% em m² do total comercializado no país (ANFACER, 2009b). A Figura 6 apresenta a evolução do consumo do mercado interno brasileiro a partir de 1992.

Figura 6 – Evolução do consumo brasileiro de revestimentos – 1992 a 2009.



* 2009 - estimativa Anfacer

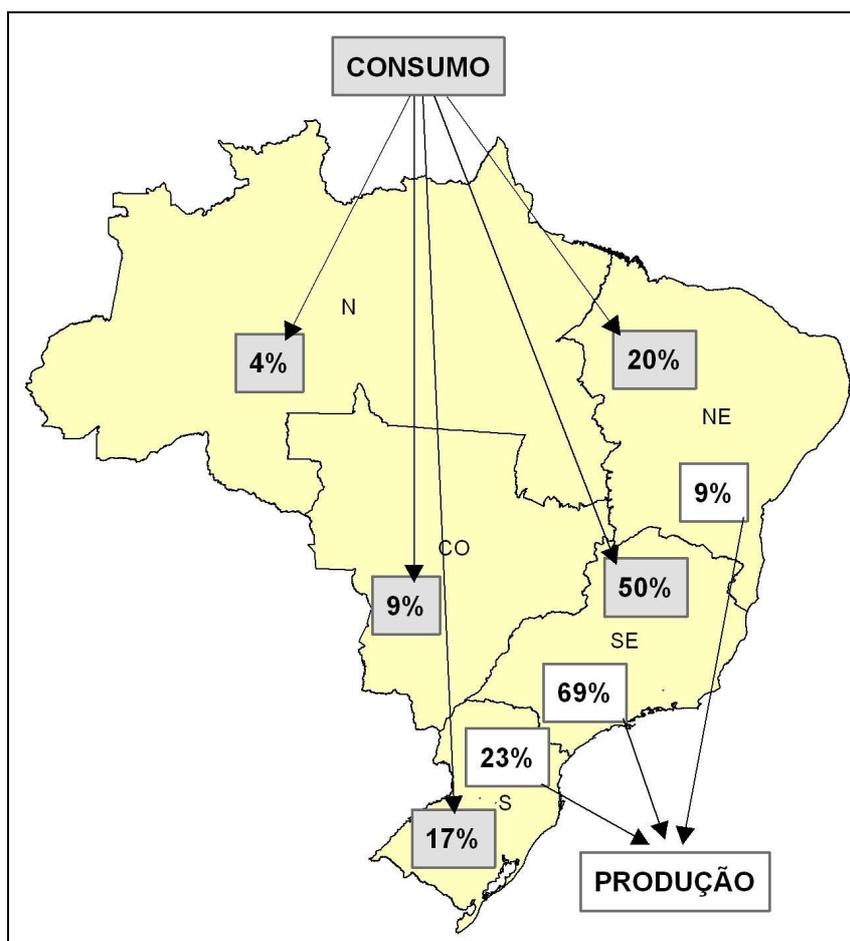
Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c).

Nesse período de 16 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 triênio de 2006 a 2008, quando atingiu um crescimento total de 37%.

Para 2009, a Anfacer projeta uma suave queda no consumo interno, de cerca de 1,3%, fruto dos reflexos da crise econômica internacional no setor habitacional brasileiro, com as vendas internas devendo se situar em torno de 597 milhões de m² (ANFACER, 2009b).

As informações consolidadas para regionalização da produção e do consumo brasileiro de revestimentos encontram-se ilustradas na Figura 7.

Figura 7 – Produção e consumo por região em 2007.

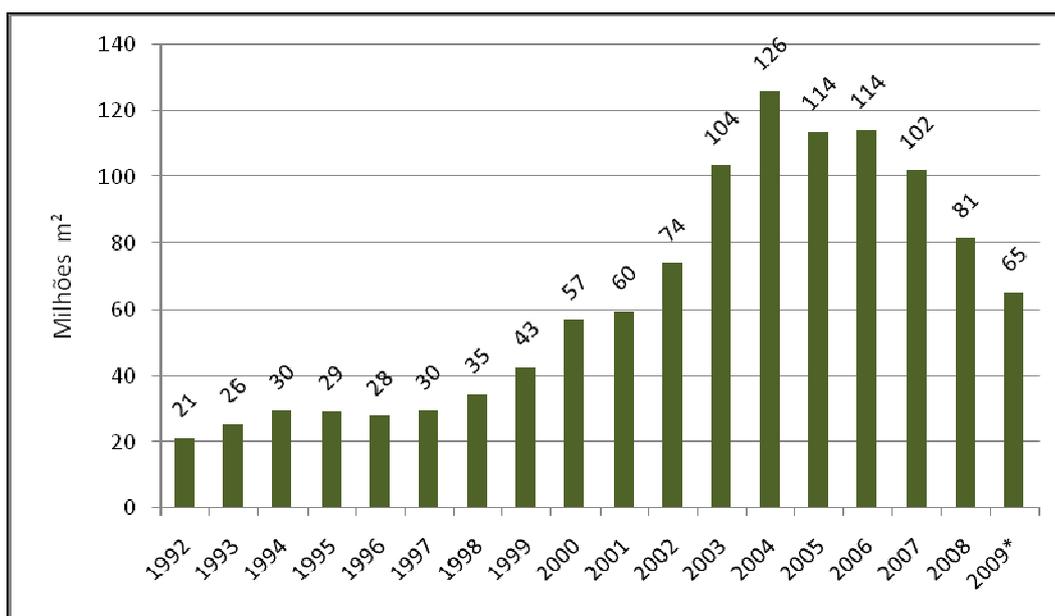


Fonte: Baseado em Boschi (2008).

