



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 23**

**ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO**

### **Relatório Técnico 33**

**Perfil de Rochas Ornamentais e de Revestimento**

### **CONSULTORES**

Cid Chiodi Filho  
Denize Kistemann Chiodi

### **PROJETO ESTAL**

PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA

**JULHO DE 2009**

## APRESENTAÇÃO

Este documento constitui o Relatório Técnico 33 – Perfil de Rochas Ornamentais e de Revestimento, que se insere no esforço da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM, do Ministério de Minas e Energia – MME, em elaborar o Plano Duodecenal de Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

O Relatório Técnico 33 compõe, juntamente com outros perfis setoriais, a Macro-Atividade 4.3 – A Mineração Brasileira, do Termo de Referência dos “Estudos para Elaboração do Plano Duodecenal (2010 – 2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral”, contratados à J. Mendo Consultoria Empresarial.

Apresenta-se um panorama atual do setor de rochas ornamentais e de revestimento, incluindo suas principais demandas e perspectivas nos mercados interno e externo, visando contribuir para a formulação de políticas públicas setoriais no Brasil.

A maior parte das informações apresentadas neste relatório é devida a ABIROCHAS – Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais ([www.abirochas.com.br](http://www.abirochas.com.br)), que tem efetuado o acompanhamento sistemático do desempenho do setor nos mercados interno e externo, ao longo dos últimos 10 anos. Os dados primários sobre as exportações e importações brasileiras são compilados pela ABIROCHAS a partir da Base ALICE ([www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br](http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br)), do MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Os dados relativos à produção mundial e mercado internacional são quase que essencialmente devidos aos relatórios anuais publicados na Itália por Carlo Montani (Stone – Repertorio Economico Mondiale), Frederick Bradley (Marble – Stat: Situazione e Tendenze dell’Industria Lapidea Mondiale) e Silvana Napoli (Stone Sector – Industria Italiana e Congiuntura Internazionale)<sup>1</sup>.

Pelas características do setor de rochas ornamentais e porte de suas empresas, cumpre ainda salientar que os dados da ABIROCHAS, exceto aqueles obtidos da Base ALICE, são estimativos.

---

<sup>1</sup> As últimas informações disponibilizadas por essas publicações referem-se ao ano de 2007.

## **PRODUTO 23 ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO**

### **RELATÓRIO TÉCNICO 33 PERFIL DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO**

#### **SUMÁRIO EXECUTIVO**

##### **Conceitos Referenciais**

As rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, rochas lapídeas, rochas dimensionais e materiais de cantaria, compreendem os materiais geológicos naturais que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados por meio de esquadreamento, polimento, lustro, etc. Seus principais campos de aplicação incluem tanto peças isoladas, como esculturas, tampos e pés de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral, quanto edificações, destacando-se neste caso os revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, dentre outros.

Do ponto de vista comercial, são basicamente subdivididas em granitos e mármore: como granitos enquadram-se genericamente as rochas silicáticas, enquanto os mármore englobam as rochas carbonáticas. Alguns outros tipos litológicos, como os quartzitos, serpentinitos, travertinos e ardósias, também são muito importantes setorialmente.

Do ponto de vista mercadológico, os produtos do setor têm características das manufaturas, e não das *commodities*. Até para as rochas brutas, comercializadas em blocos, o preço não é fixado em bolsas de mercadorias, dependendo da percepção de valor estabelecida pelos consumidores a partir de vantagens funcionais e/ou atributos estéticos diferenciados.

Também como referência, salienta-se que o setor de rochas ornamentais é essencialmente integrado por micro e pequenas empresas, com nível de informalidade ainda relativamente elevado. Pela pulverização geográfica e empresarial das atividades produtivas, os dados setoriais, exceto das exportações e importações brasileiras, são estimativos.

##### **Produção Mundial e Mercado Internacional**

Estima-se que o setor de rochas movimentou transações comerciais de US\$ 80-100 bilhões/ano. A produção mundial noticiada evoluiu de 1,8 milhão t/ano, na década de 20, para um patamar atual de 100 milhões t/ano. Cerca de 46 milhões t de rochas brutas e beneficiadas foram comercializadas no mercado internacional em 2007. Prevê-se que no ano de 2025 a produção mundial ultrapassará 400 milhões t, correspondentes a quase 5 bilhões m<sup>2</sup> equivalentes/ano, devendo-se multiplicar por cinco o volume físico das atuais transações internacionais.

A China foi a maior produtora mundial em 2007, com 26,5 milhões t. O segundo maior produtor mundial foi a Índia, com 13,0 milhões t, tendo-se ainda Brasil, Turquia e Itália, com uma produção próxima de 8 milhões t. A China foi responsável por 25% do total do volume físico das exportações mundiais em 2007 e, em sequência, a Índia (12,1%), Turquia (10,2%), Itália (7,2%), Espanha (5,7%) e Brasil (5,4%). O aspecto mais notável da China é a sua participação percentual no mercado internacional de rochas processadas especiais, que já se aproxima dos 50%.

Os 13 maiores importadores mundiais foram responsáveis por 60% do total do volume físico das importações efetuadas em 2007. Os 10 principais foram responsáveis por 50% do total das importações, o que revela grande concentração de vendas em um grupo reduzido de mercados. A China foi o maior importador mundial em 2007, praticamente só adquirindo rochas brutas, figurando em 2º lugar os EUA, que quase só importa rochas processadas. São ainda

destacados, pelo crescimento das importações ao longo do período de 2002-2007, a Coreia do Sul, Bélgica e Reino Unido.

Sobre o Brasil, refere-se que, em 2007, o país foi o 2º maior exportador de rochas silicáticas brutas; o 5º maior exportador de rochas processadas especiais; o 2º maior exportador de produtos de ardósia; e o 7º maior exportador de rochas processadas simples.

### **Produção Brasileira e Mercado Interno**

Registra-se a existência de 18 aglomerações produtivas de rochas ornamentais e de revestimento no Brasil, envolvendo atividades de lavra em 10 estados e 80 municípios. Mais amplamente, são registrados cerca de 370 municípios com recolhimento da CFEM pela extração de rochas ornamentais, em quase todos os estados da Federação. A maior concentração dos aglomerados na região Sudeste do Brasil, evidencia a relação direta entre pólos de produção e consumo regionais.

A produção brasileira foi estimada em 7,8 milhões t no ano de 2008, devendo recuar para 7,3 milhões t em 2009. Esta produção abrange granitos e similares, mármore, travertinos, ardósias, quartzitos maciços e foliados, basaltos e gabros, serpentinitos, pedra-sabão e pedratalco, calcários, metaconglomerados polimíticos e oligomíticos, cherts, sílexitos, arenitos, xistos, etc. Assume-se a existência de 1.500 frentes ativas de lavra, sempre a céu aberto e em maciço ou matacões, responsáveis por cerca de 1.000 variedades comerciais de rochas colocadas nos mercados interno e externo.

As rochas comercialmente classificadas como granitos correspondem a quase 50% do total produzido. Espírito Santo e Minas Gerais são os principais pólos de lavra no Brasil. A produção do Espírito Santo inclui apenas mármore e granitos, enquanto a de Minas Gerais abrange granitos, ardósias, quartzitos, pedra-sabão, pedratalco, serpentinito, itabirito, dentre outros tipos.

O consumo interno aparente foi estimado em 56,8 milhões m<sup>2</sup> equivalentes (chapas com 2 cm de espessura) no ano de 2008, sendo 43 milhões m<sup>2</sup> de rochas processadas especiais, 6,7 milhões m<sup>2</sup> de rochas processadas simples, 5,2 milhões m<sup>2</sup> de ardósias e 1,9 milhões m<sup>2</sup> de mármore importados. O estado de São Paulo respondeu por quase 50% do total, perfazendo-se 72% quando somados os demais estados da região Sudeste. Mesmo ainda inferior a 20 kg/ano, o consumo *per capita* brasileiro já é significativo frente ao dos países desenvolvidos.

As serrarias de chapas, junto com as marmorarias, shoppings da construção e depósitos de chapas são os principais integrantes da estrutura de oferta, discriminando-se as construtoras e os consumidores individuais como os principais integrantes da estrutura de demanda.

### **Exportações e Importações Brasileiras**

As exportações brasileiras de rochas ornamentais tiveram bom desempenho e superaram expectativas durante toda a década de 1990 e até 2006, quando romperam as marcas anuais de US\$ 1 bilhão e 2,5 milhões t. As exportações de 2007 já refletiram uma conjugação de fatores negativos, envolvendo o início da contração do mercado dos EUA, principal destino das vendas brasileiras, e a continuada valorização do Real.

A desaceleração das exportações continuou se acentuando em 2008, pelo estouro da bolha imobiliária dos EUA e instalação da crise econômica mundial. As exportações de 2008 somaram assim um faturamento de US\$ 954,5 milhões, correspondente à comercialização de 1,99 milhão t, marcando variação negativa de respectivamente 13,17% e 20,98% frente a 2007. Este quadro agravou-se no período de janeiro a junho de 2009, desenhando uma tendência de queda de 35% a 40% no faturamento anual, frente a 2008. A partir dos indicadores disponíveis, não se pode prever melhorias significativas em 2010.

Foram ao todo 117 os países de destino das exportações brasileiras de rochas em 2008. EUA, China, Itália, Canadá, Espanha, Reino Unido, Alemanha, México, Venezuela e Holanda, nessa ordem, constituíram os principais destinos. Os seis primeiros responderam por 77,9% do total do faturamento e apenas para os 12 primeiros as vendas foram superiores a US\$ 10 milhões.

A participação dos EUA recuou de 60,5% no faturamento em 2006, para 53,0% em 2008, assistindo-se nova queda em 2009 e prevendo-se a continuidade do recuo em 2010. Deverá, em contrapartida, ampliar-se a participação da China nas exportações brasileiras. Destaca-se, a propósito, que quase 100% das vendas para os EUA são de rochas processadas, enquanto a quase totalidade das exportações para a China é de rochas brutas.

Com base na queda das exportações em 2008, é possível sugerir que o setor de rochas pela primeira vez tenha diminuído o número de empregos diretos nele alocado, de 140 mil em 2007 para 133 mil ao final de 2008.

Ainda estimulada pela valorização do Real no 1º semestre, bem como pelo aquecimento do mercado interno, a faixa de variação das importações brasileiras de rochas, ao contrário das exportações, foi positiva e bastante expressiva em 2008. Essas importações somaram US\$ 51,7 milhões e 91.243,64 t, marcando incremento de respectivamente 32,49% e 20,92% frente a 2007.

As importações de chapas aglomeradas, do tipo *silestone*, *marmoglass* e outros, pelas posições da NCM 6810.19.00 e 6810.99.00, somaram US\$ 17,8 milhões e 27,3 mil t em 2008. Sua participação nas importações de revestimentos é crescente e já elevada. Quase 80% dessas importações são provenientes da China.

### **Perspectivas Setoriais**

Como resultado da crise do mercado imobiliário dos EUA, da retração econômica mundial e do aumento da participação chinesa no mercado internacional, o alcance do setor de rochas ornamentais, como área de negócios minero-industriais no Brasil, deverá ser mais restrito do que aquele vislumbrado nos anos de 1990 e início de 2000. As exportações brasileiras deverão retornar ao patamar de US\$ 1,0 bilhão talvez apenas em 2016, com uma participação mais expressiva de rochas brutas. A evolução das curvas de faturamento e volume físico das exportações brasileiras deverá ser, portanto, simpática à participação das rochas brutas, e não mais das rochas processadas.

O mercado interno torna-se uma boa alternativa ao mercado externo, como base para manutenção de um parque de beneficiamento e acabamento de razoável expressão na região Sudeste e até na região Nordeste do Brasil. Isto, se não crescerem substancialmente as importações brasileiras de produtos acabados e semi-acabados, tanto de materiais rochosos naturais quanto aglomerados, sobretudo da China.

Com o presumível aumento das exportações de rochas brutas, canalizadas mundialmente para a China, as matérias-primas deixarão de ser uma vantagem competitiva e comparativa dos países detentores de jazidas, passando a ser uma vantagem dos países que controlam essas matérias-primas no mercado internacional.

### **Necessidade de Investimentos**

A previsão de investimentos requeridos pelo setor de rochas brasileiro, em um horizonte de 20 anos, visando à adequação produtiva dos segmentos de lavra, beneficiamento e acabamento, totaliza US\$ 1.179 milhões. Estes investimentos estão baseados em uma projeção de incremento de 233% frente a 2008 (ou 255% frente a 2009) na produção de lavra necessária

para atendimento dos mercados interno e externo, bem como em um incremento de cerca de 100% na capacidade de beneficiamento e acabamento de chapas, em 2030.

### **Mercados Potenciais**

Levando-se em conta os principais importadores e exportadores mundiais de rochas ornamentais, bem como os principais produtos e destinos das exportações brasileiras do setor, foram caracterizados aqueles que seriam os melhores mercados potenciais para o Brasil, em sete grupos de países (cinco para rochas processadas acabadas e semi-acabadas, simples e especiais, e dois para rochas brutas). É preciso distribuir as exportações para outros países além dos EUA e diversificar a pauta dos produtos exportados.

### **Principais Desafios e Demandas Setoriais**

As principais demandas, caracterizadas para o setor de rochas ornamentais e de revestimento no Brasil, envolvem questões relativas à adequação dos procedimentos para licenciamento ambiental e obtenção de direitos minerários; aproveitamento dos rejeitos da lavra e beneficiamento; modernização do parque de beneficiamento e acabamento; fortalecimento dos arranjos produtivos locais; melhoria da infra-estrutura portuária; melhoria da oferta de transporte marítimo; fortalecimento do mercado interno; desoneração da atividade produtiva, desburocratização administrativa e adequação da oferta de crédito para as micro e pequenas empresas, visando agregação tecnológica, capital de giro e operações de comércio exterior; fortalecimento dos programas de apoio e fomento às exportações; e, articulação de instituições governamentais frente às barreiras tarifárias e não-tarifárias hoje impostas ao Brasil no mercado internacional.

## RECOMENDAÇÕES

Em base do apresentado neste relatório, sobre o setor de rochas ornamentais e de revestimento no Brasil, pode-se destacar as seguintes recomendações:

- Isenção de imposto de importação, pela aplicação de ex-tarifários, para máquinas e equipamentos de interesse setorial, visando adequação e modernização do parque brasileiro de beneficiamento e acabamento de rochas ornamentais;
- Concessão de linhas de crédito para adequação operacional das marmorarias (execução de cortes e furação a úmido), visando ao atendimento de nova legislação trabalhista específica;
- Adequação do complexo portuário de Vitória, para operações relativas à carga de rochas ornamentais;
- Melhoria da oferta de navios e *containers*, para produtos de rochas ornamentais, principalmente nos portos do Espírito Santo e Rio de Janeiro;
- Elaboração, divulgação e atualização continuada de catálogos de materiais produzidos no Brasil, guias de especificação e aplicação de rochas em revestimentos, para especificadores, formadores de opinião e consumidores em geral, visando ao fortalecimento do mercado interno;
- Melhor articulação entre o DNPM e os órgãos estaduais de meio ambiente, visando à adequação, agilização e desoneração dos processos legais de licenciamento ambiental e concessão de direitos minerários;
- Isonomia de tributos, sobretudo do ICMS, cobrados do setor de rochas pelos estados da Federação;
- Incentivo a estudos e pesquisas visando à melhoria nos índices de aproveitamento dos rejeitos da lavra e do beneficiamento, sobretudo das rochas de processamento simples (ardósias, quartzitos foliados, calcários plaqueados, etc.), destacando-se as possibilidades de sua utilização como matérias-primas de uso industrial e para elaboração de produtos aglomerados;
- Fortalecimento dos arranjos produtivos locais, como foco de ações institucionais integradas de fomento;
- Fortalecimento dos programas de apoio e fomento às exportações, a exemplo dos projetos desenvolvidos pela ApexBrasil e SEBRAE;
- Adequação da oferta de crédito para as micro e pequenas empresas, visando adensamento tecnológico, capital de giro e operações de comércio exterior (Seguro de Crédito, Adiantamento sobre Contrato de Câmbio, Adiantamento sobre Cambiais Entregues e outros dispositivos);
- Articulação de instituições governamentais, para fazer frente às barreiras tarifárias e não tarifárias, hoje impostas aos exportadores brasileiros no mercado internacional (p.ex., para ardósias na União Européia e para granitos no mercado dos EUA).

Em termos gerais, o grande desafio das pequenas empresas do setor mineral, inclusive as de rochas ornamentais e de revestimento, é o de credenciar-se junto às instituições de fomento e habilitar-se aos seus benefícios. Deve-se buscar uma melhor compreensão da realidade das

pequenas empresas e das características de suas áreas de atuação, como base para um atendimento diferenciado das grandes empresas.

Recomenda-se neste sentido especial atenção aos pleitos recentemente encaminhados pela ABIROCHAS ao governo federal, relativos à redução de IPI, utilização de créditos fiscais, ampliação de prazos de tributos federais, reativação de linhas de créditos diversas para micro e pequenas empresas, criação de seguro de crédito à exportação, dentre outros.

Essas demandas, em grande parte já diagnosticadas por outros segmentos de atividade, e parcialmente atendidas pelo governo federal, são julgadas de grande importância para a superação do atual quadro de dificuldades do setor de rochas ornamentais no Brasil.

**LISTA DE SIGLAS**

ABIROCHAS	Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACC	Adiantamento sobre Contrato de Câmbio
ACE	Adiantamento sobre Cambiais Entregues
AENOR	Asociación Española de Normalización
AFNOR	Association Française de Normalization
ANFACER	Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimento
ApexBrasil	Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
APL	Arranjo Produtivo Local
ASTM	American Society for Testing and Materials
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BS	British Standard
CACI	Campus Avançado de Cachoeiro de Itapemirim
CE	Comunidade Européia
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CETEMAG	Centro Tecnológico do Mármore e Granito
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
DIN	Deutsch Institut für Normung
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
IIF	Institute of International Finance
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Mercosul	Mercado Comum do Sul
MME	Ministério de Minas e Energia
NCM	Nomenclatura Comum do MERCOSUL
NORM	Natural Occurrence of Radioactive Materials
PIS	Programa de Integração Social
REACH	Register Evaluation and Authorization of Chemicals
SBCE	Seguradora Brasileira de Crédito à Exportação
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGM	Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
SGP	Sistema Geral de Preferências
TEC	Tarifa Externa Comum
UNE	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UNESF	Faculdade de Tecnologia São Francisco

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Tabelas

Nº	Título da Tabela	Pág.
1	Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento - Empregos Diretos nos Estados da Federação – 2008	17
2	Preço Médio dos Principais Produtos Brasileiros de Exportação no Setor de Rochas - 2008	18
3	Produção Mundial das Rochas Ornamentais - Perfil Histórico	32
4	Principais Produtores Mundiais de Rochas Ornamentais	33
5	Evolução do Mercado Internacional de Rochas Ornamentais e de Revestimento	34
6	Principais Países Exportadores de Rochas Ornamentais – Evolução do Volume Físico e Participação Percentual no Total Mundial	35
7	Ranqueamento dos Principais Países Exportadores de Rochas Ornamentais e Volume Físico Exportado por Tipo de Produto Comercial – Base 2007	35
8	Principais Importadores Mundiais de Rochas Ornamentais – Volume Físico	36
9	Ranqueamento dos Principais Países Importadores de Rochas Ornamentais e Volume Físico Exportado por Tipo de Produto Comercial – Base 2007	37
10	Principais Aglomerações Produtivas do Setor de Rochas no Brasil	38
11	Distribuição Estadual da Produção de Rochas Ornamentais no Brasil – 2008	41
12	Evolução da Produção Brasileira de Rochas Voltada para os Mercados Interno e Externo	43
13	Exportações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2007	44
14	Exportações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2008	44
15	Importações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2007	44
16	Importações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2008	45
17	Brasil: Repartição da Produção, Intercâmbio e Consumo Interno de Rochas Ornamentais (A)	45
18	Brasil: Repartição da Produção, Intercâmbio e Consumo Interno de Rochas Ornamentais (B)	45
19	Variação do Preço Médio das Exportações Brasileiras de Rochas pela Posição 6802.23.00	55
20	Perfil do Faturamento das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais	56
21	Principais Estados Exportadores de Rochas Ornamentais - Base 2008	58
22	Principais Países de Destino das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2008	60
23	Principais Portos de Embarque das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais - 2008	61
24	Participação Percentual das Rochas Ornamentais no Total do Faturamento das Exportações Brasileiras	62
25	Participação Percentual do Superávit das Exportações do Setor de Rochas Ornamentais no Superávit das Exportações Brasileiras	63
26	Variação Anual Comparada das Exportações Totais Brasileiras e do Setor de Rochas Ornamentais	63
27	Síntese de Dados sobre as Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais e de Revestimento em 2008	64
28	Exportações e Importações Chinesas de Rochas Ornamentais e de Revestimento no Período 2006-2008	69

Nº	Título da Tabela	Pág.
29	Distribuição das Exportações Chinesas de Rocha por Tipo de Produto em 2008	69
30	Distribuição das Importações Chinesas de Rocha por Tipo de Produto em 2008	70
31	Investimentos Requeridos para o Setor de Rochas Ornamentais Brasileiro no Período 2010-2030	78
32	Exportações Brasileiras de Rochas (2008) para os 30 Principais Importadores Mundiais de 2007	80
33	Mercado Internacional: Principais Importadores Mundiais em Volume Físico (1.000 t) – 2007	81
34	Grupos de Mercado Consolidados e Países Priorizados para Exportações de Rochas Processadas	83
35	Grupos de Mercado Consolidados e Países Priorizados para Exportações de Rochas Brutas	83
36	Países relacionados pela APEX-BRASIL como Alvos Prioritários para Promoção Comercial	84

### Figuras

Nº	Título da Figura	Pág.
1	Rearticulação Mundial do Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento: Evolução da Participação Relativa no Mercado Internacional de Rochas Processadas Especiais - Código 6802	15
2	Empresas do Setor de Rochas Operantes no Brasil - 2008	16
3	Distribuição dos Empregos por Ramo de Atividade na Cadeia Produtiva do Setor de Rochas Ornamentais – 2008	16
4	Evolução e Projeção da Produção e do Intercâmbio Mundial de Rochas Ornamentais e de Revestimento	32
5	Distribuição Geográfica das Aglomerações Produtivas de Rochas Ornamentais e de Revestimento no Brasil.	39
6	Perfil da Produção Brasileira por Tipo de Rocha	40
7	Distribuição Regional da Produção Bruta de Rochas Ornamentais no Brasil.	40
8	Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais e de Revestimento no Brasil - 2008	42
9	Distribuição do Consumo Interno Aparente de rochas Ornamentais no Brasil, por Estados e Regiões	42
10	Consumo Interno Brasileiro de Rochas por Material e Tipo de Utilização – Mármore e Granitos Nacionais – 2008	43
11	Consumo Interno Brasileiro de Rochas por Material e Tipo de Utilização – Mármore Importados – 2008	43
12	Consumo Interno Brasileiro de Rochas por Material e Tipo de Utilização – Ardósias, Pedra São Tomé, Pedra Paduana e Outras Rochas de Processamento Simples – 2008	43
13	Estrutura de Comercialização de Rochas de Processamento Especial no Brasil	47
14	Estrutura Produtiva e Comercial das Ardósias e Outras Rochas de Processamento Simples.	48
15	Compartimentação da Estrutura de Oferta de Rochas de Processamento Especial no Brasil (2 cm de espessura) – Base 2008.	49
16	Compartimentação da Estrutura de Oferta de Rochas de Processamento Simples no Brasil (1 cm de espessura) – Base 2008	50
17	Variação Comparada da Taxa de Crescimento do Valor das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais - 2006-2008	52
18	Exportações Mensais do Setor de Rochas Ornamentais - 2006-2008	52
19	Exportações Mensais do Setor de Rochas Ornamentais - 2006-2008	53

Nº	Título da Figura	Pág.
20	Evolução Anual do Faturamento das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais	53
21	Evolução das Exportações Brasileiras de Rochas Brutas e Processadas Participação Percentual no Faturamento	54
22	Evolução Anual do Volume Físico das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais	54
23	Evolução das Exportações Brasileiras de Rochas Brutas e Processadas - Participação Percentual em Peso	55
24	Evolução das Exportações Brasileiras de Chapas Serradas	56
25	Evolução do Faturamento das Exportações Capixabas de Rochas Ornamentais	57
26	Evolução das Exportações de Ardósias e Quartzitos Foliados de Minas Gerais	58
27	Evolução do Faturamento das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais para os EUA	59
28	Evolução do Faturamento das Exportações Brasileiras para os EUA, Itália e China	60
29	Participação dos EUA no Faturamento das Exportações Brasileiras de Rochas	61
30	Empregos Diretos Gerados pelas Exportações Brasileiras de Rochas	62
31	Evolução do Valor das Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais	64
32	Evolução do Volume Físico das Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais	64
33	Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais Acumuladas	67
34	Principais Fornecedores de Mármore para a China em 2008	71
35	Principais Países de Destino das Exportações Chinesas de Granitos Processados em 2008	71
36	Evolução e Projeção Anual do Faturamento das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais	73
37	Evolução e Projeção Anual do Volume Físico das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais	73
38	Evolução e Projeção da Participação Percentual de Rochas Brutas e Processadas no Total do Faturamento das Exportações Brasileiras	74
39	Evolução e Projeção da Participação Percentual em Peso de Rochas Brutas e Processadas no Total das Exportações Brasileiras	74
40	Importações Chinesas e Brasileiras de Máquinas e Equipamentos para o Setor de Rochas - Valores Acumulados	89
41	Evolução da Participação Percentual da China e do Brasil no Mercado Internacional de Rochas Processadas Especiais	89
42	Estrutura e Foco das Empresas do Setor Mineral no Brasil	93
43	Bases de Atendimento das Empresas do Setor Mineral	94
44	Formulação de Programas Institucionais de Fomento	95

## SUMÁRIO

<b>1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS</b> .....	15
1.1 Histórico Recente .....	15
1.2 Perfil da Atividade Produtiva no Brasil .....	16
1.3 Recursos Humanos .....	18
1.4 Condicionantes Comerciais .....	19
1.5 Consumo de Água .....	19
1.6 Aspectos Ambientais .....	20
1.7 Investimentos e Custos Operacionais .....	21
1.8 Indicadores Setoriais .....	21
<b>2 CONCEITOS BÁSICOS</b> .....	23
2.1 Tipologia das Rochas Ornamentais e seus Produtos Comerciais .....	23
2.2 Condicionantes Geológicas e Tecnológicas .....	26
2.2.1 Programas Exploratórios Regionais .....	27
2.2.2 Pesquisa de Detalhe .....	28
2.2.3 Caracterização Tecnológica .....	29
2.3 A Definição de Reservas e Jazidas .....	30
<b>3 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL E DO MERCADO INTERNACIONAL</b> .....	31
3.1 Considerações Preliminares .....	31
3.2 Produção Mundial .....	32
3.3 Mercado Internacional .....	33
3.4 Principais Exportadores .....	34
3.5 Principais Importadores .....	36
<b>4 PRODUÇÃO BRASILEIRA E MERCADO INTERNO</b> .....	38
4.1 Produção Brasileira .....	38
4.2 Consumo Interno Aparente .....	39
4.3 Estrutura de Comercialização .....	46
<b>5 EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS</b> .....	51
5.1 Considerações Preliminares .....	51
5.2 Exportações em 2008 .....	51
5.3 Importações em 2008 .....	63
5.4 Balanço das Exportações em 2008 .....	65
5.5 Exportações e Importações no 1º Semestre de 2009 .....	66
5.6 O Impacto da Inadimplência do Mercado dos EUA .....	67
<b>6 PERSPECTIVAS SETORIAIS</b> .....	69
<b>7 NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS</b> .....	76
<b>8 MERCADOS POTENCIAIS</b> .....	79
8.1 Perfil e Distribuição Atual das Exportações Brasileiras .....	79
8.2 Caracterização dos Melhores Grupos de Mercado em Perspectiva .....	81
8.3 Alvos Prioritários para as Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais .....	83
8.4 Considerações Finais .....	84

<b>9 PRINCIPAIS DESAFIOS E DEMANDAS SETORIAIS .....</b>	<b>86</b>
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>ANEXO I - IDENTIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS DE CLASSIFICAÇÃO FISCAL CONSTANTES DA NOMENCLATURA COMUM DO MERCOSUL E UTILIZADOS PARA OS PRINCIPAIS CONJUNTOS DE PRODUTOS COMERCIAIS DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO II - MEMÓRIA DE CÁLCULO E REFERÊNCIAS NUMÉRICAS UTILIZADAS NAS PROJEÇÕES APRESENTADAS .....</b>	<b>99</b>

## PRODUTO 23 ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO

### RELATÓRIO TÉCNICO 33 PERFIL DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO

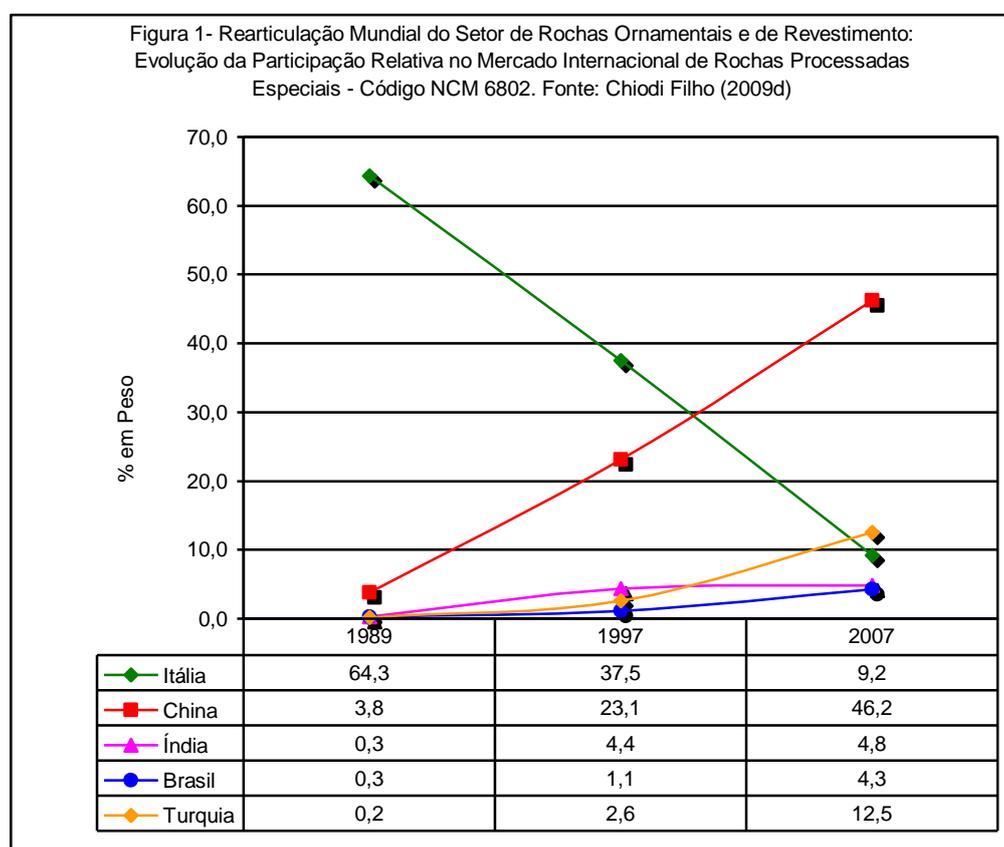
#### 1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS

##### 1.1 Histórico Recente

A partir da década de 1990 o Brasil experimentou um notável adensamento de atividades em todos os segmentos da cadeia produtiva do setor de rochas ornamentais e de revestimento. Os principais avanços foram decorrentes do aumento das exportações, que evidenciaram uma evolução qualitativa e quantitativa.

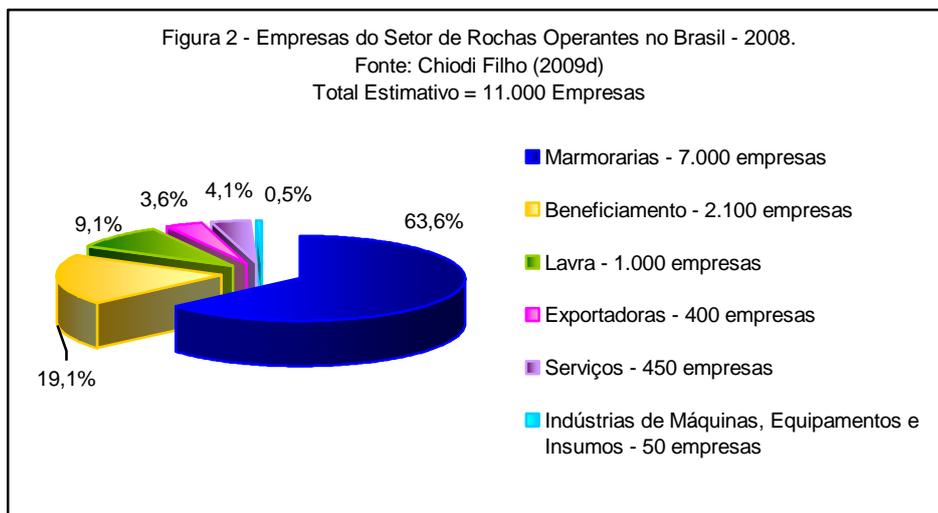
Qualitativamente, foi modificado o perfil das exportações, com as vendas de rochas processadas semi-acabadas, representadas principalmente por chapas polidas de granito, bem como produtos acabados de ardósia e quartzitos foliados, superando em volume físico e faturamento a venda de rochas brutas, sobretudo blocos de granito. Quantitativamente, essas exportações evoluíram de 900 mil t, em 1997, para 2,5 milhões t em 2007.

No ano de 2006, o Brasil colocou-se assim como o 4º maior produtor e exportador mundial de rochas ornamentais e de revestimento, superando vários produtores europeus tradicionais e notabilizando-se pela excepcional geodiversidade para materiais silicáticos (granitos e similares) e silicosos (quartzitos e similares). O crescimento brasileiro foi simpático a uma expressiva rearticulação mundial do setor, marcada pelo deslocamento de atividades para países extra-europeus, como China, Índia, Turquia, Irã e o próprio Brasil. (Figura 1)

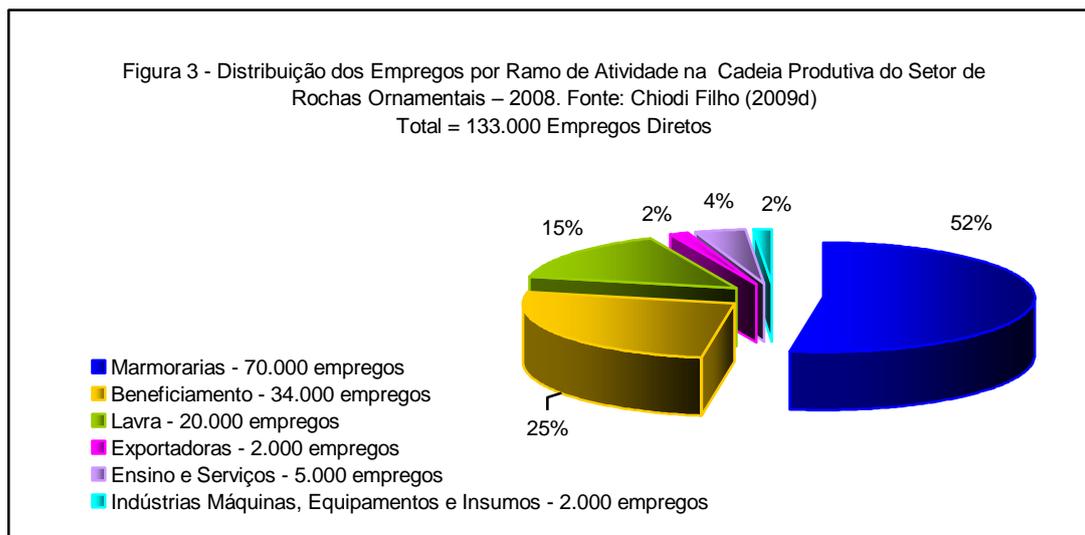


## 1.2 Perfil da Atividade Produtiva no Brasil

No ano de 2008, entre negócios nos mercados interno e externo, inclusive relativos a serviços e à comercialização de máquinas, equipamentos e insumos, o setor de rochas ornamentais movimentou cerca de US\$ 4 bilhões no Brasil. Estima-se que cerca de 11 mil empresas (Figura 2), das quais 400 exportadoras, integravam a sua cadeia produtiva e responderam por 133 mil empregos diretos e 400 mil indiretos.



Como apontado na Figura 2, as marmorarias perfazem mais de 60% das empresas do setor, que é, aliás, essencialmente formado por micro e pequenas empresas. As marmorarias são responsáveis pela maior parte dos empregos vinculados ao setor de rochas no Brasil, conforme apontado na Figura 3. Em decorrência da maior concentração de marmorarias (cerca de 50% do total brasileiro), atribui-se ao estado de São Paulo o maior número de empregos diretos alocados (Tabela 1) e até de transações comerciais no setor de rochas. Deve-se referir que é de apenas US\$ 10 mil o custo estimado para a geração de um emprego direto no setor de rochas ornamentais.



Estima-se que o parque brasileiro de beneficiamento tenha capacidade instalada de serragem e polimento para 70 milhões m<sup>2</sup>/ano (granitos, mármore e outras rochas de processamento especial, extraídas em bloco), bem como para mais 50 milhões m<sup>2</sup>/ano de rochas de processamento simples (ardósias, quartzitos e gnaisses foliados, etc.). A maior parte desse parque industrial é integrada por máquinas nacionais, com mais de 15 anos de fabricação e já

desatualizadas tecnologicamente. Verifica-se, no caso, uma deficiência qualitativa para o beneficiamento primário (serragem e polimento), além de deficiências qualitativas e quantitativas para trabalhos de acabamento (cortes curvilíneos, acabamento de bordas, etc.).

Do ponto de vista mercadológico, os produtos comerciais do setor de rochas ornamentais têm características das manufaturas e não das *commodities*. Seu preço não é fixado em bolsas de mercadorias, dependendo da percepção de valor estabelecida pelos consumidores a partir de vantagens funcionais e atributos estéticos notáveis.

Tabela 1 – Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento Empregos Diretos nos Estados da Federação – 2008	
Unidade da Federação	Empregos Diretos
São Paulo	35.000
Espírito Santo	32.000
Minas Gerais	25.000
Rio de Janeiro	13.000
Rio Grande do Sul	2.500
Bahia	5.000
Santa Catarina	2.500
Paraná	2.000
Goiás	2.500
Ceará	3.000
Pernambuco	2.000
Paraíba	2.500
Pará	600
Mato Grosso	250
Sergipe	250
Alagoas	500
Rio Grande do Norte	1.500
Rondônia	300
Piauí	600
Outros Estados	2.000
Total	133.000
Fonte: Chiodi Filho (2009d)	

O que se pode definir como valor da produção mineral brasileira de rochas ornamentais, em 2008, corresponderia à soma do faturamento das exportações (US\$ 954,54 milhões) com a estimativa das vendas dos produtos comerciais do setor no mercado interno (US\$ 2,45 bilhões)<sup>2</sup>, tendo-se, portanto, cerca de US\$ 3,4 bilhões.

A estrutura de preços é bastante diferenciada nos mercados interno e externo, para os diversos produtos comerciais do setor. Como regra geral, os produtos semi-acabados, a exemplo das chapas polidas, agregam quatro vezes mais valor de comercialização que o das matérias-

<sup>2</sup> Considerou-se como consumo interno aparente a somatória de 43,0 milhões m<sup>2</sup> de rochas de processamento especial e 11,9 milhões m<sup>2</sup> de rochas de processamento simples, todas em chapas com 2 cm de espessura. Para cada m<sup>2</sup> de rocha de processamento especial atribuiu-se um valor de US\$ 50, ao final da cadeia de vendas. Para o m<sup>2</sup> de rochas de processamento simples, o valor foi de US\$ 25. Esses valores somados representaram transações comerciais de US\$ 2,45 bilhões no mercado interno, em 2008.

primas que lhes deram origem. Os produtos acabados, como tampos de pias, mesas e balcões, dentre outros, agregam até 10 vezes mais valor que as suas rochas de origem.

Tradicionalmente, as melhores matérias-primas brasileiras são destinadas ao mercado externo, reservando-se para o mercado interno aquelas de segunda escolha. No mesmo sentido, são melhor equipadas as empresas cuja produção é focada nas exportações.

