

**ABI** ROCHAS

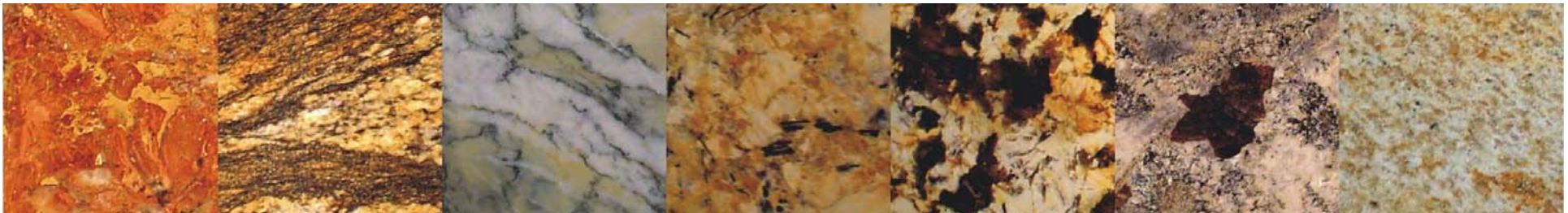
Associação  
Brasileira da  
Indústria de  
Rochas  
Ornamentais

# I SEMINÁRIO DE ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS

CONSELHO DE ROCHAS – ESPÍRITO SANTO EM AÇÃO

Vitória, ES

10 de setembro de 2008

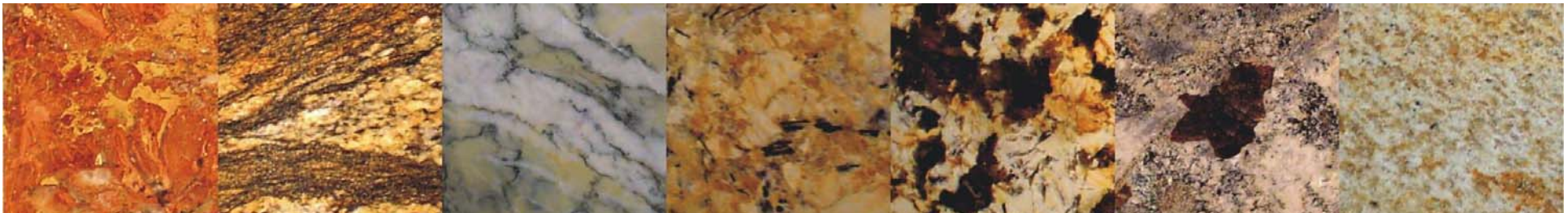


**ABI** ROCHAS

Associação  
Brasileira da  
Indústria de  
Rochas  
Ornamentais

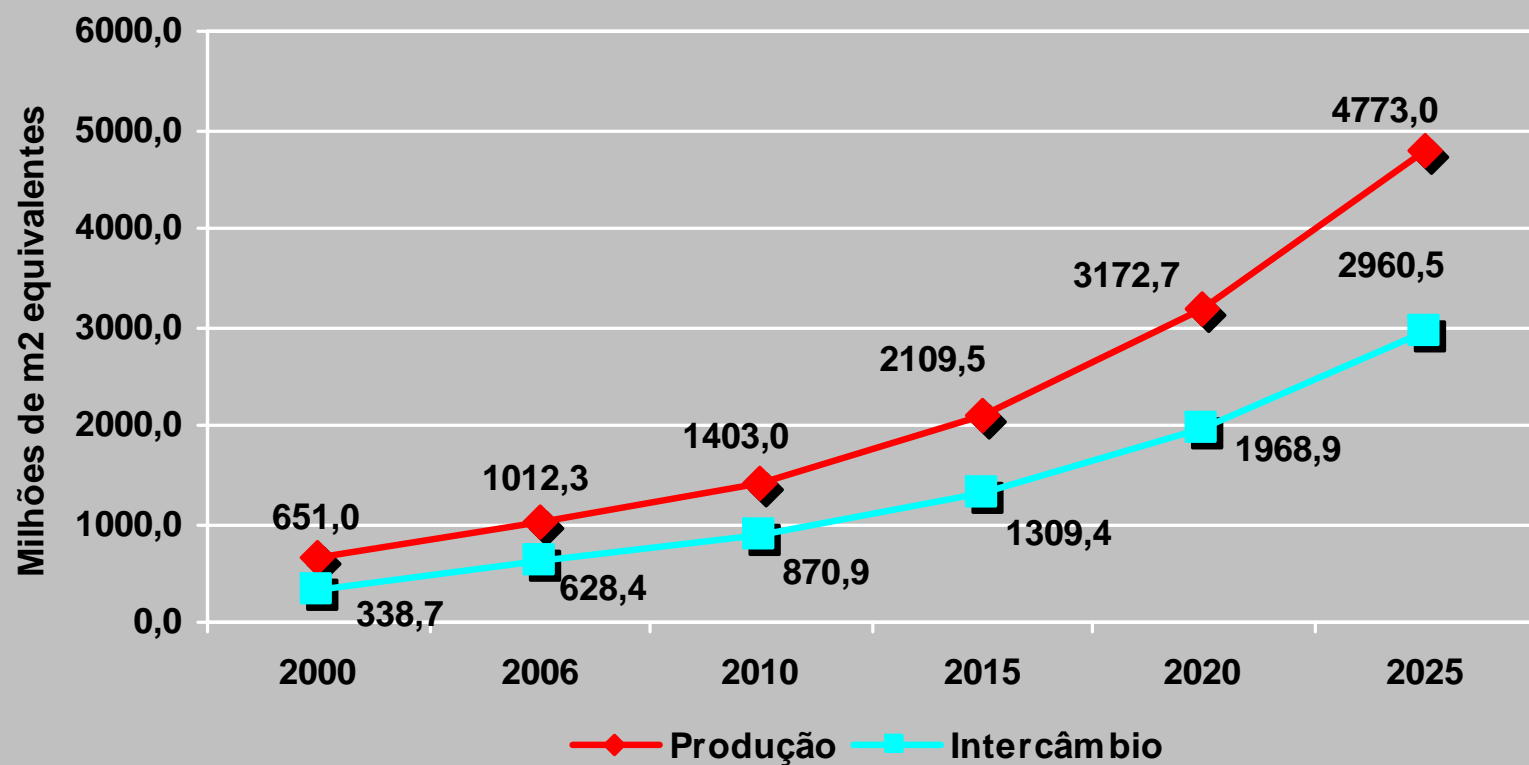
# Informações Mercadológicas de Interesse para o Projeto Especificadores

**Geól. Cid Chiodi Filho**



## EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E DO INTERCÂMBIO MUNDIAL DE ROCHAS

Fonte: Montani, 2007



**PRINCIPAIS PRODUTORES  
MUNDIAIS DE ROCHAS  
ORNAMENTAIS**

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

Mt = milhões de toneladas

Fonte: Carlo Montani - Stone 2007; \*Abirochas, 2007

**PRINCIPAIS EXPORTADORES  
MUNDIAIS DE ROCHAS  
ORNAMENTAIS**

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

Fonte: Carlo Montani - Stone 2007; \*Abirochas, 2007

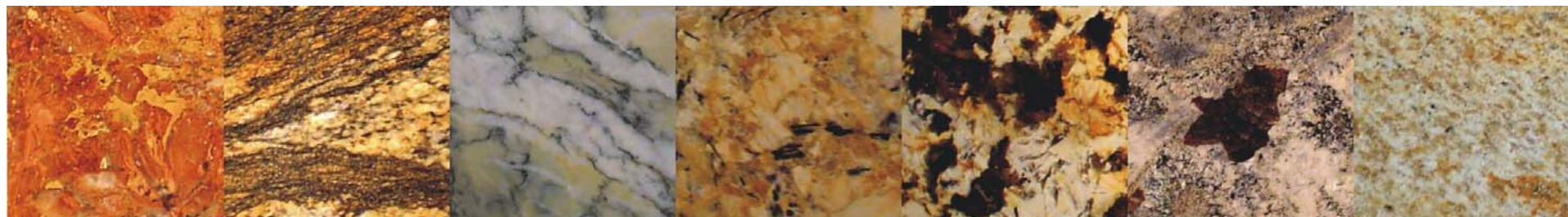
## RANQUEAMENTO DOS PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES DE ROCHAS ORNAMENTAIS E VOLUME FÍSICO EXPORTADO POR TIPO DE PRODUTO COMERCIAL – BASE 2006