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 (figura 8 e 9).

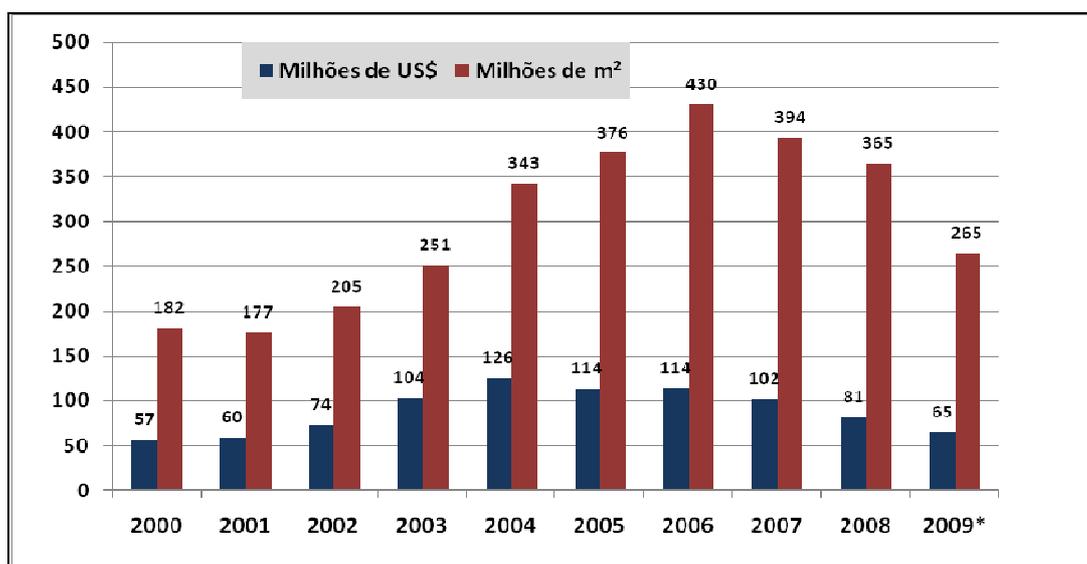
Figura 8 – Evolução das exportações brasileiras de revestimentos – 1992 a 2009.



* 2009 - estimativa Anfacer.

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

Figura 9 – Evolução das exportações brasileiras de revestimentos em valor e quantidade. – 2000 a 2009.

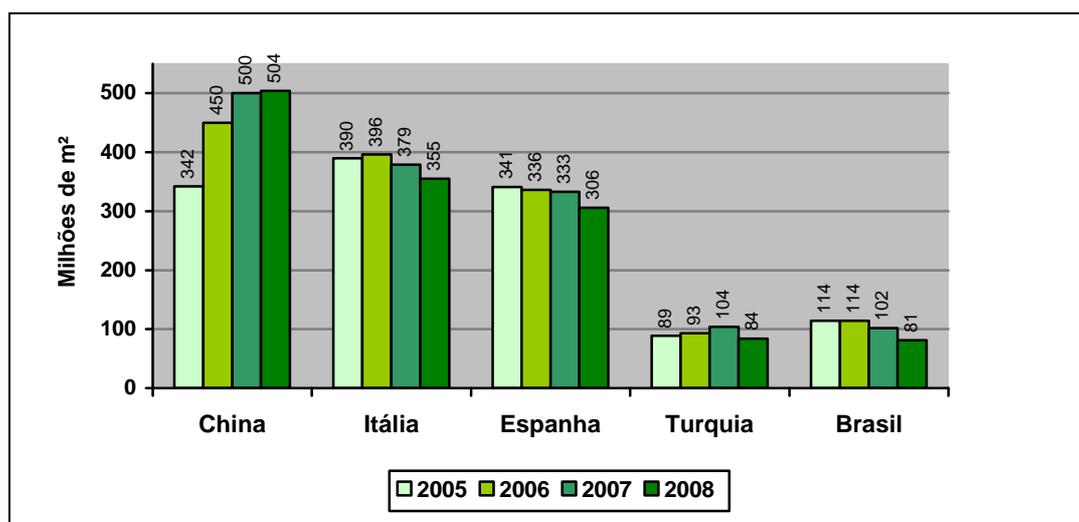


* 2009 - estimativa Anfacer.