Os preços dos produtos comercializados no mercado interno são portanto, de maneira geral, inferiores aos comercializados no mercado externo, em uma proporção de até 1:3. Esta proporção pode variar para menos nos mármore (até 1:1) e para mais nas ardósias (até 1:10). A partir dos dados das exportações brasileiras de 2008, pode-se estabelecer o preço médio dos principais grupos de produtos colocados no mercado internacional. (Tabela 2)

Tabela 2 – Preço Médio dos Principais Produtos Brasileiros de Exportação no Setor de Rochas – 2008			
Produtos	Preço Médio	Faixa de Variação do Preço	Códigos Fiscais de Referência
Blocos de granito e similares	US\$ 540/m <sup>3</sup>	US\$ 300 - 1.500/m <sup>3</sup>	2516.12.00; 2516.11.00
Blocos de mármore e similares	US\$ 780/m <sup>3</sup>	US\$ 600 - 1.200/m <sup>3</sup>	2515.12.10
Chapas polidas de granito	US\$ 46/m <sup>2</sup>	US\$ 30 - 200/m <sup>2</sup>	6802.93.90; 6802.23.00
Chapas polidas de mármore	US\$ 56/m <sup>2</sup>	US\$ 35 - 150/m <sup>2</sup>	6802.21.00; 6802.91.00
Produtos de ardósia	US\$ 13/m <sup>2</sup>	US\$ 10 - 25/m <sup>2</sup>	6803.00.00
Produtos de quartzito foliado	US\$ 17/m <sup>2</sup>	US\$ 12 - 40/m <sup>2</sup>	6801.00.00
Produtos de pedra-sabão	US\$ 80/m <sup>2</sup>	US\$ 60 - 120/m <sup>2</sup>	6802.29.00
Fonte dos dados primários: Base ALICE - MDIC			

No Brasil, as empresas do setor não são sociedades anônimas e poucas têm participação de capital estrangeiro<sup>3</sup>. Ainda é reduzido o número de empresas com certificação nas séries ISO ou equivalentes, para normas de qualidade<sup>4</sup>.

### 1.3 Recursos Humanos

Em função do porte e capacidade financeira das empresas é reduzida a efetiva incorporação dos profissionais técnicos legalmente habilitados (geólogos, engenheiros de minas e técnicos de mineração), nas atividades de pesquisa geológica e lavra. A maior parte dos trabalhadores do setor são formados e treinados nas próprias frentes de trabalho, tanto de lavra quanto de beneficiamento e acabamento.

O CETEMAG – Centro Tecnológico do Mármore e Granito, do Espírito Santo, promove regularmente cursos de formação para as áreas de extração (fio diamantado; blaster; classificador de blocos) e serraria (segurança e movimentação de cargas; serrador; inspeção de chapas; resinagem; polidor; operador de máquinas; encarregado de serraria). A Escola SENAI Mário Amato, através do Núcleo de Tecnologia em Mármore e Granitos “Valter Peres Fortunato”, promove cursos técnicos sobre especificações de rochas ornamentais; medidor; cortador e furador; acabador; operador de ponte rolante; colagem; custos industriais; movimentação de materiais; técnicas de processamento de rochas. A Faculdade de Tecnologia São Francisco – UNESF, localizada em Barra do São Francisco (ES), está oferecendo o Curso Superior de Tecnologia em Rochas Ornamentais, para aplicação na área de lavra. Outras

<sup>3</sup> O percentual de capital estrangeiro do setor é muito pequeno e está restrito a umas poucas empresas do Espírito Santo. A bem da verdade, essa noção parece não ser aplicável para setores cujas empresas não são de capital aberto e onde poucas delas pertencem a estrangeiros.

<sup>4</sup> Não existem informações censitárias sobre o índice de certificação das empresas no Brasil. A busca pela certificação de qualidade está certamente evoluindo, principalmente nas empresas de beneficiamento primário e marmorarias.

iniciativas recentes de formação superior estão sendo desenvolvidas em Cachoeiro de Itapemirim, também no estado do Espírito Santo.

Os dois principais laboratórios comerciais de caracterização tecnológica de rochas para revestimento estão localizados no estado de São Paulo (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A e Escola SENAI Mário Amato). O CETEM – Centro de Tecnologia Mineral está instalando o Campus Avançado de Cachoeiro de Itapemirim (CACI), para auditar e preparar laudos sobre consumo de insumos de produção que podem receber os benefícios de isenção de imposto de importação, bem como para efetuar ensaios de caracterização tecnológica de rochas. Menciona-se ainda a Fundação Núcleo de Tecnologia – NUTEC, do Ceará, que efetua ensaios de caracterização tecnológica.

Existem poucas cadeiras específicas sobre rochas ornamentais oferecidas nas grades curriculares dos cursos de graduação em Geologia, Engenharia e Arquitetura. Também não existe formação específica para rochas ornamentais nos cursos que habilitam técnicos de mineração no Brasil. Cabe neste caso registrar a iniciativa da Pedreira-Escola no estado da Bahia, resultado de parceria entre o setor público e empresas em um projeto iniciado pela CBPM – Cia. Baiana de Pesquisa Mineral.

#### 1.4 Condicionantes Comerciais

Novos mecanismos de regulamentação comercial, que algumas vezes sugerem iniciativas de barreiras não-tarifárias, têm sido estabelecidos e afetam o setor. Um deles é o denominado NORM – Natural Occurrence of Radioactive Materials, caracterizado quando existe manifestação ou ocorrência de radioatividade em materiais naturais ou artificiais, ao qual o setor de rochas está sujeito, por exemplo, pela emissão de gás radônio em rochas graníticas no mercado dos EUA (CHIODI FILHO, 2008d; 2008e).

Também está sendo definida uma nova legislação de controle de substâncias químicas exportadas para a União Européia, a qual se denomina REACH – Register Evaluation and Authorization of Chemicals. Esta legislação estabelece que todas as substâncias químicas exportadas para a União Européia, comercializadas como tal ou como componentes de preparações e de artigos, devem se enquadrar nas suas regras (SALES, 2008). Esta legislação aplica-se ao setor de rochas ornamentais, quando seus produtos são tratados com resinas (principalmente de polimento) e hidro-óleo-repelentes, ou quando se utilizam embalagens plásticas ou de madeira tratada.

#### 1.5 Consumo de Água

O consumo de água nos processos de lavra e beneficiamento de rochas ornamentais é muito variável em função da(s) tecnologia(s) de desmonte (no caso da lavra) e da(s) tecnologia(s) de serragem, polimento e recorte de chapas (no caso do beneficiamento primário e final).

Os números apurados e a seguir apresentados são estimativos e constituem valores médios de referência, a saber:

Lavra – consumo de 0,25 m<sup>3</sup> de água a cada m<sup>3</sup> de rocha, para furação a úmido, e de 0,5 m<sup>3</sup> de água/m<sup>3</sup> de rocha para corte com fio diamantado, totalizando 0,75 m<sup>3</sup> de água/m<sup>3</sup> de rocha, ou 0,15 m<sup>3</sup> considerando-se recuperação / recirculação de 80% de água no processo.

Serragem de Blocos – consumo médio de 40 litros de água a cada m<sup>2</sup> de chapa, ou 8 litros/m<sup>2</sup> considerando-se recuperação / recirculação de 80% de água no processo.

Polimento de Chapas – consumo de cerca de 620 litros de água a cada m<sup>2</sup> de chapa, ou 124 litros/m<sup>2</sup> considerando-se recuperação / recirculação de 80% de água no processo.

Recorte e Acabamento de Produtos – consumo de 400 litros de água por m<sup>2</sup> de chapa, ou 80 litros por m<sup>2</sup>, considerando-se recuperação / recirculação de 80% de água no processo.

Fazendo-se um exercício de cálculo para o consumo de água total no setor de rochas, por exemplo em 2008, teríamos o seguinte:

- Para a produção 7,8 milhões t de rochas<sup>5</sup>, correspondentes a cerca de 2,6 milhões m<sup>3</sup> de blocos, teriam sido consumidos cerca de 0,39 milhões m<sup>3</sup> de água, considerando-se recuperação de 80%;
- Para a serragem de 54,1 milhões m<sup>2</sup> de chapas, teriam sido usados cerca de 0,43 milhões m<sup>3</sup> de água, considerando-se recuperação de 80%;
- Para o polimento desses 54,1 milhões m<sup>2</sup> de chapas, teriam sido usados cerca de 6,71 milhões m<sup>3</sup> de água, considerando-se recuperação de 80%;
- Para recorte e acabamento de 43 milhões m<sup>2</sup> de chapas para o mercado interno, teriam sido usados cerca de 3,44 milhões m<sup>3</sup> de água, considerando-se recuperação de 80%.

Teríamos tido assim um consumo total estimado de 10,97 milhões m<sup>3</sup> de água na cadeia produtiva do setor de rochas ornamentais em 2008.

## 1.6 Aspectos Ambientais

Em relação às atividades de lavra de rochas ornamentais no Brasil, não existem dados formais sobre o uso de compressores a diesel ou das redes de energia elétrica para suas operações. Pode-se no entanto afirmar que os principais pólos brasileiros produtores da região Sudeste já são parcialmente atendidos pelas redes públicas de energia, com tendência de crescimento desta modalidade de utilização. O maior consumo de energia elétrica, no setor de rochas, se dá nas operações de beneficiamento de chapas.

Também não existem estimativas ou indicadores da emissão de CO<sub>2</sub> na cadeia produtiva do setor de rochas no Brasil. O perfil das atividades de lavra, beneficiamento e acabamento de rochas efetivamente não incluem nenhum tipo de operação que gere emissões consideráveis de CO<sub>2</sub>. A exceção fica por conta dos equipamentos de *jet flame*, utilizado para cortes primários em maciços rochosos, apesar do que está se tornando cada vez menos frequente o seu uso nas pedreiras.

A adequada disposição e o aproveitamento dos rejeitos da lavra e do beneficiamento constituem um dos problemas mais agudos do setor de rochas. O aproveitamento desses rejeitos pode ser canalizado para a produção de chapas aglomeradas ou prensadas, bem como para matérias-primas de uso industrial.

Boa parte dos rejeitos da lavra de rochas maciças, como os mármores e granitos em geral, é formada por blocos fora de medida para serragem em teares convencionais; esses blocos poderiam ser pelo menos parcialmente aproveitados se o parque industrial brasileiro de beneficiamento incorporasse um maior número de talha-blocos, que permitem a serragem desses blocos informes ou de pequenas dimensões, em condições economicamente viáveis.

Para rochas de processamento especial, que são aquelas extraídas em blocos e serradas em teares ou talha-blocos, para posterior calibragem e acabamento de face, a perda no beneficiamento é de no mínimo 35-40%. Para as rochas de processamento simples, essa perda no beneficiamento pode atingir até 70% da matéria-prima, o que também destaca a necessidade de aproveitamento dos rejeitos do setor de rochas.

---

<sup>5</sup> Simulou-se que toda a produção brasileira de rochas ornamentais em 2008, incluindo materiais maciços e foliados, tivesse sido efetuada com o consumo de água correspondente aos dos fios diamantados.

Também em relação ao beneficiamento, deve-se destacar a diferença entre um tear diamantado (que operam apenas com lâminas ou fios diamantados, dispensando o uso de cal e granalha de aço) e os teares multilâminas de aço (que operam com cal e granalha no processo de serragem dos blocos). Mais do que pela produtividade ou qualidade das chapas serradas, a favorabilidade dos teares diamantados caracteriza-se pela isenção de ferro nos resíduos / rejeitos do processo, o que mais facilmente permite o seu aproveitamento para usos diversos.

Pelo consumo de água, energia e emissão de CO<sub>2</sub> incidentes no processo produtivo de materiais concorrentes ou substitutos das rochas ornamentais, tais como aço inox, alumínio, cerâmica, concreto, vidro, madeira, laminados e carpetes, e pela disponibilidade de suas matérias-primas, **considera-se os materiais rochosos naturais os mais ambientalmente sustentáveis para uso na construção civil**. Pelas referências disponíveis sobre análise do ciclo de vida (ACV) para os materiais de revestimento, **as rochas são de fato menos impactantes, mais duráveis e recicláveis do que os seus concorrentes diretos**.

### 1.7 Investimentos e Custos Operacionais

Os investimentos necessários para a realização de empreendimentos de lavra e beneficiamento são muito variáveis, dependendo do material a ser explorado, da escala de produção objetivada e da tecnologia de processo adotada, sobretudo no que se refere a máquinas nacionais ou importadas. Como referência, pode-se indicar custos básicos de R\$ 1 a 2 milhões para abertura de lavra em maciço, visando à extração de blocos (300 m<sup>3</sup>/mês), e de US\$ 2,5 milhões para a montagem de uma planta de beneficiamento (15.000 a 20.000 m<sup>2</sup>/mês).

É ainda difícil parametrizar e estimar os custos de processo envolvidos ao longo da cadeia produtiva do setor de rochas, pois eles são também muito variáveis em função do tipo e porte das empresas, tipo de rocha, escala de produção e tipo de produto, lembrando-se que existe quase uma centena de diferentes produtos comerciais, entre blocos, chapas lajotas e produtos acabados, colocados no mercado consumidor. Por exemplo, o custo de extração de blocos pode variar, em condições normais de desenvolvimento da lavra, de US\$ 100 a US\$ 350/m<sup>3</sup>; o custo de serragem em teares pode, por sua vez, variar entre US\$ 10 e US\$ 25/m<sup>2</sup>; o custo de polimento entre US\$ 5 e US\$ 15/m<sup>2</sup>; e, o custo de recorte de chapas entre US\$ 2 e US\$ 4/m linear.

As chapas polidas podem agregar até 4 a 4,5 vezes o valor da matéria-prima (bloco de rocha bruta), que lhes deu origem. Os produtos acabados podem agregar até 10 vezes o valor do bloco. Os baixos preços praticados pela China estão, no entanto, promovendo uma sensível perda das margens de lucratividade dos produtos comerciais do setor, que doravante precisará melhorar os índices de produtividade e obter a desoneração tributária do processo produtivo.

### 1.8 Indicadores Setoriais

Como síntese dos principais indicadores sobre o setor de rochas ornamentais no Brasil, pode-se apresentar os seguintes registros para o ano de 2008:

- produção bruta de 7,8 milhões t;
- 1.000 variedades comerciais de rochas colocadas nos mercados interno e externo;
- 1.500 pedreiras ativas;
- 133 mil empregos diretos e 400 mil indiretos;

- capacidade de produção de 70 milhões m<sup>2</sup>/ano de rochas de processamento especial;
- capacidade de produção de 50 milhões m<sup>2</sup>/ano de rochas de processamento simples;
- consumo interno de 56,8 milhões m<sup>2</sup> equivalentes (2 cm de espessura) de rochas de processamento simples e especial;
- exportações de US\$ 954,5 milhões e 1,99 milhões t;
- variação negativa de 13,17% no faturamento e de 20,98% no volume físico das exportações, frente ao ano de 2007;
- exportações de 13,4 milhões m<sup>2</sup> equivalentes de chapas de granito, mármore e outras rochas de processamento especial;
- exportações efetuadas por cerca de 400 empresas em 19 estados da Federação, para 117 países;
- transações comerciais totais estimadas em US\$ 4 bilhões (referentes ao Brasil em 2008);
- 11.000 empresas integradas à cadeia produtiva.

## 2 CONCEITOS BÁSICOS

### 2.1 Tipologia das Rochas Ornamentais e seus Produtos Comerciais

Segundo Chiodi Filho (1995), as rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, rochas lapídeas, rochas dimensionais e materiais de cantaria, compreendem os materiais geológicos naturais que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados por meio de esquadreamento, polimento, lustro, etc. Seus principais campos de aplicação incluem tanto peças isoladas, como esculturas, tampos e pés de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral, quanto edificações, destacando-se, neste caso, os revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, dentre outros.

Do ponto de vista comercial, as rochas ornamentais e de revestimento são basicamente subdivididas em granitos e mármore. Como granitos, enquadram-se, genericamente, as rochas silicáticas, enquanto os mármore englobam, *lato sensu*, as rochas carbonáticas. Alguns outros tipos litológicos, incluídos no campo das rochas ornamentais, são os quartzitos, serpentinitos, travertinos, calcários (*limestones*) e ardósias, também muito importantes setorialmente (PEITER; CHIODI FILHO, 2001), incluídos nos grupos de rochas silicosas, síltico-argilosas e ultramáficas.

O padrão cromático é o principal atributo considerado para qualificação comercial de uma rocha. De acordo com as características cromáticas, os materiais são enquadrados como clássicos, comuns ou excepcionais. Os clássicos não sofrem influência de modismos, incluindo mármore vermelhos, brancos, amarelos e negros, bem como granitos brancos, verdes, negros e vermelhos. Os comuns ou de “batalha”, de largo emprego em obras de revestimento, abrangem mármore bege e acinzentados, além de granitos acinzentados, rosados e amarronzados. Os materiais excepcionais são normalmente utilizados para peças isoladas e pequenos revestimentos, incluindo mármore azuis, violeta e verdes, além de granitos azuis, amarelos, multicores e pegmatíticos, estes últimos definindo os ora designados granitos exóticos ou feldspatados.

Os blocos extraídos nas pedreiras têm volume variável entre 5 m<sup>3</sup> e 8 m<sup>3</sup>, podendo atingir, excepcionalmente, 12 m<sup>3</sup>. Materiais com alto valor comercial permitem, no entanto, o aproveitamento de blocos a partir de 1 m<sup>3</sup>, sobretudo através da serragem em talha-blocos. As dimensões padrão especificadas para blocos de serragem em teares, variam de 2,4 x 1,2 x 0,6 m (1,73 m<sup>3</sup>) a 3,3 x 1,8 x 1,5 m (8,9 m<sup>3</sup>).

Para um país de dimensões continentais como o Brasil, a movimentação adequada de cargas brutas (blocos) e produtos semi-acabados (principalmente chapas) depende da otimização do transporte intermodal. As questões mais importantes relativas à intermodalidade envolvem: especificação de cargas e veículos rodoviários; maior e melhor utilização de ferrovias; melhoria das condições de infraestrutura e operação portuárias; e, disciplinamento dos fretes marítimos.

Os produtos comerciais obtidos a partir da extração de blocos e serragem de chapas, que sofrem algum tipo de tratamento de superfície (sobretudo polimento e lustro), são designados como rochas processadas especiais ou rochas de processamento especial. Tal é o caso dos materiais que no geral aceitam polimento e recebem calibração, abrangendo os mármore, granitos, quartzitos maciços e serpentinitos.

Os produtos comerciais normalmente utilizados com superfícies naturais em peças não calibradas, extraídos diretamente por delaminação mecânica de chapas na pedreira, são por sua vez designados rochas processadas simples ou rochas de processamento simples. Para ilustração refere-se que, no Brasil, tal é o caso dos quartzitos foliados (pedra São Tomé/MG, pedra Mineira/MG, pedra Goiana ou Pirenópolis/GO, etc.), pedra Cariri/CE, basaltos

plaqueados (RS), pedra Paduana ou Miracema (RJ), pedra Macapá/MA, pedra Morisca/PI, pedra Lagoa Santa/MG, dentre outras.

#### ▪ **Rochas Silicáticas (Granitos e Similares)**

Para o setor de rochas ornamentais e de revestimento, o termo granito designa um amplo conjunto de rochas silicáticas, abrangendo monzonitos, granodioritos, charnockitos, sienitos, dioritos, diabásios/basaltos e os próprios granitos, geradas por fusão parcial ou total de materiais crustais preexistentes.

A composição mineralógica desses “granitos” é definida por associações muito variáveis de quartzo, feldspato, micas (biotita e muscovita), anfibólios (sobretudo hornblenda), piroxênios (aegirina, augita e hiperstênio) e olivina. Alguns desses constituintes podem estar ausentes em determinadas associações mineralógicas, anotando-se diversos outros minerais acessórios em proporções bem mais reduzidas. Quartzo, feldspatos, micas e anfibólios são os minerais dominantes nas rochas graníticas e granitóides.

A textura das rochas silicáticas é determinada pela granulometria e hábito dos cristais, e a estrutura definida pela distribuição desses cristais. Composição, textura e estrutura representam, assim, parâmetros de muito interesse para a caracterização de granitos e sua distinção dos mármore.

#### ▪ **Rochas Carbonáticas (Mármore, Travertinos e Calcários)**

As principais rochas carbonáticas abrangem calcários e dolomitos, sendo os mármore seus correspondentes metamórficos. Os calcários são rochas sedimentares compostas principalmente de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ), enquanto dolomitos são também rochas sedimentares formadas, sobretudo, por dolomita ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ).

Alguns outros minerais carbonáticos, notadamente a siderita ( $\text{FeCO}_3$ ), ankerita ( $\text{Ca, MgFe}(\text{CO}_3)_4$ ) e a magnesita  $\text{MgCO}_3$ , estão freqüentemente associados com calcários e dolomitos, mas em geral em pequenas proporções. Os mármore são caracterizados pela presença de minerais carbonáticos com graus variados de recristalização metamórfica. Argilo-minerais (caulinita, illita, clorita, smectita, etc.) e seus produtos metamórficos (sericita, muscovita, flogopita, biotita, tremolita, actinolita, diopsídio, etc.), constituem impurezas comuns, tanto disseminadas quanto laminadas, nas rochas carbonáticas.

Processos deposicionais, conduzidos por precipitação química e bioquímica direta de carbonatos em ambientes de água doce, determinam a formação de rochas não fossilíferas e bastante heterogêneas do tipo travertino e marga.

No setor de rochas ornamentais e de revestimento, o termo mármore é empregado para designar todas as rochas carbonáticas, metamórficas ou não, capazes de receber polimento e lustro. O crescimento recente da participação relativa dos granitos foi, pelo menos em parte, determinado por sua maior durabilidade e resistência ante os mármore, além dos padrões estéticos não tradicionais e possibilidades de paginação em pisos e fachadas.

#### ▪ **Rochas Silicosas (Quartzitos, Cherts e Similares)**

Quartzitos podem ser definidos como rochas metamórficas com textura sacaróide, derivadas de sedimentos arenosos, formadas por grãos de quartzo recristalizados e envolvidos ou não por cimento silicoso. Tanto quanto nos mármore, a recristalização mineralógica ocorre por efeito de pressão e temperatura atuantes sobre os sedimentos originais, tornando os quartzitos normalmente mais coesos e menos friáveis que os arenitos. Cherts são rochas silicosas, tanto microcristalinas quanto criptocristalinas, formadas pela precipitação química de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) em

ambientes subaquáticos. Silexites são rochas similares ao cherts, também de granulação muito fina (textura afanítica), por vezes resultantes de segregações metamórficas e hidrotermais.

Os minerais acessórios mais comuns das rochas silicosas são as micas (filossilicatos), zircão, magnetita/ilmenita e hidróxidos de ferro e de manganês. As feições estéticas dos quartzitos, sobretudo o padrão cromático, são determinadas pelos minerais acessórios.

Quartzitos com pequena participação de filossilicatos (normalmente mica branca) não desenvolvem foliação metamórfica e planos preferenciais de partição. Estes quartzitos são, portanto, caracterizados como rochas maciças de textura sacaróide granoblástica, extraídos como blocos nas pedreiras e posteriormente serrados em chapas. Por exemplo, os quartzitos lavrados na Bahia, como o Azul Macaúbas e Tycoon Blue, enquadram-se dentre as variedades maciças existentes no Brasil.

Quando é maior a presença de micas isorientadas, os quartzitos desenvolvem textura sacaróide granolepidoblástica, com planos preferenciais de partição/delaminação aproveitados para extração direta de placas no maciço rochoso lavrado.

Não existe disciplinamento para as designações comercialmente aplicadas aos quartzitos foliados brasileiros, com tendência de se chamar como São Tomé, materiais de diversas procedências. As variedades comercializadas incluem rochas de coloração esbranquiçada, amarelada (*champagne*), esverdeada, rosada e acinzentada, apresentadas, sobretudo, como lajotas não calibradas, cacos (cavacos) e filetes.

Da mesma forma, vários quartzitos e metaconglomerados silicosos, que conforme referido constituem rochas metamórficas de derivação sedimentar, ainda são incorretamente chamados de granitos.

#### ▪ **Rochas Siltico-Argilosas Foliadas (Ardósias)**

Ardósias são rochas metassedimentares, de baixo grau metamórfico, formadas a partir de seqüências argilosas e siltico-argilosas. A definição científica de ardósia baseia-se, entretanto, na presença de planos preferenciais de partição paralelos, que proporcionam a “clivagem ardósiana”.

Os planos de clivagem são formados pela isorientação de minerais placóides e prismáticos, compondo uma estrutura xistosa comum a boa parte das rochas metamórficas. A distinção das ardósias, dentre as demais rochas com planos preferenciais de clivagem, é determinada pela sua granulação muito fina e pela maior capacidade de partição em superfícies paralelas.

Seus principais constituintes mineralógicos incluem mica branca fina (sericita), quartzo, clorita e grafita. Quantidades variáveis, em geral acessórios, de carbonato, turmalina, titanita, rutilo, feldspato, óxidos de ferro e pirita podem ocorrer.

Sendo essencialmente constituídas por minerais estáveis, como o quartzo e filossilicatos (mica e clorita), as ardósias são resistentes à meteorização e por isso bastante duráveis. Algumas impurezas, sobretudo as carbonáticas, podem contribuir para a diminuição de durabilidade das ardósias, quando atacadas por soluções ácidas.

Cerca de 95% das ardósias brasileiras são extraídas na porção centro-sul do estado de Minas Gerais<sup>6</sup>, onde as áreas de extração e beneficiamento abrangem uma região de 7.000 km<sup>2</sup>. As

---

<sup>6</sup> Outros pólos menores de exploração de ardósia no Brasil são conhecidos em Santa Catarina (Trombudo Central) e noticiadas no Piauí (Piracuruca). As ardósias de Santa Catarina são sobretudo utilizadas para elaboração de mesas de sinuca ou bilhar. Supõe-se que aquelas do Piauí sejam aproveitadas principalmente para pisos internos e calçamento.

variedades extraídas são comercialmente tipificadas pela cor, anotando-se ardósias cinza, verde, roxa (vinho), preta e grafite.

As variedades de cor cinza, preta e grafite podem dar origem à ardósia “ferrugem”, como resultado da oxidação de finas lamelas interestratificadas de pirita com estrutura fibrorradial. Onde são mais espaçados os planos de deslocamento, definidos pela clivagem ardosiana, formam-se as ardósias do tipo “matacão”. Muitas rochas sedimentares não metamórficas, com sistemas plano-paralelos regulares de delaminação, a exemplo dos famosos varvitos de Itu, em São Paulo, já foram explorados como material ardosiano. Da mesma forma, as ardósias de Santa Catarina são petrograficamente melhor classificadas como folhelhos.

Muitas rochas de granulação fina e delamináveis em placas, até hoje comercializadas como ardósias, estão hoje sendo questionadas para qualificação na marca CE, por exemplo como “roofing slate” (telha de ardósia), se a sua clivagem não for realmente tectônica (slate cleavage).

#### ▪ **Rochas Ultramáficas (Serpentinitos, Pedra-Sabão e Pedra-Talco)**

Serpentinito, pedra-sabão e pedra-talco são designações técnicas e comerciais, aplicadas para variedades metamórficas de rochas ultramáficas. A constituição mineralógica dessas variedades é basicamente definida por serpentina, tremolita/actinolita, clorita, talco e carbonato, em diversas associações, marcadas pela ausência de quartzo e feldspato.

Os serpentinitos têm cor verde-escura ou vermelho-escura, mostram maior resistência à abrasão e aceitam polimento, sendo assim utilizados para revestimentos. O maior problema da lavra desses serpentinitos refere-se ao elevado grau de fraturamento dos maciços rochosos, o que traduz taxas de recuperação muito reduzidas e apenas para blocos de pequena dimensão. No setor de rochas ornamentais e de revestimento, os serpentinitos são comumente tratados como mármore verdes (por exemplo, Verde Alpi e Verde Guatemala).

A pedra-sabão, um pouco mais macia que os serpentinitos, tem coloração cinza-escura e destina-se sobretudo à elaboração de fornos domésticos, lareiras, pequenos revestimentos, painéis, caçarolas, chapas e grelhas para alimentos, além de outros usos decorativos. Sua principal característica é aceitar altas temperaturas (até 1500° C) e reter calor, permanecendo aquecida por longos períodos. Mais recentemente, a pedra-sabão foi bem aceita para *counter tops* (bancadas de cozinha) no mercado dos EUA.

A denominada pedra-talco é riscada pela unha e untuosa ao tato, exibindo aspecto mosqueado e cores marrons a esverdeadas. É utilizada principalmente para a confecção de objetos decorativos, destacando-se arte estatúária.

## **2.2 Condicionantes Geológicas e Tecnológicas**

Segundo Chiodi Filho (1995), a realização de negócios com rochas ornamentais pressupõe o conhecimento integrado de todos os segmentos de atividade de sua cadeia produtiva, tanto de pesquisa geológica, caracterização tecnológica e lavra, quanto de transporte, beneficiamento, marketing e mercados. Fatores geológicos condicionam as características de ocorrência dos materiais rochosos naturais, devendo-se identificar e avaliar tais fatores, em bases técnicas adequadas, como suporte para tomada de decisões negociais.

As faixas potenciais e a forma de distribuição das rochas, a vocação dos terrenos para ocorrência de materiais comuns, clássicos, excepcionais e exóticos, as feições estéticas esperadas, o presumível quadro de reservas, as perspectivas de alteração estética dos materiais aplicados, a dimensão dos blocos lavráveis e o próprio método mais recomendado de lavra, entre outros parâmetros de interesse, podem ser inferidos através de condicionantes geológicas regionais e locais.

Tanto em programas exploratórios regionais quanto na pesquisa de detalhe, os levantamentos geológicos são orientados para a definição de bons materiais, em condições físicas e quantidades apropriadas para exploração. Todos os fatores interferentes negativos, para a qualificação de materiais, devem ser cuidadosamente avaliados antes de se atribuir favorabilidade a uma região ou alvo específico.

### 2.2.1 Programas Exploratórios Regionais

Em âmbito regional, a simples distinção dos ambientes geológicos e dos domínios geotectônicos permite fixar bases previsionais para diferentes tipos de rochas. A coloração azul, por exemplo, muito valorizada comercialmente, é devida à presença de minerais como sodalita (em intrusões e complexos alcalinos, sobretudo sieníticos), dumortierita (em quartzitos), cordierita (em gnaisses) e quartzo azulado (em rochas vulcânicas, subvulcânicas e graníticas ácidas, associadas a ambientes de alta pressão). As rochas portadoras desses minerais estão, via de regra, associadas a ambientes específicos, caracterizáveis em mapas geológicos para efeito de prospecção.

Os granitos exóticos, que têm hoje grande penetração no mercado internacional, são em sua maioria de caráter pegmatítico, e estão geologicamente associados às grandes províncias gemológicas brasileiras, das regiões Nordeste e Sudeste.

Da mesma forma, os granitos movimentados e desenhados, com padrão fantasia, representam expressão de rochas gnáissico-migmatíticas, devendo ser assim procurados em faixas antigas de embasamento cristalino. Os granitos homogêneos, não movimentados, associam-se a corpos intrusivos com formas elípticas ou arredondadas, mais ou menos bem delimitadas no terreno, rastreáveis em fotos aéreas convencionais e imagens de satélite, através de estruturas circulares / semicirculares. Em muitos casos, assinaturas aerogeofísicas gamaespectrométricas (canais de U, Th, K, relações U/Th, Th/K e contagem total), além de composições coloridas falsa-cor de imagens de satélite, podem compor padrões amostrais de interesse para prospecção.

Outra condicionante geológica importante pode ser mencionada para os granitos negros absolutos, que representam rochas máficas de textura vulcânica / subvulcânica, normalmente ocorrentes em faixas de reativação de plataforma com enxames de diques, ou em bacias intracratônicas com “sills” e derrames. Rochas máficas de caráter gabróide, portanto mais grosseiras, associadas a corpos de complexos plutônicos intrusivos, também definem a ocorrência de granitos negros, porém não de granitos negros absolutos.

Para os mármore, algumas condicionantes geológicas importantes podem ser também mencionadas:

- estruturas organógenas, do tipo estromatólito, que são no Brasil geneticamente associadas a paleoambientes específicos das faixas de dobramento proterozóicas portadoras de sequências carbonáticas, definem padrões estéticos movimentados e muito apreciados no mercado. Novos mármore com tais estruturas foram recentemente descobertos no estado do Paraná (Grupo Setuva), representando ótimos prospectos para materiais de massa fina, coloridos e com estrutura movimentada;
- concentrações de matéria orgânica e outras impurezas presentes em sequências carbonáticas, podem dar origem a mármore negros com outros padrões cromáticos muito valorizados comercialmente;
- a massa fina de alguns mármore, como por exemplo daqueles explorados na região de Carrara, parece ser mais característico dos materiais dolomíticos do que

dos materiais calcíticos, pois estes últimos mostram tendência à recristalização grosseira durante o metamorfismo; e,

- as rochas carbonáticas de caráter dolomítico são mais competentes que as calcíticas durante os processos de deformação que acompanham o metamorfismo, isto é, os mármore dolomíticos comportam-se como materiais rúpteis, e os calcíticos como materiais dúcteis. Essas características físicas implicam em quebramento e formação de veios, do tipo Arabescato, nos mármore dolomíticos, e em dobramento nos mármore calcíticos, tendo-se, portanto, dois diferentes tipos de desenho e padrão estético resultantes.

Todos os parâmetros mencionados, tanto para mármore quanto para granitos, podem ser geologicamente discriminados e perseguidos nas campanhas de avaliação regional, representando guias prospectivos de interesse para materiais com algumas características estéticas desejáveis.

Ainda em termos de técnicas exploratórias regionais, deve-se mencionar a utilidade de outros recursos proporcionados pelo sensoriamento remoto. A análise morfo-estrutural em imagem de satélite e fotos aéreas convencionais, por exemplo, permite discriminação de zonas homólogas representativas dos principais domínios litológicos aflorantes, destacando áreas de rochas maciças e/ou isotrópicas, faixas estruturalmente mais preservadas e campos de matações. A análise geomorfológica, por sua vez, permite a discriminação das formas de relevo, de sua evolução e das paisagens geradas, principalmente quanto à existência de áreas sem capeamento de solos.

Programas exploratórios regionais constituem assim, principalmente em áreas mais ínvias e geologicamente ainda pouco conhecidas, uma importante ferramenta para o desenvolvimento do setor de rochas ornamentais. Seus objetivos e execução revestem-se de caráter institucional sendo, por isso, recomendados como ação governamental

### **2.2.2 Pesquisa de Detalhe**

Os objetivos da pesquisa de detalhe estão relacionados à qualificação dos materiais e viabilização da lavra, sobretudo em maciços rochosos. Os trabalhos necessários envolvem reconhecimento e amostragem das variedades litológicas aflorantes, caracterização petrográfica de rochas selecionadas, tipificação e caracterização comercial dos materiais priorizados cálculo aproximado de reservas, indicação de métodos de lavra, testes de serragem e polimento, bem como avaliação de mercado e divulgação comercial dos materiais selecionados.

As variedades litológicas aflorantes devem ser avaliadas, priorizando-se as feições estruturais, composicionais e fisiográficas do maciço. Diferenciações litológicas muito acentuadas implicam em problemas na tipificação comercial dos materiais, podendo dificultar a garantia de suprimento de padrões estéticos homogêneos. A capa de intemperismo pode ter espessura variável e produz alterações cromáticas principalmente em granitos, merecendo por isto algum tipo de verificação no terreno. A dimensão de blocos e matações em superfície fornece uma noção preliminar sobre o grau de fraturamento do maciço, permitindo assim inferências a respeito do tipo de lavra e dimensão dos blocos lavráveis.

Para a determinação preliminar e expedita de reservas efetua-se o cálculo do volume da frente considerada, através da simulação de figuras geométricas (em relevos alongados) ou de seções transversais com bancadas hipotéticas (em relevos abobadados). Do volume calculado, subtrai-se 20% correspondentes a capeamentos de solo e imperfeições do relevo; do restante, subtrai-se 50% relativos a perdas presumíveis na lavra, estimando-se assim a reserva potencial teoricamente explorável.

Amostras de pequeno volume coletadas em superfície, selecionadas e representativas, sem restrições estruturais e composicionais, devem ser utilizadas para elaboração de placas de mostruário. Materiais que apresentarem bons resultados (fechamento, brilho, espelhamento, padrão cromático e desenho) podem ser submetidos a ensaios de caracterização tecnológica, a fim de definir sua adequação a padrões normatizados (normas ABNT, ASTM, BS, DIN, AFNOR, AENOR, UNI).

Testes de serragem e polimento devem ser efetuados, com os materiais selecionados, em blocos de dimensões exigidas para o beneficiamento industrial (serragem em teares ou talha-bloco e lustração das chapas em politrizes padrão). Esses testes dependem de uma lavra piloto e são efetuados mediante a efetiva caracterização de materiais com boa qualidade, que mostrem quantidade adequada para o desenvolvimento de uma lavra.

O desenvolvimento da lavra piloto ou experimental é de fundamental importância para a conclusão da pesquisa de detalhe, caracterização da jazida e teste de mercado dos materiais. No Brasil, tal importância foi considerada pelos órgãos de proteção ambiental e pelo DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, que tornaram possível a exploração e comercialização de rochas ornamentais durante a fase de pesquisa, mediante Guia de Utilização.

Este dispositivo legal é muito favorável para os produtores, pois apenas através da lavra experimental determinam-se os índices esperados de recuperação na lavra e define-se a viabilidade econômica do empreendimento mineiro. Muitas vezes a recuperação próxima à capa de alteração do maciço não reflete a realidade do corpo rochoso subjacente, sendo necessária a abertura de bancadas e, portanto, a remoção de um volume mais considerável de estéril. Além disso, não é imediata a resposta dos consumidores em relação a materiais produzidos em uma nova frente de trabalho, definindo-se a expectativa dos vários segmentos potenciais de mercado apenas mediante a produção de blocos, corte, polimento e distribuição de chapas.

### **2.2.3 Caracterização Tecnológica**

Amostras provenientes de setores pré-qualificados para lavra, que sejam representativas da frente explotável e apresentem bons resultados em testes de polimento, devem ser submetidas a ensaios de caracterização tecnológica. Os ensaios objetivam balizar os campos de aplicação dos materiais segundo padrões normatizados, sendo exigidos pelos grandes compradores e constando como itens obrigatórios em catálogos fotográficos promocionais.

Os seis ensaios mais importantes, designados como “índices de qualidade”, incluem análise petrográfica, índices físicos (densidade, porosidade aparente e absorção d’água), teste de desgaste Amsler, compressão uniaxial ao natural, resistência à flexão em três e quatro apoios, módulo de deformabilidade estática. Os ensaios podem ser realizados em rochas brutas e beneficiadas.

Os ensaios em rochas brutas procuram representar as diferentes solicitações às quais a rocha estará submetida durante todo o processamento até seu uso final, quais sejam: extração, esquadreamento de blocos, serragem de chapas, polimento e lustração de placas, recorte em ladrilhos, etc. Os ensaios em rochas beneficiadas visam à obtenção de parâmetros para dimensionamento das rochas nos revestimentos de fachadas e pisos, bem como a verificação de seu comportamento após a aplicação. Ganham cada vez mais destaque os ensaios de alterabilidade ou envelhecimento acelerado, que objetivam prever possíveis deteriorações / manchamentos decorrentes de manutenção e/ou limpeza inadequadas.

### 2.3 A Definição de Reservas e Jazidas

Como materiais aproveitados em volume, pequenas reservas de rochas ornamentais permitem longos períodos de exploração. Por exemplo, um maciço com apenas 100 x 100 x 50 m, desmontado a uma razão de 1000 m<sup>3</sup>/mês, tem reservas suficientes para 42 anos de atividade.

Mais do que pela exaustão de suas reservas, um jazimento ou pedreira como o acima referido encerrará suas atividades pela saturação de mercado do material extraído. A quantidade de reservas não é assim tão importante como a sua qualidade. Ao contrário das commodities minerais metálicas, no setor de rochas pode-se dispensar o atributo quantitativo como vetor principal de valorização ou valoração das jazidas. Isto é verdadeiro tanto para um jazimento específico quanto para o quadro de reservas de um país ou região, não fazendo muito sentido referir que essas reservas são suficientes para centenas ou milhares de anos de exploração.

Assim, é o mercado que invariavelmente determina o encerramento das atividades de uma pedreira ou pólo produtor, nunca a exaustão de suas reservas. Mesmo nos materiais pegmatíticos exóticos, onde os corpos são relativamente pequenos e as reservas naturalmente reduzidas, a lavra é normalmente paralisada não pelo esgotamento da jazida, mas pelo deslocamento da empresa extratora para outras frentes com novos materiais. A disponibilidade constante, de novos materiais oferecidos aos consumidores, tem inclusive permitido o reajuste de preços, sendo exemplo o mercado dos EUA.

Destaca-se a propósito que, mercê de sua grande potencialidade geológica e independentemente do refinamento das pesquisas exploratórias, em um curto espaço de tempo o Brasil lançou centenas de novos materiais no mercado internacional. Pode-se mesmo dizer que nos últimos cinco anos o Brasil apresentou mais produtos que a Europa nos últimos 500 anos. Um bom exemplo da versatilidade brasileira é a exploração de itabiritos, designados comercialmente “*iron stones*”, como chapas polidas para revestimento.

A caracterização de novas reservas e novos produtos de interesse setorial, através de trabalhos sistemáticos e metodologicamente bem fundamentados de pesquisa geológica, tem todo o sentido em áreas ínvias e com potencial para se transformar em novas fronteiras minero-industriais. O Serviço Geológico do Brasil – CPRM já está inclusive desenvolvendo o denominado “Projeto Rochas Ornamentais da Amazônia”, calcado em ferramentas metodológicas adequadas para a região, e que poderá gerar novas frentes de trabalho, além de atrair empresas e empreendimentos.

Pode-se, nestes termos, referir que os quadros brasileiros de reservas são praticamente ilimitados do ponto de vista quantitativo. Novas carteiras de produtos poderão ser continuamente colocadas à disposição do mercado consumidor, tanto a partir de iniciativas institucionais quanto empresariais.