	Código 2515		Código 2516		Código 6801		Código 6802		Código 6803	
	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	País (1000 t)	
1º	Turquia	2.130	Índia	2.934	Índia	480	China	8.727	Espanha	726
2º	Itália	885	Brasil	1.248	Portugal	441	Itália	1.965	Brasil	215
3º	Egito	855	China	960	China	419	Turquia	1.646	China	146
4º	Espanha	810	África Sul	573	Bélgica	306	Brasil	927	Índia	50
5º	Iran	389	Portugal	333	Itália	201	Índia	885	Itália	21
6º	Grécia	282	Espanha	327	Holanda	195	Espanha	529	Canadá	21
7º	Portugal	250	Finlândia	312	Alemanha	155	Canadá	319	Taiwan	18
8º	Índia	173	Noruega	294	Polônia	153	Portugal	306	Bélgica	13
9º	Bélgica	156	Alemanha	283	Brasil	135	Egito	228	Alemanha	11
10º	Croácia	110	Turquia	205	Rep. Tcheca	113	Bélgica	223	Noruega	9
	Outros	1.455	Outros	3.093	Outros	1.206	Outros	2.383	Outros	139
	<b>Total</b>	<b>7.495</b>	<b>Total</b>	<b>10.562</b>	<b>Total</b>	<b>3.804</b>	<b>Total</b>	<b>18.138</b>	<b>Total</b>	<b>1.369</b>

2515 – rochas carbonáticas brutas; 2516 – rochas silicáticas brutas; 6801 – rochas processadas simples; 6802 – rochas processadas especiais; 6803 – produtos de ardósia. Fonte: Carlo Montani - Stone 2007

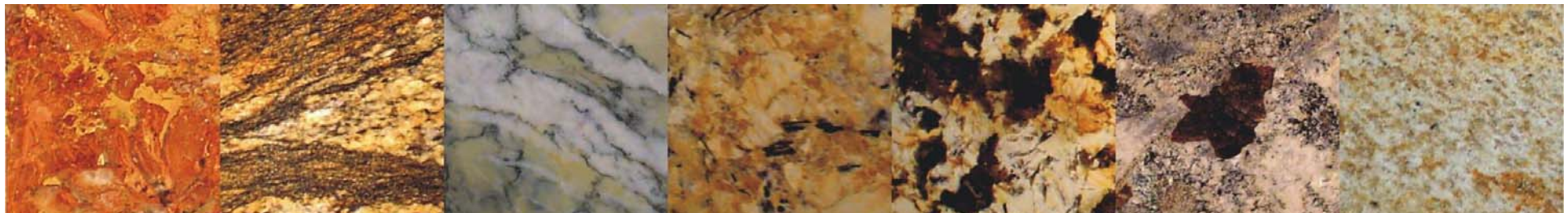


- 4º maior produtor (8,1% da produção mundial);
- 5º maior exportador em volume físico (6,3% do total mundial);
- 2º maior exportador de granitos brutos (11,8% do total mundial);
- 4º maior exportador de rochas processadas especiais (5,1% do total mundial);
- 2º maior exportador de ardósias (16,5% do total mundial).

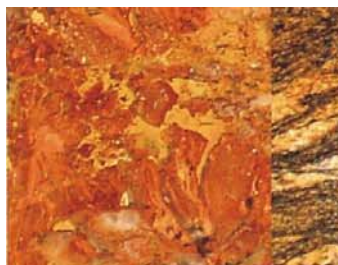
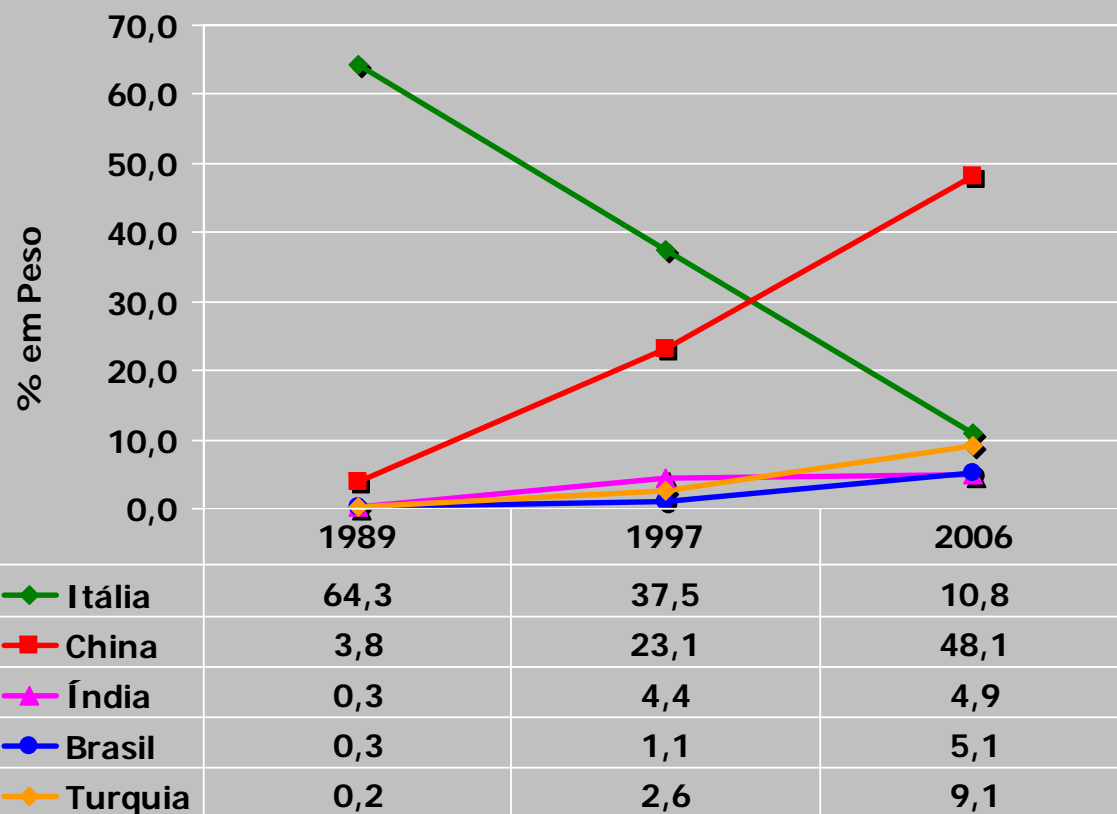


## REARTICULAÇÃO MUNDIAL DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS

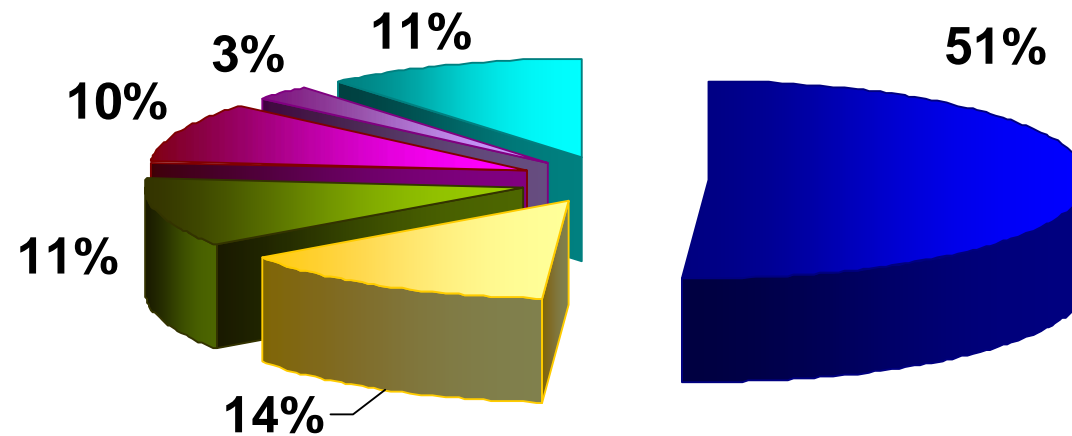
- As atividades de lavra e beneficiamento de rochas ornamentais e de revestimento, como de resto de toda a mineração, estão se transferindo para países emergentes de dimensão continental, com recursos minerais abundantes e condições favoráveis para a sua exploração.
- No setor de rochas ornamentais, tal é o caso do Brasil, China, Índia, Irã e Turquia, que estão se sobrepondo aos tradicionais “players” europeus no mercado internacional.



EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO RELATIVA NO MERCADO  
INTERNACIONAL DE ROCHAS PROCESSADAS ESPECIAIS  
Código 6802



## PERFIL DA PRODUÇÃO BRASILEIRA POR TIPO DE ROCHA – 2007



- Granito e Metaconglomerado - 4,1 milhões t
- Mármore e Travertino - 1,1 milhão t
- Ardósia - 0,9 milhão t
- Quartzitos Maciços e Foliados - 0,8 milhão t
- Pedra Miracema - 0,2 milhão t
- Outros (Basalto, Pedra Cariri, Pedra Sabão, etc) - 0,9 milhão t

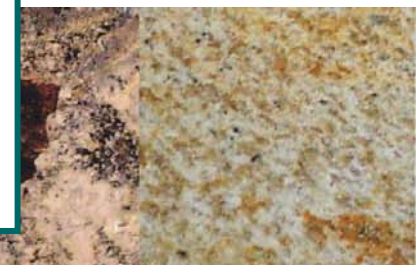
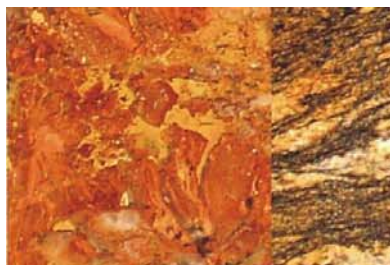
Total da Produção = 8,0 milhões toneladas



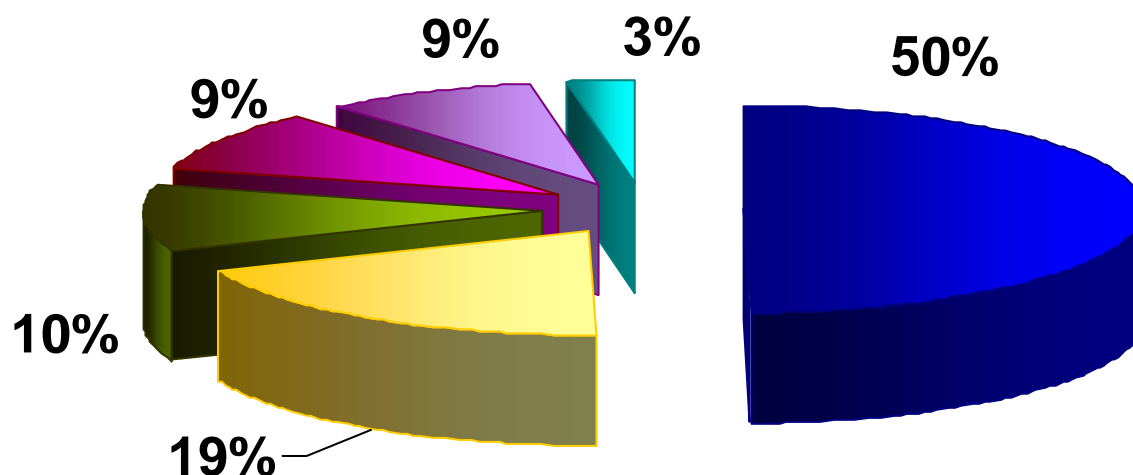
# ABI ROCHAS

Associação  
Brasileira da  
Indústria de  
Rochas  
Ornamentais

## LOCALIZAÇÃO DOS ARRANJOS PRODUTIVOS DE ROCHAS NO BRASIL



## CONSUMO INTERNO APARENTE DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO BRASIL – 2007

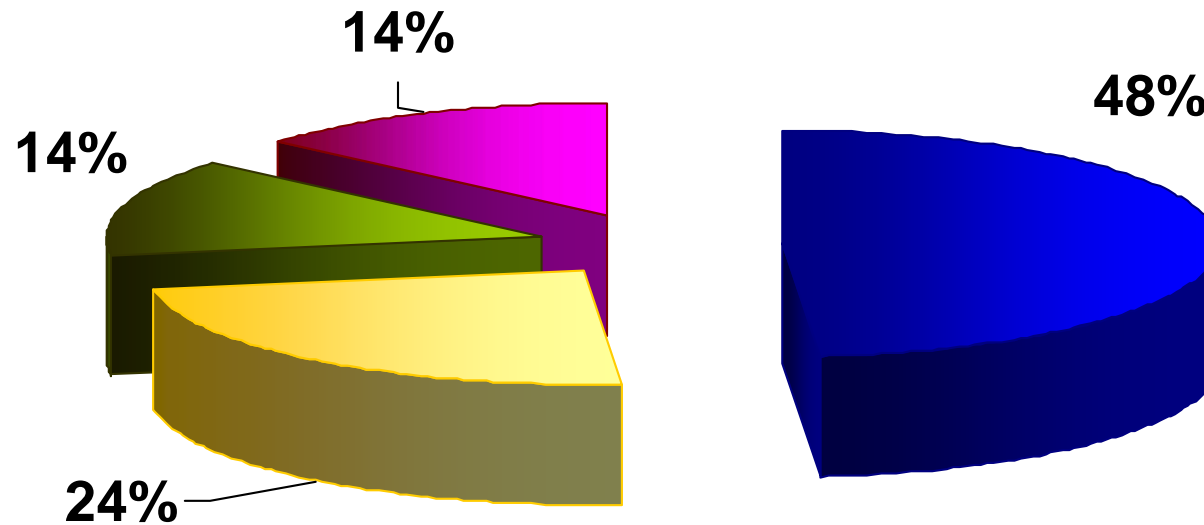


- Granitos e Metaconglomerados - 29,0 milhões m<sup>2</sup>
- Mármore e Travertinos - 11,2 milhões m<sup>2</sup>
- Ardósias - 6,0 milhões m<sup>2</sup>
- Quartzitos Maciços e Foliados - 5,5 milhões m<sup>2</sup>
- Outros - 5,0 milhões m<sup>2</sup>
- Mármore Importados - 1,6 milhão m<sup>2</sup>



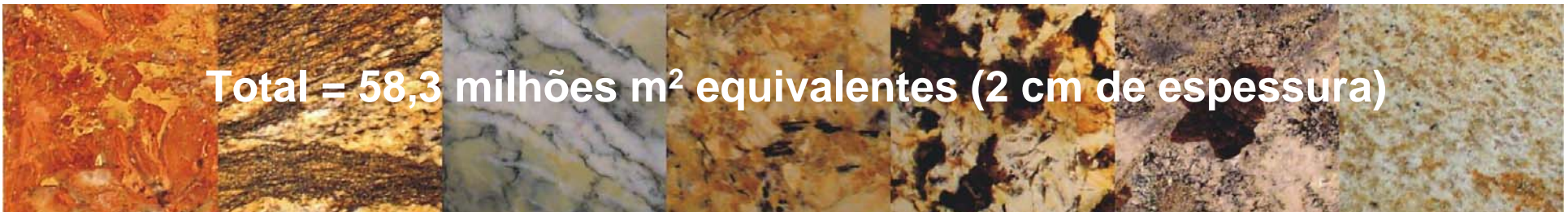
**Total = 58,3 milhões m<sup>2</sup> equivalentes (2 cm de espessura)**

## DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO INTERNO APARENTE POR ESTADOS E REGIÕES BASE 2006

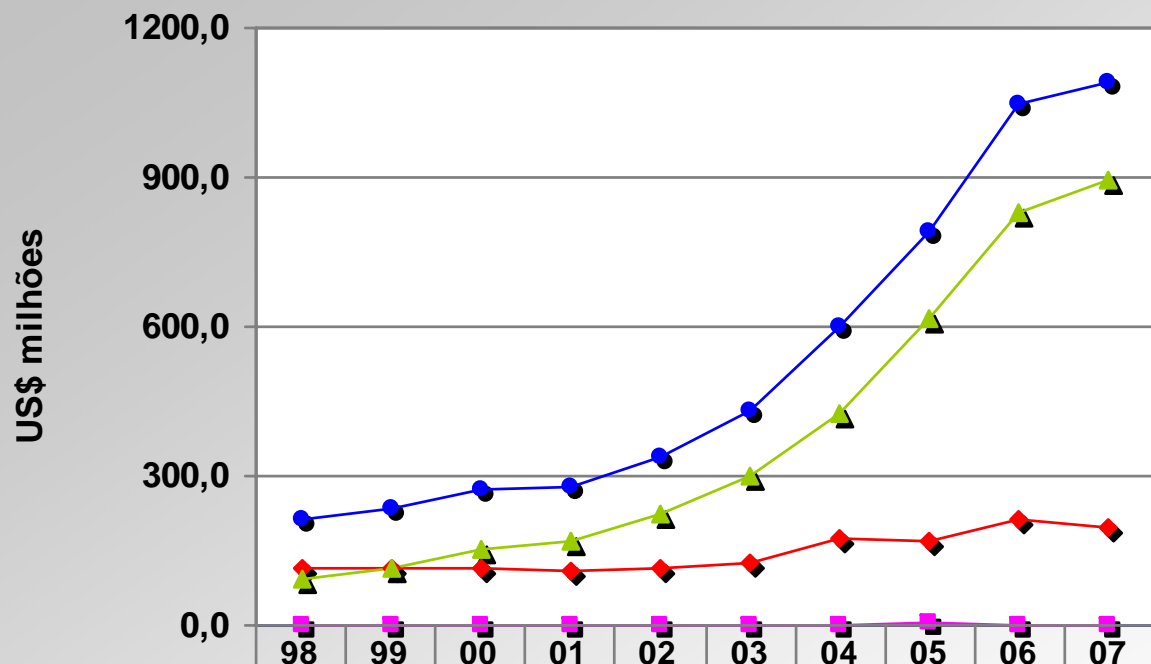


- SP - 28,3 milhões m<sup>2</sup>
- RJ, ES, MG - 14,0 milhões m<sup>2</sup>
- Região Sul - 8,0 milhões m<sup>2</sup>
- Regiões N, NE, CO - 8,0 milhões m<sup>2</sup>