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

Esse aumento de mais de 300% em volume no período colocou o Brasil como 4º maior exportador, posição que vem sendo disputada com a Turquia. A partir de 2005, as exportações sofreram uma queda acentuada, sendo comercializados, em 2008, 81,4 milhões de m², o que correspondeu a uma receita de US\$ 265 milhões, já como 5º maior exportador, atrás da China, Itália, Espanha e Turquia (Figura 10).

Figura 10 – Principais países exportadores de revestimentos – 2005 a 2008.



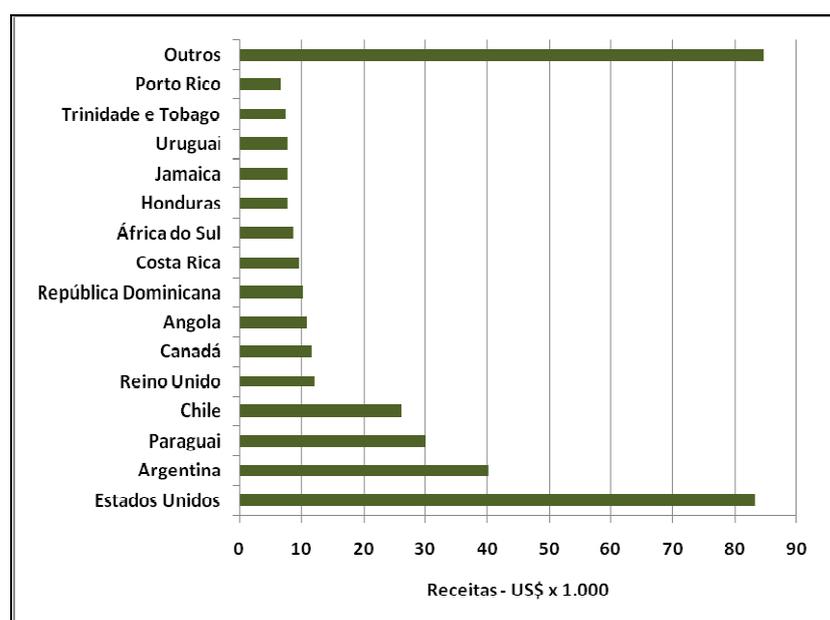
Obs: dados internacionais de 2008 são estimados.

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

Esse declínio do volume das exportações foi atribuído pelo setor empresarial, 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 seqüência a contaminação e o arrefecimento da economia global acabou por afetar significativamente as vendas externas brasileiras.

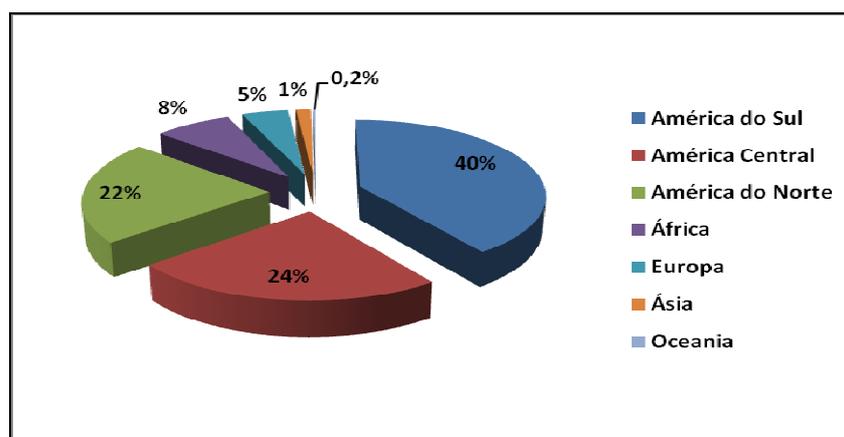
O destino das exportações brasileiras encontra-se indicado nas figuras 11 e 12. As importações do TOP 15 correspondem a 77% do total das vendas internacionais. O grande destaque tem sido os EUA, com importações no valor de US\$ 83 milhões em 2008, o que representou cerca de 22% do total das exportações 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 projeção da Anfacer para 2009 é de uma queda nas exportações da ordem de 20%, no mesmo patamar ocorrido entre 2008 e 2007.

Figura 11 – Destino das exportações brasileiras em 2008.