Não se deve prever que os materiais rochosos naturais, voltados para ornamentação e revestimento, deixarão de ser utilizados por esgotamento de reservas. Além disso, é cada vez mais freqüente o aproveitamento de rejeitos para elaboração de produtos aglomerados e prensados, bem como notável a tendência de diminuição da espessura das placas de revestimento, o que contribui para a otimização das reservas.

### 3 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL E DO MERCADO INTERNACIONAL

#### 3.1 Considerações Preliminares

A produção mundial noticiada de rochas ornamentais e de revestimento evoluiu de 1,8 milhão t/ano, na década de 1920, para um patamar atual de 100 milhões t/ano. Cerca de 46 milhões t de rochas brutas e beneficiadas foram comercializadas no mercado internacional em 2007<sup>7</sup>, destacando-se que o notável crescimento do intercâmbio mundial caracterizou as décadas de 1980 e 1990 como a “nova idade da pedra” e, o próprio setor de rochas como uma das mais importantes áreas emergentes de negócios minero-industriais. Em âmbito mundial, estima-se que o setor de rochas esteja atualmente movimentando transações comerciais de US\$ 80 a 100 bilhões/ano.

A década de 2000, pelo menos até 2007, foi marcada pela expansão das feiras setoriais internacionais, pela modernização das tecnologias de lavra, beneficiamento e acabamento, pela diversificação dos produtos comerciais e da carteira de rochas comercializadas, pela bolha de consumo no mercado dos EUA e pela notável expansão chinesa no mercado internacional.

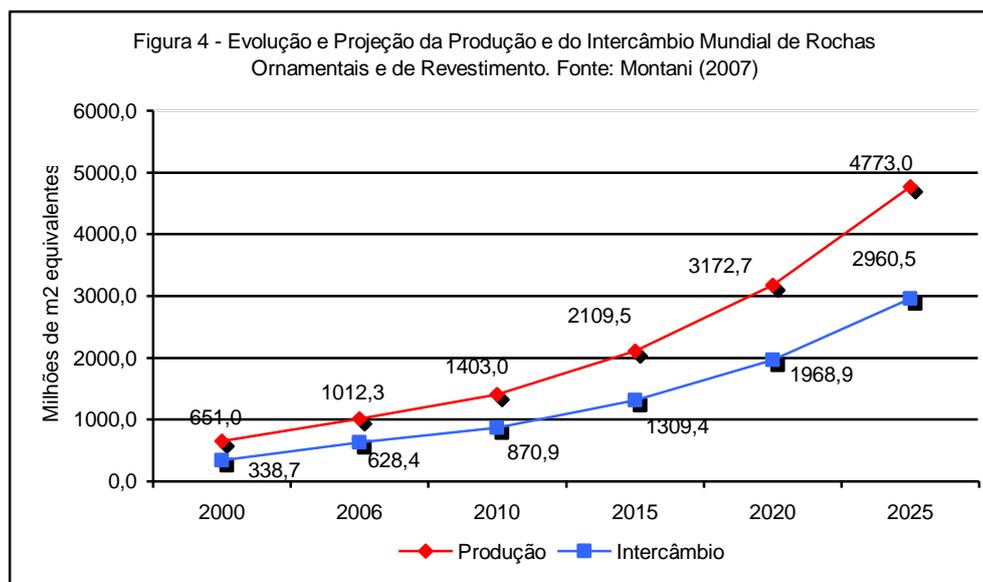
Com o estouro da bolha imobiliária norte-americana e instalação da crise econômica mundial, em 2008, promoveu-se um novo cenário, delineado pelo forte enxugamento do crédito, acirramento da concorrência entre os grandes exportadores e aumento da pressão de oferta, que devem favorecer o estabelecimento de barreiras comerciais protecionistas, tarifárias e não tarifárias.

Outra perspectiva interessante está sendo orientada pelo cada vez mais intenso controle ambiental das atividades produtivas, determinando a necessidade de conservação de energia e otimização das matérias-primas. Cresce, assim, a oferta e demanda de tecnologias limpas para as atividades extrativas e industriais, a referida a elaboração de chapas mais delgadas para revestimentos em geral; e, a oferta de materiais artificiais aglomerados, neste caso importantes para o aproveitamento de rejeitos e melhoria dos índices de recuperação na lavra e beneficiamento.

Não obstante, as projeções de consumo/produção e intercâmbio mundial, das matérias-primas da construção civil, não apontam mudanças de paradigmas, indicando a manutenção da tendência de crescimento da demanda dos materiais rochosos naturais para revestimento. Montani (2007) estimou que, no ano de 2025, a produção mundial de rochas ornamentais ultrapassará a casa dos 400 milhões t, correspondentes a quase 5 bilhões m<sup>2</sup> equivalentes/ano, devendo-se ainda multiplicar por cinco o volume físico das transações internacionais de 2006. (Figura 4)

---

<sup>7</sup> As informações mais recentes sobre o mercado internacional são referentes ao ano de 2007.



### 3.2 Produção Mundial

Segundo Montani (2008), a produção mundial estimada de rochas ornamentais, no ano de 2007, totalizou 103,5 milhões t, correspondentes a cerca de 1,13 bilhões m<sup>2</sup> equivalentes de chapas com 2 cm de espessura.<sup>8</sup> Esta produção envolveu 60,5 milhões t (58,5%) de rochas carbonáticas, 37,5 milhões t (36,2%) de rochas silicáticas e 5,5 milhões t (5,3%) de ardósias e outras rochas xistosas. (Tabela 3)

Tabela 3 – Produção Mundial das Rochas Ornamentais - Perfil Histórico

Ano	Mármore		Granito		Ardósias		Total 1.000 t
	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%	
1926	1.175	65,6	175	9,8	440	24,6	1.790
1976	13.600	76,4	3.400	19,1	800	4,5	17.800
1986	13.130	60,5	7.385	34,0	1.195	5,5	21.710
1996	26.450	56,9	17.625	37,9	2.425	5,2	46.500
1998	29.400	57,6	19.000	37,3	2.600	5,1	51.000
2000	34.500	57,8	21.700	36,3	3.450	5,9	59.650
2002	39.000	57,8	25.000	37,0	3.500	5,2	67.500
2004	43.750	53,9	33.000	40,6	4.500	5,5	81.250
2006	53.350	57,5	34.800	37,5	4.600	5,0	92.750
2007	60.500	58,5	37.500	36,2	5.500	5,3	103.500

Fonte dos dados primários: Montani (2008)

Como resultado do desenvolvimento de tecnologias mais adequadas para lavra e beneficiamento de materiais duros, a participação das rochas silicáticas no total da produção evoluiu de 10%, na década de 1920, para um patamar atual de quase 40%. Um dos principais

<sup>8</sup> A produção estimada por Bradley (2008), para o ano de 2007, foi de 91,3 milhões t.

responsáveis por esse crescimento foi sem dúvida o Brasil, que a partir da década de 1980 colocou centenas de novos granitos no mercado internacional.

Conforme observado na Tabela 4, a China foi a maior produtora mundial em 2007, com 26,5 milhões t. Além de principal produtora mundial, já desde o final da década de 1990 a China tornou-se a maior exportadora de rochas processadas e maior importadora de rochas brutas.

O segundo maior produtor mundial é a Índia, com 13,0 milhões t em 2007. Seguem, com uma produção ao redor de 8,0 milhões t, o Brasil, a Turquia e a Itália. Os dados apresentados por Montani, para a produção brasileira, são sempre inferiores àqueles estimados pela ABIROCHAS (vide Tabela 4).

Ao longo da década de 2000, cresceu significativamente a produção de países extra-europeus, caso da China, Índia, Irã, Turquia e Brasil, enquanto permaneceu inalterada, ou até com leve declínio, a produção dos *players* europeus tradicionais, como a Itália, Espanha, Portugal e Grécia. O crescimento mais expressivo foi da China, cuja produção evoluiu de 14,0 milhões t, em 2002, para os referidos 26,5 milhões t em 2007.

Presumivelmente, em decorrência da crise do mercado imobiliário dos EUA e da economia mundial, a produção de rochas ornamentais em 2008 deve ter se estabilizado, ou até recuado ligeiramente, frente ao noticiado em 2007. A produção de 2009 deverá manter uma tendência de queda em relação a 2008.

Países	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	Mt	%										
China	14,00	20,8	17,50	23,3	18,0	22,2	20,0	23,5	22,50	24,2	26,5	25,6
Itália	8,00	11,9	7,85	11,0	7,65	9,4	7,5	8,8	7,65	8,2	7,75	7,5
Índia	6,50	9,6	8,50	11,3	9,5	11,7	10,0	11,7	11,50	12,4	13,0	12,6
Espanha	5,35	7,9	5,75	7,7	6,25	7,7	6,3	7,4	6,00	6,5	6,0	5,8
Irã	4,25	6,3	4,85	6,5	5,25	6,5	5,5	6,5	6,45	6,9	6,5	6,3
<b>Brasil</b>	<b>2,75</b>	<b>4,1</b>	<b>3,20</b>	<b>4,3</b>	<b>4,0</b>	<b>4,9</b>	<b>4,5</b>	<b>5,3</b>	<b>5,50</b>	<b>5,9</b>	<b>5,75</b>	<b>5,6</b>
<b>Brasil*</b>	<b>5,56</b>	<b>8,3</b>	<b>6,09</b>	<b>8,1</b>	<b>6,45</b>	<b>7,9</b>	<b>6,9</b>	<b>8,1</b>	<b>7,50</b>	<b>8,1</b>	<b>8,0</b>	<b>7,7</b>
Portugal	2,30	3,4	2,25	3,0	2,45	3,0	2,5	2,9	2,75	3,0	2,95	2,9
Turquia	2,50	3,7	3,25	4,3	4,2	5,2	4,75	5,6	6,20	6,7	8,0	7,7
EUA	2,00	3,0	2,25	3,0	2,3	2,8	2,4	2,8	2,25	2,4	2,0	1,9
Grécia	1,50	2,2	1,45	1,9	1,4	1,7	1,35	1,6	1,40	1,5	1,25	1,2
Egito					3,2	3,9	3,25	3,8	3,50	3,8	3,8	3,7
Outros	17,85	26,5	18,15	24,2	17,05	20,1	17,2	20,2	9,55	10,3	17,75	17,1
<b>Total</b>	<b>67,50</b>	<b>100</b>	<b>75,00</b>	<b>100</b>	<b>81,25</b>	<b>100</b>	<b>85,25</b>	<b>100</b>	<b>92,75</b>	<b>100</b>	<b>103,5</b>	<b>100</b>

Mt = milhões de toneladas. Fonte dos dados primários: Montani (2008); \*Chiodi Filho (2008b)

### 3.3 Mercado Internacional

A evolução do mercado internacional é mostrada na Tabela 5, onde se observa o aumento da participação das rochas processadas especiais (posição NCM 6802) no total do volume físico comercializado. A maior parte dessa expansão está sendo canalizada pela China e Turquia, atualmente os maiores exportadores de rochas processadas. (vide Figura 1)

Com o aumento dos custos de frete ocorridos a partir de 2002-2003, esperava-se que as atividades de beneficiamento fossem deslocadas para os países de origem da matéria-prima, que se transformariam em plataformas de exportação de produtos acabados e semi-acabados. Isto realmente ocorreu com a Turquia, ficando de fora Brasil e Índia, atualmente os dois principais fornecedores de granitos brutos para a China.

Tabela 5 – Evolução do Mercado Internacional de Rochas Ornamentais e de Revestimento											
Produtos / Código NCM		2003		2004		2005		2006		2007	
		1.000 t	%								
RSB	2516	8.346	28,2	10.237	31,2	10.266	28,5	10.562	25,5	11.429	24,7
RCB	2515	5.206	17,6	5.430	16,5	6.265	17,4	7.495	18,1	8.271	17,9
RPE	6802	11.758	39,7	13.202	40,2	14.582	40,4	18.138	43,8	21.150	45,8
RPS	6801	3.206	10,8	2.726	8,3	3.689	10,2	3.804	9,2	3.814	8,2
PA	6803	1.070	3,6	1.252	3,8	1.256	3,5	1.369	3,3	1.568	3,4
Total		29.586	100	32.847	100	36.058	100	41.368	100	46.232	100

RSB – rochas silicáticas brutas; RCB – rochas carbonáticas brutas; RPE – rochas processadas especiais; RPS – rochas processadas simples; PA – produtos de ardósia. Fonte dos dados primários: Montani (2004 a 2008)

Está de fato acontecendo uma polarização dos fluxos comerciais, traduzida pelo aumento das importações chinesas de rochas brutas e das exportações chinesas de rochas processadas. Com a crise recente do mercado imobiliário dos EUA, esta polarização deverá ser reforçada pela provável queda das exportações turcas de mármore e travertinos processados.<sup>9</sup>

### 3.4 Principais Exportadores

A China foi responsável por 25% do total do volume físico das exportações mundiais de rochas ornamentais em 2007 (Tabela 6) e, em sequência, a Índia (12,1%), Turquia (10,2%), Itália (7,2%), Espanha (5,7%) e Brasil (5,4%). Destaca-se que entre todos os países discriminados na Tabela 6, apenas Brasil e África do Sul reduziram o volume físico de suas exportações em 2007.

Dentre os países europeus, apenas Portugal deixa perceber uma tendência positiva de evolução do volume físico das exportações. Os demais países da Europa mantêm em um mesmo patamar o volume físico de suas exportações, reduzindo, no entanto, sua participação percentual no total das exportações mundiais.

A Tabela 7 permite observar o volume físico dos diferentes grupos de produtos comerciais negociados pelos principais países exportadores, em 2007, segundo as duas fontes consultadas (MONTANI, 2008; BRADLEY, 2008). Destaca-se a existência de algumas disparidades entre os valores apresentados por Montani e Bradley, o que por vezes dificulta o ranqueamento dos exportadores.

Sobre o Brasil, refere-se que em 2007 o país foi o 2º maior exportador de rochas silicáticas brutas (código NCM 2516), representadas por blocos de granito; o 5º maior exportador de rochas processadas especiais (código NCM 6802), referente sobretudo a chapas polidas de

<sup>9</sup> A Turquia tem, com seus mármore e travertinos, uma situação muito similar à do Brasil com seus granitos. Ambos são grandes fornecedores de matérias-primas para a China, que as beneficia e revende como produtos de valor agregado. Além disso, o mercado dos EUA, agora em crise, é o principal destino das exportações turcas de rochas carbonáticas processadas e das exportações brasileiras de rochas silicáticas processadas. Em 2008, o volume físico das exportações chinesas de rochas processadas, para os EUA, ultrapassou o do Brasil, com ajuda dos granitos brasileiros “*made in China*”. Em um futuro próximo, talvez já em 2009, o mesmo deverá ocorrer com a Turquia no mercado dos EUA, inclusive pela colaboração dos mármore e travertinos turcos “*made in China*”. Egito e Irã, também grandes exportadores de rochas carbonáticas brutas para a China, da mesma forma encontrarão dificuldades para atrair investimentos estrangeiros e se tornarem plataformas de exportação de produtos beneficiados. Mais amplamente, todos os fornecedores de matéria-prima para a China, inclusive Itália e Espanha, deverão perder espaço no mercado internacional de rochas processadas, com maior valor agregado.

granito; o 2º maior exportador de produtos de ardósia (código NCM 6803), atrás da Espanha; e, o 7º maior exportador de rochas processadas simples (código NCM 6801), representadas, no caso do Brasil, quase que essencialmente por produtos de quartzitos foliados (pedras do tipo São Tomé).

Países	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	1.000 t	%										
China	5.700	22,5	6.992	23,6	7.534	22,9	8.896	24,7	10.338	25,0	11.533	25,0
Índia	2.431	9,6	3.192	10,8	3.875	11,8	4.044	11,2	4.522	10,9	5.571	12,1
Turquia	1.470	5,8	2.065	7,0	2.633	8,0	3.045	8,4	4.041	9,8	4.736	10,2
Itália	3.191	12,6	3.071	10,4	3.089	9,4	3.122	8,7	3.261	7,9	3.342	7,2
Espanha	1.843	7,3	2.213	7,5	2.460	7,5	2.442	6,8	2.403	5,8	2.635	5,7
Brasil	1.412	5,6	1.508	5,1	1.800	5,5	2.157	6,0	2.536	6,1	2.475	5,4
<b>Brasil*</b>	<b>1.261</b>	<b>5,0</b>	<b>1.532</b>	<b>5,2</b>	<b>1.840</b>	<b>5,6</b>	<b>2.157</b>	<b>6,0</b>	<b>2.589</b>	<b>6,3</b>	<b>2.502</b>	<b>5,4</b>
Portugal	1.054	4,2	1.046	3,5	1.147	3,5	1.235	3,4	1.335	3,2	1.532	3,3
Egito	151	0,6	221	0,8	759	2,3	972	2,7	1.094	2,6	1.330	2,9
Bélgica	628	2,5	757	2,6	816	2,5	862	2,4	830	2,0	868	1,9
Alemanha	420	1,7	405	1,4	534	1,6	749	2,1	642	1,6	785	1,7
Irã	341	1,3	385	1,3	507	1,5	529	1,5	568	1,4	757	1,6
África do Sul	936	3,7	742	2,5	687	2,1	660	1,8	620	1,5	551	1,2

Fonte dos dados primários: Montani (2003 a 2008); Chiodi Filho (2008b) para o Brasil.

Países	Rochas Brutas				Rochas Processadas						Total	
	2515		2516		6801		6802		6803			
	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB
China	96	100	942	924	558	822	9.775	8.783	162	259	11.533	10.888
Índia	210	152	3.773	2.620	509	544	1.023	1.045	56	221	5.571	4.582
Turquia	1.718	2.246	174	73	188	96	2.651	1.288	5	-	4.736	3.703
Itália	971	991	197	140	208	182	1.948	1.770	18	158	3.342	3.241
Espanha	956	861	349	425	13	16	661	640	656	655	2.635	2.597
<b>Brasil</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>1.176</b>	<b>1.769</b>	<b>148</b>	<b>-</b>	<b>917</b>	<b>782</b>	<b>228</b>	<b>213</b>	<b>2.475</b>	<b>2.783</b>
Portugal	286	274	469	425	440	427	332	303	5	14	1.532	1.443
Egito	1.140	1.305	3	-	2	-	185	86	-	-	1.330	1.391
Bélgica	248	45	143	57	213	178	252	164	12	11	868	455
Alemanha	120	110	357	110	176	184	119	136	13	54	785	594
Irã	568	600	7	-	2	-	180	-	-	-	757	600
Outros	1.952	1.252	3.839	2.141	1.357	637	3.107	1.892	413	232	10.668	6.154
Total	8.271	7.955	11.429	8.684	3.814	3.086	21.150	16.889	1.568	1.817	46.232	38.431
<b>Brasil*</b>	<b>6</b>		<b>1.180</b>		<b>148</b>		<b>928</b>		<b>240</b>		<b>2.502</b>	

Fontes: CM – Montani (2008); FB – Bradley (2008);\* Chiodi Filho (2009b)

Continuaram sendo pouco expressivas as exportações brasileiras de rochas carbonáticas brutas, o que traduz nossa baixa competitividade frente aos tradicionais produtores europeus e asiáticos.

Refere-se ainda o destaque da China como exportadora de rochas processadas simples e especiais, além de seu bom posicionamento como exportadora de produtos de ardósia. São

pouco expressivas as exportações chinesas de rochas carbonáticas brutas e significativas as de rochas silicáticas brutas, neste caso destinadas ao mercado interno dos países importadores. O aspecto mais notável da China é efetivamente sua participação percentual no mercado internacional de rochas processadas especiais, que já se aproxima dos 50%.

### 3.5 Principais Importadores

Na Tabela 8 são mostrados os treze maiores importadores mundiais, responsáveis por 60% do total do volume físico das importações efetuadas em 2007. Os 10 principais foram responsáveis por 50% do total das importações, o que revela a grande concentração de vendas em apenas poucos mercados.

Existem no caso três perfis de mercados ou países importadores:

- países principalmente importadores de rochas brutas, que as beneficiam para atendimento do mercado doméstico e para exportações, como por exemplo a China e Itália. Esses países são também, invariavelmente, grandes produtores;
- países importadores de rochas brutas e processadas, basicamente para atendimento do mercado doméstico, como por exemplo o Reino Unido, Taiwan e Alemanha. Esses países são, normalmente, produtores pouco expressivos;
- países principalmente importadores de rochas processadas, para atendimento do mercado doméstico, como por exemplo Japão, EUA e Coréia do Sul. Esses países, da mesma forma, são produtores e exportadores pouco expressivos.

Países	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	1.000 t	%										
China	2.546	10,0	3.410	11,5	4.197	12,8	4.554	12,6	6.007	14,5	7.245	15,7
EUA	2.083	8,2	2.871	9,7	3.273	10,0	3.727	10,3	4.943	11,9	5.277	11,4
Itália	2.170	8,5	2.271	7,7	2.681	8,2	2.483	6,9	2.738	6,6	2.655	5,7
Alemanha	1.871	7,4	2.478	8,4	1.911	5,8	1.795	5,0	2.407	5,8	2.596	5,6
Coréia do Sul	1.541	6,1	1.857	6,3	1.824	5,6	1.833	5,1	2.110	5,1	2.526	5,5
Espanha	973	3,8	1.553	5,2	1.344	4,1	1.430	4,0	1.573	3,8	1.653	3,6
Taiwan	1.458	5,7	1.048	3,5	1.768	5,4	1.896	5,3	1.931	4,7	1.608	3,5
Japão	1.755	6,9	1.674	5,6	1.680	5,1	1.735	4,8	1.563	3,8	1.459	3,2
Bélgica	622	2,5	821	2,8	908	2,8	1.115	3,1	1.415	3,4	1.453	3,1
Reino Unido					931	2,8	994	2,8	1.336	3,2	1.387	3,0
França	751	3,0	926	3,1	933	2,8	1.093	3,0	1.340	3,2	1.331	2,9
Holanda	618	2,4	860	2,9	865	2,6	1.308	3,6	1.312	3,2	1.226	2,7
Hong Kong					744	2,3	605	1,7	528	1,3	443	1,0
Outros	8.993	35,4	9.817	33,2	9.788	23,1	11.486	31,9	12.158	29,4		33,3
Total	25.381	100	29.586	100	32.847	100	36.058	100	41.368	100	46.232	100

Fonte dos dados primários: Montani (2008)

A China foi a maior importadora mundial em 2007, praticamente só adquirindo rochas brutas, figurando, em 2º lugar, os EUA, que quase só importam rochas processadas. Esses dois países são também destacados pelo contínuo incremento de suas importações no período considerado (2002 a 2007), ressalvando-se a provável redução do volume físico importado pelos EUA em 2008 e 2009.

São ainda destacados, pelo crescimento das importações ao longo do período 2002-2007, a Coreia do Sul, Bélgica e Reino Unido, mesmo que não tenha havido incremento de sua participação percentual no total das importações mundiais.

A variação anual registrada entre os anos 2002 e 2007 traduz perfeitamente o aquecimento da economia mundial e a pressão de demanda exercida por determinados mercados imobiliários, como os da China, EUA, países do Golfo Pérsico e alguns países da Europa. Além dos EUA, outros importantes mercados importadores devem ter sofrido retração em 2008 e, provavelmente, no 1º semestre de 2009.

Na Tabela 9 são mostrados os 12 maiores importadores mundiais e o volume físico importado, por tipo ou conjunto de produtos comerciais, no ano de 2007. Esta tabela permite um melhor entendimento do perfil de mercado dos principais países importadores.

Com exceção da Holanda, Reino Unido e Taiwan, o Brasil superou a China, como fornecedor de granitos brutos (código NCM 2516), em todos os demais compradores desses produtos no ano de 2007. A China, por sua vez, superou o Brasil em todos os grandes mercados compradores de rochas processadas especiais (código NCM 6802), com exceção apenas dos EUA.<sup>10</sup>

Países	Rochas Brutas				Rochas Processadas						Total	
	2515		2516		6801		6802		6803			
	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB
China	4.476	4.305	2.667	3.111	4	44	95	54	3	30	7.245	7.544
EUA	18	65	241	282	118	113	4.727	3.318	173	193	5.277	3.971
Itália	678	650	1.538	1.370	140	127	275	291	24	10	2.655	2.448
Alemanha	119	53	303	256	978	807	1.073	979	123	150	2.596	2.245
Coreia Sul	5	12	66	23	9	38	2.434	2.391	12	11	2.526	2.475
Espanha	261	211	801	709	49	34	490	483	52	77	1.653	1.514
Taiwan	230	225	1.014	787	160	111	194	259	10	11	1.608	1.393
Japão	13	19	48	96	184	104	1.204	2.343	10	19	1.459	1.581
Bélgica	24	19	456	200	282	228	640	707	51	66	1.453	1.220
Reino Unido	36	24	525	95	298	279	318	418	210	294	1.387	1.110
França	20	37	312	155	397	324	263	332	339	352	1.331	1.200
Holanda	76	62	279	114	408	312	427	541	36	47	1.226	1.076

Fontes: CM – Montani (2008); FB – Bradley (2008)

<sup>10</sup> Em 2008, as vendas chinesas de rochas processadas para os EUA, em volume físico, superaram as brasileiras.

## 4 PRODUÇÃO BRASILEIRA E MERCADO INTERNO

### 4.1 Produção Brasileira

A partir de estudos realizados pelo Instituto Metas (2002), para o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, evidenciou-se a existência de 18 aglomerações produtivas relacionadas ao setor de rochas ornamentais e de revestimento no Brasil, envolvendo atividades de lavra em 10 estados e 80 municípios da Federação. Mais amplamente, foram registrados 370 municípios com recolhimento da CFEM – Compensação Financeira pela Exploração Mineral –, para extração de rochas ornamentais.

Essas aglomerações produtivas estão discriminadas na Tabela 10 e sua distribuição geográfica é mostrada na Figura 5. A maior concentração desses aglomerados na região Sudeste do Brasil demonstra a relação direta entre pólos de produção e consumo regionais.

Região	Aglomerações Identificadas	UF	Nº Munic.
Sudeste	Pedra Paduana	RJ	1
	Ardósias Papagaio	MG	8
	Mármore e Granitos Cachoeiro de Itapemirim	ES	8
	Granitos Nova Venécia	ES	6
	Quartzitos São Thomé	MG	6
	Granitos Baixo Guandu	ES	4
	Granitos Medina	MG	4
	Granitos Candeias - Caldas	MG	16
	Granitos Bragança Paulista	SP	4
	Quartzitos e Pedra-Sabão Ouro Preto	MG	4
	Quartzitos Alpinópolis	MG	2
Região Centro-Oeste	Quartzitos Pirenópolis	GO	2
Região Sul	Basaltos Nova Prata	RS	7
	Ardósias Trombudo Central	SC	1
Região Nordeste	Travertinos Ourolândia	BA	2
	Granitos Teixeira de Freitas	BA	2
	Pedra Cariri	CE	2
	Pedra Morisca	PI	1
Total	18 Aglomerações Produtivas de Rochas	10 UF	80 Munic.

Fonte: Instituto Metas (2002)

A produção brasileira de materiais rochosos naturais, para ornamentação e revestimento, foi estimada em 7,8 milhões t no ano de 2008, abrangendo granitos e similares, mármore, travertinos, ardósias, quartzitos maciços e foliados, basaltos e gabros, serpentinitos, pedra-sabão e pedra-talco, calcários, metaconglomerados polimíticos e oligomíticos, cherts, arenitos, xistos, etc. Assume-se a existência de 1.500 frentes ativas de lavra, sempre a céu aberto e em maciço ou matacões, responsáveis por cerca de 1.000 variedades comerciais de rochas colocadas nos mercados interno e externo.

O perfil da produção, por tipo de rocha, é mostrado na Figura 6, observando-se que as rochas comercialmente classificadas como granitos correspondem a quase 50% do total produzido. A distribuição regional da produção é mostrada na Figura 7, salientando-se que a região Sudeste do Brasil responde por quase 70% do total.

A distribuição da produção pelos estados é mostrada na Tabela 11, tendo-se o Espírito Santo e Minas Gerais como os dois principais pólos de lavra do Brasil. A evolução anual da produção

brasileira, a partir do ano 2000, é mostrada na Tabela 12, onde também se evidencia a participação percentual da produção voltada para os mercados interno e externo.



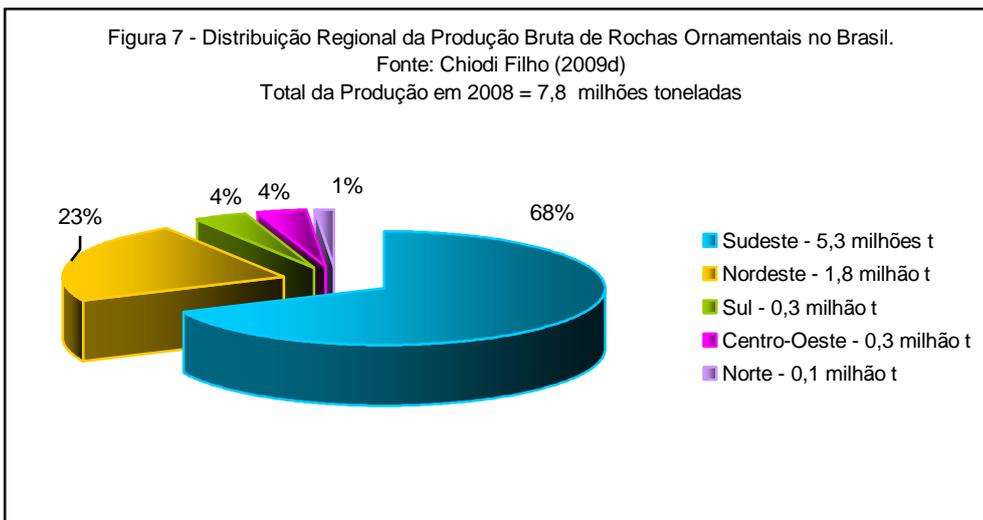
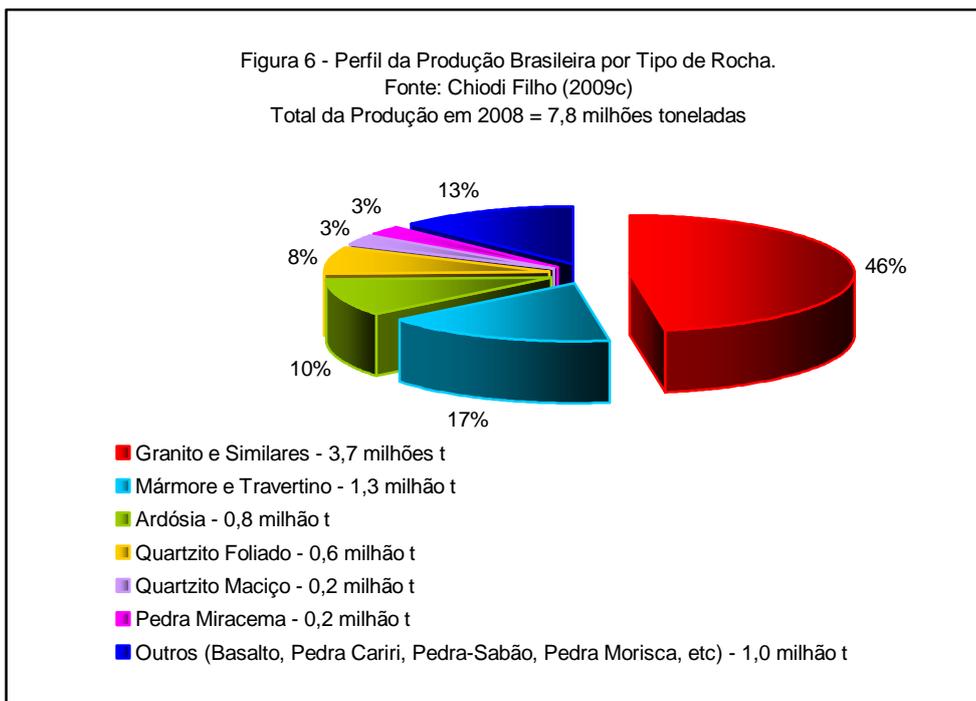
A participação da produção voltada para o atendimento do mercado externo evoluiu de 24,6% em 2000 para 43,4% em 2006, recuando então para 34,6% em 2008. A partir dos dados de exportação consolidados no 1º semestre de 2009, pode-se apontar nova queda dessa produção, bem como avanço da produção voltada para o mercado interno, ao final do ano em curso. Considera-se, portanto, que a produção brasileira total de lavra para 2009 situe-se em torno de 7,3 milhões t (queda de 29,6% na produção voltada para o mercado externo e incremento de 5% na produção voltado o mercado interno).

#### 4.2 Consumo Interno Aparente

O consumo de rochas no Brasil é diretamente proporcional ao desenvolvimento econômico regional, pujança da construção civil e nível de renda per capita das populações. As jazidas de baixo custo efetivamente não favorecem o consumo interno, ou seja, não existe relação direta entre custo de produção de rochas de revestimento e o seu consumo na construção civil, pois essas rochas constituem apenas um dos numerosos itens de investimento nas edificações. O

custo das rochas e de outros materiais de revestimento não tem, a propósito, impacto significativo no custo total das obras.

A partir dos dados de produção, exportação e importação, é mostrado na Figura 8 o consumo interno aparente de rochas ornamentais, estimado em 56,8 milhões m<sup>2</sup> equivalentes (chapas com 2 cm de espessura), no ano de 2008. A distribuição estimada desse consumo interno é apresentada na Figura 9. O estado de São Paulo respondeu por quase 50% do total, perfazendo-se 72% quando somados os demais estados da região Sudeste.

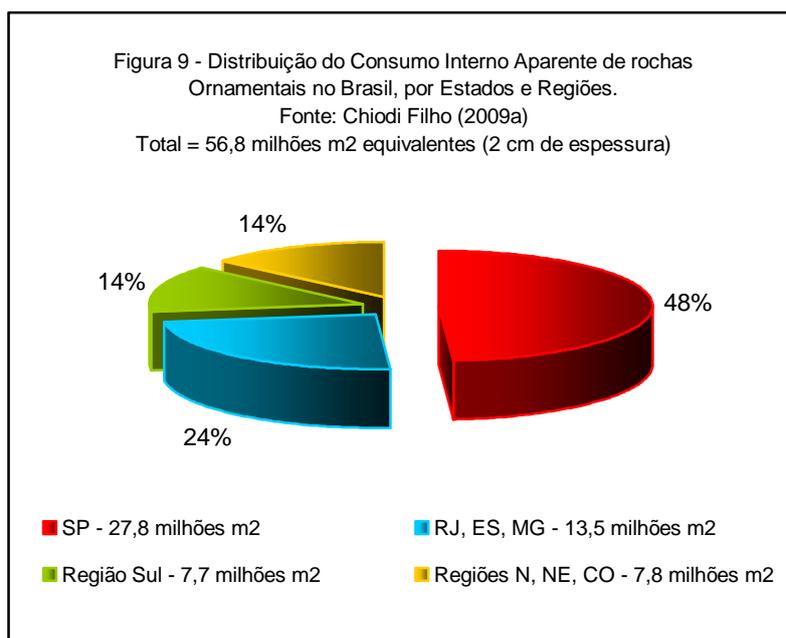
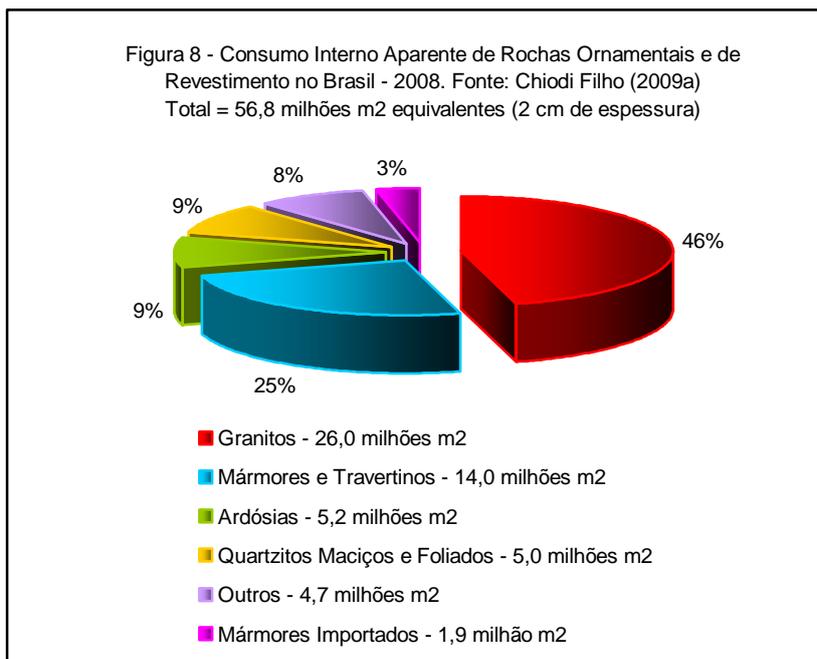


O consumo interno aparente por grupos de materiais e tipo de utilização é, por sua vez, mostrado nas Figuras 10 (mármore e granitos nacionais), 11 (mármore importados) e 12 (ardósias, pedra São Tomé, pedra Paduana e outras). Assume-se que o revestimento de pisos represente quase 50% da utilização das rochas de processamento especial, que são aquelas apresentadas nas Figuras 10 e 11, ampliando-se tal participação para 80% no grupo das rochas de processamento simples, discriminadas na Figura 12.

As referências numéricas sobre exportações e importações brasileiras, utilizadas para o cálculo do consumo *per capita* brasileiro, em kg e m<sup>2</sup> equivalentes, são mostradas nas tabelas 13, 14, 15 e 16. As planilhas de cálculo do consumo per capita, para os anos de 2007 e 2008, são mostradas nas tabelas 17 e 18. Os índices de cálculo da Tabela 17 são compatíveis aos adotados por Frederick Bradley em suas publicações anuais, enquanto os da Tabela 18 referem-se aos de Carlo Montani.

Mesmo ainda inferior a 20 kg/ano, o consumo *per capita* brasileiro já é significativo frente ao dos países desenvolvidos.