Total = 58,3 milhões m<sup>2</sup> equivalentes (2 cm de espessura)



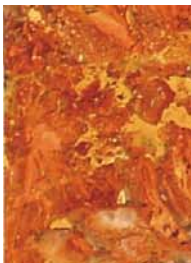
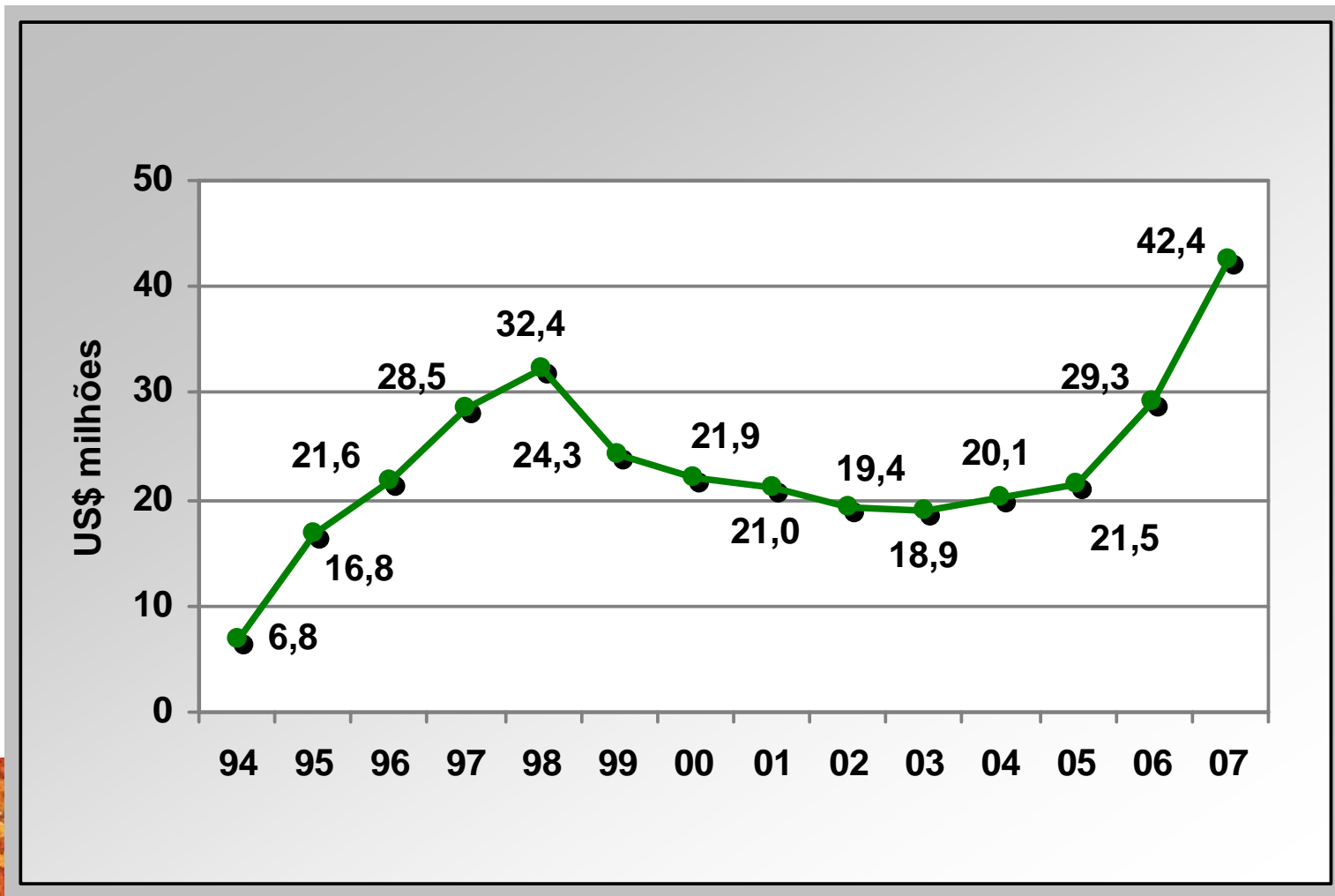
## EVOLUÇÃO ANUAL DO FATURAMENTO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS



◆ RSB	117,0	115,3	116,8	110,3	113,6	126,4	172,6	167,6	213,3	196
■ RCB	1,1	1,3	1,5	1,3	1,5	1,9	1,4	3,6	1,7	1,1
▲ RP	92,4	115,9	153,3	168,6	223,7	301,0	427,0	618,8	831,1	897
● TOTAL	210,5	232,5	271,5	280,2	338,8	429,3	601	790	1045	1093

RSB – rochas silicáticas brutas; RCB – rochas carbonáticas brutas; RP – rochas processadas

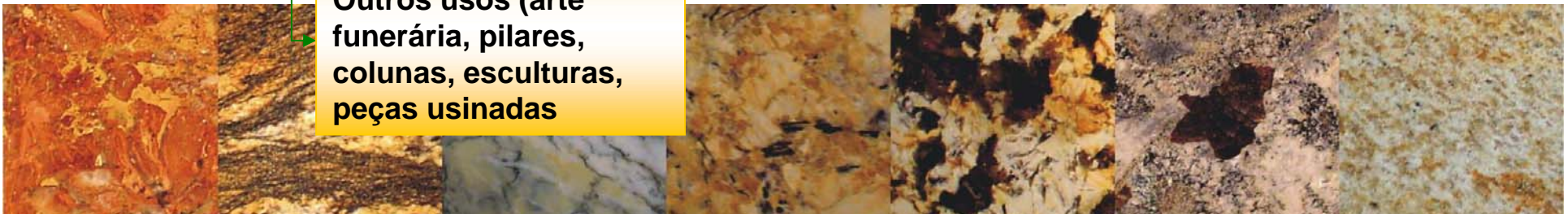
## EVOLUÇÃO DO VALOR DAS IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS