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

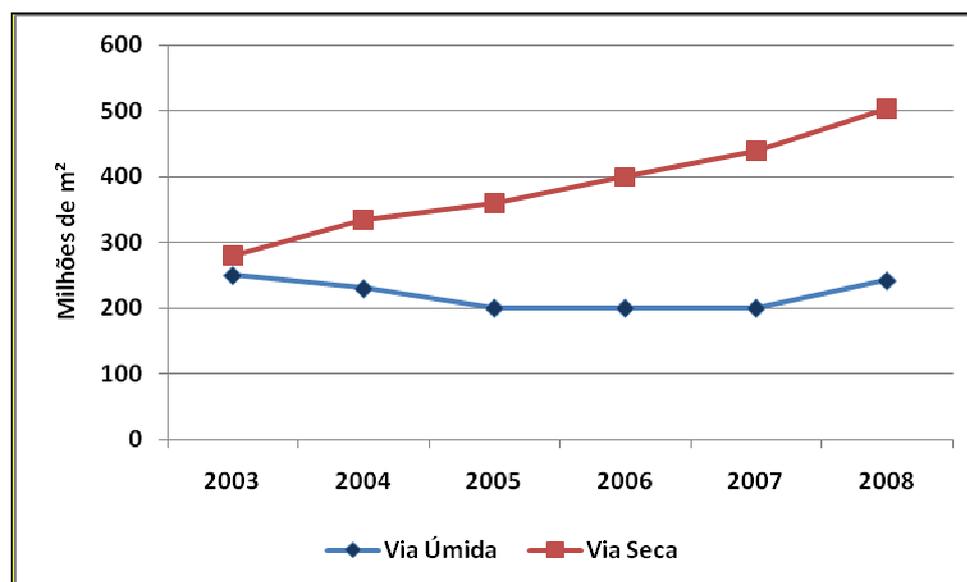
Figura 12 – Destino das exportações brasileiras em 2008 – por regiões continentais.



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

A Figura 13 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.

Figura 13 – Evolução da produção brasileira de revestimento por processo de fabricação.

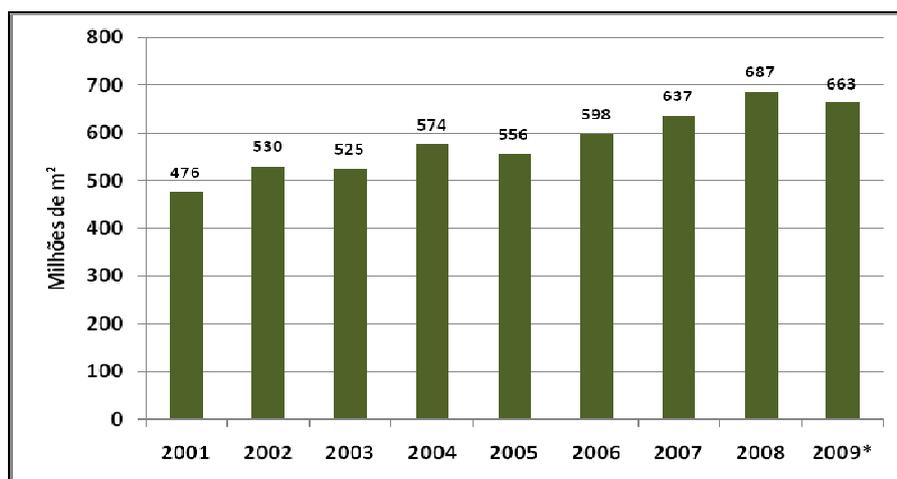


Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações de Anfacer (2009 a, b, c)

A produção da Via Úmida entre 2003 e 2005 sofreu uma queda, e depois, até 2007, manteve-se praticamente estagnada, com uma retomada em 2008, ainda aquém do segmento Via Seca, que nesse último ano foi responsável por 68% da produção brasileira de revestimentos cerâmicos.

A Figura 14 apresenta a evolução do volume de produtos comercializados pela indústria brasileira de revestimentos no mercado interno e externo nos anos 2000.

Figura 14 – Evolução das vendas da indústria brasileira no mercado interno e externo – 2001 a 2009.



* 2009 - estimativa Anfacer.

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

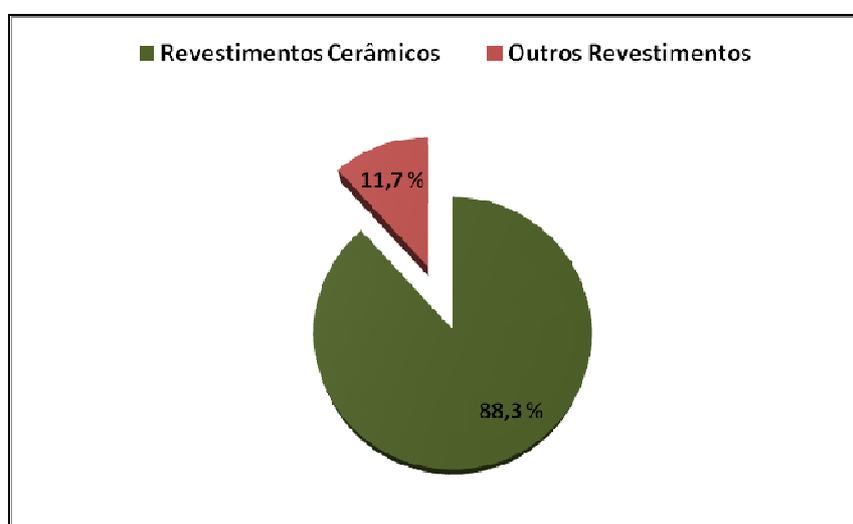
Nesses 8 anos o crescimento das vendas totalizou 44,4 %, sendo que nos últimos 3 anos, apesar do decréscimo das exportações, a forte demanda do mercado doméstico sustentou a expansão das vendas que atingiram um montante de 687 milhões de m² em 2008.