Tabela 11 – Distribuição Estadual da Produção de Rochas Ornamentais no Brasil – 2008			
Região	Estado	Produção (1.000t)	Tipo de Rocha
Sudeste	Espírito Santo	3.000	Granito e mármore
	Minas Gerais	2.000	Granito, ardósia, quartzito foliado, pedra-sabão, pedralcalco, serpentinito, mármore e basalto
	Rio de Janeiro	200	Granito, mármore e pedra Paduana
	São Paulo	100	Granito, quartzito foliado
Sul	Paraná	100	Granito e mármore
	Rio Grande do Sul	100	Granito, basalto e quartzito
	Santa Catarina	100	Granito, ardósia e mármore
Centro-Oeste	Goiás	270	Granito, quartzito foliado, serpentinito
	Mato Grosso do Sul	30	Granito e mármore
Nordeste	Bahia	600	Granito, mármore, travertino, arenito e quartzito
	Ceará	430	Granito e pedra Cariri
	Paraíba	350	Granito e conglomerado
	Pernambuco	100	Granito e quartzito
	Alagoas	150	Granito
	Rio Grande Norte	100	Mármore e granito
	Piauí	70	Pedra Morisca e ardósia
Norte	Rondônia	50	Granito
	Pará	50	Granito
Total Brasil		7.800	
Fonte: Chiodi Filho (2009d)			



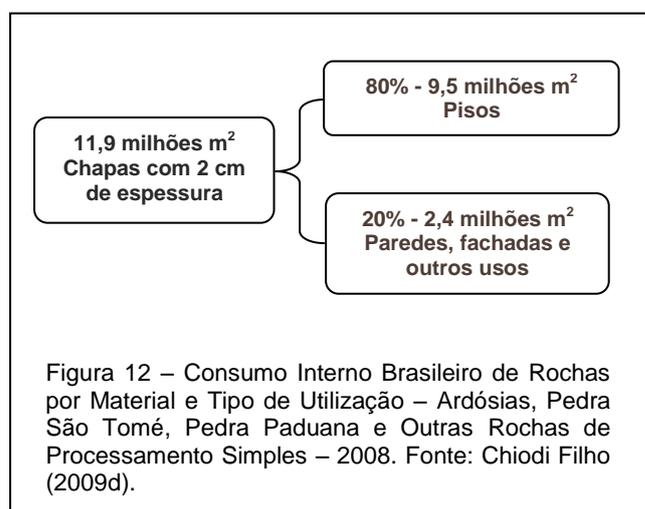
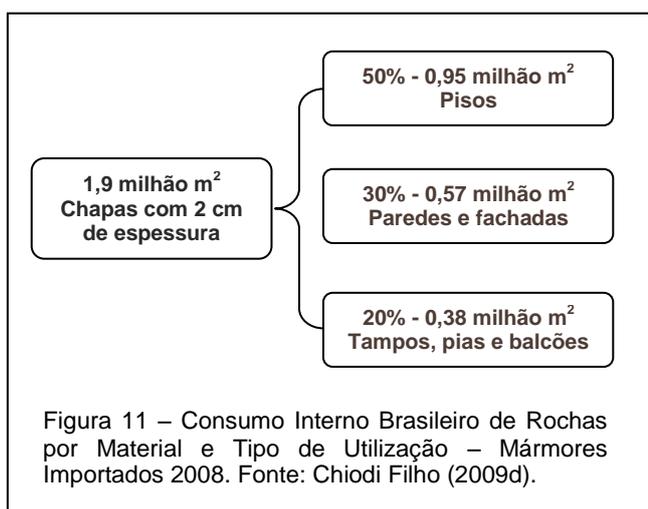
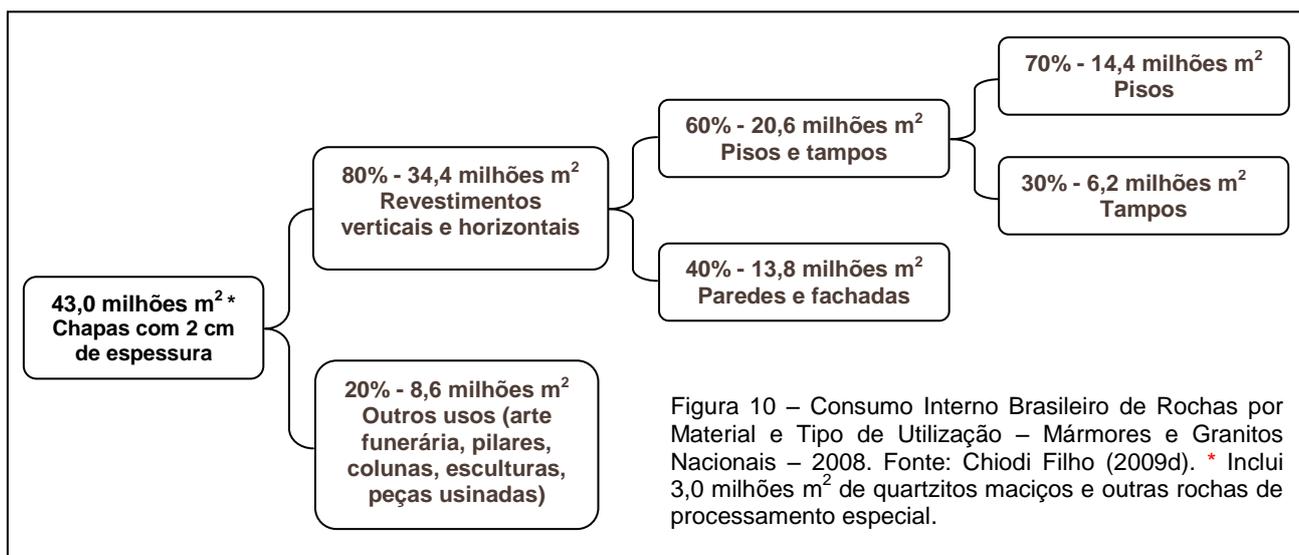


Tabela 12 - Evolução da Produção Brasileira de Rochas Voltada para os Mercados Interno e Externo

Período	Produção (t) Mercado Externo	Produção (t) Mercado Interno	Produção Total (t)
2000	1.288.993,0	3.939.607,0	5.228.600,0
	24,6%	75,4%	100%
2001	1.319.261,8	3.824.104,6	5.153.366,4
	25,6%	74,4%	100%
2002	1.567.987,4	4.031.967,6	5.559.955,0
	28,0%	72,0 %	100 %
2003	1.947.539,6	4.138.521,7	6.086.061,3
	32,0%	68,0%	100 %
2004	2.324.783,4	4.132.948,3	6.457.731,7
	36,0%	64,0%	100%
2005	2.719.996,6 (+17%)	4.174.277,8 (+1%)	6.894.274,4 (+6,8%)
	39,5%	60,5%	100%

Tabela 12 - Evolução da Produção Brasileira de Rochas Voltada para os Mercados Interno e Externo			
Período	Produção (t) Mercado Externo	Produção (t) Mercado Interno	Produção Total (t)
2006	3.263.995,9 (+20%)	4.257.763,4 (+2%)	7.521.759,3 (+9,1%)
	43,4%	56,6%	100%
2007	3.373.422,2 (+3%)	4.598.384,5 (+8%)	7.971.806,7 (+6,0%)
	42,3%	57,7%	100%
2008	2.700.000 (-20%)	5.100.000 (+11%)	7.800.000 (-2,2%)
	34,6%	65,4%	100%
Fonte: Chiodi Filho (2009a)			

Tabela 13 – Exportações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2007						
Códigos Tarifários	2515	2516*	6801	6802	6803**	Total
Volume Físico (1.000 t)	6	1.196	148	928	240	2.518
Participação (%)	0,24	47,50	5,88	36,85	9,53	100
Faturamento (US\$ milhão)	1,10	201,85	40,30	757,67	98,36	1.099,28
Participação (%)	0,10	18,36	3,67	68,92	8,95	100
Descrição dos Códigos Tarifários: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2515 – blocos e chapas brutas de mármore e rochas carbonáticas correlatas.</li> <li>▪ 2516 – blocos e chapas brutas de granitos e rochas silicáticas correlatas.</li> <li>▪ 6801 – rochas processadas simples, representadas por produtos obtidos a partir de materiais delamináveis por cunhas e pixotes, como os quartzitos micáceos, (pedra São Tomé), os gnaisses foliados (pedra Paduana), os calcários plaqueados (pedra Cariri) e outros.</li> <li>▪ 6802 – rochas processadas especiais, envolvendo, sobretudo, chapas polidas e lajotas padronizadas de granitos e mármore, além de seus congêneres (quartzitos, travertinos, calcários, pedra-sabão).</li> <li>▪ 6803 – produtos de ardósia, abrangendo telhas (<i>roofing slates</i>) e peças de revestimento (<i>slate dimension stones</i>).</li> </ul>						
Observações: * Inclui US\$ 7,43 milhões e 20,3 mil t da posição 2506.20.00 (blocos e chapas brutas de rochas quartzíticas). ** Inclui US\$ 4,1 milhões e 11,3 mil t da posição 2514.00.00 (chapas / lajões brutas de ardósia). Fonte: Chiodi Filho (2009b).						

Tabela 14 – Exportações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2008						
Códigos Tarifários	2515	2516*	6801	6802	6803**	Total
Volume Físico (1.000 t)	7	906	113	744	220	1.990
Participação (%)	0,35	45,53	5,68	37,39	11,05	100
Faturamento (US\$ milhão)	1,90	178,02	35,89	625,63	113,10	954,54
Participação (%)	0,20	18,65	3,76	65,54	11,85	100
Obs.: *Inclui US\$ 8,32 milhões e 20,16 mil t da posição 2506.20.00 (blocos e chapas brutas de rochas quartzíticas). ** Inclui US\$ 2,77 milhões e 6,03 mil t da posição 2514.00.00 (chapas / lajões brutas de ardósia). Fonte: Chiodi Filho (2009b).						

Tabela 15 – Importações Brasileiras Consideradas para o Cálculo do Consumo Interno Aparente de Rochas Ornamentais em 2007						
Códigos Tarifários	2515	2516	6801	6802	6803	Total
Volume Físico ( t )	13.238,65	1.097,89	182,06	60.926,43	13,23	75.458,26
Participação (%)	17,54	1,45	0,24	80,74	0,02	100
Valor (US\$ milhão)	5,08	0,54	0,12	33,20	0,09	39,03
Participação (%)	13,02	1,38	0,31	85,06	0,23	100
Fonte: Chiodi Filho (2009b)						

Códigos Tarifários	2515	2516	6801	6802	6803	Total
Volume Físico (t)	20.140,74	1.058,62	612,77	69.409,59	21,92	91.243,64
Participação (%)	22,07	1,16	0,67	76,08	0,02	100
Valor (US\$ milhão)	8,82	0,37	0,51	41,84	0,07	51,61
Participação (%)	17,09	0,72	0,99	81,06	0,14	100

Fonte: Chiodi Filho (2009b)

Parâmetros	2007	2008
Produção de Rochas Brutas	7.970	7.800
Importação de Rochas Brutas	14,34	21,2
Disponibilidade de Rochas Brutas	7.984,34	7.821,20
Exportação de Rochas Brutas	1.185,76	912,55
Rochas Brutas para Processamento	6.798,58	6.908,65
Rejeito de Processamento (45%)*	3.059,36	3.108,90
Produção de Rochas Processadas	3.739,22	3.799,80
Importação de Rochas Processadas	62,57	70,04
Disponibilidade de Rochas Processadas	3.801,79	3.869,80
Exportação de Rochas Processadas	1.315,93	1.077,22
Consumo Interno	2.485,86	2.792,57
Consumo em m <sup>2</sup> equivalente x 1.000.000**	46,03	51,71
Consumo per capita (m <sup>2</sup> x 2 cm espessura)***	0,25	0,28
Consumo per capita (kg)***	13,44	15,09

Fonte: Chiodi Filho (2009a). (\*) Índice adotado por Frederick Bradley; (\*\*) 54 kg/m<sup>2</sup>; (\*\*\*) 185 milhões habitantes.

Parâmetros	2007	2008
Produção de Rochas Brutas	7.970	7.800
Importação de Rochas Brutas	14,34	21,20
Disponibilidade de Rochas Brutas	7.984,34	7.821,20
Exportação de Rochas Brutas	1.185,76	912,55
Rochas Brutas para Processamento	6.798,58	6.908,65
Rejeito de Processamento (41%)*	2.787,42	2.832,55
Produção de Rochas Processadas	4.011,16	4.076,10
Importação de Rochas Processadas	62,57	70,04
Disponibilidade de Rochas Processadas	4.073,73	4.146,14
Exportação de Rochas Processadas	1.315,93	1.077,22
Consumo Interno	2.757,80	3.068,92
Consumo em m <sup>2</sup> equivalente x 1.000.000	51,07	56,83
Consumo per capita (m <sup>2</sup> x 2 cm espessura)***	0,28	0,31
Consumo per capita (kg)***	14,91	16,58

Fonte: Chiodi Filho (2009a). (\*) Índice adotado por Carlo Montani; (\*\*) 54 kg/m<sup>2</sup>; (\*\*\*) 185 milhões habitantes

### 4.3 Estrutura de Comercialização

A estrutura de comercialização das rochas de processamento especial, no mercado interno brasileiro, é mostrada na Figura 13. As serrarias de chapas, junto com as marmorarias, shoppings da construção e depósitos de chapas, são os principais integrantes da estrutura de oferta, discriminando-se as construtoras e os consumidores individuais como os principais integrantes da estrutura de demanda.

Pode-se observar na Figura 13 que as serrarias constituem atualmente os principais fornecedores das construtoras e suas obras maiores, enquanto as marmorarias permanecem como fornecedoras preferenciais dos pequenos consumidores (consumidores individuais). Pode-se da mesma forma observar que os denominados depósitos de chapas são os principais fornecedores dos materiais importados, apesar do crescimento das importações diretas efetuadas pelas grandes construtoras.

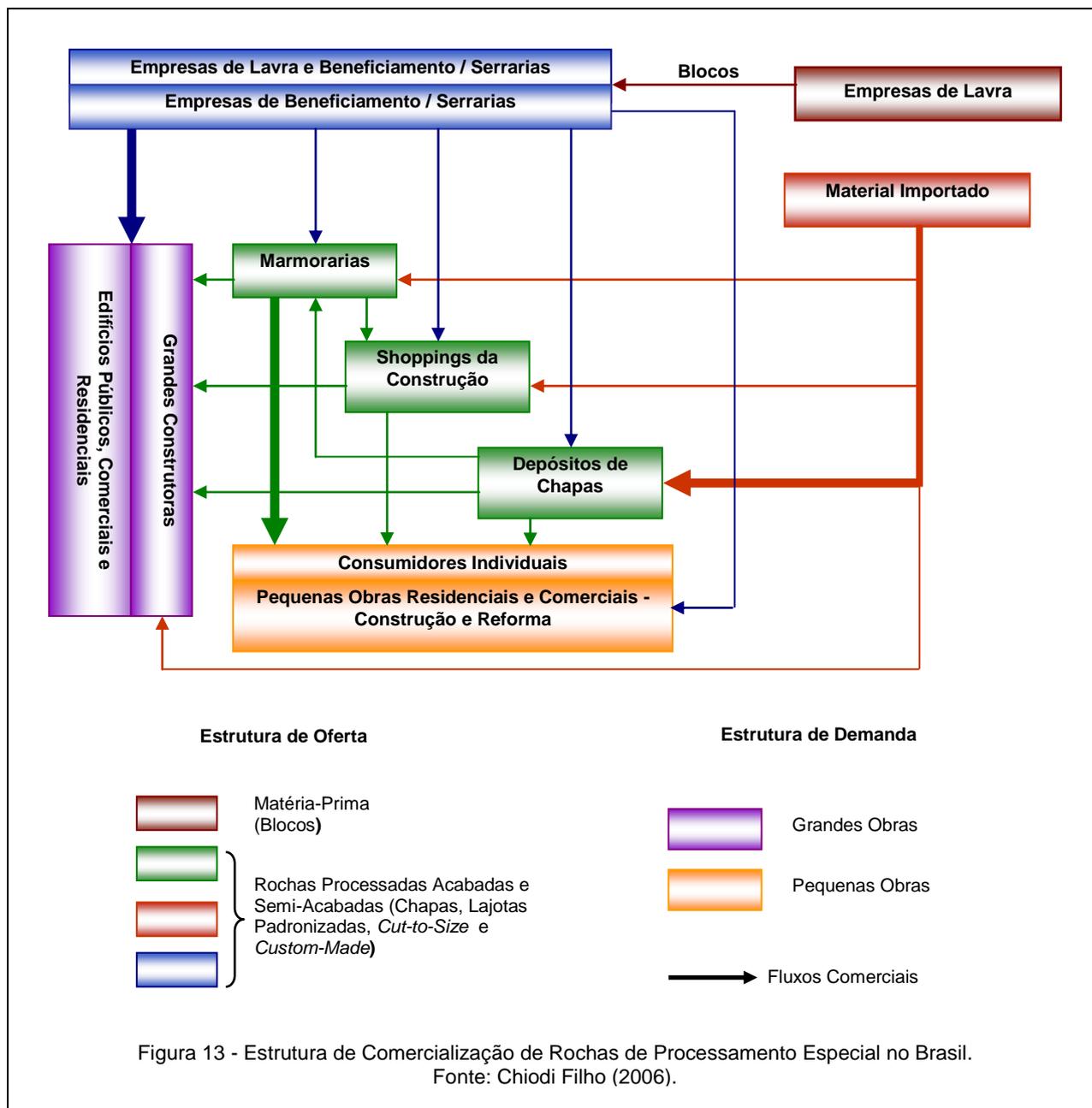
A estrutura de comercialização das ardósias, quartzitos foliados e outras rochas de processamento simples é, por sua vez, mostrada na Figura 14, onde se pode observar que as empresas integradas de lavra e beneficiamento são as principais fornecedoras do mercado externo, tendo-se as pequenas serrarias como principais fornecedoras do mercado interno.

A compartimentação qualitativa e quantitativa da estrutura de oferta no mercado interno, referente às rochas de processamento especial, em 2008, é mostrada na Figura 15. Destaca-se como mais importante que o consumo de varejo (consumidores individuais), atendido sobretudo pelas marmorarias, ainda responde pela maior parte da demanda interna.

O mesmo tipo de compartimentação, para ardósias, quartzitos foliados e outras rochas de processamento simples, também para 2008, é mostrado na Figura 16<sup>11</sup>, onde se pode observar concentração ainda maior da demanda canalizada para os pequenos consumidores.

---

<sup>11</sup> Os números apresentados na Figura 16 são referentes a peças com 1 cm de espessura. Esta espessura é mais compatível à média dos produtos de rochas de processamento simples comercializadas no Brasil. A metragem quadrada utilizada como número de partida na Figura 16 (23,8 milhões m<sup>2</sup>) corresponde ao dobro daquela apresentada como consumo interno aparente em peças de 2 cm de espessura.



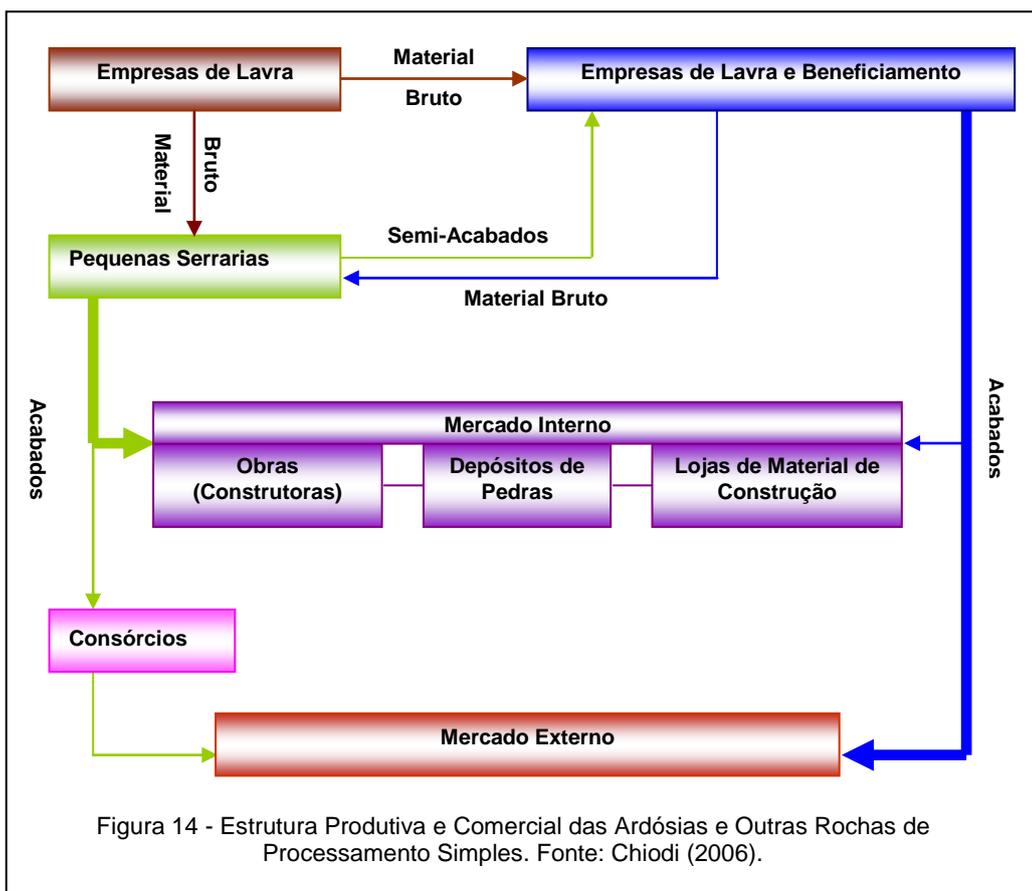


Figura 14 - Estrutura Produtiva e Comercial das Ardósias e Outras Rochas de Processamento Simples. Fonte: Chiodi (2006).

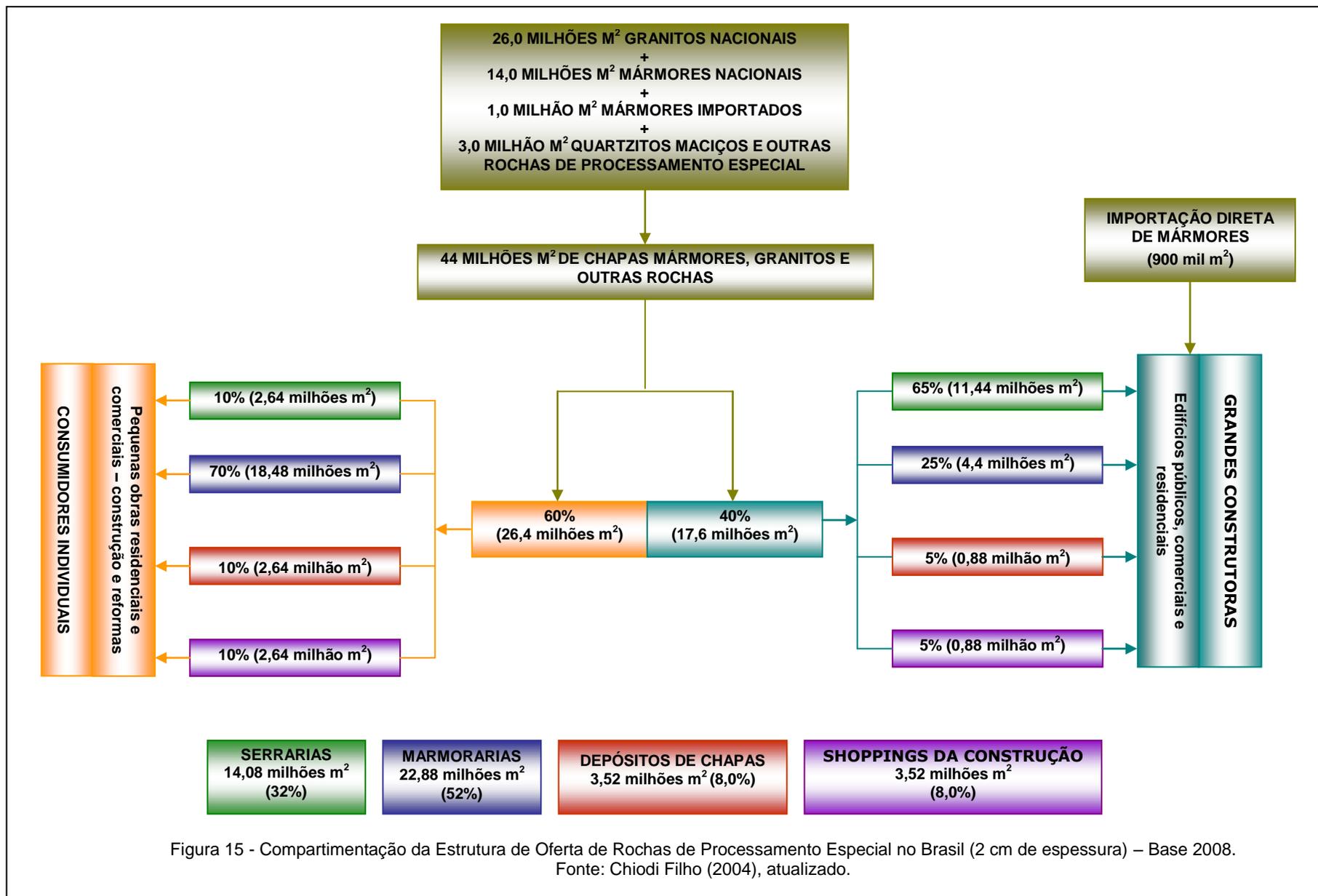
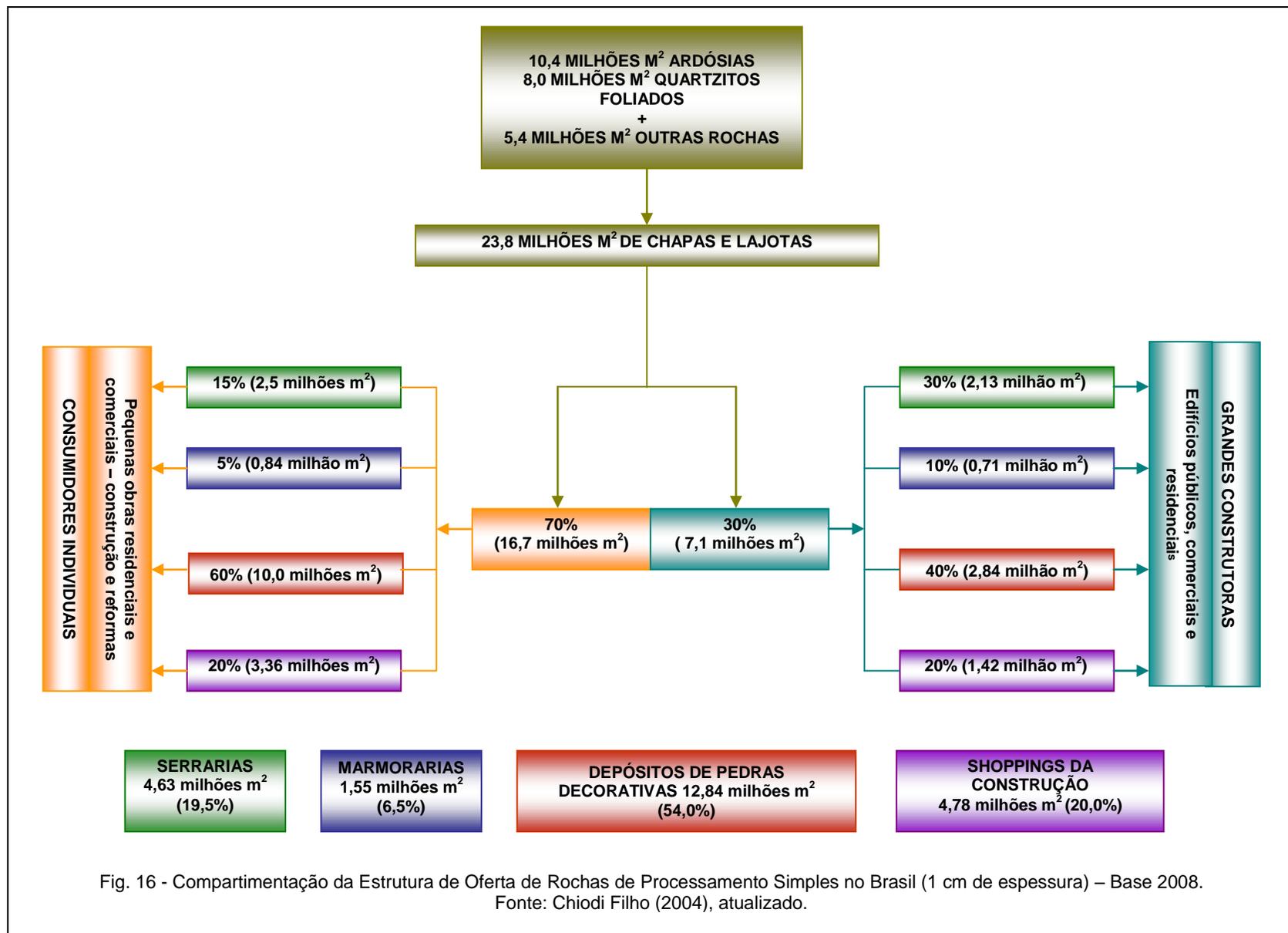


Figura 15 - Compartimentação da Estrutura de Oferta de Rochas de Processamento Especial no Brasil (2 cm de espessura) – Base 2008.  
 Fonte: Chiodi Filho (2004), atualizado.



## 5 EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS

### 5.1 Considerações Preliminares

As exportações brasileiras de rochas ornamentais tiveram bom desenvolvimento e superaram expectativas durante toda a década de 1990 e até 2006, quando romperam as marcas anuais de US\$ 1 bilhão e 2,5 milhões t. Os resultados das exportações de 2007 já refletiram, no entanto, uma conjugação de fatores negativos para o setor de rochas, envolvendo o início de contração do mercado dos EUA, principal destino das vendas brasileiras, e a continuada valorização do Real.

A desaceleração das exportações brasileiras de rochas continuou se acentuando em 2008, pelo estouro da bolha imobiliária dos EUA e instalação da crise econômica mundial, sofrendo assim uma queda de 13,17% no faturamento e 20,98% no volume físico, frente a 2007. Este quadro agravou-se no período de janeiro a junho de 2009, desenhando-se uma tendência de queda de 35% a 40% no faturamento anual, frente a 2008.

A partir dos indicadores disponíveis, não se pode prever melhorias significativas dessa situação em 2010, pois deverão ainda perdurar os efeitos da crise do mercado imobiliário dos EUA e o próprio desaquecimento da economia mundial.

### 5.2 Exportações em 2008

O desempenho anual das exportações brasileiras de rochas ornamentais refletiu a crise do mercado imobiliário dos EUA e o quadro recessivo da economia mundial. Essas exportações tiveram assim, em 2008, um faturamento de US\$ 954,54 milhões, correspondente à comercialização de 1.989.768,32 t, marcando-se variação negativa de respectivamente 13,17% e 20,98% frente ao ano de 2007. (Figura 17)

O faturamento mensal das exportações oscilou entre um valor mínimo de US\$ 62,9 milhões, registrado em novembro, e um valor máximo de US\$ 98,2 milhões, em julho. Apenas nos meses de fevereiro e abril o faturamento foi superior ao dos mesmos períodos de 2007. (Figura 18)

O volume físico mensal exportado variou, por sua vez, entre 123,5 mil t (dezembro) e 205,4 mil t (abril). Apenas no mês de setembro o volume físico exportado foi superior ao do mesmo período de 2007. (Figura 19)

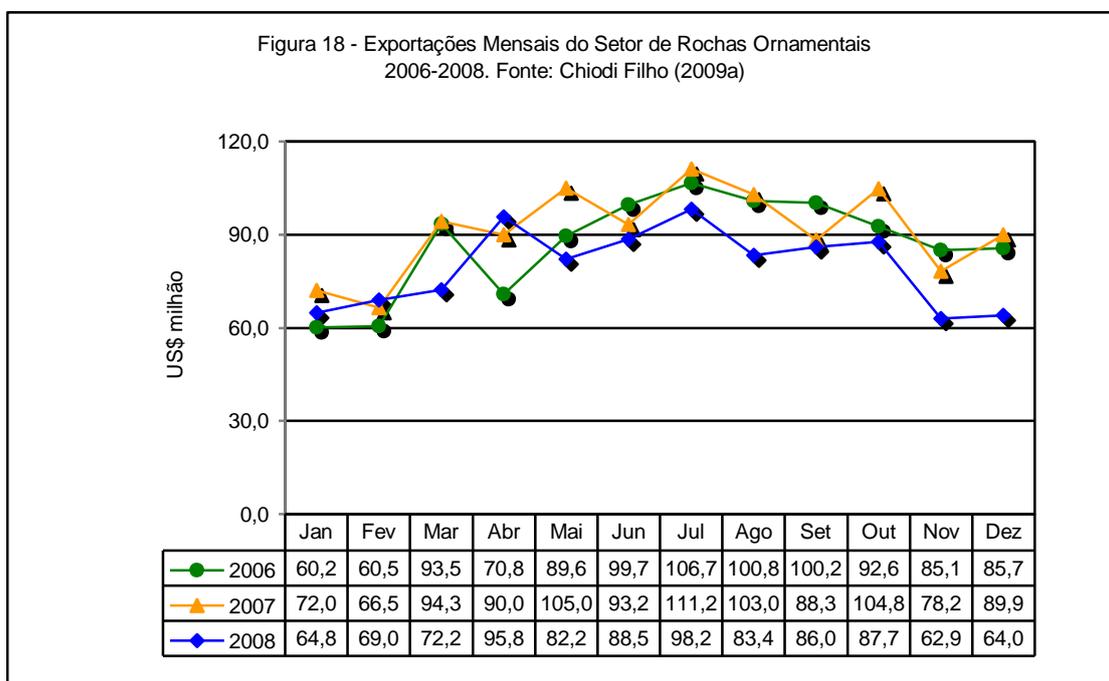
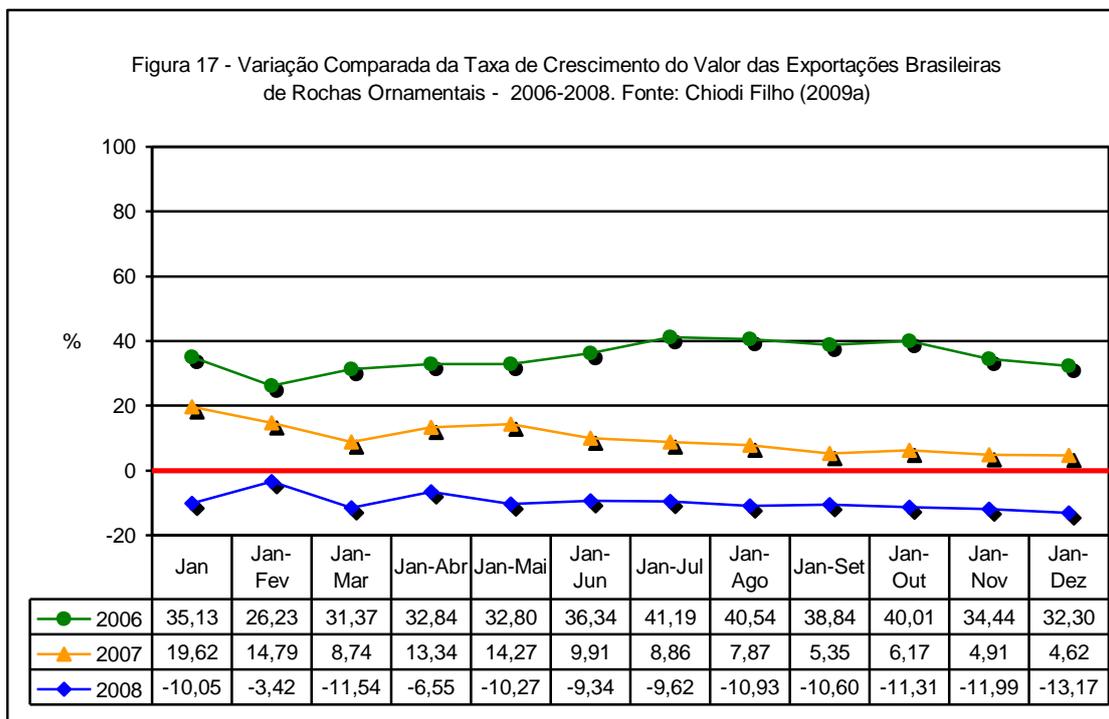
O faturamento total de 2008 (US\$ 954,54 milhões) foi US\$ 138,46 milhões inferior ao de 2007 (US\$ 1.093,46 milhões). O volume físico exportado em 2008 (1.989.768,32 t) caiu 511,93 mil t frente a 2007 (2.501.697,11 t).

As exportações de rochas processadas, tanto acabadas quanto semi-acabadas, abrangendo produtos de beneficiamento simples e especial, somaram US\$ 774,6 milhões e representaram 81,15% do total exportado (Figuras 20 e 21), marcando variação negativa de 13,6% frente a 2007. O volume físico dessas rochas processadas foi de 1.077.221,82 t e representou 54,14% do total exportado, com uma queda de 18,14% frente ao ano de 2007. (Figuras 22 e 23)

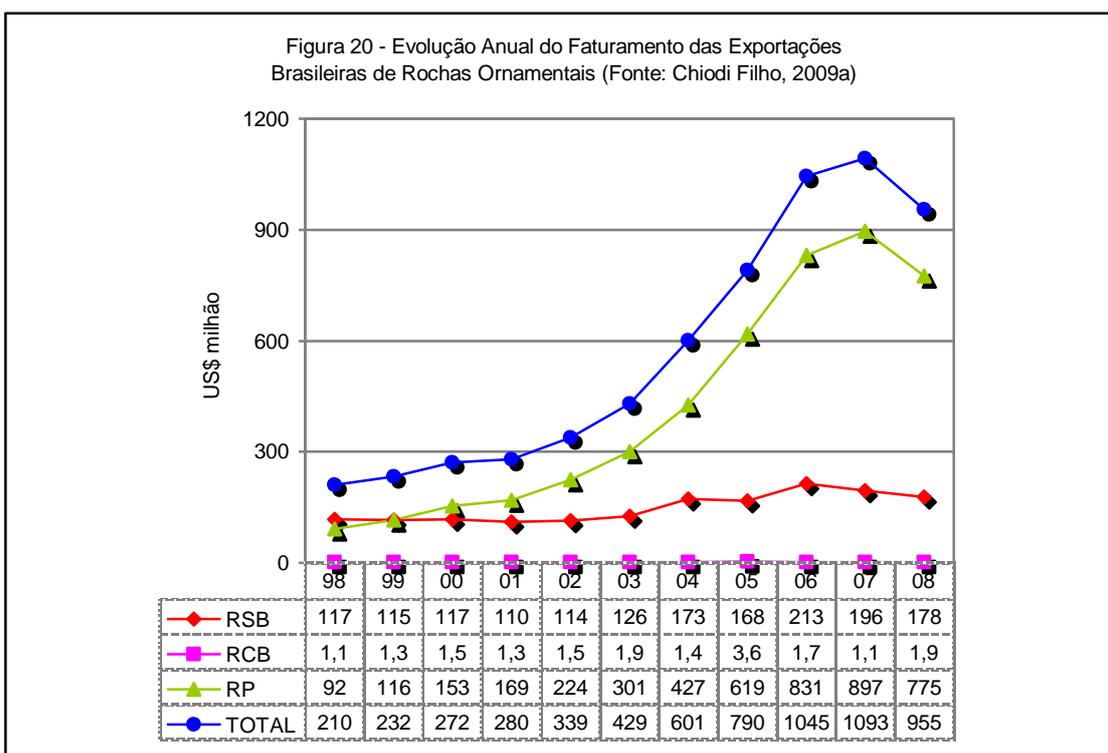
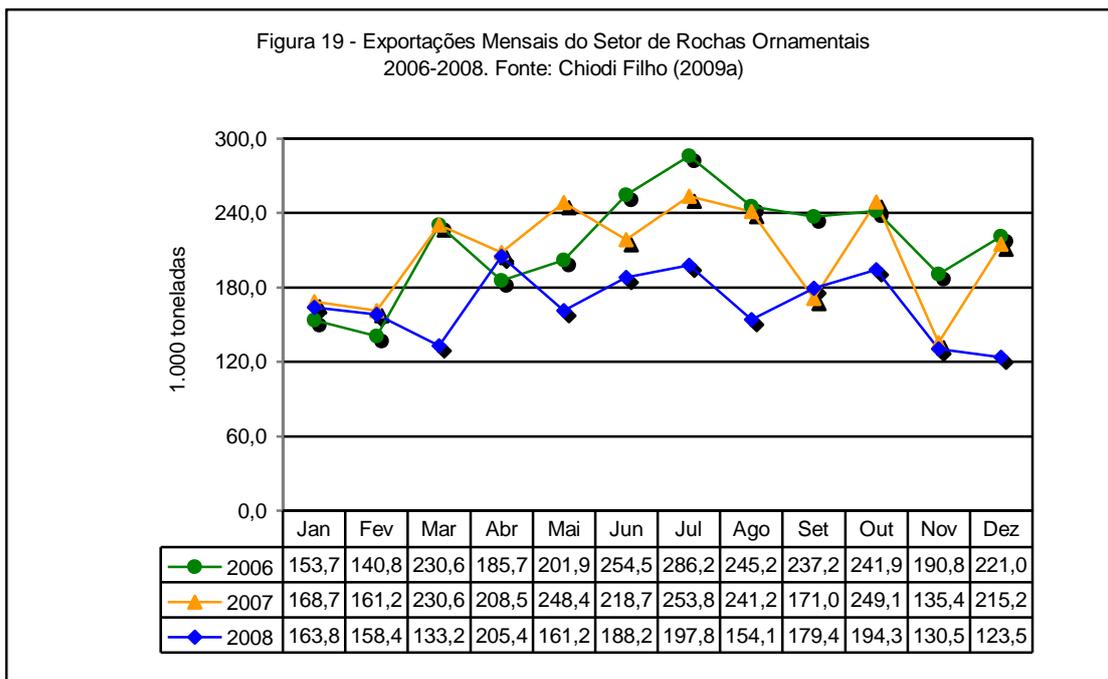
As exportações de rochas silicáticas brutas, correspondentes a blocos e chapas simplesmente serradas, de materiais comercialmente designados granitos e quartzitos, somaram US\$ 178,02 milhões e 905,9 mil t, marcando variação negativa de respectivamente 11,80% e 24,29% frente a 2007. Essas rochas silicáticas brutas compuseram 18,85% do faturamento e 45,86% do volume físico das exportações do setor.

As exportações de rochas carbonáticas brutas, correspondentes a blocos e chapas simplesmente serradas, de materiais comercialmente designados mármore, travertinos e

calcários (limestones), somaram US\$ 1,9 milhão e 6,7 mil t, marcando variação positiva de respectivamente 71,6% e 19,5% frente a 2007. Essas rochas carbonáticas brutas perfizeram assim 0,2% do faturamento e 0,33% do volume físico das exportações do setor.