### Distribuição por Tipo de Rocha e Utilização

### Mármore e Granitos Nacionais

2 cm de espessura média equivalente



## Distribuição por Tipo de Rocha e Utilização

### Mármorees Importados

2 cm de espessura média equivalente

1,6 milhão m<sup>2</sup>

50% - 0,8 milhão m<sup>2</sup>

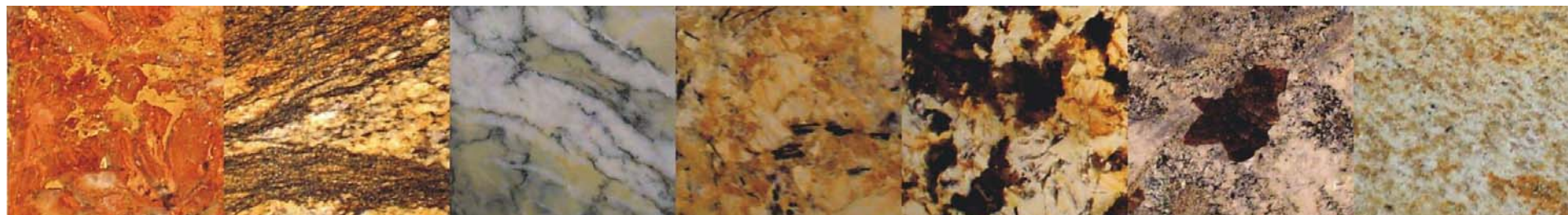
Pisos

30% - 0,48 milhão m<sup>2</sup>

Paredes e fachadas

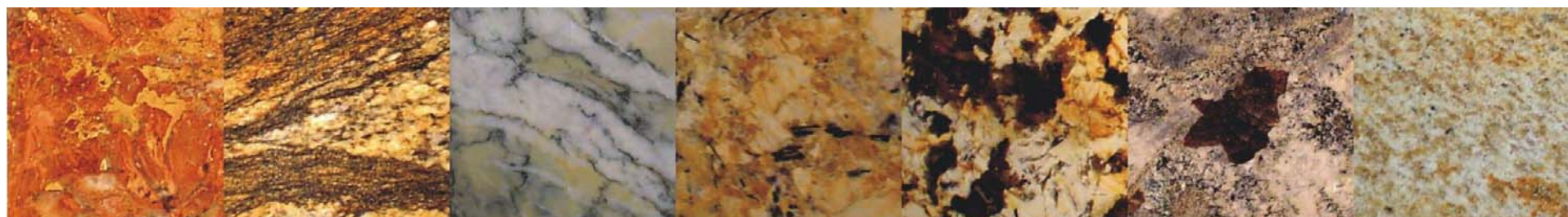
20% - 0,32 milhão m<sup>2</sup>

Tampos, pias e balcões

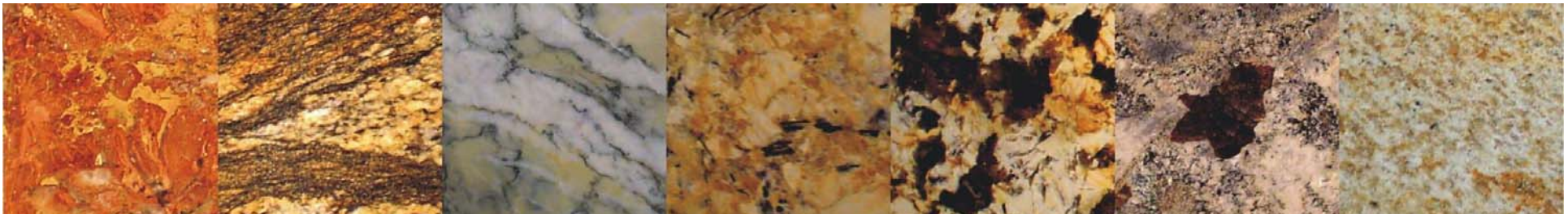
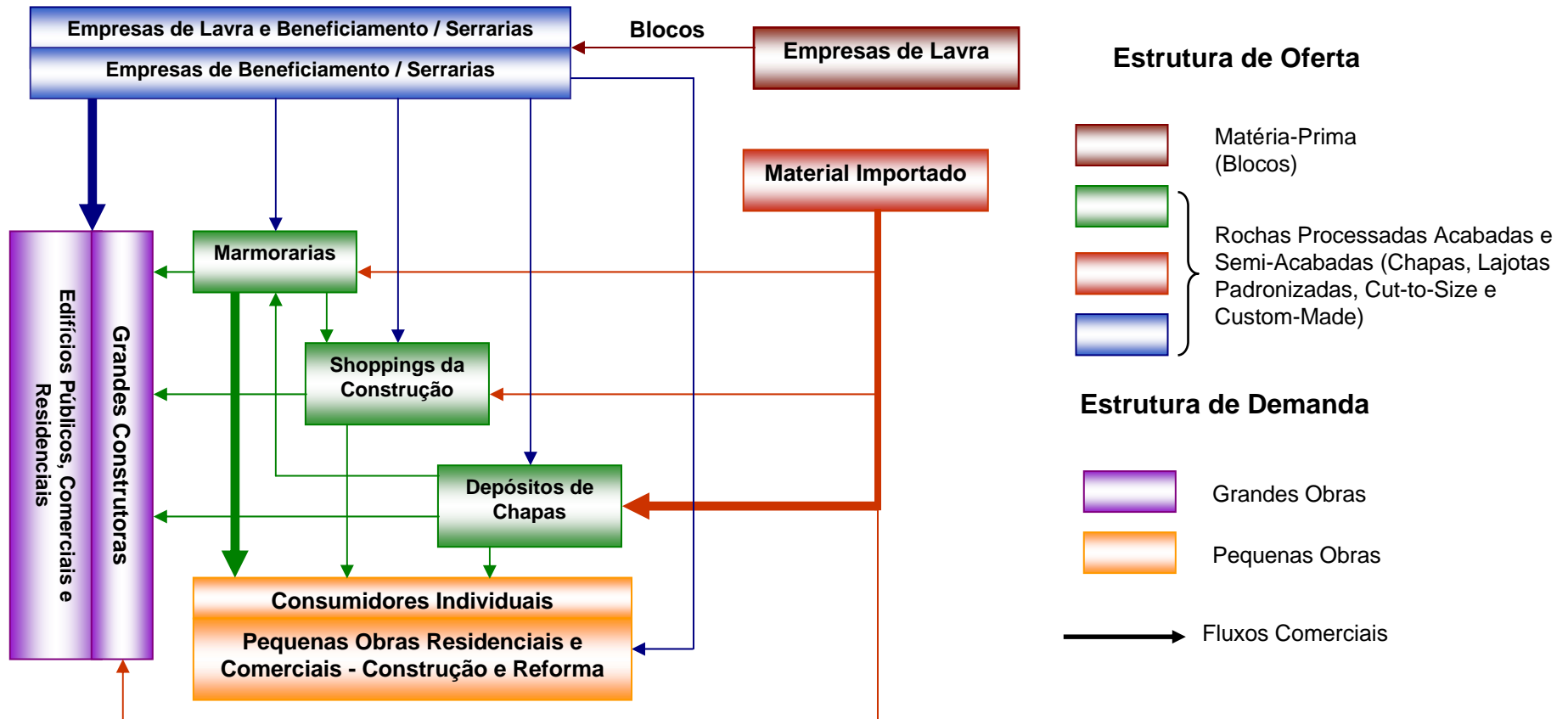


## Distribuição por Tipo de Rocha e Utilização

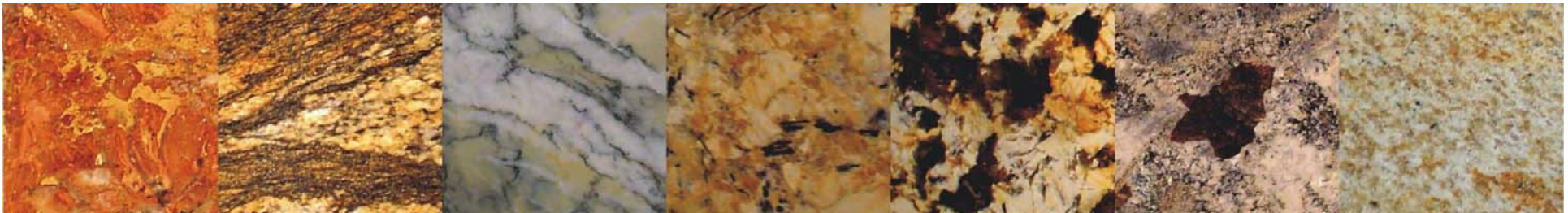
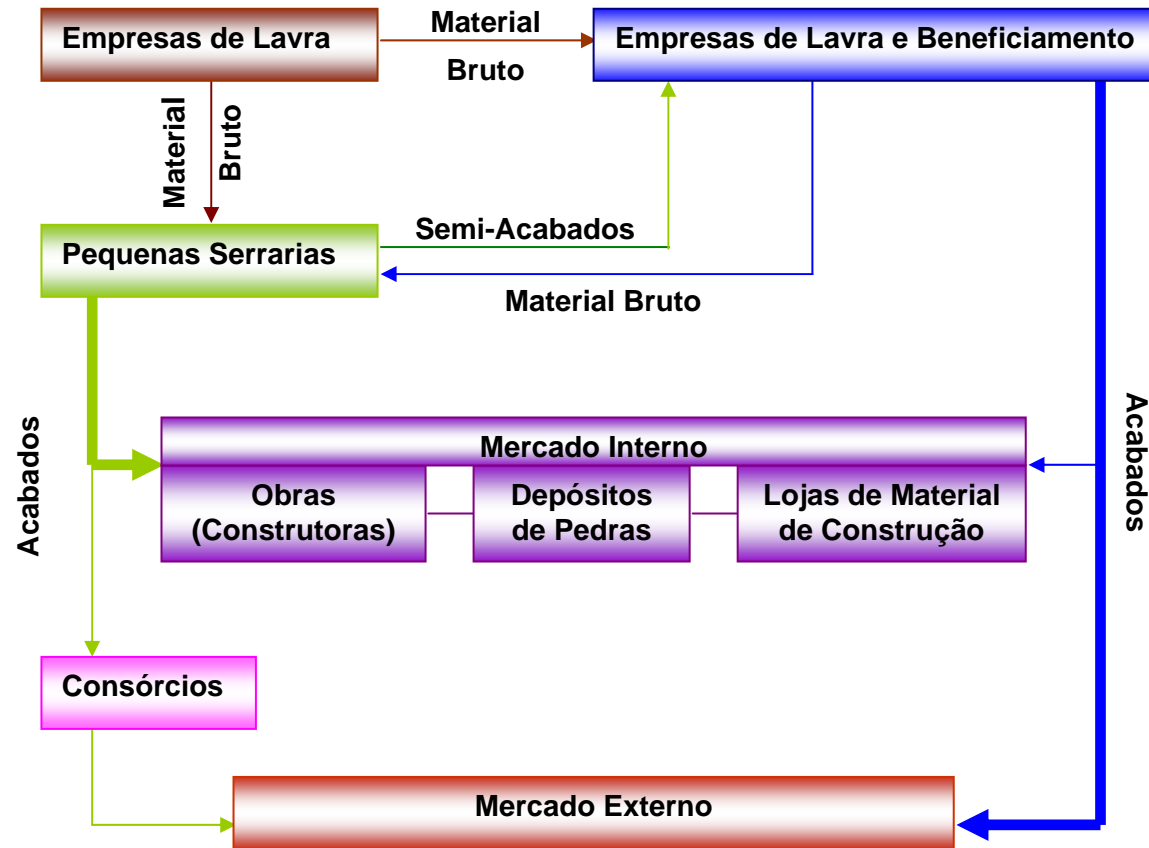
**Ardósias, Pedra São Tomé, Pedra Paduana e outras**  
**2 cm de espessura média equivalente**