Para 2009, a Anfacer estima um decréscimo de cerca de 3,5 % nas vendas totais, com uma expectativa otimista para uma retomada das vendas a partir de 2010, particularmente em função da retomada do mercado interno.

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 seu nível máximo de 3,2 m²/habitante em 2008.

Quanto à concorrência com materiais alternativos, o consumidor brasileiro tem clara preferência pelos revestimentos cerâmicos (Figura 15).

Figura 15 – 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 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 foi evidenciada em pesquisa realizada em 2005 pela Revista Mundo Cerâmico, que constatou a forte tendência de uso generalizado de cerâmicas, que é o tipo de revestimento preferido tanto para novas construções, como para reformas, em todas as regiões brasileiras e para todos os segmentos de renda (CABRAL e SERRA, 2006). Esse material tem a preferência de 88% dos consumidores, com os demais 18% distribuídos entre pedra ornamental, madeira, cimento e carpete. Nas regiões litorâneas e no Nordeste a opção por cerâmica ultrapassa 90% dos casos, o que fortalece o potencial de crescimento dessa indústria no mercado nacional.

A Tabela 17 apresenta a projeção de consumo de revestimentos cerâmicos para o mercado brasileiro para o período 2010 a 2030. 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).

Quadro 2 – 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 17 – Projeção do consumo de revestimento cerâmico no mercado brasileiro – período 2010 a 2030.

Ano	Projeção do Consumo de Revestimentos Cerâmicos Mercado Interno		
	Cenários		
	Frágil PIB – 2,3 % a.a. Milhões t	Vigoroso PIB – 4,6 % a.a. Milhões t	Inovador PIB – 6,9 % a.a. Milhões t
2010	624	632	638
2012	683	707	728
2016	816	891	960
2020	965	1.137	1.321
2024	1.120	1.480	1.920
2028	1.301	1.925	2.150
2030	1.401	2.196	2.200

Obs.:

- População (estimativa IBGE): 2030: 216.410.030

Fonte: elaborado pelos autores – a partir de informações do IBGE e Anfacer.

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/hab, 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 da estrutura produtiva nacional instalada.

Para a projeção da produção brasileira até 2030, além da demanda interna, que deverá continuar sendo a principal alavanca da indústria nacional, deve ser considerado o volume adicional com as exportações brasileiras.

As transações internacionais 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% (ver Figura 8). 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.¹³ 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, 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), 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).

Não há previsão consolidada para o comportamento do mercado internacional para 2009 e 2010. Quanto às exportações brasileiras, a Anfacer (2009b) espera um decréscimo de 20% em 2009 em relação a 2008, o que equivaleria a vendas da ordem de 65 milhões de m².

A Tabela 18 apresenta as projeções para as exportações brasileiras 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 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)¹⁴.

¹³ 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.

¹⁴ A taxa anual média de crescimento das exportações no período 2000 a 2007 ultrapassou a 6% a.a.

Tabela 18 – Projeção das exportações brasileiras de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.

	Cenário Conservador	Cenário Otimista	Cenário Intermediário
	Milhões t	Milhões t	Milhões t
2010	65	65	65
2012	86	90	88
2016	152	202	177
2020	178	430	304
2024	192	484	338
2028	208	544	376
2030	217	578	398

Obs.:

- No cálculo das projeções foi considerado um crescimento gradual das exportações até atingir os patamares estipulados para os dois cenários (otimista e conservador)
- O Cenário Intermediário corresponde a uma aproximação entre os dois cenários extremos.

Fonte: elaborado pelos autores – a partir de informações da Anfacer.

Constata-se que no cenário mais virtuoso para as exportações brasileiras, o volume das vendas pode representar entre 25% a 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, bem como os investimentos requeridos para fazer frente ao aumento da capacidade produtiva constam das tabelas 19 e 20. 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 19 – Projeção da produção brasileira de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.

Ano	Produção de Revestimentos - MI + ME		
	Cenários		
	Frágil	Vigoroso	Inovador
	Milhões t	Milhões t	Milhões t
2010	689	697	703
2012	771	795	816
2016	993	1.068	1.137
2020	1.269	1.441	1.625
2024	1.458	1.818	2.258
2028	1.677	2.301	2.526
2030	1.799	2.594	2.598

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 20 – Projeção dos investimentos requeridos para o aumento da produção de revestimento cerâmico no período 2010 a 2030.

Ano	Projeção de Investimentos		
	Cenários		
	Frágil	Vigoroso	Inovador
	Milhões de R\$	Milhões de R\$	Milhões de R\$
2010	-	-	-
2012	213	293	377
2016	740	910	1070
2020	920	1243	1627
2024	630	1257	2110
2028	730	1610	893
2030	407	977	2.598
2010 a 2030	3.640	6.290	6.317

Obs.: nas estimativas dos investimentos foram considerados:

- capacidade produtiva de 707 milhões de m² em 2009 (90% da capacidade instalada) – Anfacer (2009 b).
- investimento básico para aumento da capacidade produtiva de R\$ 20 milhões/6.000 milhões de peças/ano (50% *green field* e 50% *brown field*)

Fonte: elaborado pelos autores.