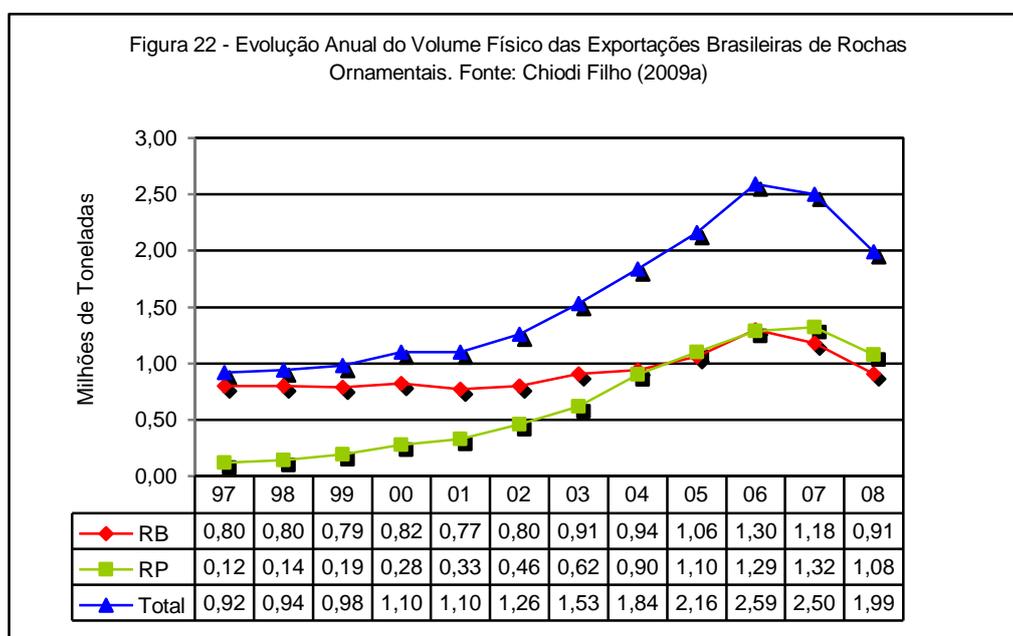
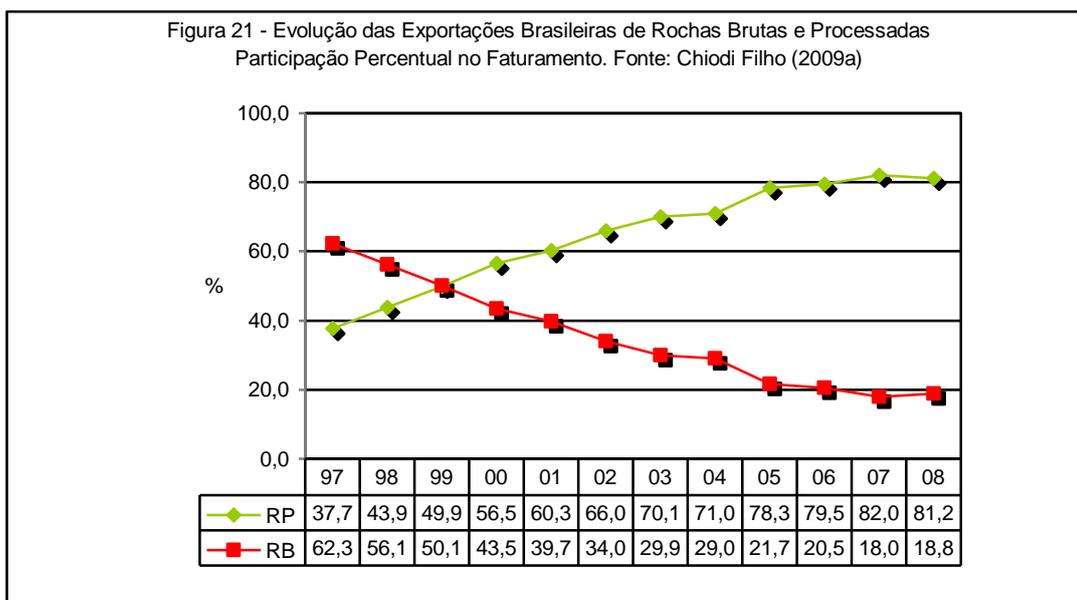


Frente a 2007, registrou-se variação positiva, em valor e volume físico das exportações, apenas para os produtos comerciais de rochas carbonáticas, tanto em bruto (NCMs 2515.12.10 e 2515.20.00) quanto processadas (NCMs 6802.21.00 e 6802.91.00). Mesmo que sobre uma base baixa, essas variações foram muito significativas e refletem o reaquecimento da demanda por rochas carbonáticas no mercado internacional, evidenciado já a partir de 2007.



O melhor desempenho, entre os produtos mais expressivos da pauta das exportações de rochas, foi o das ardósias, cujo faturamento, somado pelas posições 6803.00.00 e 2514.00.00, cresceu 2,8% frente a 2007. A variação negativa do volume físico comercializado de ardósia (aproximadamente 10%) foi obviamente menor que a dos outros produtos importantes.

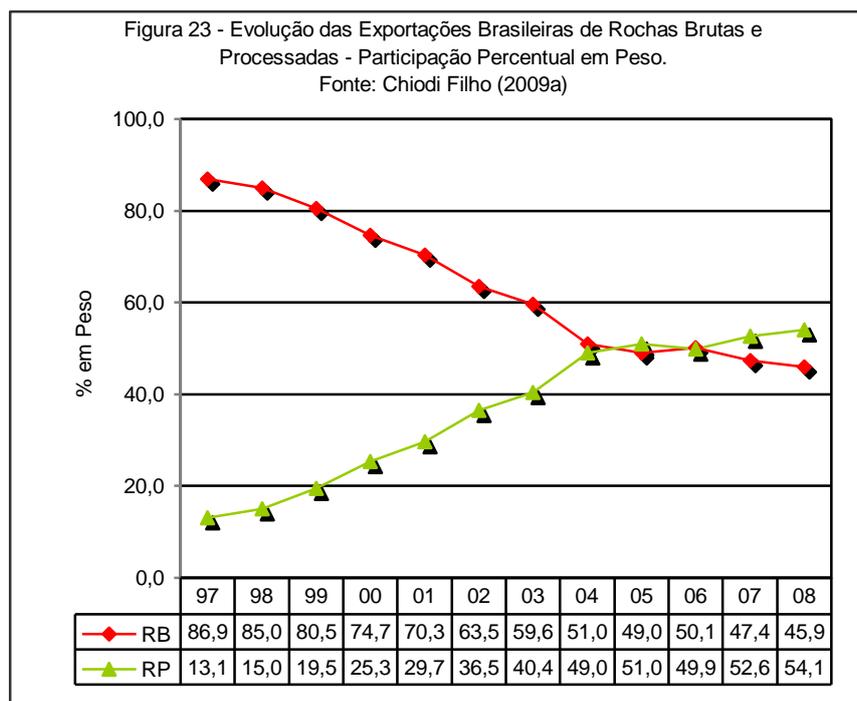
As quedas percentualmente mais expressivas de volume físico foram registradas para os produtos de pedra-sabão (-48%). Em números absolutos, as maiores quedas de volume físico referem-se às exportações de blocos de granito (-290 mil t) e chapas polidas de granito (-173 mil t).



Todos os principais produtos exportados pelo setor tiveram variação positiva de preço médio frente a 2007, destacando-se os blocos de mármore pela posição 2515.12.10 (+47,67%), os blocos de granito da posição 2516.12.00 (+16%), os blocos de quartzito maciço da posição 2506.20.00 (+12,87%), as ardósias da posição 6803.00.00 (+11,50%) e os quartzitos foliados da posição 6801.00.00 (+16,86%).

As exportações de chapas polidas e outros produtos processados de granito tiveram, por sua vez, valorização não superior a 4%, o que foi devido à retração do mercado dos EUA e à pressão de oferta da China nesse mercado.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Esse aumento do preço médio, somado à valorização do US dólar no 2º semestre de 2008, minimizou os efeitos da queda do volume físico das exportações. Pelo acirramento da competição no mercado internacional e pelo provável *dumping* de preço que será praticado pela China, não deverão ocorrer variações favoráveis de remuneração em 2009. As bases de competitividade conquistadas pela China, justamente a partir de preços muito baixos, são, a propósito, supostamente impraticáveis fora da própria China. Entre os *players* tradicionais, caso por exemplo da Itália, Espanha e outros países europeus, será interessante observar se a agregação tecnológica poderá, doravante, constituir base



Registra-se, à propósito, que o preço médio dos produtos brasileiros do setor de rochas, por exemplo ilustrados pelas posições 6802.23.00 e 6802.93.90, que abrigam principalmente chapas polidas de granito, recuou continuamente desde meados da década de 1990 até 2004, voltando a elevar-se a partir de 2005 (Tabela 19). Em 2008, o preço médio dessas chapas subiu apenas 4% e aproximou-se daqueles praticados em 1998, devendo manter os mesmos patamares em 2009 e, provavelmente, em 2010.

Tabela 19 - Variação do Preço Médio das Exportações Brasileiras de Rochas pela Posição 6802.23.00\*

Período	Valor Exportado (US\$ milhões)	Participação Faturamento	Preço Médio (US\$/t)	Variação do Preço Médio
1999	81,79	35,2%	822	-9,1%
2000	110,88	40,8%	722	-12,2%
2001	120,57	43,0%	685	-5,1%
2002	168,37	49,7%	622	-9,2%
2003	232,64	54,2%	603	-3,1%
2004	344,37	57,3%	602	-0,2%
2005**	508,49	64,4%	680	+13,0%
2006**	688,30	65,9%	763	+12,2%
2007**	729,40	66,7%	816	+6,9%
2008**	611,93	64,1%	848	+4,0%

Variação do preço médio 2007/1999 ⇒ -0,7%. (\*) inclui sobretudo chapas polidas de granito; (\*\*) inclui as posições 6802.23.00 e 6802.93.90. Fonte: Chiodi Filho (2009a).

A exemplo do que já vem ocorrendo ao longo dos últimos dez anos, os cinco principais grupos de produtos comerciais exportados pelo Brasil, em ordem decrescente de faturamento,

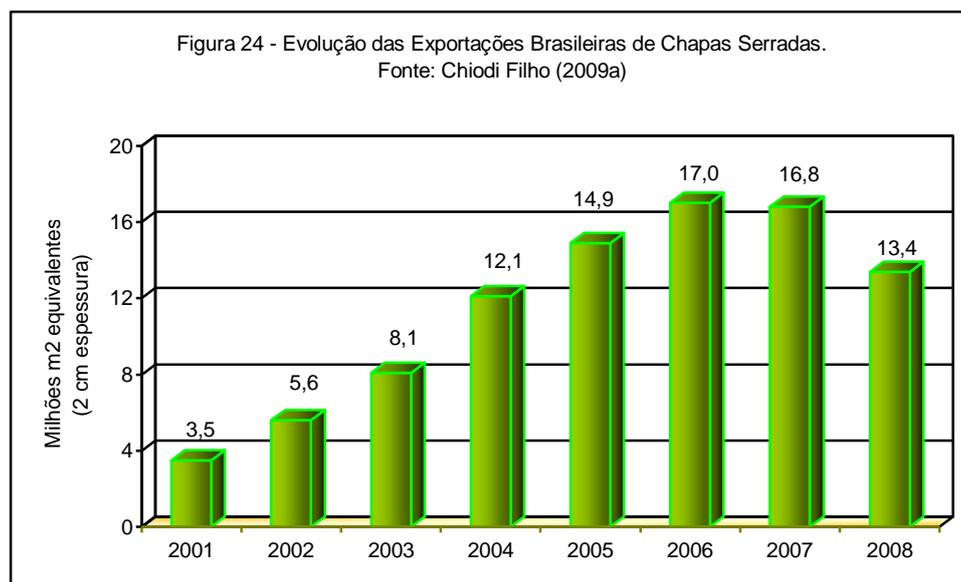
para ganhos de produtividade e lucratividade, que adequadamente se contraponham aos menores custos de fabricação obtidos pelos países emergentes e, particularmente, pela China. Presume-se que não será possível competir com esses novos *global players* – e, de novo, principalmente com a China – através de produtos convencionais. Talvez até o Brasil deva perseguir nichos de mercado para produtos diferenciados e de alto valor agregado, inspirados em suas excepcionais matérias-primas.

incluíram: chapas polidas de granito, blocos de granito, produtos de ardósia, produtos de quartzito foliado e produtos de pedra-sabão (Tabela 20). Ganharam bastante destaque, nos últimos dois anos, os blocos e chapas polidas de rochas quartzíticas e similares (cherts, silexitos, arenitos, arcósios, etc.), ainda comumente classificados, de forma errônea, como granitos.<sup>13</sup>

Produtos Comerciais	Posições NCM	2007		2008		Variação no Faturamento B/A (%)
		Faturamento A (US\$ milhão)	Participação Brasil (%)	Faturamento B (US\$ milhão)	Participação Brasil (%)	
Chapas Granito	6802.23.00 6802.93.90	729,44	66,4	611,93	64,1	-16,1
Blocos Granito	2516.11.00 2516.12.00	194,04	17,7	169,09	17,7	-12,9
Ardósia	2514.00.00 6803.00.00	98,36	8,9	101,09	10,6	+2,8
Quartzito Foliado	6801.00.00	40,30	3,7	35,89	3,8	-10,9
Pedra-Sabão	2526.10.00 6802.29.00	18,25	1,6	13,74	1,4	-24,7
Outros		18,89	1,7	22,80	2,4	+20,7
Total Brasil		1.099,28	100	954,54	100	-13,2

Fonte: Chiodi Filho (2009a)

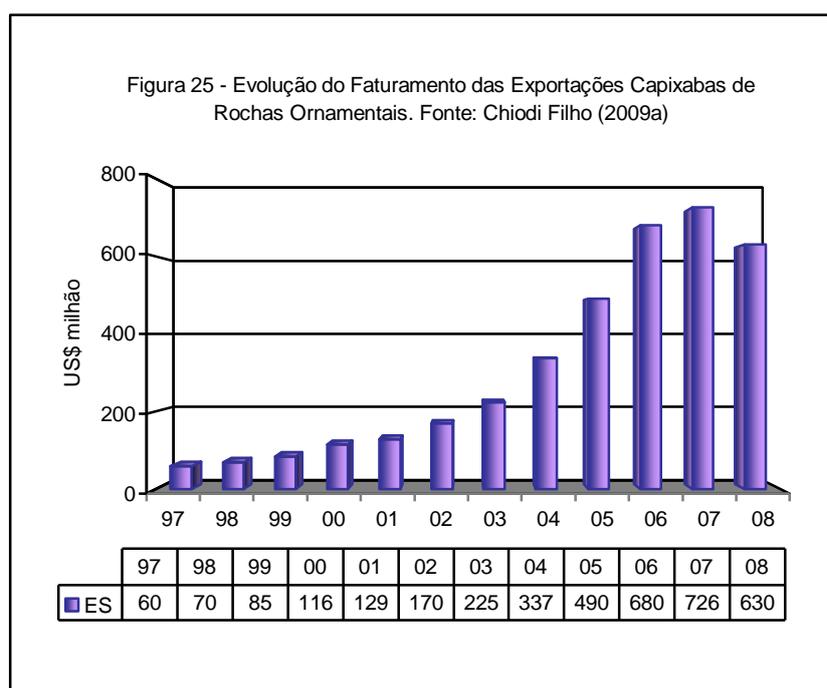
Estimativamente, as exportações brasileiras de chapas, serradas em teares e talha-blocos, recuaram de 16,8 milhões m<sup>2</sup> equivalentes (2 cm de espessura), em 2007, para 13,4 milhões m<sup>2</sup> em 2008 (Figura 24). Quantitativamente, essa variação nas exportações de chapas (reco de 19,3% correspondente a 3,4 milhões m<sup>2</sup>) foi compensada pelo incremento da demanda no mercado interno.



<sup>13</sup> A inespecificidade dos códigos fiscais de classificação, disponíveis nas listagens da TEC (Tarifa Externa Comum) para o setor de rochas, continua não permitindo a adequada discriminação dos produtos comerciais exportados (vide Anexo I). Neste sentido, a exagerada e indevida utilização do código 6802.93.90, para as exportações de chapas aos EUA, provocou a exclusão dessas chapas do SGP (Sistema Geral de Preferências), que concede benefícios fiscais a alguns produtos de determinados países no mercado norte-americano.

Considerando-se que houve uma demanda de 43,0 milhões m<sup>2</sup> para o mercado interno e de 13,4 milhões m<sup>2</sup> para o mercado externo, refere-se que o processamento brasileiro de chapas em teares e talha-blocos tenha, portanto, atingido 56,4 milhões m<sup>2</sup> em 2008<sup>14</sup>, e praticamente se igualado ao de 2007.

As exportações capixabas de rochas ornamentais de 2008 somaram US\$ 630,3 milhões (Figura 25), correspondentes à comercialização de 1,12 milhões t, tendo, portanto, recuado respectivamente 13,2% e 22,2% frente a 2007. O Espírito Santo continuou liderando as exportações setoriais, respondendo por 66% do faturamento e 56,5% do volume físico total brasileiro. Destaca-se que as rochas processadas, representadas essencialmente por chapas polidas de granitos, compuseram 85,6% do faturamento das exportações desse estado.



Em ordem decrescente de faturamento, após o Espírito Santo, figuraram os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Ceará, Pernambuco, Paraíba e Paraná (Tabela 21). Apenas Santa Catarina e Ceará tiveram variação positiva de faturamento em 2008. Pernambuco, agora na 8ª posição, ultrapassou a Paraíba. Santa Catarina ultrapassou São Paulo, Bahia e Ceará, colocando-se na 4ª posição.<sup>15</sup>

Por concentrar as exportações brasileiras de ardósias e quartzitos foliados (Figura 26), menos dependentes do mercado dos EUA, Minas Gerais registrou a menor queda de faturamento entre os principais exportadores (exceto Ceará e Santa Catarina), passando de US\$ 211,3 milhões em 2007 para US\$ 204,9 milhões em 2008.

O número de estados exportadores reduziu-se de 23 em 2006 para 19 em 2008, referindo-se que oito desses estados ainda não atingiram exportações de US\$ 10 milhões/ano e cinco a marca de US\$ 1 milhão/ano. Espírito Santo e Minas Gerais responderam por 87,5% do total do

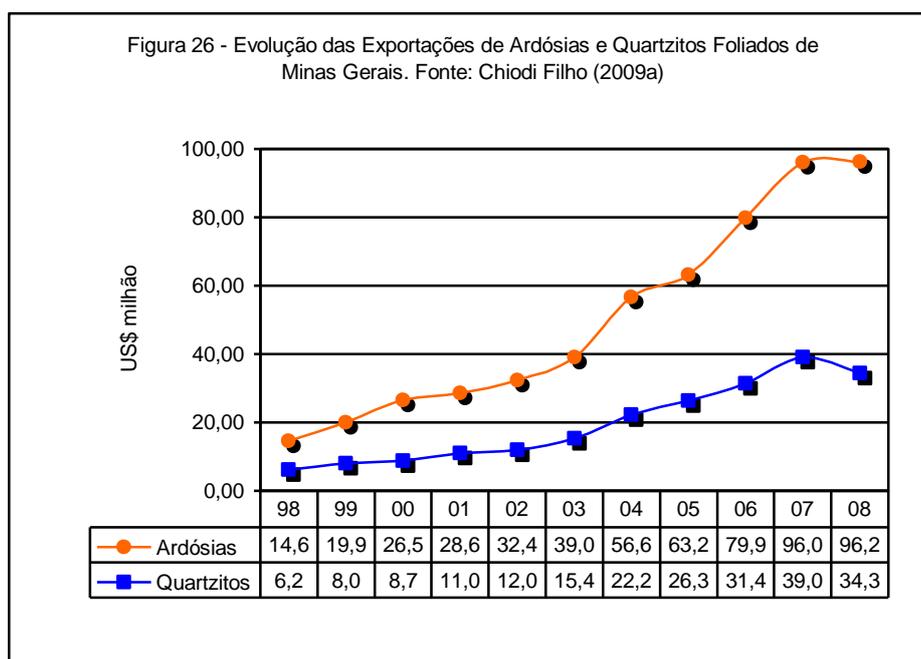
<sup>14</sup> Não confundir o valor do processamento brasileiro de chapas ao do consumo interno aparente (56, 8 milhões m<sup>2</sup>) no ano de 2008.

<sup>15</sup> O volume físico exportado por Santa Catarina é inferior aos de São Paulo e Bahia, e muito próximo aos do Ceará, Pernambuco e Paraíba, indicando um maior valor agregado de seus produtos comerciais.

faturamento e por 87,1% do total do volume físico das exportações brasileiras de rochas de 2008 (vide Tabela 21).

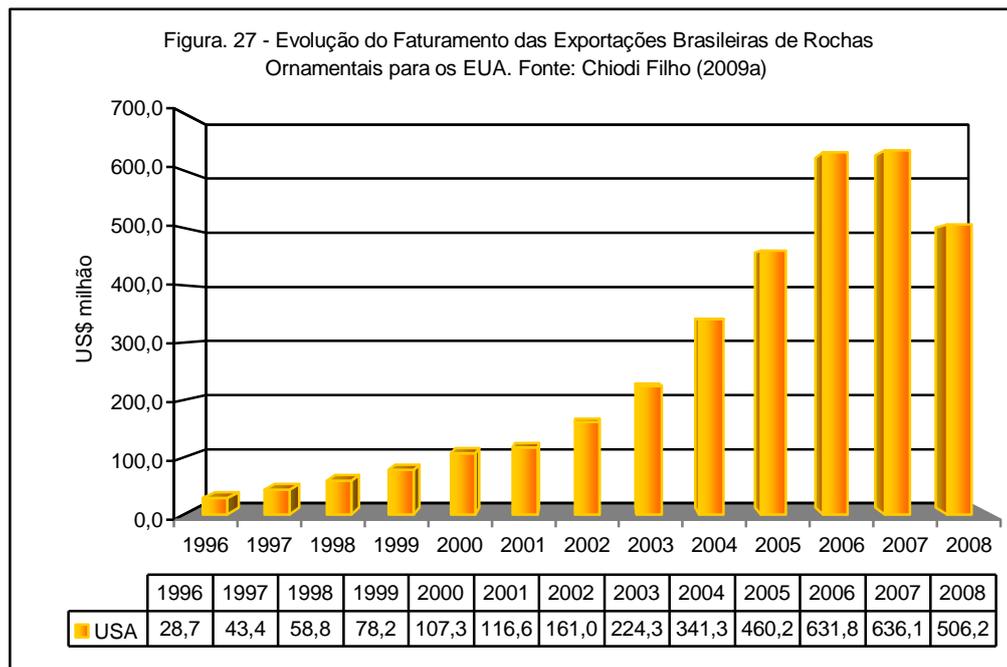
Estado	Valor Exportado (US\$ milhão)	Participação Brasil %
Espírito Santo	630,3	66,0
Minas Gerais	204,9	21,5
Rio de Janeiro	22,0	2,3
Santa Catarina	17,1	1,9
São Paulo	16,4	1,7
Bahia	16,1	1,7
Ceará	11,6	1,2
Pernambuco	8,0	0,8
Paraíba	7,2	0,8
Paraná	7,1	0,7
Piauí	4,8	0,5
Rio Grande do Norte	3,5	0,4
Total	949,0	99,4

Fonte: Chiodi Filho (2009a)



Os EUA continuam sendo, por larga margem, o principal país de destino das exportações brasileiras do setor de rochas. Em 2008, essas exportações para os EUA somaram US\$ 506,2 milhões (Figura 27) e 590,8 mil t, o que representou respectivamente 53,0% do faturamento e 29,7% do volume físico das exportações brasileiras.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> No ano de 2006, o Brasil tornou-se o principal fornecedor em volume físico do mercado de rochas dos EUA. Em 2007, o Brasil também assumiu a primeira posição em faturamento. Em 2008, o Brasil foi considerado a maior vítima do estouro da bolha imobiliária norte-americana, perdendo a liderança de fornecimento, em volume físico, para a China. Segundo informações do U.S. International Trade Commission, divulgadas na edição de outubro/2008 da revista Stone Business, as importações de granitos trabalhados efetuadas pelos EUA, no 1º semestre de 2008, recuaram 13,93% em valor e



Em termos de faturamento, a China voltou a ocupar o 2º posto entre os principais destinos das exportações brasileiras de rochas, com a Itália figurando em 3º lugar (Figura 28). O Canadá passou a ser o 4º colocado em 2008, ultrapassando Espanha e Reino Unido, respectivamente na 5ª e 6ª posições. (Tabela 22)

Foram ao todo 117 os países de destino das exportações brasileiras de rochas em 2008. Em faturamento, os seis primeiros responderam por 77,9% do total das exportações brasileiras e apenas para os 12 primeiros o faturamento foi superior a US\$ 10 milhões. O preço médio dos produtos exportados indica o perfil do que é comercializado, observando-se que quase 100% das vendas para os EUA são de rochas processadas, enquanto a quase totalidade das exportações para a China é de rochas brutas.

Atualmente, o único mercado capaz de aproximar-se dos EUA, como destino possível das exportações brasileiras de rochas processadas, é a China, desde que este país elimine as barreiras tarifárias impostas às chapas de granito. Como se sabe, a participação dos EUA, no faturamento das exportações brasileiras, recuou de 60,5% em 2006 para 53,0% em 2008 (Figura 29), prevendo-se nova queda para 2009 e, provavelmente, 2010.

Com 1.274.218,29 t embarcadas em 2008, o porto de Vitória, no Espírito Santo, continuou liderando as exportações brasileiras de rochas ornamentais (Tabela 23). Verifica-se, contudo, que os portos do estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro e Sepetiba) estão incrementando sua participação, marcando conjuntamente 388.632 t no período. Em ordem decrescente de importância seguiram os portos de Pernambuco (Recife/Suape), com 105.057,19 t, de São Paulo (Santos), com 84.291,46 t, e da Bahia (Salvador), com 48.903,18 t.

21,77% em peso, frente ao mesmo período de 2007, totalizando respectivamente US\$ 603,59 milhões e 914.388 toneladas. Do total desse volume físico importado no 1º semestre, o Brasil foi responsável por 25% (230.420 t), a Itália por 11% (104.790 t), a Índia por 23% (212.232 t) e a China, novo líder, por 33% (297.432 t). Ainda de acordo com a revista Stone Business, as exportações brasileiras de granitos trabalhados para os EUA, no 1º semestre de 2008, recuaram 18,41% em valor e 46,35% em volume físico. Estranhamente, segundo a própria revista, no mesmo período as importações provenientes da China declinaram 4,17% em valor, tendo, contudo, variação positiva de 31,51% em volume físico, o que indicaria que esse país vendeu muito mais por muito menos.

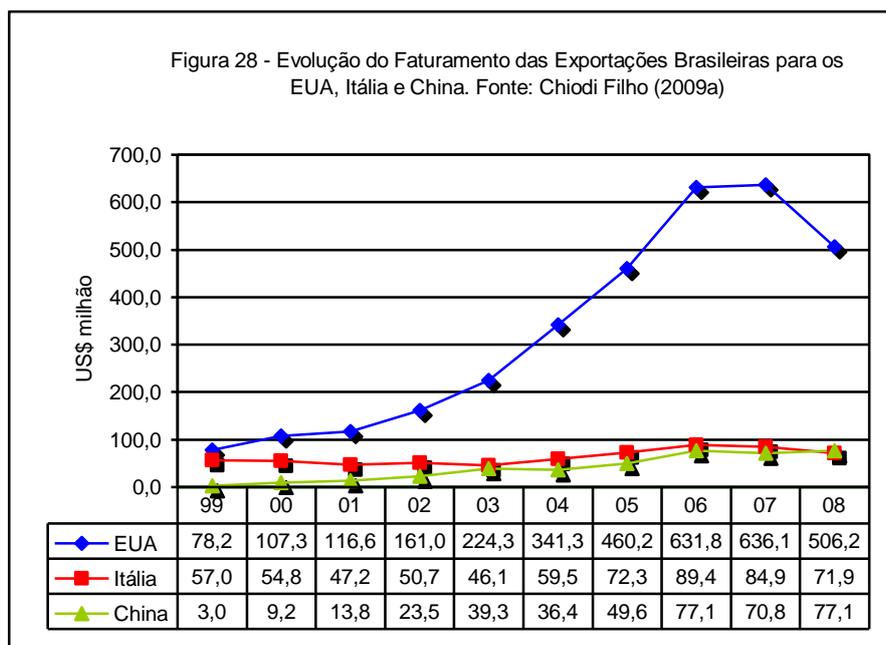


Tabela 22 – Principais Países de Destino das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2008

País	US\$ mil	Tonelada	Preço Médio (US\$/t)	% do Faturamento Brasileiro
Estados Unidos	506.172,36	590.810,91	856,74	53,03
China	77.108,62	460.411,18	167,48	8,08
Itália	71.869,35	257.540,41	279,06	7,53
Canadá	32.708,94	34.185,75	956,80	3,43
Espanha	28.789,04	89.786,35	320,64	3,02
Reino Unido	26.665,76	59.813,29	445,82	2,79
Alemanha	21.421,80	49.059,74	436,65	2,24
México	18.347,57	27.991,88	655,46	1,92
Venezuela	18.222,98	27.054,96	673,55	1,91
Países Baixos (Holanda)	13.347,56	24.292,66	549,45	1,40
França	12.631,83	44.510,16	283,80	1,32
Bélgica	11.008,79	33.772,34	325,97	1,15
Taiwan (Formosa)	9.912,55	50.208,32	197,43	1,04
Hong Kong	8.683,87	46.752,27	185,74	0,91
Chile	7.629,47	18.503,37	412,33	0,80
Colômbia	6.455,29	14.656,00	440,45	0,68
Portugal	5.785,42	11.562,06	500,38	0,61
Argentina	5.646,16	15.631,31	361,21	0,59
Japão	4.675,24	16.309,26	286,66	0,49
Angola	3.934,23	2.939,11	1.338,58	0,41
Emirados Árabes Unidos	3.558,12	4.795,50	741,97	0,37
Irlanda	3.359,53	6.447,70	521,04	0,35
Outros	56.606,49	102.733,79	551,00	5,93
Total	954.540,97	1.989.768,32	479,70	100,0

Fonte: Chiodi Filho (2009b)

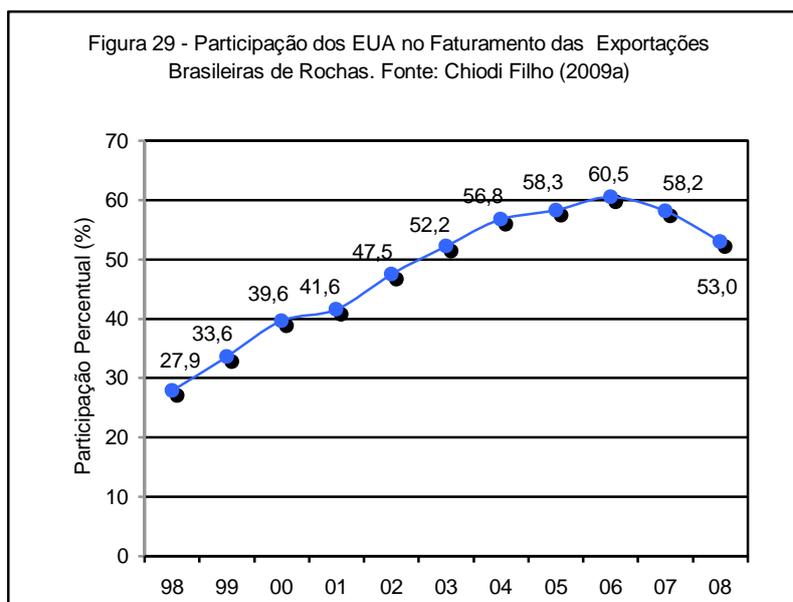


Tabela 23 - Principais Portos de Embarque das Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais - 2008

Porto	US\$ mil	% Brasil	Peso (t)	% Brasil
Vitória	592.657,51	62,1	1.274.218,29	64,0
Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)	131.965,75	13,8	264.030,34	13,3
Rio de Janeiro (Sepetiba)	54.355,17	5,7	124.601,66	6,3
Recife - Porto (Suape)	66.883,18	7,0	105.057,19	5,3
Santos	53.721,31	5,6	84.291,46	4,2
Salvador	9.188,39	1,0	48.903,18	2,5
Total	908.771,31	95,2	1.901.102,12	95,5

Fonte: Chiodi Filho (2009a)

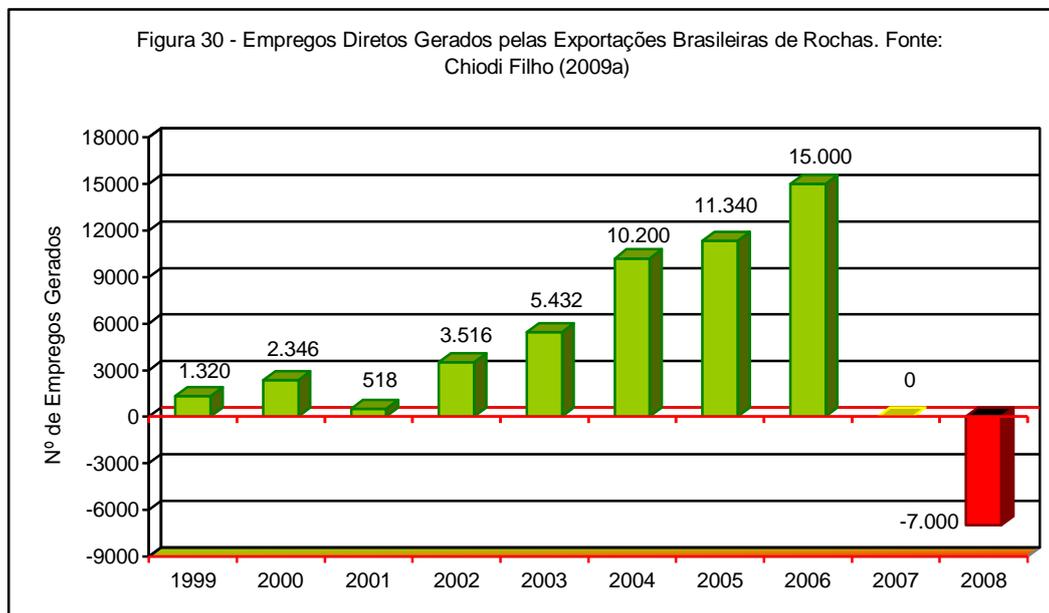
No porto de Vitória dominaram amplamente os embarques de blocos de granito (740.030,66 t) e de chapas polidas de granito e outras rochas silicáticas e silicosas (516.999,21 t), neste caso quase que essencialmente abrigadas na posição 6802.93.90. Nos portos do Rio de Janeiro foram por sua vez dominantes os embarques de produtos de ardósia (194.268,77 t) e de quartzitos foliados (107.278,16 t), procedentes de Minas Gerais. Estes embarques de ardósia e quartzitos foliados perfizeram 301,6 mil t e compuseram 77,6% do total de rochas embarcado no Rio de Janeiro.

Foram também expressivos os embarques de blocos de granito (posição 2516.12.00) pelos portos de Salvador (40,8 mil t) e Recife/Suape (33,8 mil t), bem como de chapas polidas de granito (posição 6802.93.90) pelos portos de Recife/Suape (68,7 mil t), Santos (34,5 mil t) e Rio de Janeiro/Rio de Janeiro (34,1 mil t). Se somada a posição 6802.23.00, com 15,7 mil t, os embarques de chapas polidas de granito pelo porto de Santos totalizaram 50,2 mil toneladas.

Com base na queda das exportações, é possível sugerir que o setor de rochas, pela primeira vez, tenha diminuído o número de empregos diretos nele alocado, passando de 140 mil em 2007 para 133 mil ao final de 2008 (Figura 30). Essa queda de 7.000 empregos é relativa ao encolhimento da atividade mineiro-industrial voltada para o mercado externo<sup>17</sup>. A partir da

<sup>17</sup> Indicadores sugeridos pelo Banco Mundial (jornal Gazeta Mercantil, 2001) apontam a geração de 50 mil a 70 mil empregos diretos a cada US\$ 1 bilhão adicionado às exportações, pelo menos nos segmentos com aplicação mais intensiva de mão-de-obra. A ABIROCHAS tem adotado esse índice para o setor de rochas no Brasil, utilizando-o como referência tanto para o cálculo de geração de empregos, pelo aumento das exportações, quanto de desemprego pela queda nessas exportações. Com os números projetados para as exportações em 2009 (queda de US\$ 300 milhões frente a 2008), estima-se

redução de novos lançamentos no mercado interno, devida à menor disponibilidade de crédito imobiliário, supõe-se que em 2009 as demissões também atingirão as marmorarias brasileiras. O problema previsto para as marmorarias é ainda agravado pela montagem de marmorarias informais nos canteiros de obras, o que constitui uma ação irregular cada vez mais praticada por empresas da construção civil no Brasil.



Refere-se que a participação das exportações de rochas ornamentais, no total do faturamento das exportações brasileiras, atingiu o seu pico (0,76%) em 2006 e depois recuou para 0,68% em 2007 e 0,48% em 2008 (Tabela 24). A participação do superávit das exportações brasileiras de rochas, no superávit total das exportações brasileiras, ampliou-se contudo de 2,62% em 2007 para 3,65% em 2008. (Tabela 25)

Tabela 24 – Participação Percentual das Rochas Ornamentais no Total do Faturamento das Exportações Brasileiras

Período	Exportações		
	Total Brasil (A) US\$ milhões	Setor de Rochas (B) US\$ milhões	Participação Percentual B/A
2002	60.361,78	338,80	0,56
2003	73.084,14	429,38	0,59
2004	96.475,22	600,96	0,62
2005	118.308,27	789,97	0,67
2006	137.469,70	1.045,13	0,76
2007	160.649,07	1.093,50	0,68
2008	197.942,44	954,54	0,48

Fonte: Chiodi Filho (2009a)

As taxas de variação anuais das exportações brasileiras de rochas foram, de 2002 a 2006, superiores às do total das exportações brasileiras, tendo-se alterado esta relação em 2007 e 2008. (Tabela 26)

que poderá haver redução de 15 mil a 21 mil empregos diretos no setor brasileiro de rochas, até finais de 2009.

### 5.3 Importações em 2008

Ainda estimulada pela valorização do Real no 1º semestre de 2008, bem como pelo aquecimento do mercado interno, a taxa de variação das importações brasileiras de rochas, ao contrário das exportações, foi positiva e bastante expressiva em 2008. Essas importações somaram US\$ 51,7 milhões e 91.243,64 t, marcando incremento de respectivamente 32,49% e 20,92% frente a 2007. (Figuras 31 e 32)

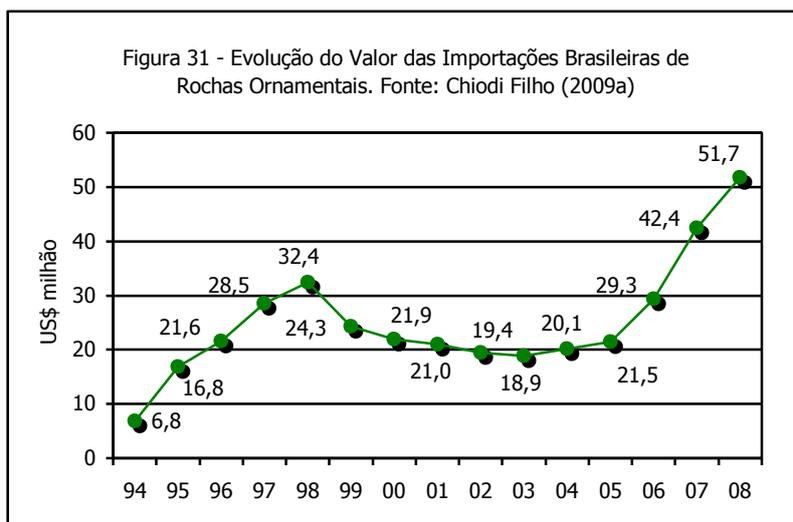
A maior parte das importações brasileiras é de rochas carbonáticas (mármore, travertino e calcário/limestone) beneficiadas, em chapas polidas e lajotas. Os principais fornecedores para o Brasil incluíram Itália, Espanha, Turquia, Grécia e China.

Período	Exportações		
	Superávit Brasil (A) US\$ milhões	Superávit Setor de Rochas (B) US\$ milhões	Participação Percentual B/A
2002	13.125,03	319,4	2,43
2003	24.793,10	410,4	1,66
2004	33.640,54	580,9	1,73
2005	44.756,85	768,5	1,72
2006	46.087,65	1.015,82	2,20
2007	40.039,07	1.051,0	2,62
2008	24.745,81	902,93	3,65

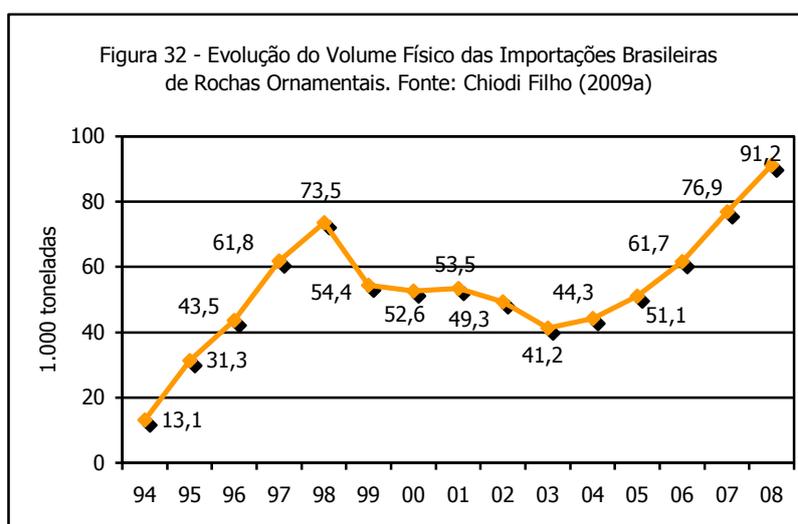
Fonte: Chiodi Filho (2009a)

Período	Exportações			
	Total Brasil US\$ milhões	Variação %	Setor de Rochas US\$ milhões	Variação %
2002	60.361,78	+3,67	338,80	+20,93
2003	73.084,14	+21,18	429,38	+26,97
2004	96.475,22	+32,00	600,96	+39,97
2005	118.308,27	+22,63	789,97	+31,45
2006	137.469,70	+16,20	1.045,13	+32,30
2007	160.649,07	+16,86	1.093,50	+4,62
2008	197.942,44	+23,2	954,54	-13,17

Fonte: Chiodi Filho (2009a)



Da mesma forma que nos produtos brasileiros exportados, houve variação positiva do preço médio dos principais produtos de rochas ornamentais importados em 2008. Por exemplo, nas posições 6802.21.00 e 6802.91.00, que perfizeram 76,3% do valor das importações, o incremento do preço médio foi de respectivamente 8,1% e 12,2% frente a 2007.