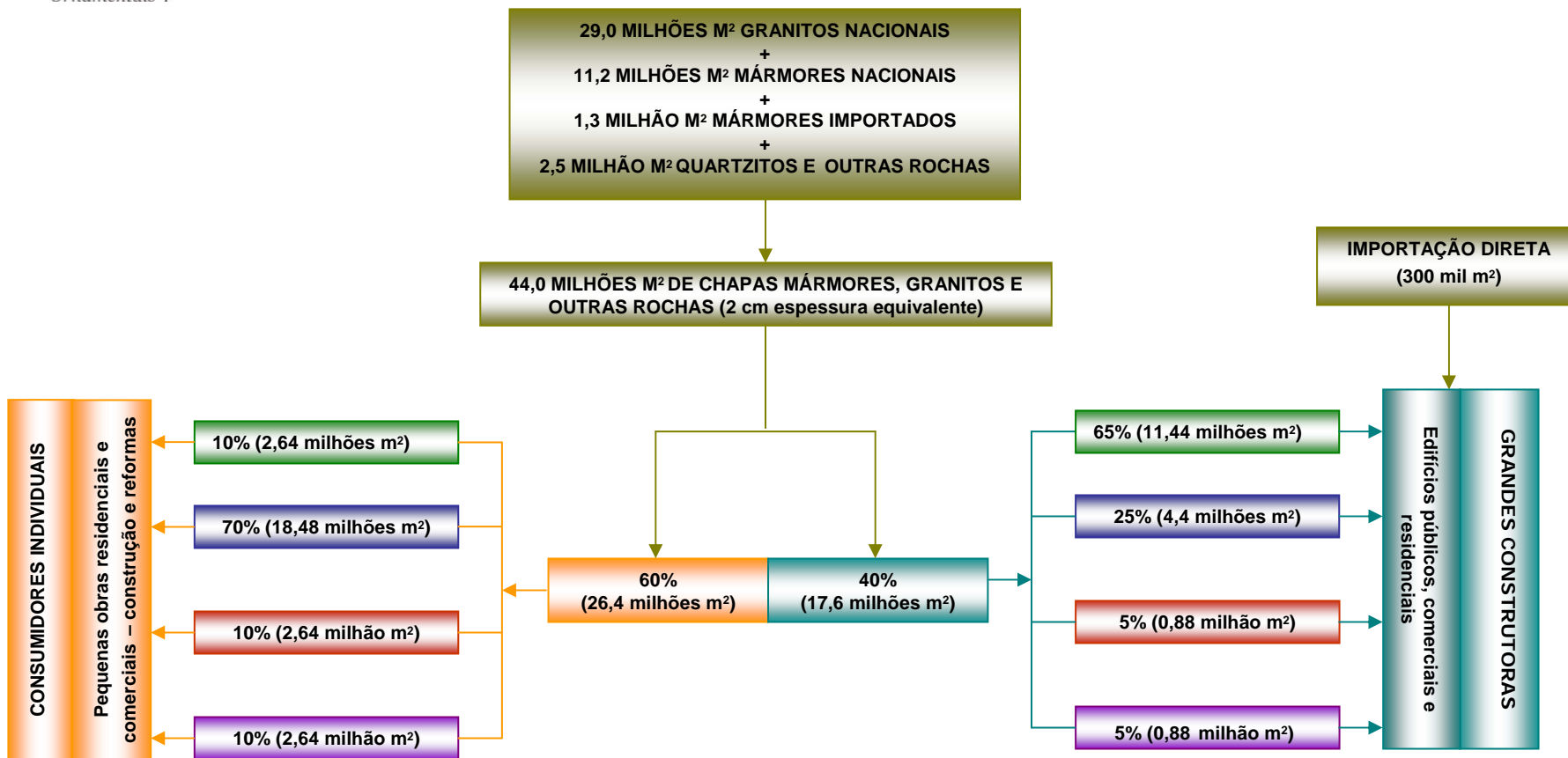
## ESTRUTURA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ROCHAS DE PROCESSAMENTO ESPECIAL NO BRASIL



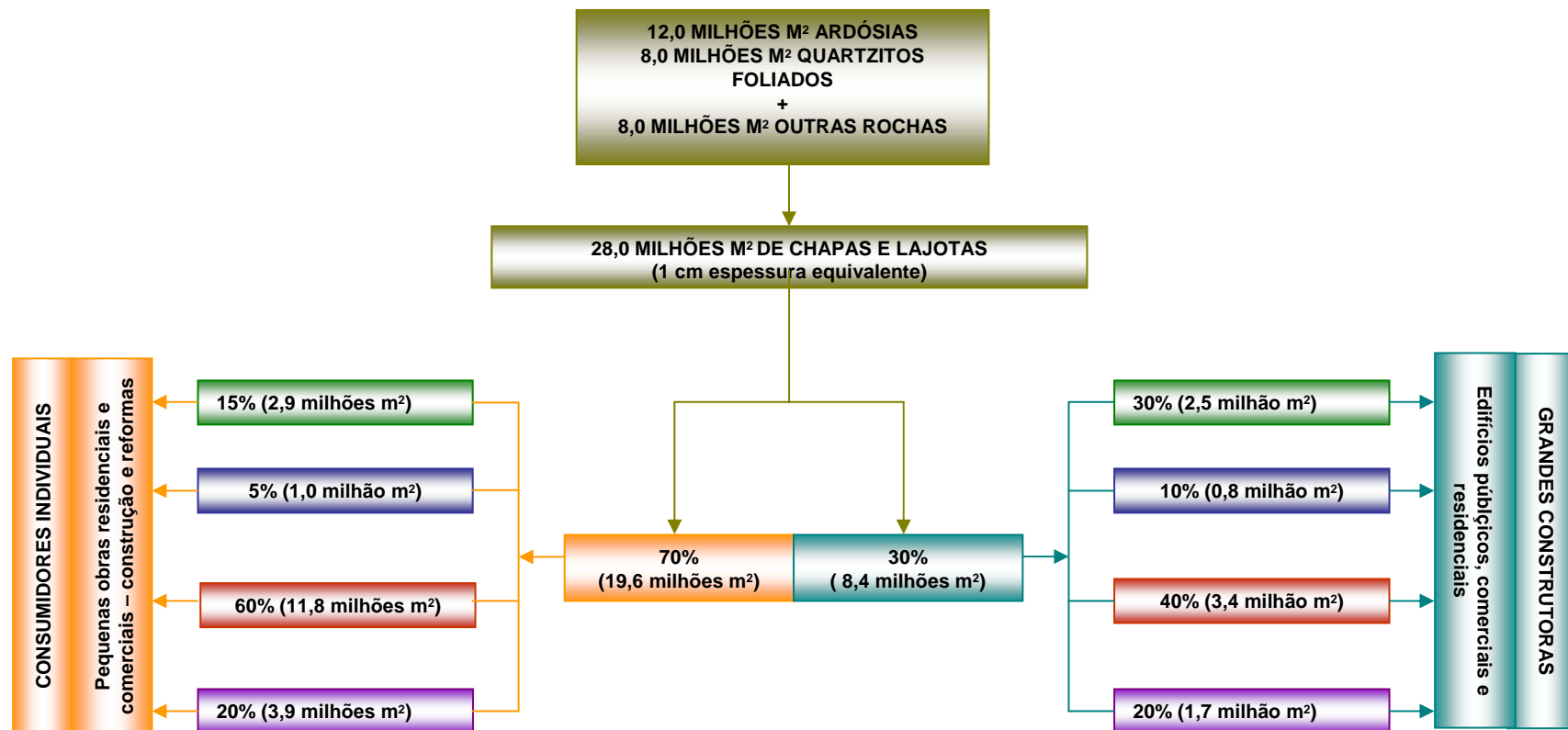
## ESTRUTURA PRODUTIVA E COMERCIAL DAS ARDÓSIAS E OUTRAS ROCHAS DE PROCESSAMENTO SIMPLES