Os investimentos totais estimados para fazer frente ao aumento da produção brasileira no período de 2010 a 2030 são de R\$ 3,6 bilhões a R\$ 6,3 bilhões, a depender da evolução, sobretudo, do crescimento da demanda interna.

6. TECNOLOGIA E INCENTIVOS

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 e métodos de gestão, e 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 produtos (CABRAL e SERRA, 2006).

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 aos 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 com 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 nos anos 2000 como o principal pólo produtor nacional.

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, lastreado, 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 internacionais (BOSCHI, 2008).

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 colorifícios 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 (CCB, 2009). 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 capital (IPT, 2001).

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 tubulação (MACHADO, 2003).

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 também interação desse segmento produtivo com o sistema de ensino, pesquisa e serviços tecnológicos do país.

O desenvolvimento em bases mais sustentáveis da indústria de revestimento passa, entre outros condicionantes, pelo avanço do seu patamar competitivo, por meio da agregação de valor aos seus produtos, da ampliação de sua inserção no mercado externo e no maior controle ambiental de suas operações. Isto equivaleria à possibilidade de migração de sua trajetória competitiva inicial, que pode ser enquadrada na chamada “estrada baixa” - competição com base em preços reduzidos, produtos baratos e remuneração baixa dos trabalhadores, como abordado por Schmitz (1995) -, para a “estrada alta” - domínio de inovações, produtos de alta qualidade, boas condições de trabalho e baixos impactos ambientais. Quanto a incentivos para o desenvolvimento da indústria de revestimentos, 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, entre outras, os seguintes avanços: maior qualidade, disciplinamento da atividade mineral e melhor controle e recuperação ambiental dos empreendimentos; aprimoramento contínuo da qualidade dos produtos (Via Seca e Via Úmida); desenvolvimento de design nacional, e inserção e consolidação de marcas brasileiras no mercado internacional.
- b) Ações de apoio para consolidação dos dois APLs de cerâmica de revestimentos brasileiros – Criciúma e Santa Gertrudes, envolvendo: fortalecimento da estrutura de governança, fomento à prática de ações cooperadas, ordenamento territorial geomineiro, facilitação de acesso às reservas programas de capacitação de mão-de-obra, estudos de mercado, entre outras. Trata-se de fomentar a dinamização de duas das principais aglomerações brasileiras de base mineral, como importante fator do aprimoramento competitivo do setor, e que podem resultar em relevantes transbordamentos socioeconômicos nas regiões que estão inseridos esses APLs.
- 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;
- 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 21 relaciona a necessidade de recursos humanos, segmentada pelas áreas de atividade, em função dos cenários de crescimento delineados para o setor de revestimentos cerâmicos.

Tabela 21 – Estimativa da necessidade de recursos humanos na indústria de revestimento cerâmicos no período 2010-2030.

Cenário 1 - Frágil						
Ano	Total de Func. (100%)	Administrativo (13,5%)	Vendas (8,5%)	Produção (78%)	N.U. (4,6%)	N.M. (47,3%)
2010	-					
2012	1382	187	117	1078	50	510
2016	4794	647	407	3739	172	1769
2020	5960	805	507	4649	214	2199
2024	4081	551	347	3183	146	1506
2028	4729	638	402	3689	170	1745
2030	2635	356	224	2055	95	972
2010 a 2030	23581	3183	2004	18393	846	8700
Cenário 2 - Vigoroso						
2010	-					
2012	1900	257	162	1482	68	701
2016	5895	796	501	4598	212	2175
2020	8055	1087	685	6283	289	2972
2024	8141	1099	692	6350	292	3004
2028	10430	1408	887	8136	374	3848
2030	6327	854	538	4935	227	2334
2010 a 2030	40749	5501	3464	31784	1462	15034
Cenário 3 - Inovador						
2010	-					
2012	2354	318	200	1836	84	868
2016	6932	936	589	5407	249	2557
2020	10538	1423	896	8220	378	3888
2024	13669	1845	1162	10662	490	5043
2028	5787	781	492	4514	208	2135
2030	1555	210	132	1213	56	574
2010 a 2030	40835	5513	3471	31852	1465	15066

Obs. Para as estimativas da necessidade de recursos humanos foram considerados:

- a produtividade média da indústria brasileira em 2009 – 46.308 m² de placas/ano/funcionário (ANFACER, 2009a).

- crescimento da produção, segundo as estimativas da Tabela 17.

- as especificações de funcionários NU (nível universitário) e NM (nível médio) correspondem apenas aos empregados da área de produção.

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 23,5 a 41 mil funcionários. Desses, entre 18 a 32 mil deverão corresponder a postos de trabalho na área de produção. Em se mantendo as proporções atuais na área produtiva, a necessidade de profissionais de formação superior e nível médio situar-se-ão, respectivamente, na faixa de 800 a 1.500 e de 8.700 a 15.000 colaboradores.