Sobre a importação de chapas aglomeradas, do tipo *silestone*, *marmoglass* e outras, refere-se que em 2008, pelas posições 6810.19.00 e 6810.99.00, foram adquiridas 27,3 mil t de produtos comerciais, pelos quais se pagou US\$ 17,8 milhões. Desse total, 21,5 mil t correspondentes a US\$ 10,0 milhões, vieram da China. O mesmo fenômeno é registrado pela ANFACER - Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimento, que acompanha com preocupação o crescimento dos produtos cerâmicos chineses no mercado brasileiro.

Uma síntese das exportações e importações brasileiras de rochas ornamentais, no ano de 2008, é mostrada na Tabela 27.

Tabela 27 – Síntese de Dados sobre as Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais e de Revestimento em 2008	
<b>EXPORTAÇÕES</b>	
Faturamento	US\$ 954,54 milhões
Volume físico	1.989.768,32 toneladas
Exportação de rochas processadas	US\$ 774,6 milhões / 1, 1 milhão t
Exportação de rochas silicáticas brutas	US\$ 178,02 milhões / 905,9 mil t

Exportação de rochas carbonáticas brutas	US\$ 1,9 milhão/ 6,7 mil t
Participação de rochas processadas	81,15% em valor e 54,14% em peso
Participação de rochas brutas	18,85% em valor e 45,86% em peso
Variação frente a 2007:	
▫ <i>Faturamento</i>	-13,17%
▫ <i>Volume físico</i>	-20,98%
<b>IMPORTAÇÕES</b>	
Valor	US\$ 51,7 milhões
Volume físico	91,2 mil toneladas
Crescimento frente a 2007:	
▫ <i>Valor</i>	+32,49%
▫ <i>Volume físico</i>	+20,92%
<b>SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SETOR</b>	
Valor	US\$ 902,8 milhões
Fonte: Chiodi Filho (2009a)	

#### 5.4 Balanço das Exportações em 2008

No fechamento das exportações brasileiras de rochas de 2007, apresentado pela ABIROCHAS no seu Informe 01/2008 (CHIODI FILHO, 2008a, p.35), referiu-se que, “...a atual contração e provável futura recessão da economia dos EUA deverão afetar as economias do mundo todo”, tendo-se comentado que este seria o pano de fundo para os mercados interno e externo das rochas ornamentais em 2008<sup>18</sup>. Referiu-se ainda que, “...será acirrada a concorrência entre os grandes exportadores. A pressão de oferta poderá acentuar estabelecimento de barreiras comerciais protecionistas, tarifárias e não tarifárias, para se garantir mercado”<sup>19</sup>. Concluiu-se assim que não eram grandes as expectativas do setor de rochas em 2008, reiterando-se o andamento de uma mudança de cenário frente ao período 2002-2006.

O ano de 2008 acabou de fato seguindo nesse rumo, com tentativas de obstaculizar as vendas de ardósia brasileira para a comunidade européia e, em sequência, das chapas de granito brasileiro para o mercado dos EUA. Tais iniciativas só não foram mais contundentes porque a instalação da crise econômica mundial acabou se sobrepondo como fator negativo de comércio.

Algumas intervenções emergenciais foram pleiteadas pela ABIROCHAS ao governo federal. Os pleitos da ABIROCHAS, focados na desoneração tributária e na recuperação dos mecanismos de crédito, visaram atender empresas atuantes tanto no mercado interno quanto no externo, traduzindo a expectativa de preservar as atividades produtivas do setor de rochas no Brasil. A adequação da oferta de crédito constituía, e ainda constitui, uma peça fundamental para os exportadores, visando financiamento da produção, agregação tecnológica, operações de ACC (Adiantamento sobre Contrato de Câmbio) e ACE (Adiantamento sobre Cambiais Entregues), além do seguro de recebíveis.

Pelos indicadores disponíveis ao final de 2008, não eram melhores as perspectivas das exportações brasileiras de rochas em 2009, pois não se vislumbrava nem uma rápida

<sup>18</sup> O quadro recessivo da economia mundial, manifestado desde o início de 2008, contaminou a economia brasileira no 4º trimestre do período, provocando enxugamento do crédito, retração do consumo e uma situação preocupante de férias coletivas, redução de jornada de trabalho e demissões nas empresas.

<sup>19</sup> Pela maior pressão de oferta internacional e tendências protecionistas já manifestadas por alguns países da Ásia e Europa, seriam esperadas dificuldades com barreiras tarifárias e não-tarifárias para os produtos brasileiros, além de concorrência predatória dentro e fora do próprio setor de materiais rochosos naturais.

recuperação da economia mundial, nem especificamente a retomada de crescimento do mercado imobiliário residencial dos EUA.

Segundo previsões do Institute of International Finance – IIF, noticiadas pelo jornal Gazeta Mercantil de 19.12.2008, a economia mundial poderia se retrair 0,4% em 2009, pela primeira vez desde 1960. O cenário era de recessão, ou até depressão, nos países industrializados e de redução acentuada no crescimento dos emergentes, Brasil inclusive.

Nestes termos, após uma expansão de 0,9% em 2008, os EUA, a zona do Euro e o Japão deveriam se contrair 1,4% em 2009. As economias dos mercados emergentes, por sua vez, deveriam conjuntamente crescer 3,1% em 2009, contra os 5,9% de 2008. A China presumivelmente cresceria 6,0 a 6,5% em 2009, depois de uma expansão de 9,3% em 2008.

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL, da mesma forma, previu para 2009 o fim do ciclo de bonança da América Latina, propondo uma expansão de apenas 1,9% (a menor dos últimos seis anos) e não descartando até um cenário pior devido à persistência da crise internacional.

Outras referências de interesse e alerta sobre o cenário de 2009, afetas ao setor de rochas, foram divulgadas na imprensa. Tais referências incluíram: a taxa de expansão do PIB brasileiro, que ficaria em torno de 2,0-2,5%; o protecionismo comercial esperado para a Rússia, China e EUA; a redução das importações européias; e, a limitação da capacidade de consumo dos países do BRIC<sup>20</sup>, que não permitiria “salvar o mundo”.

Tal foi o pano de fundo previsto para o setor produtivo de rochas ornamentais em 2009. No mercado interno persistiria um certo “enxugamento” do crédito imobiliário, com possível redução de novos lançamentos. No mercado externo não se previa a recuperação do segmento imobiliário residencial unifamiliar dos EUA, principal esteio de nossas exportações nos últimos 10 anos.

### 5.5 Exportações e Importações no 1º Semestre de 2009

As exportações efetuadas no 1º semestre de 2009 somaram US\$ 304,75 milhões (Figura 33) e 723,170,04 t, marcando variação negativa de 36,06% no faturamento e de 29,14% no volume físico, frente ao mesmo período de 2008.

A evolução mensal dessas exportações parece já ter definido algumas tendências para 2009:

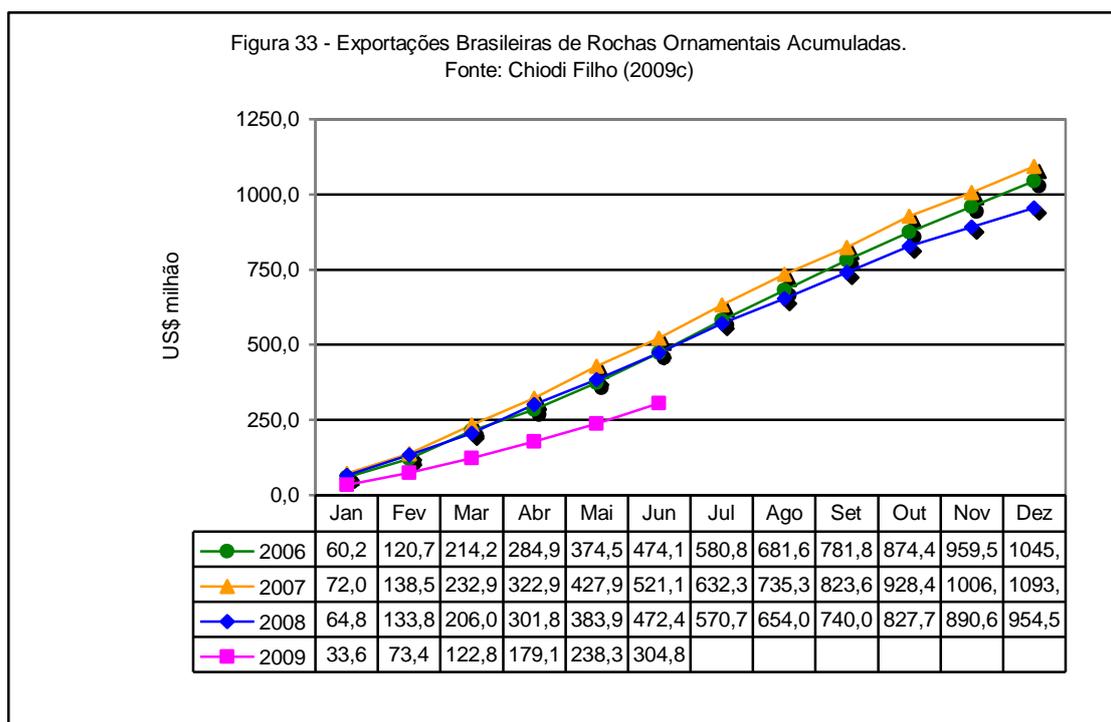
- taxa de variação negativa do faturamento, oscilante entre 36% e 40%;
- vendas mensais ligeiramente ascendentes em valor e volume físico, o que não deverá perdurar no 2º semestre;
- participação de 78% de rochas processadas no total do faturamento e de 50% no total do volume físico;
- redução de 5% a 10% no preço médio dos principais produtos comercializados.

Ainda no 1º semestre, as importações brasileiras de materiais rochosos naturais de revestimento somaram US\$ 15,1 milhões e 29.333,02 t, o que marcou variação negativa de respectivamente 40,91% e 32,47% frente ao mesmo período de 2008. As importações de chapas aglomeradas (*compound stones*), efetuadas pelas posições 6810.19.00 e 6810.99.00, somaram, por sua vez, US\$ 6,05 milhões e 7.795,28 t, marcando variação negativa de

---

<sup>20</sup> Brasil, Rússia, Índia e China.

respectivamente 25,92% e 39,52%, bem como já equivalendo a 25% do volume físico das importações de materiais rochosos naturais.



O desempenho das importações no 1º semestre de 2009 refletiu a retração no lançamento de novos projetos pelo impacto da crise internacional, na economia brasileira, no 3º trimestre de 2008.

Reitera-se, a partir do exposto, que as exportações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento deverão fechar o ano de 2009 com uma queda de 35% a 40% do faturamento e de 30% a 32% no volume físico, retornando aos patamares de faturamento de 2004 (US\$ 600 milhões).

A participação dos EUA no faturamento das exportações, que foi de 53% em 2008 e que chegou a atingir 64% em 2006, deverá recuar para cerca de 40% em 2009.

Com o US dólar oscilando numa faixa inferior a R\$ 2,00, estão sendo beneficiadas as importações e dificultadas as exportações. O câmbio desfavorável tem, além disso, diminuído significativamente as margens de lucratividade das exportações, reduzindo assim a própria atratividade do setor de rochas ornamentais como área de negócio.

## 5.6 O Impacto da Inadimplência do Mercado dos EUA

Conforme já referido, todos os principais avanços e conquistas recentes do setor foram devidos ao incremento das exportações, que evoluíram de US\$ 200 milhões em 1998 para cerca de US\$ 1 bilhão em 2008. O maior responsável por esse crescimento foi o mercado dos EUA, que chegou a representar mais de 60% do total do faturamento das exportações brasileiras de rochas em 2006. Nesse mesmo ano, os EUA assumiram a liderança mundial nas importações de rochas processadas, com maior valor agregado, enquanto o Brasil se transformou, a propósito, no principal fornecedor desse mercado.

Mesmo não suportadas por instrumentos de proteção como carta de crédito, pagamento antecipado ou seguro, as empresas exportadoras brasileiras não poderiam prescindir do mercado dos EUA dada a sua magnitude. O Brasil e outros países fornecedores de rochas

sujeitaram-se às condições vigentes, nas quais são pouco efetivos os mecanismos legais de cobrança.

A prática da inadimplência tornou-se, infelizmente, uma constante no mercado dos EUA, inclusive com não pagamento definitivo de faturas por parte de muitos compradores. Até finais de 2007, com um quadro geral ainda auspicioso, câmbio favorável e pressão de demanda, a situação foi tolerada pelos exportadores brasileiros.

A partir do início de 2008 instalou-se a crise do setor imobiliário dos EUA, que subsequentemente abalou toda a economia do país. Segundo algumas das maiores seguradoras mundiais de crédito à exportação, atuantes no mercado de curto prazo, o aumento então registrado da inadimplência nos EUA trouxe uma alta de 10% no preço do seguro de crédito à exportação, para as empresas brasileiras<sup>21</sup>.

Os segmentos mais afetados, também de acordo com informações das grandes seguradoras, foram aqueles diretamente ligados à construção civil, destacando-se os de rochas (mármore e granitos), gesso, aço e mobiliário. Os atacadistas de materiais de construção, revendedores e construtoras norte-americanas não estariam conseguindo honrar compromissos, atrasando ou não efetuando os pagamentos devidos aos seus fornecedores.

Como resultado desse processo, registrou-se no 1º trimestre de 2008 um incremento de 25% na declaração de sinistros das exportações brasileiras aos EUA, frente ao mesmo período de 2007. Sintomaticamente, o mesmo não ocorreu com as vendas brasileiras a outros países, apesar das seguradoras já então acreditarem no crescimento da inadimplência fora dos EUA.

De acordo com a Seguradora Euler Hermes (JORNAL INSIGHT EULER, 2008), que aplica ferramentas de análise de risco em mais de 50 países, monitorando cerca de 40 milhões de empresas, os indicadores de insolvência mundial evidenciaram crescimento de 6% em 2007 e de 15% em 2008, respectivamente frente a 2006 e 2007. A anomalia ficou por conta dos EUA, onde o nível de inadimplência aumentou 44% em 2007 e 35% em 2008, depois de ter atingido 50% no 1º trimestre de 2008.

Outros indicadores interessantes sobre o assunto foram fornecidos pela COFACE, seguradora ligada ao grupo francês Natixis, informando que o não pagamento, no mercado interno de seguro de crédito americano, subiu 58% nos primeiros três meses de 2008. Também segundo a COFACE, o problema estaria apenas começando e a inadimplência tenderia a crescer. (BOLETIM COMEXLEIS, 2008).

As taxas de risco tornaram-se assim tão elevadas, que várias seguradoras pararam de operar com o setor de rochas. Atualmente, as operações de seguro de crédito, para exportações aos EUA, são contratadas apenas em casos excepcionais. De fato, hoje não existe seguro de crédito para as empresas brasileiras exportadoras de rochas ornamentais.

Reitera-se que mesmo antes do agravamento da crise de 2007-2008, ainda que em menor escala, os eventos de inadimplência sempre ocorreram, facilitados pelos frágeis mecanismos de cobrança à disposição dos exportadores. Várias empresas brasileiras chegaram a contratar serviços de escritórios de advocacia nos EUA, a custos bastante elevados, para acionar seus devedores. Na maior parte dos casos esse esforço revelou-se inútil, até por leniência da legislação de alguns estados americanos, o que fez adicionar, ao prejuízo das vendas, o custo dos escritórios.

---

<sup>21</sup> Não existem números diretos apresentados sobre a taxa de inadimplência nas vendas para os EUA, mas alguns exportadores brasileiros (informações verbais) trabalhavam com índices de 15% a 25% antes da crise, podendo-se supor que esses índices tenham atingido até 40-50% em 2008.

## 6 PERSPECTIVAS SETORIAIS

A revista China Stone Sources (2009) publicou material<sup>22</sup> com informações sobre as exportações e importações chinesas de rochas ornamentais em 2008, bastante interessante para lastrear uma análise das perspectivas brasileiras no mercado internacional do setor.

As exportações chinesas teriam totalizado 28,32 milhões t, com um faturamento de US\$ 3,94 bilhões (Tabela 28). Frente a 2007, essas exportações teriam apresentado incremento de respectivamente 2,5% e 14,9%, significativamente inferior ao dos anos precedentes e já refletindo a crise econômica mundial, mas ainda positivos.

	Exportações		Importações		Total (Exportações + Importações)	
	Quantidade (1.000 t)	Valor (US\$ bilhão)	Quantidade (1.000 t)	Valor (US\$ bilhão)	Quantidade (1.000 t)	Valor (US\$ bilhão)
2008	28.310 +2,5%	3,94 +14,9%	8.193 +13,3%	1,54 +22,2%	36.503 +4,8%	5,48 +16,8%
2007	27.610 +86,3%	3,43 +19,5%	7.230 +21,1%	1,26 +20,0%	34.840 +67,6%	4,69 +19,6%
2006	14.820	2,87	5.970	1,05	20.790	3,92

Fonte: China Stone Sources (2009)

As 28,32 milhões t exportadas incluiriam 16,84 milhões t do que foi chamado de “*sandstone and granite powder*” (Tabela 29), que segundo a revista corresponderia a pó e cascalho (*gravel*)<sup>23</sup>. Se eliminarmos o valor e o peso desse “*gravel*”, para as comparações necessárias, as exportações chinesas de rochas, discriminadas em granitos, mármore (inclusive calcários e agalmatolitos), ardósias, arenitos e outros, teriam de fato totalizado 11,5 milhões t e US\$ 3,87 bilhões.

Tipo de Produto	Peso (1.000 t)	Valor (US\$ milhão)
Areia, cascalho e pó de granito*	16.843,15	65,15
Granito	8.773,82	2.535,72
Mármore e calcário	1.634,23	1.092,37
Ardósia	487,01	141,15
Arenito / quartzito	18,77	2,36
Outros	563,49	102,57
Total	28.310,47	3.939,32

(\*) *Sandstone and granite powder*. Fonte: China Stone Sources (2009)

O primeiro aspecto da análise desses números, é que a China exportou, em volume físico, 5,8 vezes mais que o Brasil, tendo, no entanto, um faturamento apenas 4,2 vezes maior que o

<sup>22</sup> Brief Analysis on Stone International Trade of China (2009, pp. 6-8).

<sup>23</sup> Atualmente, de acordo com outra matéria da própria revista China Stone Sources (2009, p.12), até 60% do resíduo de beneficiamento de rochas, incluindo pó de serrada e cacos, estariam sendo aproveitados, em alguns grandes centros produtores da China, como base para *artificial stones* (pedras artificiais ou aglomeradas), prevendo-se que esse percentual se elevaria a 75% até 2010. Justifica-se assim o crescimento recente da oferta chinesa de chapas aglomeradas no mercado internacional, em uma diretriz focada na otimização e conservação das matérias-primas do país.

brasileiro. O preço médio dos produtos chineses de exportação teria sido assim de US\$ 346,0/t, enquanto o dos produtos brasileiros foi de US\$ 479,7/t (CHIODI FILHO, 2009a).

Considerando-se que 45% do volume físico das exportações brasileiras, contra no máximo 10% das chinesas, correspondem a rochas brutas, bem como que quase 80% das exportações brasileiras de rochas processadas correspondem a produtos semi-acabados, enquanto quase 100% das chinesas a produtos acabados, fica ainda mais forte o abismo existente entre os preços brasileiros e chineses.

A menos que a China esteja praticando subfaturamento ou não internalizando corretamente o resultado de suas exportações (o que é bastante possível), pode-se inferir que o produto chinês é até três vezes mais barato que o mesmo produto brasileiro, independentemente do tipo de rocha e sua procedência. É possível fazer inferência semelhante para os produtos de granitos brasileiros *made in China* frente aos produtos de granito brasileiro *made in Brazil*.

A respeito do assunto, também é interessante observar que as exportações chinesas de 2008, segundo a revista China Stone Sources, teriam sofrido incremento de 2,5% no volume físico contra 14,9% no faturamento, traduzindo assim ligeiro aumento no preço médio dos produtos frente a 2007. Não obstante, as exportações chinesas de 2007 teriam experimentado variação positiva de 86,30% no volume físico e de apenas 19,45% no faturamento, o que por sua vez indicaria uma acentuada queda nos preços frente a 2006.

Independentemente da acuracidade desses números, sabe-se que os preços chineses são, de maneira geral, declinantes e cada vez mais defasados dos preços praticados por outros grandes fornecedores mundiais. Quer seja ou não um processo de *dumping*, o fato é que os preços chineses traduzem uma vantagem competitiva impraticável por outros países no setor de rochas ornamentais.

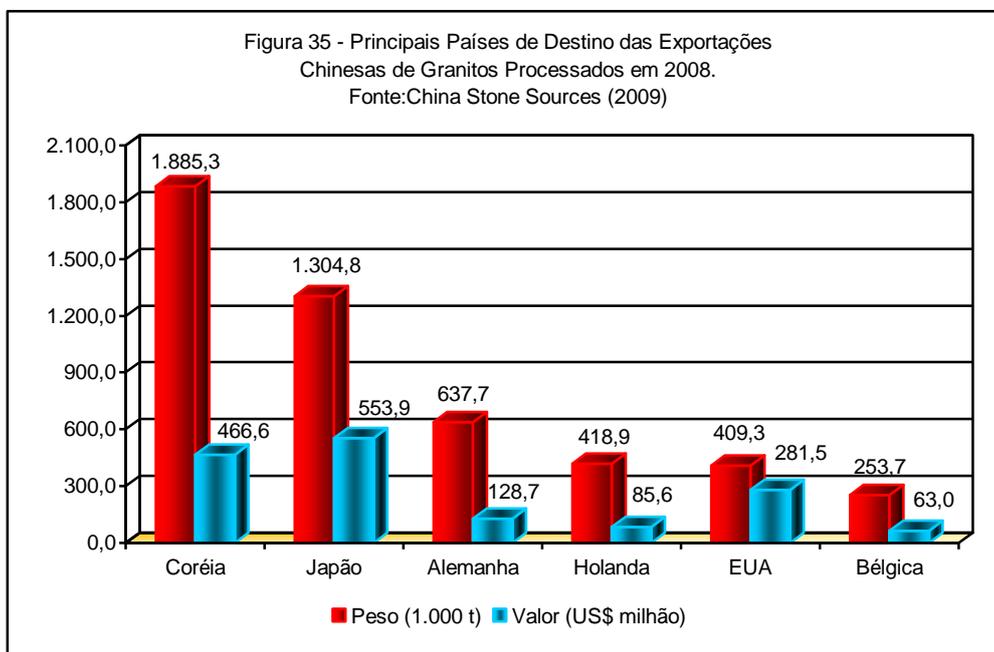
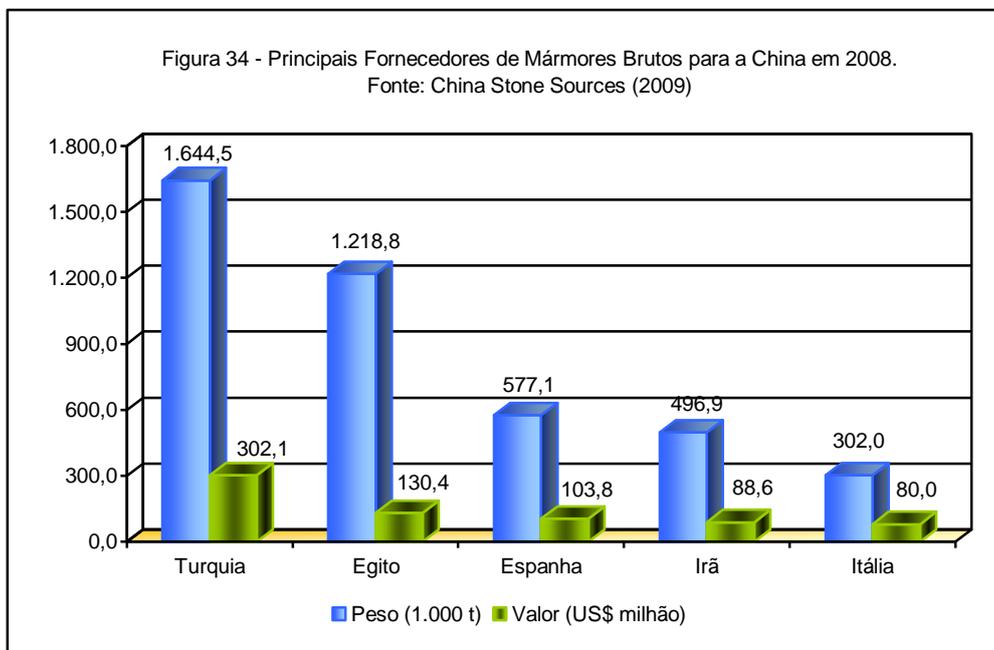
Assim, a China é hoje a maior importadora de rochas brutas e a maior exportadora de rochas beneficiadas, já controlando quase 50% do mercado internacional de rochas processadas especiais. Das 2,95 milhões t de granitos brutos, importadas pela China em 2008 (Tabela 30), 455 mil t saíram do Brasil. Das 5,14 milhões t de mármore bruto, importadas pela China em 2008, cerca de 850 mil t vieram da Espanha e Itália (Figura 34), exportadoras históricas de produtos acabados. O principal fornecedor de granitos brutos para a China é a Índia; Turquia e Egito são seus maiores fornecedores de mármore e outras rochas carbonáticas brutas.

Tipo de Produto	Peso (1.000 t)	Valor (US\$ milhão)
Granito	5.139,47	890,09
Mármore e calcário	2.947,82	631,24
Ardósia	98,64	16,61
Arenito / quartzito	2,03	1,89
Outros	4,84	3,01
Total	8.192,80	1.542,84

Fonte: China Stone Sources (2009)

Também de acordo com a revista China Stone Sources, 88% do volume físico das exportações chinesas de rochas estão concentrados nos mercados do Japão, Coreia do Sul, Hong Kong, Taiwan e países do leste asiático. O artigo da revista conclui, portanto, que a China “*ainda não entrou nos mercados europeus e americanos*”, referindo grandes oportunidades no leste europeu e Ásia Central. Isto chega a ser irônico, no que se refere à posição brasileira e chinesa no mercado dos EUA, em função de:

- as exportações brasileiras de granitos processados, para os EUA, somaram quase 560 mil t, respondendo por 53% do total do faturamento e cerca de 80% do faturamento das vendas de granito processados;
- as exportações chinesas de granitos processados para os EUA somaram “apenas” 409 mil t (Figura 35), correspondentes a 73% do total brasileiro.



Observação sobre a Figura 35: a relação entre o volume físico e o faturamento das exportações de granitos processados para os EUA é bastante distinta da observada para os demais destinos, o que sugere um possível erro (o preço médio apurado pela Revista Stone Business (Schwartzkopf, 2008), para os produtos de granito vendidos pela China aos EUA, seria bem inferior ao que se pode calcular pelos números da Revista China Stone Sources).

Os EUA são, de fato, o principal destino das exportações brasileiras de rochas, e apenas o quinto principal destino das exportações chinesas de granitos processados, depois da Coreia,

Japão, Alemanha e Holanda (vide Figura 35), tendo-se ainda que essas exportações de granito para os EUA representaram 11% do faturamento das exportações chinesas de granito e 7% do total das exportações chinesas de rochas em 2008. No mesmo sentido, as rochas ornamentais representaram em 2008 o oitavo produto na pauta das exportações brasileiras para os EUA, enquanto na China as rochas ornamentais colocaram-se além do centésimo produto exportado para os EUA.

Destaca-se finalmente que, em 2008, as exportações chinesas de rochas ultrapassaram as brasileiras, pelo menos em volume físico, no mercado dos EUA. Em 2009, o mesmo deverá ocorrer com o faturamento das exportações chinesas frente às brasileiras. A tendência é que se acentue a vantagem chinesa sobre o Brasil, não havendo perspectiva nem do mercado dos EUA retornar aos patamares de 2007, e nem do Brasil encontrar um outro mercado com potencial equivalente.<sup>24</sup>

Salvo engano, o alcance do setor de rochas ornamentais, como área de negócios minero-industriais no Brasil, deverá ser mais restrito do que aquele vislumbrado nos anos de 1990 e início de 2000. O Brasil provavelmente permanecerá entre os dez maiores produtores e exportadores mundiais de rochas ornamentais, com uma fatia não superior a 3-4% do mercado internacional de rochas processadas especiais. O Brasil também deverá permanecer como o 2º maior exportador mundial de granitos brutos, atrás da Índia e, ainda durante os próximos 2-3 anos, até ser ultrapassado pela China, permanecer como 2º maior exportador de ardósias, atrás da Espanha.

A partir de uma simulação que considera incremento anual de 10% no volume físico das exportações brasileiras de rochas, bem como variação anual positiva de 2% na participação de rochas brutas e negativa de 2% na de rochas processadas, no total do volume físico exportado, até 2030, foram elaboradas as projeções apresentadas nas figuras 36 a 39.

A Figura 36 mostra que as exportações do ano de 2030 poderão somar US\$ 2.454 milhões, o que representaria variação positiva de 157,0% frente a 2008<sup>25</sup> ou 307,0% frente a 2009. Da mesma forma, observa-se que o faturamento das exportações retornaria ao patamar de US\$ 1 bilhão apenas no ano de 2016, neste caso com um volume físico de 2,73 milhões t.

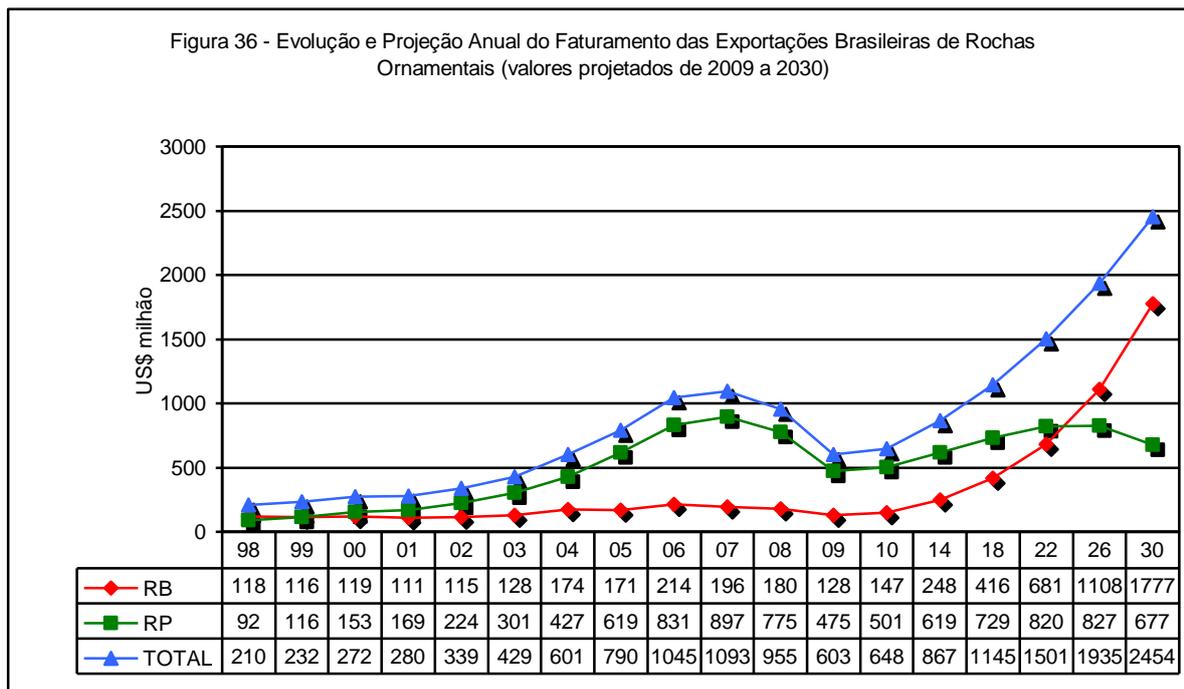
A Figura 37 sugere que o volume físico das exportações brasileiras poderá atingir 10,36 milhões t em 2030, com uma variação positiva de 420,6% frente a 2008 ou 640,0% frente a 2009. A variação do volume físico deverá ser bem mais elevada que a do faturamento, devido ao aumento da participação de rochas brutas no total exportado. A produção brasileira anual de lavra, necessária para o atendimento dessas exportações em 2030, é estimada 11,05 milhões t<sup>26</sup>.

---

<sup>24</sup> Com o rápido desenvolvimento econômico da China, as rochas são cada vez mais populares como material de ornamentação e revestimento. Estima-se que os projetos governamentais chineses permitirão construir cerca de 2 bilhões m<sup>2</sup>/ano de edificações, o que garante um grande mercado em perspectiva. Contudo, a China impõe fortes barreiras tarifárias para a importação de produtos acabados e semi-acabados de rochas de revestimento, o que inviabiliza a penetração de produtos brasileiros com maior valor agregado, por exemplo, chapas polidas de granito.

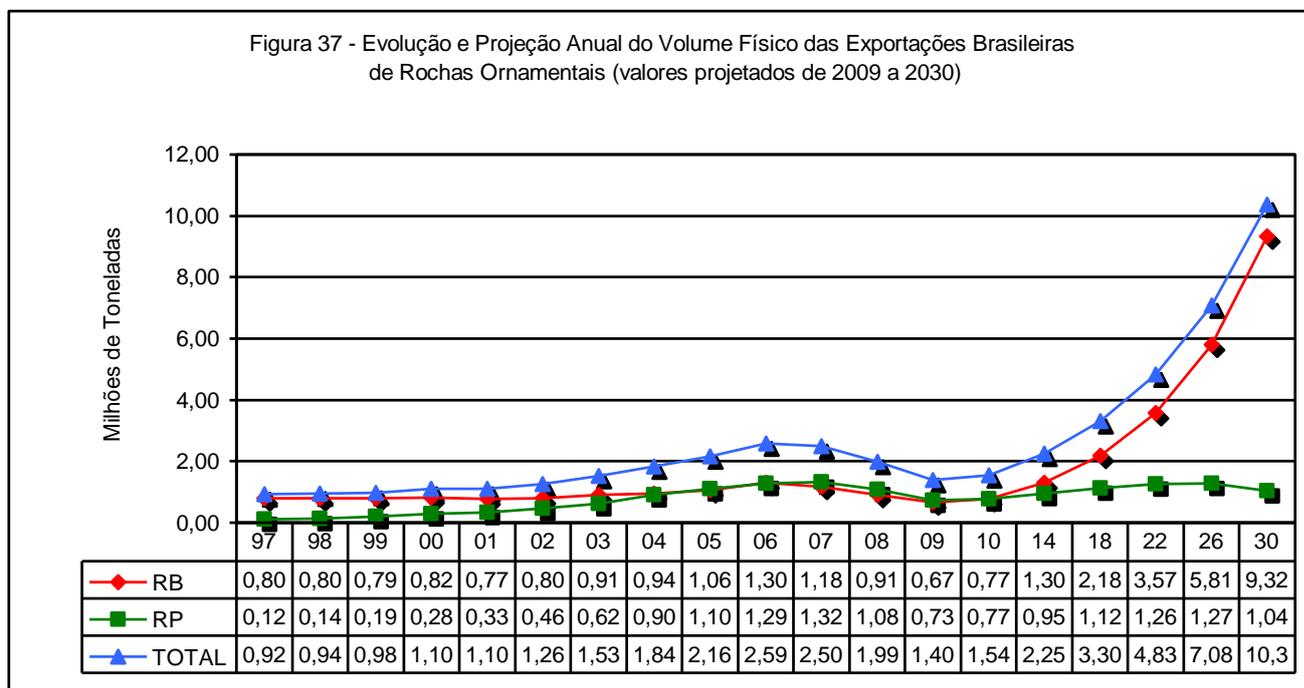
<sup>25</sup> Os números projetados na Figura 36 foram calculados a partir dos correspondentes na Figura 37, multiplicando-se o volume físico das rochas brutas e das rochas processadas pelo respectivo preço médio apurado no 1º semestre de 2009 (US\$ 651,1/t de rocha processada e US\$ 190,7/t de rocha bruta).

<sup>26</sup> As exportações projetadas para 2030 (10,36 milhões t) comportarão 90% (9,32 milhões t) de rochas brutas e 10% (1,04 milhão t) de rochas processadas. A produção de lavra necessária para o atendimento dessas exportações foi calculada pela soma do volume físico das exportações de rochas brutas (9,32 milhões t) com 1,73 milhão t (1,04 milhão t/0,60). Ou seja, o volume físico de rochas processadas exportado corresponderia a 60% do total de matéria-prima necessário para a sua produção.



RB: rochas brutas; RP: rochas processadas

Variação Projetada do Faturamento	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2014/2009	2018/2009	2022/2009	2026/2009	2030/2009
	-13,2%	-36,9%	+7,5%	+43,8%	+89,9%	+148,9%	+220,9%	+307,0%

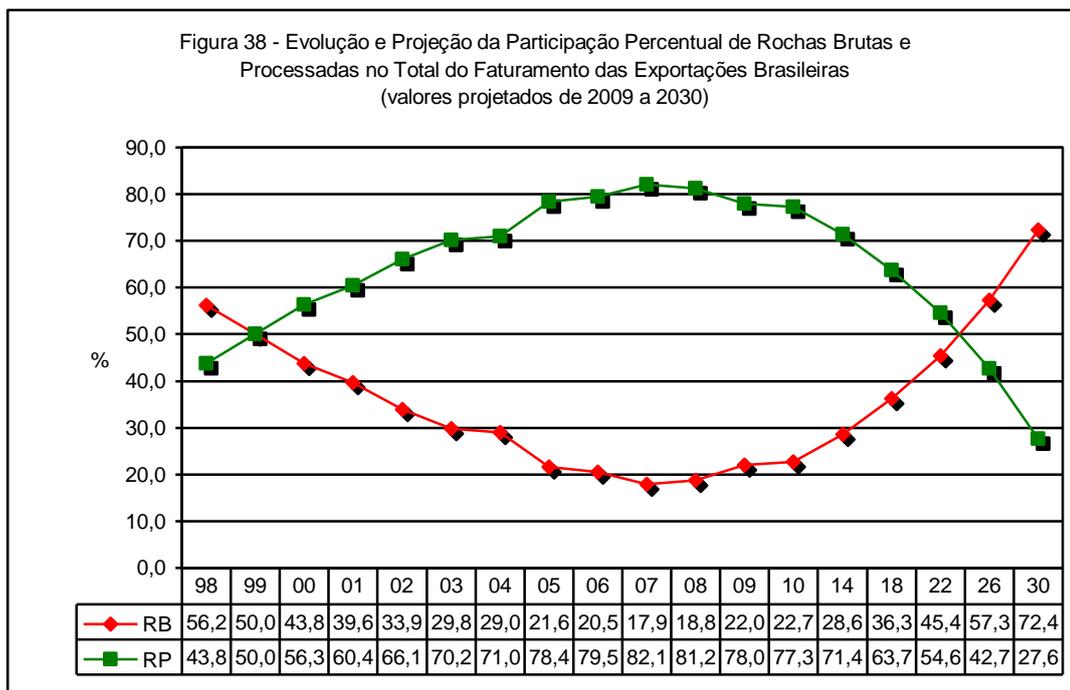


RB: rochas brutas; RP: rochas processadas

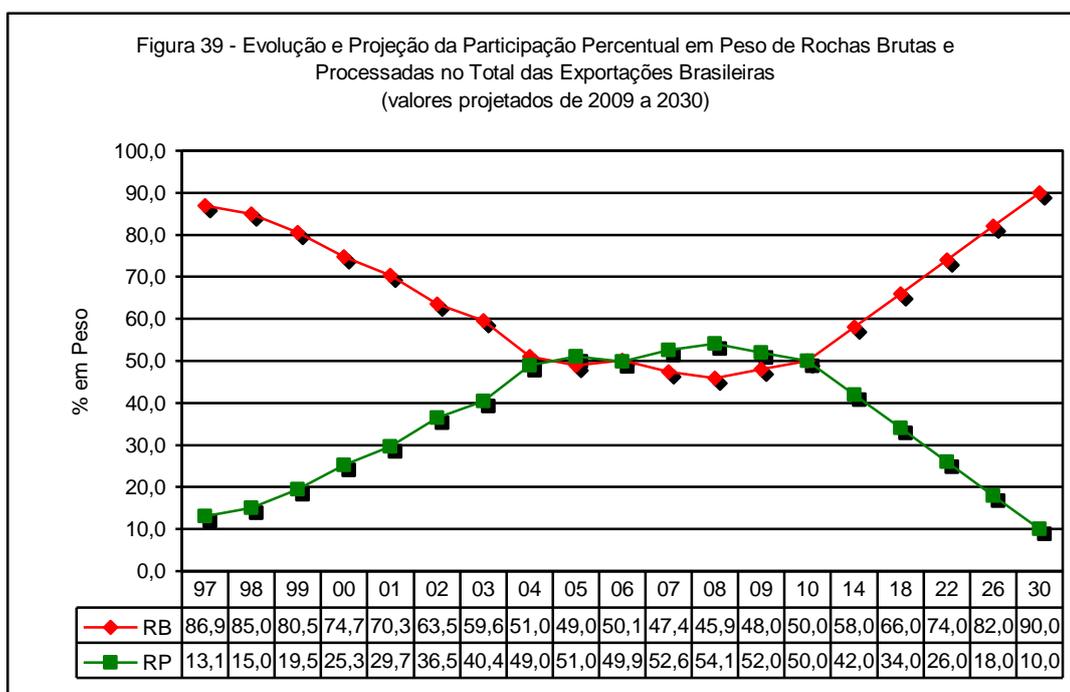
Variação Projetada do Volume Físico	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2014/2009	2018/2009	2022/2009	2026/2009	2030/2009
	-21,0%	-29,6%	+10,0%	+60,7%	+135,7%	+245,0%	+405,7%	+640,0%

A Figura 38 mostra a evolução da participação percentual em faturamento de rochas brutas e de rochas processadas, no total exportado, até o ano de 2030. Observa-se que em 2024 o

faturamento das rochas brutas novamente superaria o das rochas processadas, em uma situação equivalente àquela de 1999. Em 2030, 72,4% do faturamento das exportações seriam devidos às rochas brutas e 27,6% às processadas.