## CADEIA PRODUTIVA COMPARTIMENTAÇÃO DA ESTRUTURA DE OFERTA



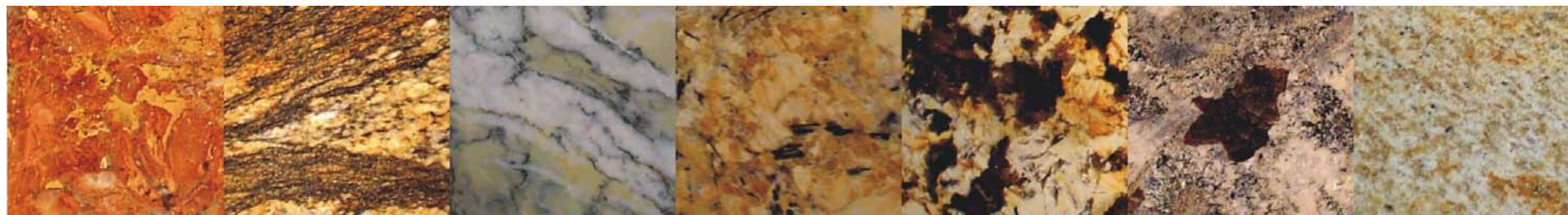
## CADEIA PRODUTIVA COMPARTIMENTAÇÃO DA ESTRUTURA DE OFERTA



- Produção de 8,0 milhões de toneladas;
- 1.200 variedades comercializadas nos mercados interno e externo;
- 1.800 pedreiras ativas;
- 11.300 empresas operando na cadeia produtiva;
- 133.000 empregos diretos e 400.000 empregos indiretos;
- Capacidade de produção de 70 milhões m<sup>2</sup>/ano de rochas processadas especiais;
- Capacidade de produção de 50 milhões m<sup>2</sup>/ano de rochas processadas simples;



- 
- US\$ 1,093 bilhão e 2,5 milhões t exportadas;
  - Crescimento de 4,62% em valor e 3,39% em volume de exportações em relação a 2006;
  - Exportações de 16,8 milhões m<sup>2</sup> equivalentes de chapas de granito e mármore (2 cm de espessura);
  - Cerca de 600 empresas exportadoras em 23 estados da Federação (vendas para 120 países);
  - Transações comerciais de US\$ 4,1 bilhões nos mercados interno e externo.
- 



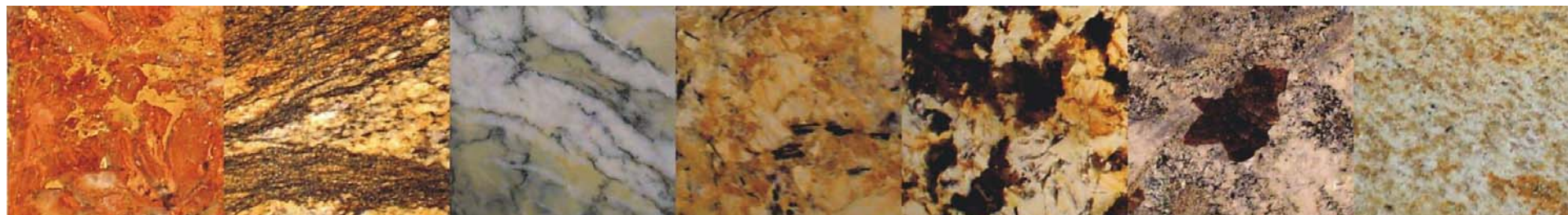
**ABI** ROCHAS

Associação  
Brasileira da  
Indústria de  
Rochas  
Ornamentais

# MANUAL DE UTILIZAÇÃO DE ROCHAS EM REVESTIMENTOS

Fundamentos para  
Qualificação Comercial das  
Rochas Brasileiras nos  
Mercados Interno e Externo

**Autores: Geólogos Cid Chiodi Filho e Eleno de Paula Rodrigues**



## 1 – TIPOLOGIA DAS ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO

1.1 Caracterização Comercial

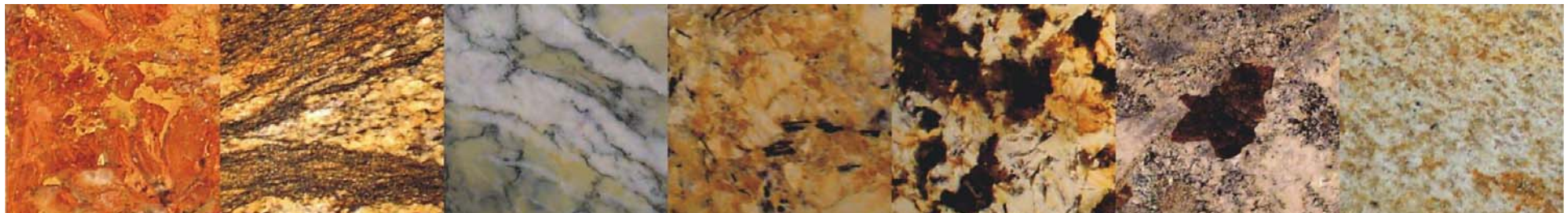
1.2 Rochas Silicáticas (Granitos e Similares)

1.3 Rochas Carbonáticas (Mármore, Travertinos e Calcários)

1.4 Rochas Silicosas (Quartzitos, Cherts e Similares)

1.5 Rochas Siltico-Argilosas Foliadas (Ardósias)

1.6 Rochas Ultramáficas (Serpentinitos, Pedra-Sabão e Pedra-Talco)



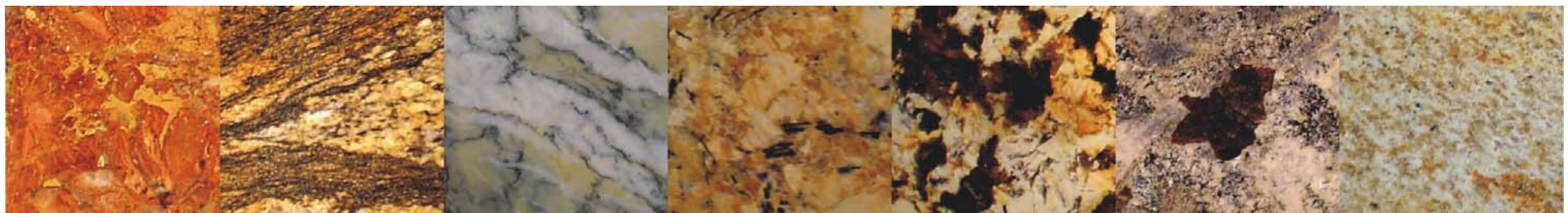
## 2 – CRITÉRIOS GERAIS DE ESPECIFICAÇÃO, USOS E CONSERVAÇÃO

2.1 Identificação de Materiais Rochosos Naturais

2.2 Noções Importantes para Especificação

2.3 Fatores de Degradação dos Revestimentos

2.4 Noções sobre Restauração



## 3 – ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

3.1 Considerações Gerais

3.2 Petrografia Microscópica

3.3 Índices Físicos (Porosidade Aparente, Absorção d'Água e Densidade)

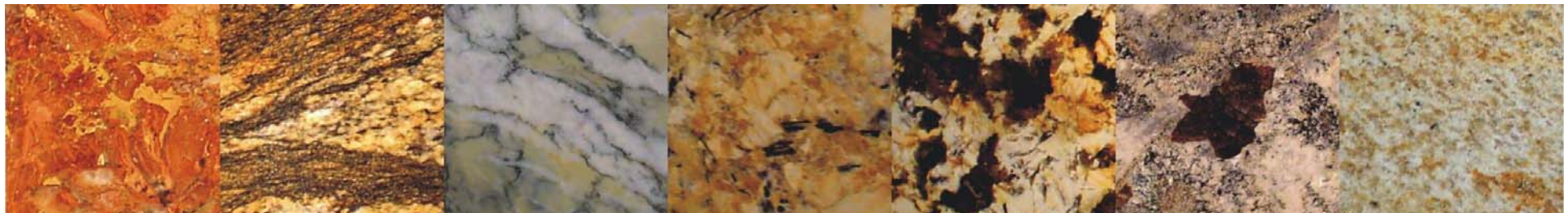
3.4 Desgaste Abrasivo

3.5 Compressão Uniaxial

3.6 Resistência à Flexão

3.7 Coeficiente de Dilatação Térmica Linear

3.8 Outros Ensaios Destacados



## 4 – CRITÉRIOS ORIENTATIVOS PARA APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS

### 4.1 Considerações Gerais

### 4.2 Revestimentos Horizontais Convencionais

#### 4.2.1 Argamassas de Assentamento

#### 4.2.2 Argamassas de Rejuntamento

### 4.3 Revestimentos Verticais Convencionais

#### 4.3.1 Argamassas de Assentamento

#### 4.3.2 Argamassas de Rejuntamento

### 4.4 Pisos Elevados/Flutuantes

### 4.5 Fachadas Aeradas/Ventiladas

#### 4.5.1 Fixação

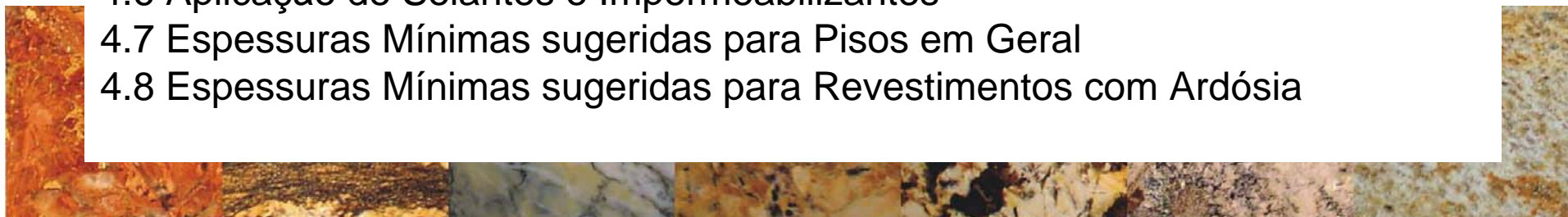
#### 4.5.2 Características e Dimensionamento das Placas Rochosas