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, e que correspondem a 95% dos empregados na área de produção. A promoção de cursos de reforços em temáticas aplicadas aos processos industriais, como noções básicas de informática, matemática e estatística, são ações indicadas à curto prazo e devem ser completadas por políticas públicas horizontais com o fortalecimento do ensino fundamental e médio.

Complementarmente, 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, que atualmente não chega a 5%. 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.

8. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA

Neste item é analisada a cadeia produtiva mínero-cerâmica, focalizando-se especialmente a matriz de custos envolvendo a produção de revestimentos e possíveis reflexos da expansão da produção do setor em sua estrutura produtiva e de mercado, e no sistema de suprimento mineral.

A Tabela 22 apresenta a composição dos custos na produção de revestimentos cerâmicos, são detalhados para os processos Via Seca e Via Úmida.¹⁵

Tabela 22 – 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 (2009 b).

Os dois fatores que mais pesam são a energia térmica e o esmalte, cada um correspondendo a cerca de 20% do total dos custos. São dois itens particularmente delicados, pois são responsáveis

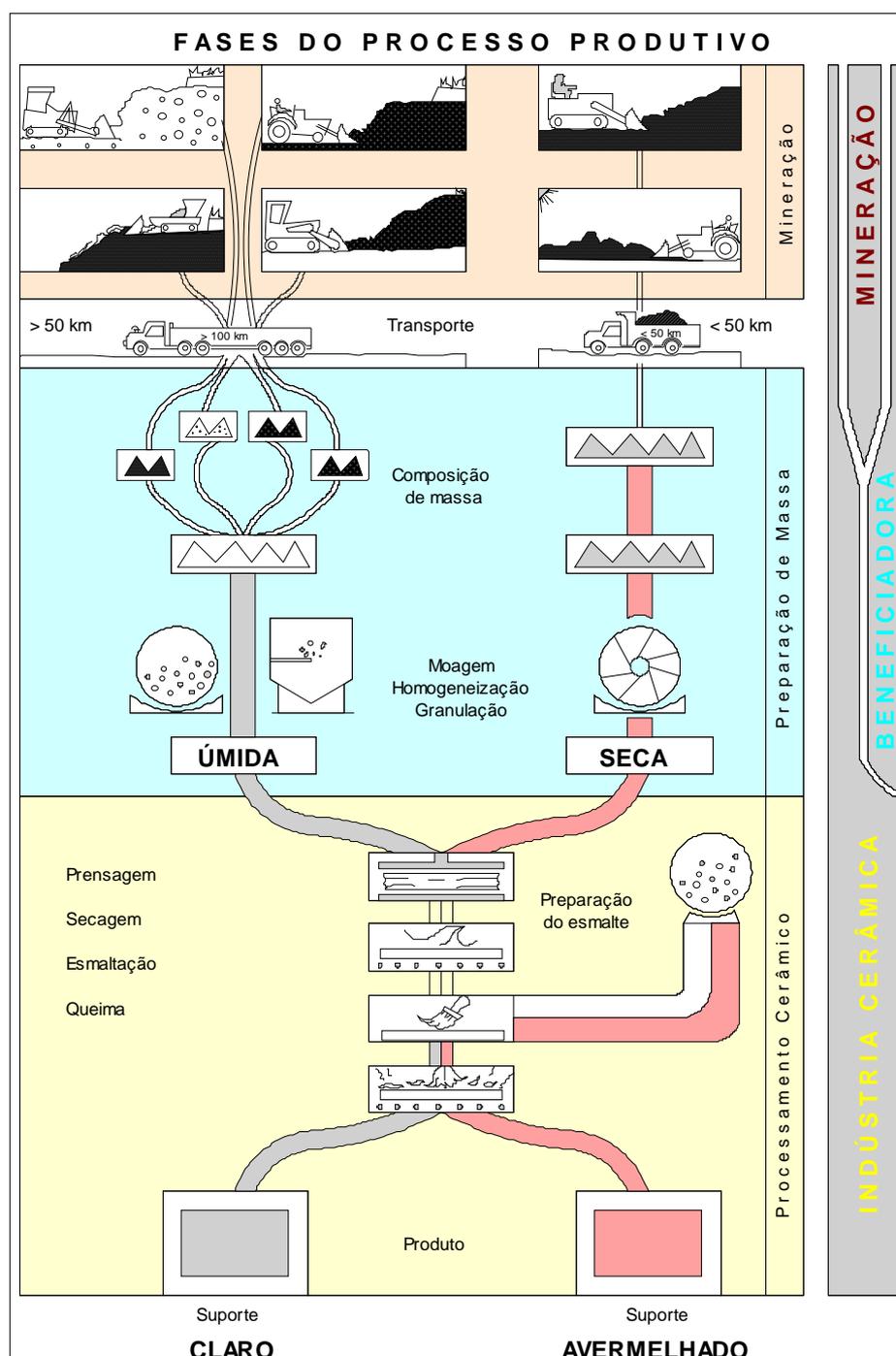
¹⁵ As informações sobre investimentos e custos de ampliação constam do item 3.11, sendo que a expansão da produção a partir de uma nova planta equivale a uma relação de investimentos de R\$ 4,00 por m² de peças/ano.