A Figura 39 registra que, já em 2010, o volume físico das rochas brutas novamente equivalerá ao das rochas processadas no total exportado, devendo-se chegar ao ano de 2030 com uma participação de 90% de rochas brutas e 10% de rochas processadas nas exportações. Pela progressão aventada, o volume físico das exportações de rochas processadas terá variação positiva até 2024, passando a recuar a partir de 2026.



A tendência aventada até 2030 é que a evolução das curvas de faturamento e volume físico, das exportações brasileiras de rochas, seja simpática à evolução da participação das rochas brutas, e não mais das rochas processadas, no total exportado.

O que se configura é a ampliação mais acentuada das demandas relativas à lavra de rochas ornamentais no Brasil, tanto no que se refere a máquinas e equipamentos, quanto à infraestrutura rodoviária e portuária para blocos<sup>27</sup>. Ao contrário, não deverá evoluir tão significativamente a demanda quantitativa por tecnologia de beneficiamento e acabamento, dificultando-se assim a perspectiva de crescimento da própria indústria nacional fabricante de máquinas e equipamentos para essa finalidade.

O mercado interno torna-se uma boa alternativa ao mercado externo, como base para manutenção de um parque de beneficiamento e acabamento mais ou menos expressivo na região sudeste e até na região Nordeste do Brasil (isto, se não crescerem substancialmente as importações brasileiras de produtos acabados e semi-acabados, tanto de materiais rochosos naturais, quanto aglomerados, sobretudo da China).

Mesmo com limitações previsíveis, deve-se ainda perseguir o mercado residencial unifamiliar dos EUA<sup>28</sup>, que demanda chapas polidas de granitos e rochas similares como matéria-prima para o seu atendimento. Esse nicho de mercado, exemplificado pela expressão “uma chapa por cliente”, continuará sendo favorável em um país que preza a customização dos produtos, ainda mais porque existe, nos EUA, uma base muito desenvolvida de serviços relativos a acabamento e aplicação.

O baixo preço praticado pela China, para os produtos comerciais de rochas, agora também observado para as máquinas e insumos chineses utilizados no setor, está mudando radicalmente o perfil de negócios historicamente praticado pelos grandes produtores mundiais. As condições de formação de preço da China, não só para os produtos de rochas, mas também para quase todas as demais manufaturas de baixa a média tecnologia, são impraticáveis fora da China e não podem ser reproduzidas até em outros países emergentes integrantes do BRIC, como Índia e Brasil.

---

<sup>27</sup> Deve-se ainda considerar o incremento de demanda relativo ao controle legal de áreas, envolvendo o DNPM e os órgãos estaduais de meio ambiente.

<sup>28</sup> Este objetivo poderá ser dificultado pelos efeitos da campanha promovida contra o uso de granitos em *counter tops* e *vanity tops*, envolvendo a emissão de gás radônio e na qual particularmente os granitos exóticos brasileiros foram mencionados. Junto com a crise imobiliária deflagrada pela inadimplência dos financiamentos *sub-prime*, essa campanha foi responsável pela acentuada queda das vendas brasileiras para os EUA em 2008 e 2009.

## 7 NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS

A estimativa dos investimentos requeridos para o setor, até 2030, é prejudicada pelos ainda desconhecidos desdobramentos da atual crise econômica e pelas indefinições do novo cenário em perspectiva. Pela perda de competitividade frente à China, que tem se acentuado em anos recentes no mercado internacional, considera-se provável um aumento gradual das rochas brutas nas exportações brasileiras (vide Capítulo 6). A expansão do parque brasileiro de beneficiamento e acabamento será assim mais orientada para o atendimento do mercado interno.

O que se pode tentativamente aventar, a partir do anteriormente referido incremento anual de 10% no volume físico das exportações, é que a produção de lavra necessária para o atendimento do mercado externo atinja 11,05 milhões t em 2030 (+309,3% frente a 2008 ou +482,0% frente a 2009). Para o atendimento do mercado interno, aventa-se um incremento anual de 5% na produção de lavra, chegando-se assim a 14,9 milhões t em 2030 (+192,2% frente a 2008 ou +178,2% frente a 2009).

Sobre uma base de produção de lavra de 7,8 milhões t no ano de 2008, envolvendo 2,7 milhões t para o atendimento do mercado externo e 5,1 milhões t para o mercado interno (vide Tabela 12), projeta-se uma produção de 25,95 milhões t para o ano de 2030.

No que se refere ao atendimento do mercado externo, a projeção de incremento da produção brasileira (+309,3% frente a 2008) é equivalente a de Montani (2008) para a produção mundial (+300%). Acredita-se, porém, que as taxas de incremento da produção de lavra serão reduzidas tanto pela expansão do aproveitamento de rejeitos da própria lavra e do beneficiamento, para a elaboração de chapas aglomeradas, quanto pela tendência de diminuição da espessura das chapas. O mesmo raciocínio é válido para a produção de lavra focada no mercado interno.

Partindo-se de uma base atual de demanda de 43 milhões m<sup>2</sup>/ano de chapas no mercado interno, projeta-se, da mesma forma (incremento anual de 5%), uma demanda de 126 milhões m<sup>2</sup>/ano no ano de 2030. Somando-se esta demanda de chapas projetada para o mercado interno aos cerca de 23,5 milhões m<sup>2</sup>/ano demandados em projeção para as exportações brasileiras, no ano de 2026<sup>29</sup>, chega-se a um total de 150 milhões m<sup>2</sup>/ano ao final dos anos 2020.

Demanda-se, nestes termos, um incremento de cerca de 100% na capacidade de serragem e beneficiamento de chapas, correspondente a 80 milhões m<sup>2</sup>/ano<sup>30</sup>, e um incremento de 233,0% frente a 2008 (ou 255,0% frente a 2009)<sup>31</sup> na produção anual de lavra, correspondente a 18 milhões t. Consoante ao incremento da capacidade de beneficiamento primário de chapas, deve-se ainda prever um incremento de 100% na capacidade de acabamento de peças, mesmo que nem toda a exportação brasileira de rochas processadas em 2030 seja de produtos acabados.

Os principais itens de investimento, para a demanda de lavra, abrangem máquinas de corte contínuo a frio com fios diamantados, pás carregadeiras e caminhões próprios para o transporte de blocos, todos já fabricados no Brasil.

---

<sup>29</sup> A partir de 2026, deverá se reduzir o volume físico das rochas processadas nas exportações brasileiras (vide Figura 37).

<sup>30</sup> Subtrai-se de 150 milhões m<sup>2</sup>/ano os 70 milhões m<sup>2</sup>/ano correspondentes à atual capacidade instalada do parque brasileiro de beneficiamento de chapas.

<sup>31</sup> A produção brasileira de lavra, em função da queda das exportações, deverá reduzir-se de 7,8 milhões t em 2008 para 7,3 milhões em 2009.

Os itens necessários para o beneficiamento são mais diversificados, incluindo teares multifio diamantados, teares multilâmina de aço, teares monolâmina diamantados, talha-blocos multidisco, fresa-pontes automáticas, tornos multifuncionais automáticos, politrizes multicabeça automáticas com enceradora/resinadora. A maior parte desses equipamentos não é fabricada no Brasil e nem atendida por ex-tarifários.

Para o segmento de marmorarias, ou mais amplamente de acabamento, os principais itens demandados envolvem politrizes/acabadoras de bordas multicabeça, furadeiras e contornatrizes de chapas, além de fresa-pontes. No curto prazo, inclusive para o cumprimento de uma nova determinação do Ministério do Trabalho<sup>32</sup>, exige-se a incorporação de furadeiras e cortadeiras manuais a úmido, visando prevenir a ocorrência de doenças ocupacionais como a silicose e outras pneumoconioses, entre os trabalhadores.

Prevendo-se a adequação quantitativa da capacidade instalada do parque de beneficiamento, apenas através de teares, politrizes e fresa-pontes, seria recomendável a substituição de 50% das máquinas hoje operantes (1.500 teares, 300 politrizes multicabeça e 1.000 fresa-pontes), em um horizonte de 20 anos. Projeta-se assim que até 2030 deveriam ser adquiridos 500 teares<sup>33</sup>, 150 politrizes e 500 fresa-pontes.

Com um custo individual aproximado de US\$ 300 mil para teares, US\$ 400 mil para politrizes e US\$ 60 mil para fresa-pontes, os investimentos necessários totalizariam cerca de US\$ 250 milhões até 2030. Se considerados os demais itens anteriormente referidos para a demanda do beneficiamento, além das obras e serviços necessários para a sua instalação<sup>34</sup>, os investimentos previstos somariam US\$ 500 milhões em um horizonte de 20 anos.

Para o atendimento da demanda projetada de lavra até 2030 (incremento de 255% sobre 2009), é preciso acrescentar mais 18 milhões t/ano sobre a produção de 2009. Este aumento de produção pode ser traduzido pela abertura de novas frentes de lavra com capacidade individual de produção de 500 m<sup>3</sup>/mês, assumida para efeito de projeção, tendo-se que o custo de implantação de uma unidade desse porte é estimado em US\$ 500 mil. Seriam, portanto, necessários investimentos de aproximadamente US\$ 500 milhões em um horizonte de 20 anos, para abertura de 1.000 novas frentes de lavra.

Os investimentos requeridos para o segmento das marmorarias, ou de acabamento em geral, têm duas vertentes de aplicação. Uma é de curtíssimo prazo e envolve a mencionada obrigatoriedade de utilização de equipamentos individuais a úmido, quer sejam elétricos ou pneumáticos. Outra vertente refere-se à incorporação de equipamentos automáticos de recorte de chapas, acabamentos de bordas e tratamento de superfícies, bem como de torneamento de peças tridimensionadas.

A operação imediata de cortes a úmido, exigida por lei, enfrenta dificuldades até de atendimento, pela falta de capacidade instalada das empresas que fabricam os equipamentos no Brasil. A incorporação de máquinas automáticas esbarra no limitado poder de investimento das marmorarias e na própria produtividade das máquinas mais modernas, que normalmente ultrapassa a demanda individual das empresas.

---

<sup>32</sup> O Ministério do Trabalho determinou que, em um prazo de 18 meses, contados a partir de março de 2008, todas as operações de serrarias e marmorarias deverão ser efetuadas a partir de cortes a úmido.

<sup>33</sup> A maior parte dos teares instalados no Brasil já é bastante antiga e de baixa produtividade. Considera-se que 1.000 teares mais modernos possam produzir o dobro dos 1.500 hoje operantes. Seriam assim substituídos 500 teares até 2030.

<sup>34</sup> Estima-se que o custo total de montagem de uma planta de beneficiamento, para serragem de blocos e polimento de chapas, seja, como média, o dobro dos recursos necessários para a aquisição dos bens de capital.

O que se pode recomendar, portanto, é a criação de uma linha de crédito especial para marmorarias, visando à sua adequação à nova legislação sobre emissão de poeira, nos ambientes de trabalho, e à compra e utilização compartilhada de máquinas automáticas, de alta produtividade, por consórcios ou grupos de empresas. O custo médio estimado para adequação operacional das marmorarias à nova legislação é de R\$ 40-50 mil/empresa, supondo-se que tal adequação seja necessário para um universo de 1.000 marmorarias, mais regularmente instaladas, a cada quatro anos. Para utilização comum de equipamentos e máquinas pode-se aventar a possibilidade de composição de 100 grupos de empresas até 2030, cada um deles compartilhando uma fresa-ponte automática (US\$ 60 mil), uma politriz/acabadora de bordas automática (US\$ 80 mil) e um torno multifuncional automático (base US\$ 400 mil).

Os investimentos, assim requeridos para as marmorarias brasileiras, somariam US\$ 125 milhões, na adequação operacional, e US\$ 54 milhões na incorporação tecnológica, totalizando US\$ 179 milhões até 2030.

Nas bases comentadas, a previsão de investimentos requeridos pelo setor de rochas brasileiro, em um horizonte de 20 anos, totalizaria US\$ 1.179 milhões e contemplaria apenas a adequação produtiva dos segmentos de lavra, beneficiamento e acabamento (Tabela 31). Em função da progressão assumida para a produção de lavra e beneficiamento, os investimentos grafados na Tabela 31 são crescentes do 1º para o 5º quadriênio, assumindo-se 10% do investimento total para o 1º quadriênio, 15% para o 2º, 20% para o 3º, 25% o 4º e 30% para o 5º quadriênio. Para o segmento de acabamento, considerou-se uma base fixa de investimento de US\$ 25 milhões por quadriênio, visando à adequação operacional da sua atividade produtiva, bem como a mesma progressão da lavra e do beneficiamento para o investimento de US\$ 54 milhões relativo à compra e utilização compartilhada de bens de capital (fresa-ponte, politriz/acabadora de bordas e torno multifuncional).

	1º Quadriênio 2010-2014	2º Quadriênio 2015-2018	3º Quadriênio 2019-2022	4º Quadriênio 2023-2026	5º Quadriênio 2027-2030	Total
Lavra	50	75	100	125	150	500
Beneficiamento primário*	50	75	100	125	150	500
Acabamento	30,4	33,1	35,8	38,5	41,2	179
Total	130,4	183,1	235,8	288,5	341,2	1.179

(\*) Operação de serragem de blocos e beneficiamento de chapas.

Pode-se complementarmente referir a pesquisa geológica como item de investimento para o setor de rochas no Brasil. Tomando-se por base a projeção para a abertura de novas frentes de lavra (1000 novas frentes até 2030), bem como uma relação estimada de dez trabalhos de pesquisa efetuados para cada concessão de lavra, teríamos 10.000 de pesquisa de detalhe realizados até 2030. Considerando-se um valor médio de US\$ 50 mil para a realização de cada uma dessas pesquisas, os investimentos projetados até 2030 somariam cerca de US\$ 50 milhões. Esse número poderá até elevar-se, caso tornem-se mais rigorosas as análises técnicas exigidas para a concessão de direitos minerários e licenciamento ambiental.

## 8 MERCADOS POTENCIAIS

### 8.1 Perfil e Distribuição Atual das Exportações Brasileiras

Conforme anteriormente referido, as exportações brasileiras de rochas ornamentais totalizaram US\$ 1,1 bilhão e 2,52 milhões t em 2007, recuando, já como efeito da crise mundial, e sobretudo dos EUA, respectivamente para US\$ 954,54 milhões (-13,17%) e 1,99 milhões t (-20,98%) em 2008 (vide tabelas 13 e 14). Constitui agravante desse recuo a demasiada concentração das exportações em um número muito reduzido de destinos (vide Tabela 22), apesar das vendas terem sido efetuadas para 117 diferentes países no ano de 2008.

Estabelecendo-se um critério de representatividade das exportações brasileiras de 2008, nos 30 principais importadores mundiais de rochas de 2007, conforme parâmetros explicitados na Tabela 32, verifica-se que temos “grande representatividade”<sup>35</sup> apenas no México (com rochas processadas simples e ardósias) e na Espanha, Reino Unido, Holanda e Portugal (com produtos de ardósia), o que sem dúvida caracteriza uma forte vulnerabilidade. Da mesma forma, temos “boa representatividade” apenas na Itália (com blocos de granito e produtos de ardósia) e Hong Kong (também com blocos de granito). Com “alguma representatividade” para os conjuntos de produtos comerciais discriminados na Tabela 32, figuram 13 países.

São assim ao todo caracterizados 16 países onde as exportações brasileiras têm representatividade, alguns deles para mais de um conjunto de produtos. Destacam-se a Itália e o México pela variedade, com importações expressivas para três conjuntos de produtos. Quantitativamente, destacam-se as importações de chapas polidas de granito (código 6802) efetuadas pelos EUA (561,4 mil t), bem como de blocos de granito (código 2516) pela China (455,74 mil t) e Itália (213,96 mil t).

As exportações de blocos de granito para China e Itália compuseram 73,9% das exportações brasileiras de blocos de granito (906 mil t) e 33,7% do total das exportações brasileiras de rochas (1,99 milhão t) em 2008. As exportações de chapas polidas de granito para os EUA compuseram 62% do total das exportações brasileiras dessas chapas (739 mil t) e 23% do total das exportações brasileiras de rochas (1,99 milhão t), também em 2008.

O caso mais agudo de assimetria foi justamente o das exportações de chapas de granito para os EUA (561,4 mil t), pois os 2º, 3º e 4º destinos brasileiros, representados respectivamente por Canadá, México e Venezuela, absorveram individualmente menos de 30 mil t em 2008. Outro exemplo agudo de concentração é o dos blocos de granito para a China, que sozinha absorveu mais de 50% das exportações brasileiras desse produto.

Pelos dados da Tabela 32, pode-se também constatar que produtos de ardósia tiveram representatividade em um número maior de destinos (11 países), seguindo-se os blocos de granito (7 países), as chapas polidas de granito e as rochas processadas simples<sup>36</sup> (apenas 3 países cada) e, finalmente, os blocos de mármore (código 2515) em apenas um país (Portugal).

Considerando-se o número total de países com importações representativas de ardósias brasileiras (11 países) e o número de países onde essa representatividade é grande (5 países),

---

<sup>35</sup> As vendas de blocos de granito para a China e de chapas polidas de granito para os EUA, apesar de bastante elevadas, não têm “grande representatividade” nas importações totais de produtos dos códigos 2516 e 6802, desses países. No caso da China, isto é devido às grandes importações de blocos procedentes da Índia; no caso dos EUA, às grandes importações de produtos de mármore, travertinos e calcários, também enquadrados no subcapítulo 6802 e procedentes de outros países.

<sup>36</sup> No caso do Brasil, as rochas processadas simples são essencialmente representadas por produtos de quartzito foliado do tipo pedra São Tomé.

pode-se referir a ardósia como a rocha brasileira de melhor penetrabilidade no mercado internacional. Em seguida viriam os blocos de granito, em terceiro as chapas polidas de granito, em quarto as rochas processadas simples e em quinto e último lugar os blocos de mármore. Idealmente, as chapas polidas e produtos acabados de granito deveriam figurar em primeiro lugar, com os blocos de granitos e outras rochas brutas ocupando os últimos lugares.

Tabela 32 – Exportações Brasileiras de Rochas (2008) para os 30 Principais Importadores Mundiais de 2007 – 1.000 t						
Países	Rochas Brutas		Rochas Processadas			Total
	2515	2516	6801	6802	6803	
China	0,47	455,74	1,72	2,45	0,03	460,41
EUA	-	1,94	1,46	561,38	26,03	590,81
Itália	2,29	213,96	27,41	4,10	9,78	257,54
Alemanha	-	1,76	30,58	2,83	13,89	49,06
Coréia Sul	-	0,60	-	0,63	0,10	1,33
Espanha	0,75	57,51	1,02	6,49	24,02	89,79
Taiwan	-	50,11	0,03	-	0,07	50,21
Japão	-	1,62	13,72	0,04	0,93	16,31
Bélgica	-	21,59	3,20	1,43	7,56	33,78
Reino Unido	-	0,39	0,03	3,27	56,13	59,82
França	0,09	19,97	19,78	0,19	4,48	44,51
Holanda	-	0,05	2,79	1,74	19,71	24,29
Suíça	-	0,02	0,31	0,86	1,52	2,71
Canadá	-	2,64	0,02	27,88	3,65	34,19
Grécia	-	1,03	0,92	1,91	0,11	3,97
Polónia	-	2,40	0,05	2,85	0,12	5,42
Arábia Saudita	-	0,07	0,32	1,35	0,03	1,77
Hong Kong	-	46,58	0,05	0,06	0,05	46,74
Malásia	-	-	-	-	-	-
Áustria	-	0,30	1,62	0,15	1,13	3,20
Turquia	-	2,90		2,13	0,20	5,23
Singapura	-	-	0,05	0,17	0,05	0,27
Irlanda	-	-	0,05	0,68	5,72	6,45
Líbano	-	-		1,47	0,10	1,57
México	-	0,40	1,49	23,26	2,84	27,99
Austrália	-	0,02	0,09	0,96	0,89	1,96
EAU	-	-	0,27	4,44	0,09	4,80
Rússia	-	-	0,19	1,17	0,47	1,83
Israel	-	-	-	1,82	0,22	2,04
Portugal	2,25	0,76	0,09	2,76	5,70	11,56
Outros	1,15	23,64	5,74	85,53	34,38	150,75
Total	7	906	113	744	220	1.990
<b>Observações:</b>						
	Exportações brasileiras com alguma representatividade (10-20%) no montante das importações do país correspondente, para o mesmo produto					
	Exportações brasileiras com boa representatividade (20-30%) no montante das importações do país correspondente, para o mesmo produto.					
	Exportações brasileiras com grande representatividade (30-40%) no montante das importações do país correspondente, para o mesmo produto.					
Fonte: Chiodi Filho (2009b)						

## 8.2 Caracterização dos Melhores Grupos de Mercado em Perspectiva

A partir dos dados fornecidos por Bradley (2008) e Montani (2008), sobre os principais países importadores e exportadores de rochas ornamentais (tabelas 7 e 33), bem como levando-se em conta os principais produtos e principais destinos das exportações brasileiras do setor (vide Tabela 32), foram caracterizados quatro grupos de mercados mais promissores para rochas processadas, além de três grupos destacados para rochas brutas. Mesmo retratando um quadro anterior ao estouro da bolha imobiliária americana e à crise econômica mundial, pode-se considerar válidos os dados de importação referentes ao ano de 2007. Isto porque permanece inalterado o perfil de consumo dos países selecionados.

Países	Rochas Brutas				Rochas Processadas						Total	
	2515		2516		6801		6802		6803			
	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB	CM	FB
China	4.476	4.305	2.667	3.111	4	44	95	54	3	30	7.245	7.544
EUA	18	65	241	282	118	113	4.727	3.318	173	193	5.277	3.971
Itália	678	650	1.538	1.370	140	127	275	291	24	10	2.655	2.448
Alemanha	119	53	303	256	978	807	1.073	979	123	150	2.596	2.245
Coréia Sul	5	12	66	23	9	38	2.434	2.391	12	11	2.526	2.475
Espanha	261	211	801	709	49	34	490	483	52	77	1.653	1.514
Taiwan	230	225	1.014	787	160	111	194	259	10	11	1.608	1.393
Japão	13	19	48	96	184	104	1.204	2.343	10	19	1.459	1.581
Bélgica	24	19	456	200	282	228	640	707	51	66	1.453	1.220
Reino Unido	36	24	525	95	298	279	318	418	210	294	1.387	1.110
França	20	37	312	155	397	324	263	332	339	352	1.331	1.200
Holanda	76	62	279	114	408	312	427	541	36	47	1.226	1.076
Suíça	113	125	178	117	133	113	186	166	10	13	620	534
Canadá	120	127	105	45	4	-	351	241	16	28	596	441
Grécia	316	297	126	21	7	7	145	-	1	5	595	330
Polônia	9	-	313	266	26	-	234	207	2	2	584	475
Arábia Saudita	9	44	36	-	15	-	511	338	8	-	579	382
Hong Kong	39	95	267	209	1	-	135	182	1	-	443	486
Malásia	210	-	137	-	1	-	64	88	3	-	415	88
Áustria	9	-	105	-	116	122	172	141	3	4	405	267
Turquia	5	-	156	150	-	-	181	220	-	-	342	370
Singapura	10	10	160	3	-	-	110	142	3	1	283	156
Irlanda	4	-	33	-	64	-	119	-	61	-	281	-
Líbano	96	57	7	-	1	-	116	53	-	-	220	110
México	15	-	7	-	1	-	150	148	5	-	178	148
Austrália	1	-	10	-	11	-	134	105	9	9	165	114
EAU	-	-	-	-	-	-	-	376	-	-	-	376
Rússia	4	-	12	61	-	-	71	207	2	12	89	280
Israel	-	-	-	-	-	-	-	116	-	-	-	116
Portugal	32	26	70	62	6	3	66	78	3	-	177	169

Fontes dos dados primários: CM – Montani (2008); FB – Bradley (2008), in Chiodi Filho (2009b).  
  Fluxos considerados para caracterização dos grupos de importadores.

Os grupos consolidados têm a seguinte abrangência:

- Grupo I: países destacados como importadores de produtos dos códigos 6802 (produtos de acabamento especial), 6803 (produtos de ardósia) e 6801 (produtos de acabamento simples) e com importações representativas do Brasil para alguns desses produtos (EUA, Itália, México, Alemanha, Holanda, Reino Unido e Bélgica);
- Grupo II: países destacados como importadores de produtos dos códigos 6802 e 6803 e com importações representativas do Brasil para alguns desses produtos (Canadá, Espanha, Portugal e Irlanda);
- Grupo III: países destacados como importadores de produtos dos códigos 6802 e 6801 e com importações representativas do Brasil para alguns desses produtos (Japão);
- Grupo IV: países com importações expressivas de produtos do código 6802;
- Grupo V: países destacados como importadores de produtos dos códigos 2516 e 2515 e com importações representativas do Brasil para um ou os dois produtos (China, Itália, Espanha e Taiwan);
- Grupo VI: países destacados como importadores de produtos do código 2515 e com importações representativas do Brasil para esses produtos (Portugal);
- Grupo VII: países destacados como importadores de produtos dos códigos 2516 e com importações representativas do Brasil para esses produtos (Bélgica, França e Hong Kong).

Os países discriminados para composição dos grupos foram selecionados entre os 30 principais importadores mundiais, em volume físico, de produtos do setor de rochas ornamentais (vide Tabela 33). Os integrantes do grupo I não são necessariamente mais expressivos, do ponto de vista quantitativo, que aqueles dos demais grupos de rochas processadas (grupos II a IV), para os mesmos produtos. O raciocínio também é válido para os países do grupo V em relação aos outros grupos de rochas brutas (grupos VI e VII).

Explica-se, a respeito, que os agrupamentos foram formados a partir do conceito estatístico de “cluster”, tendo-se, portanto, considerado a incidência conjunta dos diferentes tipos de produtos nos países. Entretanto, tal tipo de tratamento não correlacionou importadores de rochas brutas e processadas, principalmente porque alguns dos grandes mercados de rochas brutas representam competidores do Brasil nas rochas processadas.

Em outro sentido, países como a Coreia do Sul e Taiwan, grandes importadores de rochas processadas simples e especiais, não foram incluídos nos respectivos grupos porque são quase que hegemonicamente atendidos pela China. Esses países não constituem assim alvos prioritários para ações de marketing e promoção comercial dos produtos ligados aos códigos 6802, 6801 e 6803, pelo menos não nas condições atuais.

O Japão está numa situação semelhante à Coreia do Sul e Taiwan, frente à China. Os produtos brasileiros do código 6801, representados principalmente por quartzitos foliados do tipo pedra São Tomé, têm, no entanto, alguma representatividade nas importações japonesas (vide Tabela 32), razão pela qual o Japão pode fazer parte do Grupo III.

Apresenta-se assim, na Tabela 34, os 22 países que integram os grupos I, II, III e IV, mostrando-se, na Tabela 35, os 18 países que compõem os grupos V, VI e VII. Por terem sido tratados em separado, os grupos V, VI e VII, de rochas brutas, incluem alguns países constantes nos grupos I a IV, de rochas processadas. Esses países importadores tanto de rochas brutas quanto processadas devem ser percebidos de forma distinta e mais positiva que aqueles constantes apenas como grandes importadores de rochas brutas (China, Taiwan,

Grécia e Hong Kong), lembrando-se que a quase totalidade das importações de rochas processadas, efetuadas por Taiwan e Hong Kong, provêm da China.

### 8.3 Alvos Prioritários para as Exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais

Os alvos prioritários são os países do Grupo I, que importam quantidades expressivas de uma maior variedade de produtos para os quais o Brasil tem capacidade qualitativa e quantitativa de atendimento. Vêm, a seguir, os países dos Grupos II e III, tanto pelo potencial de negócios quanto pela afinidade dos produtos brasileiros, sobretudo os granitos. Os países do Grupo IV têm prioridade inferior àquela dos Grupos II e III, com objetivo centrado em produtos de granito.

Tabela 34 – Grupos de Mercado Consolidados e Países Priorizados para Exportações de Rochas Processadas			
Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
EUA	Canadá	Japão	Arábia Saudita
Itália	Espanha	Áustria	Polônia
México	Portugal		Emirados Árabes
Alemanha	Irlanda		Rússia
Holanda			Austrália
Reino Unido			Turquia
Bélgica			Israel
França			
Suíça			

Grupo I: códigos NCM 6801,6802,6803. Grupo II: códigos NCM 6802 e 6803. Grupo III: códigos NCM 6801 e 6802. Grupo IV: código NCM 6802. Fonte: Chiodi Filho (2009b)

Tabela 35 – Grupos de Mercado Consolidados e Países Priorizados para Exportações de Rochas Brutas		
Grupo V	Grupo VI	Grupo VII
China	Portugal	Bélgica
Itália	Canadá	França
Espanha	Grécia	Hong Kong
Taiwan		Holanda
Alemanha		Polônia
Suíça		Turquia
Malásia		EUA
		Singapura

Grupo V: códigos NCM 2516 e 2515. Grupo VI: código NCM 2515. Grupo VII: código NCM 2516. Fonte: Chiodi Filho (2009b)

As demais prioridades são relativas aos mercados de rochas brutas dos grupos V e VII, que incluem os grandes compradores mundiais de blocos de granito.

Os países do grupo VI são alvos mais específicos para rochas carbonáticas brutas, nas quais o Brasil ainda não tem tradição e competitividade no mercado externo. De qualquer forma, os mármore e travertinos brasileiros são mais difundidos e até mais valorizados no mercado interno, o que lhes têm assegurado condições de sustentabilidade comercial.

Reitera-se que alguns dos grandes importadores mundiais de rochas brutas, são concorrentes do Brasil no mercado internacional de rochas processadas, sobretudo com produtos de granito. China, Itália, Taiwan, Espanha e Hong Kong, nesta ordem, constituem, a propósito, os

principais destinos das exportações brasileiras de granitos brutos (posições 2516.11.00 e 2516.12.00).

A Turquia, integrada ao grupo VII, despontou como uma das principais novas fornecedoras mundiais de produtos de mármore e travertinos. O interesse turco, em granitos brutos, pode ligar-se à necessidade de complementação de sua carteira de produtos, para atendimento de obras no exterior.

#### 8.4 Considerações Finais

Apesar da exportação para 117 países em 2008, quase 70% do faturamento das vendas brasileiras de rochas no mercado internacional foram devidas apenas aos EUA, China e Itália, com 53% do total concentrados nos EUA. Da mesma forma, 64% do faturamento das exportações brasileiras de 2008 foram relativos a chapas polidas de granito.

É preciso, portanto, distribuir as exportações para outros países além dos EUA e diversificar a pauta de exportação, com outros produtos de granito e maior participação de ardósias, quartzitos, pedra-sabão, serpentinitos, basaltos, gnaisses foliados, mármore, calcários e outros, priorizando-se os países indicados nos grupos I a IV.

Mesmo não incluídos entre os 30 maiores mercados importadores mundiais de rochas ornamentais, deve-se dar um tratamento especial para os países da América Latina em geral (sobretudo Chile e Venezuela) e, em particular, para aqueles do Mercosul (sobretudo Argentina), com os quais o Brasil tem proximidade geográfica e talvez maior competitividade comercial. O mesmo raciocínio é válido para o conjunto de países lusófonos, sobretudo Angola.

Outros focos de atenção dizem respeito aos países selecionados pela ApexBrasil – Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Tabela 36) como alvos preferenciais para o comércio exterior brasileiro, que não foram indicados devido à metodologia adotada no presente trabalho.

A médio e longo prazos, acredita-se que a melhor postura do Brasil será garantir a exclusividade de suas matérias-primas, para fornecimento de produtos processados, acabados e semi-acabados, no mercado internacional. Isto porque nossa excepcional geodiversidade, de fato, continuará sendo a grande vantagem competitiva brasileira no setor de rochas ornamentais.

EUROPA	Bélgica
	Noruega
	Polônia
	Rússia
	Turquia
AMÉRICA DO NORTE	Estados Unidos
	Canadá
	México
ÁSIA E OCEANIA	China
	Cingapura
	Coréia do Sul
	Índia
	Vietnã
AMÉRICA DO SUL E CENTRAL	Argentina
	Chile

Tabela 36 – Países relacionados pela ApexBrasil como Alvos Prioritários para Promoção Comercial	
	Colombia
	Cuba
	Panamá
	Peru
	Venezuela
ÁFRICA E ORIENTE MÉDIO	África do Sul
	Angola
	Egito
	Emirados Árabes
Fonte: Chiodi Filho (2009b)	

## 9 PRINCIPAIS DESAFIOS E DEMANDAS SETORIAIS

O desenvolvimento da cadeia produtiva e a realização de negócios de rochas ornamentais no Brasil pressupõem o conhecimento de algumas características e condicionantes específicas do setor.

Destaca-se inicialmente que os produtos comerciais do setor de rochas ornamentais, incluindo blocos, não devem ser entendidos e tratados como *commodities*, mas sim como *specialties* ou manufaturas. A garantia de mercado, que traduz a efetiva capacidade de comercialização dos produtos do setor, é assim tão importante quanto a garantia de produção e beneficiamento de suas matérias-primas.

O setor de rochas é fundamentalmente integrado por micro e pequenas empresas de lavra, beneficiamento (serrarias), acabamento (marmorarias) e serviços, cuja realidade é muito distinta das grandes empresas do setor mineral<sup>37</sup>. As micro e pequenas empresas brasileiras ainda não têm suas necessidades adequadamente atendidas pelos programas governamentais de fomento, que são hoje muito mais focados e dirigidos para as grandes empresas e projetos mineiro-industriais de *commodities*.

A maior parte dos empreendimentos mineiros do setor de rochas tem alguma pendência no processo de regularização de direitos minerários e licenciamento ambiental, o que traduz um nível ainda alto de informalidade das atividades de lavra. Pode-se dizer que todos ou quase todos esses empreendimentos estão assim, de certa maneira, em situação irregular, porém buscando a regularização dentro das suas possibilidades.

A estruturação de arranjos produtivos locais (APLs) é um dos elementos mais importantes para o desenvolvimento do setor de rochas no Brasil. Essa estruturação depende da verticalização da atividade produtiva, com lavra e beneficiamento das matérias-primas de interesse comercial. O fortalecimento dos APLs só é efetivado mediante concessão de incentivos fiscais e tributários, como base para atração de empreendimentos e desoneração da produção. Atualmente, o principal mecanismo de pressão competitiva é exercido através do preço dos produtos oferecidos ao mercado.

Não se pode mais prescindir do aproveitamento dos rejeitos/resíduos da lavra/beneficiamento de rochas ornamentais. Apesar de algumas iniciativas isoladas para a disposição adequada desses rejeitos/resíduos, bem como de estudos relativos ao seu aproveitamento econômico, muito pouco foi feito a respeito do assunto no Brasil.

Se considerarmos a projeção de aproximadamente 26 milhões t/ano para a produção de rochas em 2030, bem como um índice médio de 60% de recuperação na lavra, teríamos 10,4 milhões t de rejeitos gerados anualmente, apenas na atividade extrativa. Se dessas 26 milhões t subtrairmos as cerca de 9 milhões t que deverão ser exportadas como rochas brutas, bem como considerando-se perda média de 50% nos processos de beneficiamento e acabamento, teríamos ainda 8,5 milhões t anuais de rejeitos geradas em 2030.

São tecnicamente conhecidas as diversas possibilidades de aproveitamento de rejeitos/resíduos como matéria-prima de uso industrial, não se tendo, contudo, promovido uma aproximação entre as indústrias potencialmente consumidoras e os seus possíveis fornecedores, em um trabalho conhecido como simbiose industrial. Os mármoreos são uma exceção a essa realidade e ao mesmo tempo um exemplo de possibilidades, pois quase todos os seus principais pólos mineradores mundiais focados em revestimentos, inclusive no Brasil

---

<sup>37</sup> Sob qualquer critério de classificação, são muito raras, no setor de rochas, as empresas de médio porte e inexistentes as de grande porte.

(p.ex. Cachoeiro de Itapemirim), tornaram-se hoje também grandes fornecedores de matérias-primas industriais (sobretudo cargas/*fillers*).<sup>38</sup>

Não existem indicadores de produtividade formalmente estabelecidos para as atividades de lavra no setor de rochas, pois são muito variáveis os métodos de extração, níveis de produção e índices de recuperação. A produtividade é diretamente proporcional ao nível de capacitação profissional e à remuneração da mão-de-obra. A produtividade nos centros tradicionais de lavra da Europa, por exemplo, é superior à brasileira, tanto pela questão da capacitação profissional e histórico da atividade produtiva, quanto pelo nível de agregação tecnológica das máquinas e equipamentos utilizados.

Considerando-se os três principais segmentos de atividade da cadeia produtiva do setor de rochas (lavra, beneficiamento e acabamento), o Brasil tem boa capacidade instalada e know-how adequado para lavra em maciços; deficiências qualitativas para o beneficiamento primário (serragem de blocos e polimento de chapas); e, deficiências qualitativas e quantitativas para trabalhos de acabamento, pelo ainda baixo nível de agregação tecnológica das máquinas e equipamentos utilizados.

O impacto da maior exportação prevista para blocos será o aumento da demanda para aquisição de maquinário de lavra, bem como a diminuição da demanda para tecnologias de beneficiamento e acabamento, o que doravante poderá comprometer, ainda mais, a indústria brasileira produtora de máquinas, equipamentos e insumos utilizados no beneficiamento e acabamento, induzindo-se a importação de produtos acabados e semi-acabados.

A modernização tecnológica do parque brasileiro de beneficiamento de rochas tem sido há mais de uma década obstaculizada por uma polêmica, relativa à concessão de ex-tarifários para importação de máquinas e equipamentos de interesse setorial. Esta polêmica embute uma distorção de foco, pois está exclusivamente centrada na avaliação de similaridade das máquinas nacionais frente às estrangeiras, sobretudo italianas, e mais recentemente as chinesas.

Na visão dos fabricantes brasileiros de máquinas e equipamentos, bem como de suas entidades representativas, formalmente contrários à concessão de ex-tarifários, existiriam plenas condições para incorporação da tecnologia atualmente exigida no setor, desde que houvesse escala de demanda no Brasil<sup>39</sup>. Essa tese é ideologicamente muito interessante, mas esbarra em alguns obstáculos práticos de difícil superação: a tecnologia desejada já está disponível no exterior e pode ser aportada com a urgência necessária para o atendimento do setor; a sobrevalorização do Real tornou muito mais atraente a importação de bens de capital, inclusive pelas boas condições de acesso a crédito e financiamento no exterior.

---

<sup>38</sup> Na China, o aproveitamento de rejeitos de lavra e beneficiamento, em alguns pólos minero-industriais, já chega a 65% do total geral, conforme artigo publicado na China Stone Sources (2009b), intitulado “Nan’An Stone Enterprises Seek for Development”. Sabe-se que a maior parte desse aproveitamento está ligado à produção de materiais aglomerados, do tipo *marmoglass* e outros.

<sup>39</sup> A demanda brasileira, isoladamente, não garante o retorno financeiro dos investimentos exigidos para a modernização da indústria nacional de máquinas e equipamentos do setor de rochas. De fato não existem sequer incentivos governamentais ajustados para atender aos anseios da indústria nacional, como bem ilustra o histórico do tear a seco ou ECOTEAR. Essa máquina foi concebida há mais de seis anos por uma empresa capixaba, mas está até agora sem produção e oferta no mercado. Nas atuais circunstâncias, quem tem escala de demanda, adequação tecnológica e capacidade de produção são os fabricantes italianos, maiores fornecedores de máquinas e equipamentos para todos os grandes *players* mundiais do setor de rochas ornamentais, inclusive europeus e asiáticos. Como consequência disso, mesmo sem o benefício dos ex-tarifários, quase todos os grandes empreendimentos industriais recentes do setor de rochas, implantados no Brasil e voltados para o mercado externo, incorporaram máquinas e equipamentos importados, sobretudo da Itália (CHIODI FILHO, 2007).

O exemplo chinês é neste caso emblemático para o Brasil. No período de 1994 a 2002, a China importou 6,5 vezes mais máquinas que o Brasil, absorvendo 10% ao ano, em média, de todas as transações registradas no mercado internacional, além de se notabilizar como a maior cliente da tecnologia italiana. Hoje, a China já produz a maior parte das máquinas e equipamentos necessários para o seu enorme parque de beneficiamento de rochas, a baixo custo e com engenharia reversa baseada na tecnologia italiana.

Os gráficos abaixo apresentados (Figuras 40 e 41) mostram respectivamente a evolução recente do Brasil e da China na importação de máquinas e na exportação de rochas processadas especiais, fazendo concluir que o crescimento chinês ocorreu principalmente pela agregação de tecnologia importada. Essa é a melhor perspectiva vislumbrada pelo Brasil no setor de rochas ornamentais, através da importação de bens de produção que permitirão tanto a adequação qualitativa e quantitativa de seu parque de beneficiamento, quanto o próprio desenvolvimento da indústria brasileira de máquinas e equipamentos.