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.

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%. A Figura 16 apresenta o fluxograma esquemático da produção de revestimentos fabricados por moagem Via Úmida e Via Seca, com destaque às atividades de suprimento mineral.

Figura 16 – Processo de produção de revestimentos cerâmicos prensados.



Fonte: extraído de Cabral e Serra (2006)

O mix mais diversificado de matérias-primas que compõe as massas dos produtos Via Úmida, envolvendo composição de misturas de substâncias minerais de diferentes procedências, implica em custos substancialmente mais elevados (165%) do que os da Via Seca, com massas simples formuladas, basicamente, a partir de rochas argilosas de 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.

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 suprimento mineral, no entanto, 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 (CABRAL JUNIOR, 2008). Esta situação é mais saliente no APL de Santa Gertrudes, onde parte da produção mineral é feita de forma verticalizada.

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 nacionais.

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 ílíticas 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).

9. CONCLUSÕES GERAIS

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 no país – Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC).

A expectativa para o segmento brasileiro de revestimentos cerâmicos é de crescimento sustentado das vendas internas e das exportações, consolidando-se como o 2º maior produtor mundial em volume.

Um grande desafio passa ser a maior agregação de valor aos produtos 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.

No tocante às inovações de produto, tem havido uma expansão significativa de revestimentos porcelanizados, com a entrada de novas unidades industriais em diversos estados. Este comportamento segue a tendência do mercado internacional, no qual se destacam as indústrias cerâmicas da Itália e da China.

Para os outros produtos tradicionais brasileiros (prensados via seca e via úmida), a expectativa é de continuidade da expansão da produção, ancorada tanto no mercado doméstico, ainda que em taxas de crescimento menos expressivas que na década passada, como também no mercado internacional. Adicionalmente, vêm também ganhando espaço no portfólio de produtos nacionais, os revestimentos extrudados rústicos (avermelhados naturais tipos *cotto* e esmaltado).

No âmbito mundial, a tendência já manifestada é a internacionalização da produção, capitaneada por grupos empresariais europeus. Entre as causas desse movimento, dois aspectos devem ser considerados. O primeiro é a saturação da demanda interna em quase todos os países produtores europeus, o que deverá induzir, cada vez mais, o aumento de exportações e a busca de novos mercados. O segundo refere-se às restrições ambientais para expansão da produção, em especial no pólo italiano de Sassuolo.

Esses desafios a serem enfrentados pelas empresas européias podem se traduzir em oportunidades de novos investimentos no Brasil, com ingresso de capital e tecnologia cerâmica dos países líderes Itália e Espanha.

No campo dos minero-negócios, vantagens comparativas brasileiras, como a dimensão do mercado doméstico e a geodiversidade mineral, já vêm atraindo o interesse de empresas estrangeiras, mormente européias, especializadas na produção de minerais industriais cerâmicos.

Aspecto notável é a evolução da configuração geográfica da base industrial brasileira. O final do século passado é 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 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 (CABRAL et. al, 2008).

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 relacionados.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBORS, J.; HERVÁS, J. L. La industria cerámica en el siglo XXI. Retos Tecnológicos y desafíos de la década. **Boletín De La Sociedad Española**, Madrid, v.45, n.1, p.13-21, 2006.
- 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). **www.anfacer.gov.br** (Consulta efetuada em 10 de julho de 2009).
- 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.
- CABRAL JUNIOR, M. et al. The brazilian ceramic industry: new bases of competitiveness in the global market. In: QUALICER, 2008, Castellón, Spain. **Anais...** Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria Y Navegación - Castellón Y ITC, 2008. v.3, p.217-220.
- 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. **Aprimoramento de produção de matérias-primas com vistas à melhoria de competitividade do arranjo produtivo do setor mínero-cerâmico no pólo de Santa Gertrudes (SP)**. São Paulo: IPT, 2005. (Relatório Técnico, n. 72.724-205).
- 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.
- 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.
- MOTTA, J. F. M. et al. Raw materials for ceramic tiles in the Santa Gertrudes Pole, Brazil. **Interceram**, v.54, n.3, p.190-194, 2005.
- SAMPAIO, J. A.; LUZ, A. B. da; LINS, F. F. **Usinas de beneficiamento de minérios do Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 398 p.
- SCHMITZ, H. Collective efficiency: growth path for small-scale industry. **The Journal of Development Studies**, v.31, n.4, p.529-566, 1995.
- ZANARDO, A. et al. Características mineralógicas y texturales de la materia prima utilizada por vía seca en el polo cerámico de Santa Gertrudes-Brasil. In: QUALICER, 9., CONGRESSO MUNDIAL DE LA CALIDAD DEL AZULEJO Y PAVIMENTO CERÁMICO, 2006, Castellón - Espanha. **Anais...** Castellón, Espanha: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación, 2006. v.3. p.183-186. (Qualicer - Conferencias, Mesas debate, Ponencias Y Posters).