Deve-se observar que a fabricação de máquinas e equipamentos é atividade meio para o setor de rochas ornamentais brasileiro. A atividade fim é o aproveitamento econômico adequado de um recurso mineral, extremamente diversificado e abundante, que de fato representa a nossa principal vantagem comparativa sobre outras matérias-primas e países concorrentes, para ornamentação e revestimento. Fazendo-se uma analogia com a indústria cerâmica brasileira, esta não teria a expressão atual de mercado se não fosse a incorporação de tecnologia importada nas suas linhas de produção.

Mais propriamente a respeito da questão de similaridade, refere-se que, das treze máquinas listadas pela ABIROCHAS para os ex-tarifários, oito não são efetivamente produzidas no Brasil. Essas máquinas sem produção nacional envolvem tecnologia de corte/serragem e usinagem de peças a partir de multífilo diamantado, multidisco diamantado, jato d'água e tornos multifuncionais dotados de controle numérico computadorizado. Para os cinco itens restantes da listagem (tear monolâmina diamantado, tear multilâmina diamantado, tear multilâmina de aço, politriz multicabeça de chapa e politriz multicabeça de borda), a produção nacional não tem as especificações técnicas apresentadas em sucessivas petições da ABIROCHAS<sup>40</sup> e sequer as vantagens comerciais hoje proporcionadas pelas máquinas importadas, tanto italianas quanto chinesas.

No segmento de lavra, outra dificuldade bastante significativa é registrada. A dinâmica do mercado e dos negócios do setor de rochas ornamentais é incompatível à velocidade de atuação e capacidade de atendimento do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM e dos órgãos estaduais de meio ambiente, no que se refere à concessão e/ou regularização de títulos de direito mineral e licenciamento ambiental.

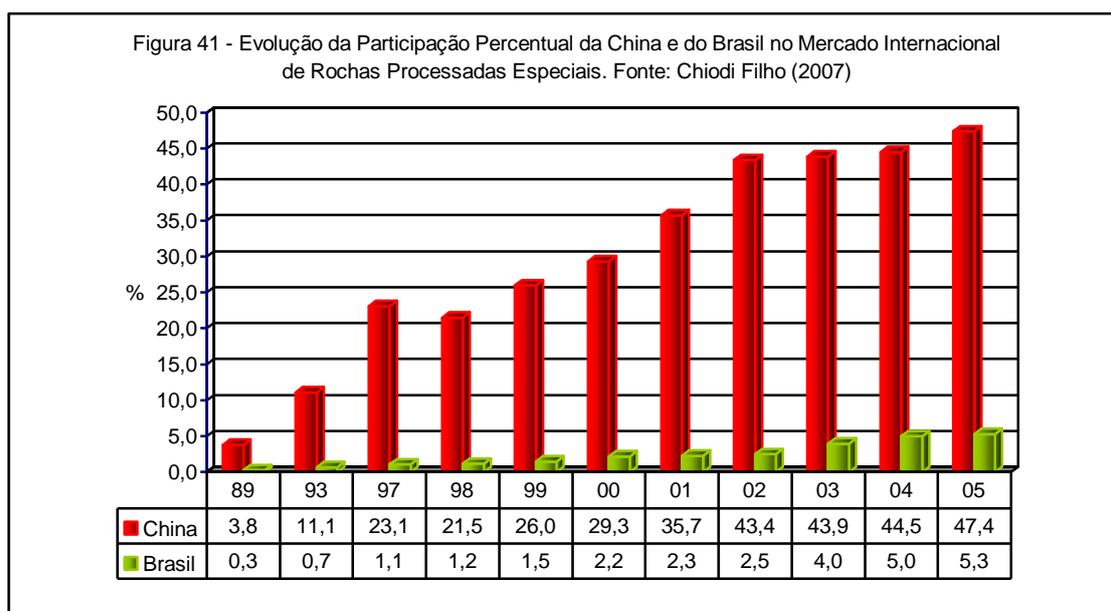
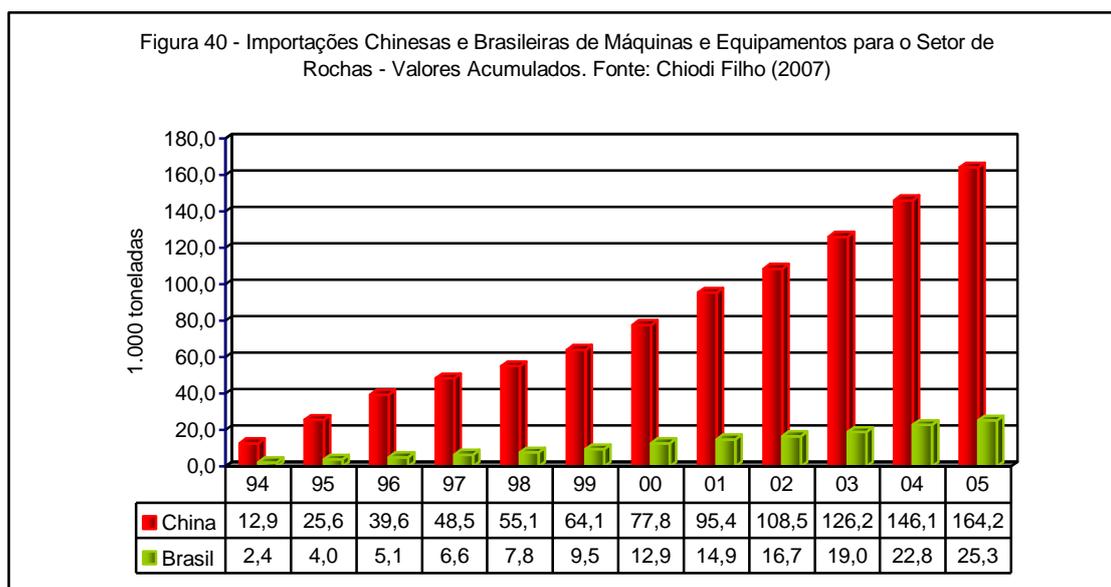
O problema é hoje destacado em todos os fóruns de discussão sobre o setor de rochas no Brasil, por constituir um forte entrave às atividades produtivas. Tornou-se emblemática a situação do Espírito Santo, principal estado brasileiro minerador de rochas ornamentais, onde se acumularam atrasos na análise e encaminhamento de processos relativos a requerimentos de lavra, alvarás de pesquisa, fornecimento de guias de utilização e outorga de portarias de lavra.

A situação é agravada pela falta de articulação dos órgãos federais e estaduais, bem como pela inexistência de termos de referência ou preceitos específicos e mais adequados para as atividades extrativas do setor de rochas. Os entraves burocráticos impõem dificuldades e

---

<sup>40</sup> Por exemplo, no documento “Pleito para Concessão de Ex-Tarifário”, encaminhado pela ABIROCHAS à Secretaria de Produção do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC, em 21 de agosto de 2007.

induzem irregularidades no setor produtivo, determinando um nível elevado de informalidade e contribuindo para a falta de isonomia competitiva das empresas.



Da mesma forma, os códigos fiscais utilizados no setor de rochas são inespecíficos e não estão atendendo às necessidades das exportações brasileiras, dando margem a dúvidas e induzindo a erros de classificação. Um pequeno número de códigos, previstos na Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM, abriga uma grande variedade de produtos comerciais de diferentes tipos de rocha, o que dificulta o acompanhamento detalhado das exportações e o correto enquadramento dos produtos exportados. Esta situação acarretou, entre outros problemas, a perda dos benefícios do Sistema Geral de Preferências – SGP para as exportações de chapas de granito, pela posição 6802.93.90<sup>41</sup>, aos EUA.

<sup>41</sup> O código 6802.93.90 tem sido incorretamente aplicado há mais de uma década. Primeiro, em função de benefícios fiscais concedidos para rochas beneficiadas, sua utilização foi adotada para os chamados blocos esquadrejados, que obviamente não constituem produtos processados e, portanto, não permitiriam classificação no Capítulo 68. Posteriormente, a partir de dezembro de 2004, ele foi imposto, como referência obrigatória para a classificação de chapas polidas de granito, pelas autoridades alfandegárias do Estado do Espírito Santo, o que também acabou carreando as exportações de produtos

Em função da crise econômica internacional instalada em 2008, barreiras tarifárias e, sobretudo, não tarifárias têm sido cada vez mais utilizadas como mecanismo de proteção de mercados. Constituem exemplos as taxas de importação mantidas pela China, já antes de 2008, para produtos acabados e semi-acabados, que inviabilizam a entrada de chapas polidas brasileiras em seu mercado; a tentativa de desqualificação das telhas de ardósia brasileira no mercado europeu e, particularmente, na marca CE, por iniciativa de entidades e produtores espanhóis; e, a campanha movida contra a utilização de *counter tops* de granito, em ambientes *indoor*, no mercado dos EUA, o que foi patrocinado por empresas produtoras de chapas aglomeradas e focou particularmente os granitos exóticos brasileiros. Evidencia-se, portanto, a necessidade e uma articulação multi-institucional, envolvendo o setor produtivo, suas entidades representativas e os órgãos governamentais competentes.

Também em decorrência da crise econômica internacional, as empresas exportadoras brasileiras estão procurando redirecionar suas vendas para o mercado interno. O fortalecimento dos materiais rochosos naturais, como revestimento, no mercado brasileiro, depende de um melhor conhecimento e divulgação das propriedades físico-mecânicas das rochas e das técnicas mais apropriadas de fixação de pisos, paredes e fachadas, para se evitar o desenvolvimento de patologias diversas.

As principais patologias dos revestimentos referem-se a manchamentos, eflorescências, fissuras e desgaste abrasivo, manifestados tanto pelo contato com produtos de limpeza, alimentos, bebidas, cosméticos, tintas, óleos, graxas, etc., quanto pela poluição atmosférica, inclusive chuvas ácidas. As patologias não são usualmente decorrentes de problemas ou deficiências da própria rocha, mas sim da sua inadequada especificação aos ambientes desejados e técnicas incorretas de aplicação nesses ambientes.

A maior parte das patologias pode ser, portanto, prevenida mediante conhecimento das propriedades tecnológicas das rochas e seleção de argamassas de assentamento e rejuntamento. São também importantes a adoção de técnicas apropriadas de aplicação, o manuseio e acondicionamento controlados das peças na obra, procedimentos sistemáticos de limpeza e, quando devido, a recomendação de uso de produtos impermeabilizantes e/ou selantes.

A partir dessas premissas, com apoio da ApexBrasil, a ABIROCHAS elaborou o “Guia de Aplicação de Rochas em Revestimentos” (CHIODI FILHO; RODRIGUES, 2009), ainda inédito, atendendo a uma justa e já antiga reivindicação do setor. Este guia compõe uma referência auxiliar para a correta especificação, aplicação e conservação das rochas de revestimento, colocando-se como ferramenta de trabalho para fornecedores, especificadores e construtores. As indicações e recomendações expressas foram compiladas de diversas normas e trabalhos publicados, no Brasil e exterior, refletindo o conhecimento comum existente a respeito do tema enfocado.

As bases competitivas desejáveis para o setor de rochas são sistêmicas e muitas vezes dependentes de fatores externos ao próprio setor, vinculados a políticas públicas e

---

acabados. Pelo desconhecimento do que são realmente rochas graníticas *stricto sensu*, tanto da parte das autoridades alfandegárias quanto dos exportadores, como também pela não diferenciação entre chapas polidas esquadrejadas e não esquadrejadas, começou-se a enquadrar, na posição 6802.93.90, todas as chapas polidas e produtos acabados de granito e ainda de gabros (p.ex. Preto São Gabriel), sienitos (p.ex. Café e Azul Bahia), migmatitos (p.ex. Verde Candeias), metaconglomerados (p.ex. Marinace), quartzitos (p.ex. Azul Boquira), cherts/silexitos (p.ex. Verde Bamboo), pegmatitos (p.ex. Delicatus), etc., que poderiam e deveriam ser enfeixados em outras posições. Tal situação provocou acúmulo indevido de exportações em uma única posição fiscal, culminando com a perda dos benefícios proporcionados pelo SGP – Sistema Geral de Preferências, no mercado dos EUA (CHIODI FILHO, 2008c).

mecanismos institucionais de fomento para a atividade produtiva. As bases competitivas existentes no Brasil não têm sido favoráveis para o setor de rochas ornamentais, frente àquelas proporcionadas por outros países produtores e exportadores.

Por exemplo, as condições de formação de preços, vigentes na China, são supostamente impraticáveis fora da própria China e têm promovido uma reversão de expectativas para negócios com rochas ornamentais na Índia, Brasil, Irã e outros *players* emergentes do setor. É necessário definir novos paradigmas competitivos, porque está se tornando cada vez mais difícil enfrentar a China no mercado internacional.

Em base do exposto, as demandas que podem ser objetivamente colocadas, para o setor de rochas, são as seguintes:

- adequação e modernização do parque brasileiro de beneficiamento e acabamento de rochas ornamentais, através da agregação tecnológica proporcionada pela importação de bens de capital e apoiada por ex-tarifários para máquinas e equipamentos. Especificamente para as marmorarias, demanda-se a incorporação de equipamentos de corte a úmido, visando ao atendimento da legislação trabalhista sobre o risco de silicose e outras pneumoconioses;
- melhoria da infra-estrutura portuária, por exemplo através da adequação do complexo portuário de Vitória, para navios de maior porte que os atualmente admitidos;
- melhoria da oferta de transporte marítimo, para se evitar problemas de falta de navios e *containers*, como aqueles ocorridos nos portos do Espírito Santo e Rio de Janeiro em 2004;
- fortalecimento do mercado interno, através de uma melhor articulação e cooperação entre os agentes da estrutura de oferta (marmorarias e serrarias), bem como de uma melhor divulgação sobre os materiais rochosos naturais de revestimento, suas propriedades e técnicas adequadas de aplicação, para especificadores, formadores de opinião e consumidores em geral;
- adequação, agilização e desoneração dos processos legais de licenciamento ambiental e concessão de direitos minerários, atualmente incompatíveis à dinâmica do setor de rochas e indutores de informalidade. Recomenda-se aqui uma melhor articulação entre o DNPM e os órgãos estaduais de meio ambiente;
- melhoria nos índices de aproveitamento dos rejeitos da lavra e do beneficiamento, sobretudo das rochas de processamento simples (ardósias, quartzitos foliados, calcários plaqueados, etc.), destacando-se as possibilidades de sua utilização como matérias-primas de uso industrial e para elaboração de produtos aglomerados;
- fortalecimento dos arranjos produtivos locais, como foco de ações institucionais integradas de fomento;
- fortalecimento dos programas de apoio e fomento às exportações, a exemplo dos projetos desenvolvidos pela ApexBrasil e SEBRAE;
- adequação da oferta de crédito para as micro e pequenas empresas, visando adensamento tecnológico, capital de giro e operações de comércio exterior (Seguro de Crédito, Adiantamento sobre Contrato de Câmbio, Adiantamento sobre Cambiais Entregues e outros dispositivos);
- articulação de instituições governamentais, para fazer frente às barreiras tarifárias e não tarifárias hoje impostas aos exportadores brasileiros no mercado internacional.

Recentemente, no mês de dezembro de 2008, a ABIROCHAS encaminhou documento ao governo federal, relacionando e justificando um conjunto de pleitos emergenciais para o setor de rochas ornamentais. Além das demandas anteriormente referidas, esse documento incluiu as seguintes:

- Redução do IPI para alíquota zero, ainda não concedida para os produtos do setor de rochas;
- Utilização de créditos fiscais (PIS, COFINS e IPI), para pagamento de dívidas junto a instituições de crédito federais;
- Utilização de créditos fiscais federais, para o pagamento de INSS;
- Ampliação do prazo de recolhimento de tributos federais, para 60 (sessenta) dias após o mês do fato gerador;
- Reativação das linhas de crédito do Programa de Apoio à Revitalização de Empresas – Revitaliza, hoje limitadas aos projetos protocolizados no BNDES até dezembro de 2007;
- Revitalização, com redução das taxas de juros praticadas pelos bancos oficiais, das linhas de crédito para operações de ACC e ACE;
- Criação de seguro de crédito à exportação, através da SBCE – Seguradora Brasileira de Crédito à Exportação;
- Eliminação da exigência de vinculação a insumos importados, para os benefícios do Drawback Verde-Amarelo.

Essas demandas, em grande parte já diagnosticadas por outros segmentos de atividade, e parcialmente atendidas pelo governo federal, são julgadas de grande importância para a superação do atual quadro de dificuldades do setor de rochas ornamentais no Brasil.

Em termos gerais, o grande desafio das pequenas empresas do setor mineral, inclusive as de rochas ornamentais e de revestimento, é o de credenciar-se junto às instituições de fomento e habilitar-se aos seus benefícios. Deve-se buscar um melhor entendimento da realidade das pequenas empresas e das características de suas áreas de atuação, como base para diferenciação das grandes empresas.

Algumas noções referenciais sobre essa diferenciação e as bases para atendimento das pequenas empresas são apresentadas nas Figuras 42, 43 e 44.

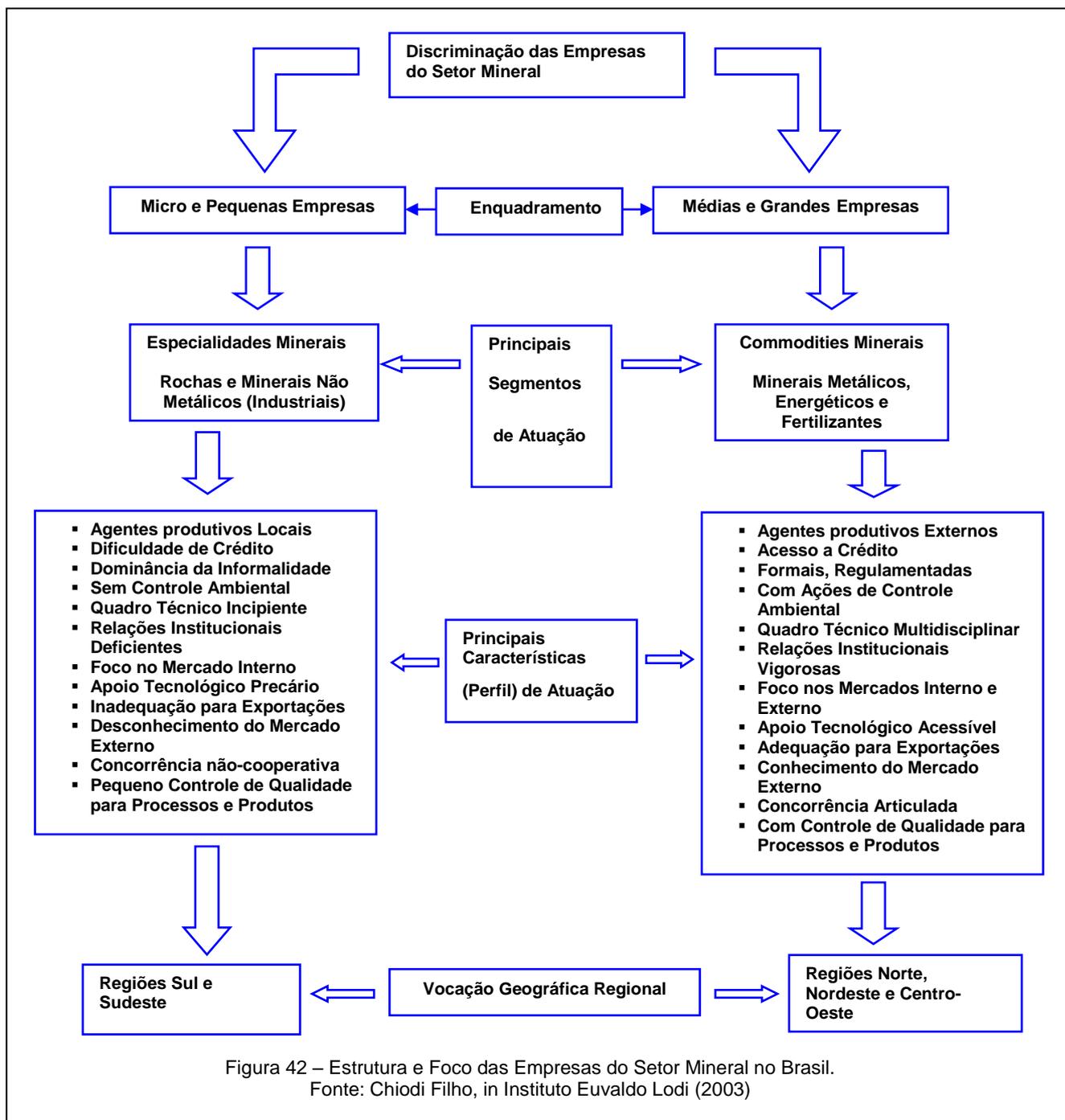
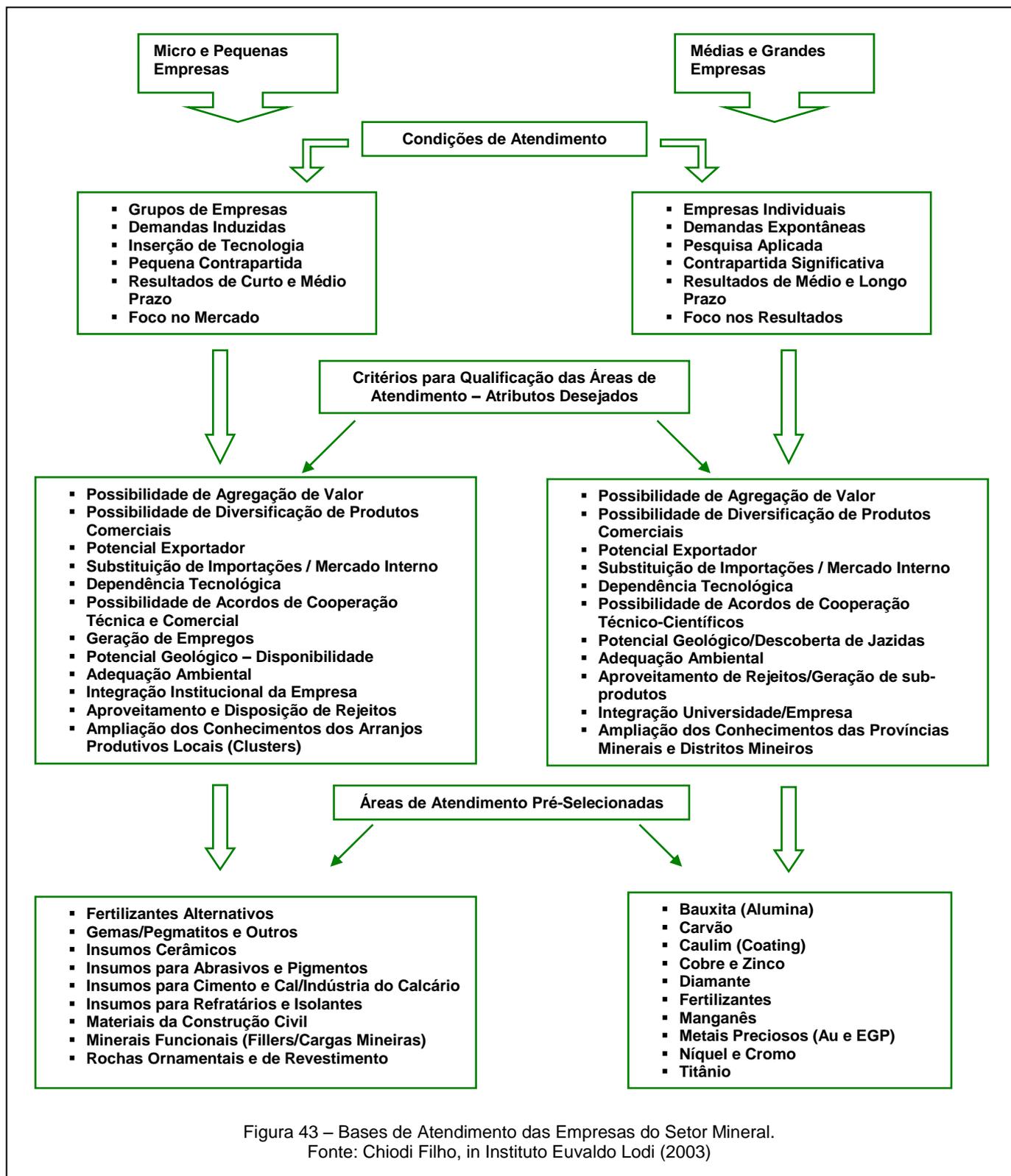


Figura 42 – Estrutura e Foco das Empresas do Setor Mineral no Brasil.  
 Fonte: Chiodi Filho, in Instituto Euvaldo Lodi (2003)



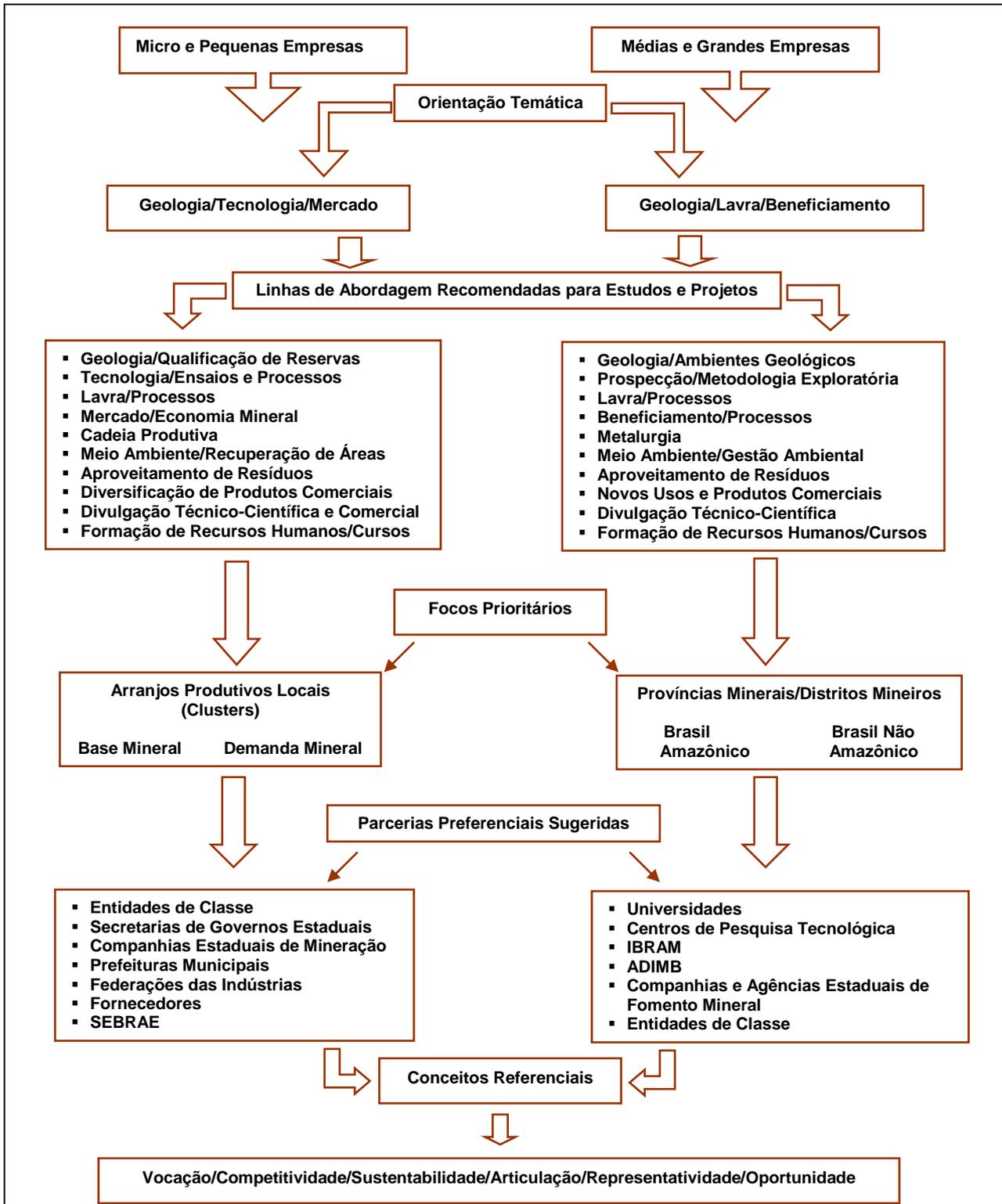


Figura 44 – Formulação de Programas Institucionais de Fomento.  
 Fonte: Chiodi Filho, in Instituto Euvaldo Lodi (2003)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIROCHAS. **Pleito para Concessão de Ex-Tarifário**. São Paulo: ABIROCHAS, 2007. 28 p.
- BOLETIM COMEXLEIS. Porto Alegre, Comexleis, 23 abr. 2008. Disponível em: <http://comexleis.com.br/news/?p=1409>. Acesso em: 08 abr. 2009.
- BRADLEY, F. **Marble-Stat: Situazione e Tendenze dell'Industria Lapídea Mondiale**. Milano: Promorama, edições de 2001 a 2008.
- Brief Analysis on Stone International Trade of China. **China Stone Sources**, Xiamen, China, Spring Issue 2009a. p. 06-08.
- CHIODI FILHO, C. **Aspectos Técnicos e Econômicos do Setor de Rochas Ornamentais**. Rio de Janeiro: CNPq/CETEM, 1995. 75 p. (Série Estudos e Documentos, 28)
- Chiodi Filho, C. **Fundamentos Técnicos e Econômicos de Interesse para as Rochas Ornamentais e de Revestimento. Parte I - Quadro Setorial Brasileiro das Rochas Ornamentais e de Revestimento – Mercados Interno e Externo**. Belo Horizonte: Kistemann & Chiodi, 2004. 31 p. (inédito)
- CHIODI FILHO, C. Aspectos de Interesse sobre o Mercado Interno de Rochas Ornamentais e de Revestimento. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 22, 2006.
- CHIODI FILHO, C. Exposição de Motivos para a Solicitação de Ex-Tarifários. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 06, 2007.
- CHIODI FILHO, C. Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2007. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 01, 2008a.
- CHIODI FILHO, C. Situação Atual e Perspectivas Brasileiras no Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 02, 2008b.
- CHIODI FILHO, C. Proposta de Revisão e Atualização dos Códigos de Classificação Fiscal dos Produtos Comerciais do Setor de Rochas Ornamentais. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 17, 2008c.
- CHIODI FILHO, C. Radioatividade Natural em Materiais Rochosos. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 18, 2008d.
- CHIODI FILHO, C. NORM in the Dimension Stone Industry: Radon Related to Granite Countertops. In: Seminar on NORM Management in Brazil, IRD, 2008, Rio de Janeiro. **Palestra...**, Rio de Janeiro, 2008e.
- CHIODI FILHO, C. Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2008. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 03, 2009a.
- CHIODI FILHO, C. Mercados Potenciais para o Brasil no Setor de Rochas Ornamentais: Oportunidades e Ameaças. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 05, 2009b.
- CHIODI FILHO, C. Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais no 1º Semestre de 2009. **Informe Abirochas**, São Paulo, n. 12, 2009c.
- CHIODI FILHO, C. O Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento. In: FENAFEG – Feira Nacional de Fornecedores e Empresas de Geologia, 4, 2009, São Paulo. **Palestra...**, São Paulo, Instituto de Geociências-USP, 2009d.

CHIODI FILHO, C.; RODRIGUES, E. de P. **Guia de Aplicação de Rochas em Revestimentos; Projeto Bula**. São Paulo: Abirochas, 2009. 100 p.

INSTITUTO EUVALDO LODI. **Projeto Rochas de Minas: Estudo de Competitividade do Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: IEL-MG/SINROCHAS-MG, 2003. 97 p.

INSTITUTO METAS. **Identificação, Caracterização e Classificação de Arranjos Produtivos de Base Mineral e de Demanda Mineral Significativa no Brasil**. Belo Horizonte: MCT/CGEE/CNPq/FIEMG, 2002. 01 CD-ROM.

JORNAL INSIGHT EULER. São Paulo, Euler Hermes, n. 06, set./out. 2008. Disponível em [http://www.eulerhermes.com.br/pt/documentos/jornal\\_insight\\_euler\\_6\\_08-10.pdf/jornal\\_insight\\_euler\\_6\\_08-10.pdf](http://www.eulerhermes.com.br/pt/documentos/jornal_insight_euler_6_08-10.pdf/jornal_insight_euler_6_08-10.pdf). Acesso em: 09 abr. 2009.

JORNAL INSIGHT EULER. São Paulo, Euler Hermes, n. 07, nov./dez. 2008. Disponível em [http://www.eulerhermes.com.br/pt/documentos/jornal\\_insight\\_euler\\_hermes\\_07\\_final.pdf/jornal\\_insight\\_euler\\_hermes\\_07\\_final.pdf](http://www.eulerhermes.com.br/pt/documentos/jornal_insight_euler_hermes_07_final.pdf/jornal_insight_euler_hermes_07_final.pdf). Acesso em: 09 abr. 2009.

MONTANI, C. **Stone – Repertorio Economico Mondiale**. Milano: Faenza Editrice, edições de 1998 a 2008.

Nan'An Stone Enterprises Seek for Development. **China Stone Sources**, Xiamen, China, Spring Issue 2009a. p.12.

NAPOLI, S. **Stone Sector – Industria Italiana e Congiuntura Internazionale**. Carrara: IMM Carrara, edições de 2002 a 2007.

PEITER, C.C.; CHIODI FILHO, C. **Rochas Ornamentais no Século XXI: Bases para um Política de Desenvolvimento Sustentado das Exportações Brasileiras**. Rio de Janeiro: CETEM/ABIROCHAS, 2001. 160 p.

SALES, C. A Nova Legislação de Controle de Substâncias Químicas Exportadas para União Européia – REACH. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44, Curitiba, 2008. **Palestra...**, Curitiba, 2008.

SCHWARZKOPF, E. New World Orders. **Stone Business**, Orinda, CA, October 2008. p. 62-68.

## ANEXO I

**IDENTIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS DE CLASSIFICAÇÃO FISCAL  
CONSTANTES DA NOMENCLATURA COMUM DO MERCOSUL E UTILIZADOS  
PARA OS PRINCIPAIS CONJUNTOS DE PRODUTOS COMERCIAIS  
DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO**

<b>Tipos de Rochas</b>	<b>Produtos</b>	<b>Código Fiscal</b>
Rochas Carbonáticas Brutas (mármore, travertinos etc)	Blocos e Chapas Brutas	2515.11.00
		2515.12.10
		2515.12.20
		2515.20.00
Rochas Silicáticas Brutas (granitos e quartzitos)	Quartzitos (blocos e chapas brutas)	2506.20.00
	Granitos (blocos e chapas brutas)	2516.11.00
		2516.12.00
	Arenitos (blocos e chapas brutas)	2516.20.00
Outros (não especificados)	2516.90.00	
Rochas de Processamento Simple e Especial Produtos Acabados e Semi-acabados	Ardósias	2514.00.00
		6803.00.00
	Quartzitos foliados	6801.00.00
	Pedra-sabão	2526.10.00
		6802.29.00
	Granitos (sobretudo chapas beneficiadas)	6802.23.00
		6802.93.90
	Mármore (sobretudo chapas beneficiadas)	6802.21.00
		6802.91.00
		6802.92.00
	Lajotas e outros produtos padronizados	6802.10.00
Outros (não especificados)	6802.99.90	

**ANEXO II****MEMÓRIA DE CÁLCULO E REFERÊNCIAS NUMÉRICAS  
UTILIZADAS NAS PROJEÇÕES APRESENTADAS****Capítulo 6 – Perspectivas Setoriais**

- Exportações de US\$ 955 milhões e 1,99 milhões t, efetuadas em 2008;
- Exportações de US\$ 603 milhões e 1,40 milhões t, projetadas para 2009 (-36,9% e -29,6%, frente a 2008), com base no realizado no 1º semestre de 2009;
- Participação de 18,8% de rochas brutas e de 81,2% de rochas processadas, no total do faturamento das exportações de 2008;
- Participação de 22% de rochas brutas e de 78% de rochas processadas, no total do faturamento das exportações de 2009;
- Participação de 45,9% de rochas brutas e de 54,1% de rochas processadas, no total do volume físico das exportações de 2008;
- Participação de 48,0% de rochas brutas e de 52,0% de rochas processadas no total do volume físico das exportações de 2009;
- Projeção de incremento anual de 10% no volume físico das exportações, até 2030;
- Projeção de incremento anual de 2% de participação de rochas brutas no volume físico das exportações, até 2030;
- Projeção de queda anual de 2% de participação de rochas processadas no volume físico das exportações, até 2030;
- Projeção de faturamento das exportações, em 2016, de US\$ 1 bilhão (mesmo patamar de 2006);
- Projeção de exportações de US\$ 2.454 milhões em 2030 (+157,0% frente a 2008 ou +307,0% frente a 2009);
- Projeção de exportações de 10,36 milhões t em 2030 (+420,6% frente a 2008 ou 640,0% frente a 2009);
- Projeção de produção de lavra de 11,05 milhões t em 2030 [9,32 milhões t + (1,04 milhões t / 0,60)], para atendimento das exportações;
- O faturamento das exportações de rochas brutas superaria o das rochas processadas em 2024, em uma situação semelhante a de 1999;
- 90% do volume físico exportado em 2030 seriam de rochas brutas;
- 10% do volume físico exportado em 2030 seriam de rochas processadas;
- 72,4% do faturamento das exportações de 2030 seriam de rochas brutas;
- 27,6% do faturamento das exportações de 2030 seriam de rochas processadas;

- Volume físico e faturamento das exportações de rochas processadas deverão ter variação positiva até 2024.

## Capítulo 7 – Necessidade de Investimentos

- Incremento de 5% na produção anual de lavra voltada para atendimento do mercado interno;
- Produção de lavra 14,9 milhões t (+192,2% frente a 2008 ou +178,2% frente a 2009), em 2030, para atendimento do mercado interno;
- Produção de lavra de 11,05 milhões t em 2030 (+309,3% frente a 2008 ou +481,6% frente a 2009), para atendimento das exportações;
- Produção de lavra total estimada em 25,95 milhões t no ano de 2030, para atendimento dos mercados interno e externo;
- Demanda (consumo interno aparente) de 43 milhões m<sup>2</sup> de chapas com 2 cm de espessura, em 2008;
- Capacidade instalada de beneficiamento para 70 milhões m<sup>2</sup> de rochas processadas especiais em 2008;
- Projeção de incremento anual de 5% na demanda de beneficiamento, compatível ao incremento da produção de lavra voltada para o mercado interno, até 2030;
- Demanda total de beneficiamento estimada em 150 milhões m<sup>2</sup> no ano 2030, sendo 126 milhões m<sup>2</sup> para o mercado interno e 23,5 milhões m<sup>2</sup> para as exportações;
- Necessidade de incremento de 100% na capacidade de beneficiamento de chapas até 2030 (acréscimo de 80 milhões m<sup>2</sup>/ano sobre a capacidade atual);
- Necessidade de incremento de 18 milhões t anuais na produção de lavra, até 2030;
- Substituição de 50% do parque instalado de beneficiamento, hoje estimado em 1.500 teares multilâmina de aço, 300 politrizes multicabeça automáticas e 500 fresa-pontes automáticas, até 2030;
- Os novos teares previstos teriam o dobro de capacidade do que os atualmente instalados, totalizando-se assim 500 teares para substituição;
- Aquisição de 500 teares (com o dobro da capacidade dos atualmente operantes), 150 politrizes e 250 fresa-pontes até 2030;
- Preço individual assumido de US\$ 300 mil para novos teares, US\$ 400 mil para politrizes e US\$ 60 mil para fresa-pontes;
- Previsão de investimentos de US\$ 500 milhões, até 2030, para compra de teares, politrizes e fresa-pontes;
- Previsão de abertura de 1.000 novas frentes de lavra, com capacidade individual de produção para 500 m<sup>3</sup>/mês (1.500 t/mês) até 2030;
- Custo de US\$ 500 mil assumido para implantação de cada nova frente de lavra, totalizando US\$ 500 milhões até 2030;

- Investimentos estimados em US\$ 25 mil para adequação operacional individual de marmorarias, envolvendo realização de cortes a úmido em 1.000 marmorarias, a cada quadriênio, perfazendo-se US\$ 25 milhões por quadriênio e US\$ 125 milhões até 2030;
- Aquisição de um conjunto de equipamentos integrado por fresa-ponte automática, acabadora/polidora automática de bordas e torno multifuncional automático, para 100 grupos de marmorarias até 2030 (1 conjunto para cada grupo);
- Custo estimado de US\$ 60 mil por fresa-ponte, US\$ 80 mil por acabadora de bordas e US\$ 400 mil por torno multifuncional, totalizando investimentos de US\$ 54 milhões até 2030;
- Repartição diferenciada e crescente dos investimentos para lavra e beneficiamento, com 10% do total previstos no 1º quadriênio, 15% no 2º, 20% no 3º, 25% no 4º e 30% no 5º, em função do incremento da demanda;
- Repartição dos investimentos para acabamento em uma base fixa de US\$ 25 milhões por quadriênio (adequação para cortes a úmido) e em uma base crescente do 1º ao 5º quadriênios para os 54 milhões restantes.