#### 4.5.3 Juntas

### 4.6 Aplicação de Selantes e Impermeabilizantes

### 4.7 Espessuras Mínimas sugeridas para Pisos em Geral

### 4.8 Espessuras Mínimas sugeridas para Revestimentos com Ardósia



5 – CONTROLE DE QUALIDADE: RECEPÇÃO E CONSERVAÇÃO  
DOS MATERIAIS NA OBRA

6 – LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE ROCHAS EM REVESTIMENTOS

7 – INDICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO MANUAL DO  
PROPRIETÁRIO

8 – INFORMAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DOS  
FORNECEDORES

9 – PRINCIPAIS FONTES DE CONSULTA

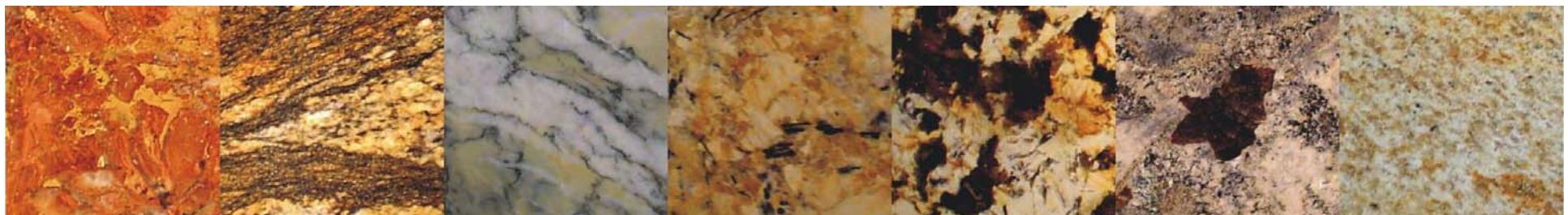
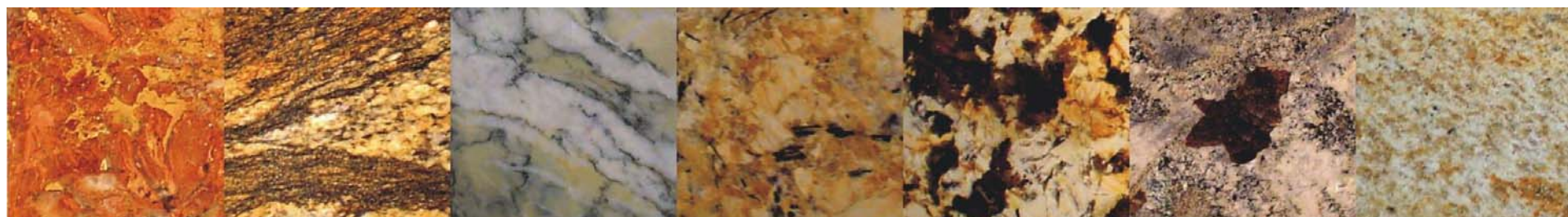


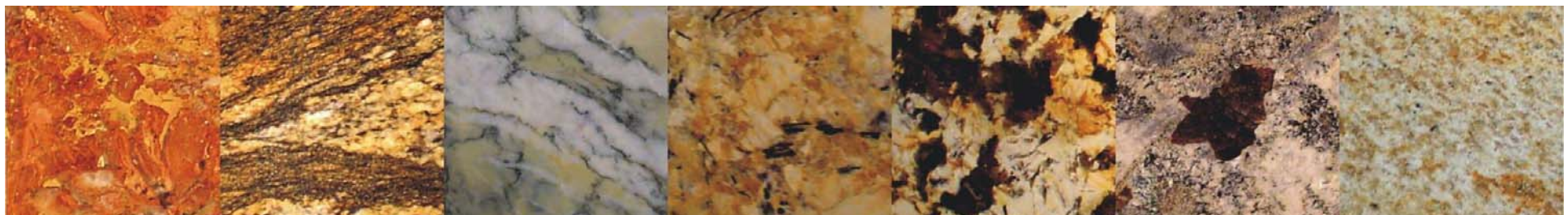
Tabela 3.8.4 - Proposta Geral de Qualificação Tecnológica das Rochas Ornamentais e de Revestimento

Parâmetros Tecnológicos de Referência							
Sentido Crescente da Qualidade	Absorção d'Água (%)	Porosidade Aparente (%)	Coefficiente de Dilatação Térmica (mm x 10 <sup>-3</sup> )	Resistência ao Desgaste Amsler (mm)	Resistência ao Impacto (m)	Resistência à Compressão (kg/cm <sup>2</sup> )*	Resistência à Flexão a Três Pontos (kg/cm <sup>2</sup> )*
	Muito Alta > 3,0	Muito Alta > 6,0	Muito Alto > 12	Muito Baixa > 6,0	Muito Baixa < 0,30	Muito Baixa < 400	Muito Baixa < 60
	Alta 1,0 – 3,0	Alta 3,0 – 6,0	Alto 10 – 12	Baixa 3,0 – 6,0	Baixa 0,30 – 0,50	Baixa 400 – 700	Baixa 60 – 120
	Média 0,4 – 1,0	Média 1,0 – 3,0	Médio 8 – 10	Média 1,5 – 3,0	Média 0,50 – 0,70	Média 700 – 1300	Média 120 – 180
	Baixa 0,1 – 0,4	Baixa 0,5 – 1,0	Baixo 6 – 8	Alta 0,7 – 1,5	Alta 0,70 – 0,95	Alta 1300 – 1800	Alta 180 – 220
	Muito Baixa < 0,1	Muito Baixa < 0,5	Muito Baixo < 6	Muito Alta < 0,7	Muito Alta > 0,95	Muito Alta > 1800	Muito Alta > 220

(\*) 10 kg/cm<sup>2</sup> ≅ 1 MPa. Fonte: adaptado e modificado do *Manual da Pedra Natural para Arquitectura* (HENRIQUES & TELLO, coord., 2006)



# CRITÉRIOS ORIENTATIVOS PARA APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS



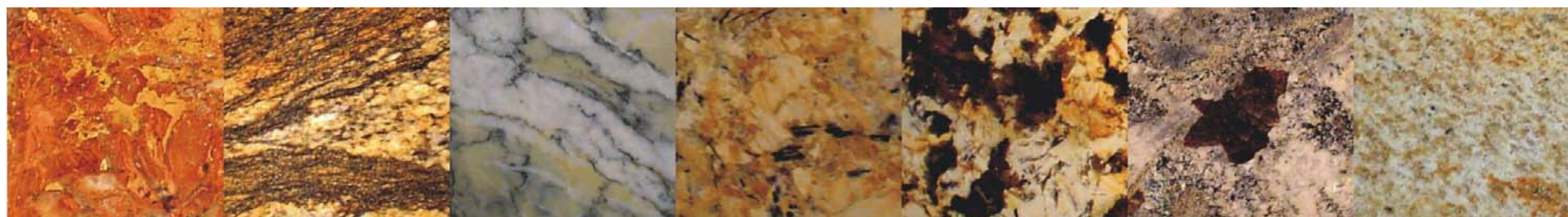
## ANEXO A – REVESTIMENTOS COM ROCHAS SILICÁTICAS E SILICOSAS

<b>Anexo AA</b>	<b>Rochas Silicáticas</b> (Granitos e Similares) e <b>Silicosas</b> (Quartzitos / Cherts e Similares) <b>em Revestimentos Horizontais: Parâmetros Tecnológicos</b> Sugeridos para Especificação
<b>Anexo AB</b>	<b>Rochas Silicáticas</b> (Granitos e Similares) e <b>Silicosas</b> (Quartzitos / Cherts e Similares) <b>em Revestimentos Horizontais: Considerações sobre o Uso de Impermeabilizantes e Selantes</b>
<b>Anexo AC</b>	<b>Rochas Silicáticas</b> (Granitos e Similares) e <b>Silicosas</b> (Quartzitos / Cherts e Similares) <b>em Revestimentos Horizontais: Procedimentos Indicados para Assentamento e Rejuntamento</b>
<b>Anexo AD</b>	<b>Rochas Silicáticas</b> (Granitos e Similares) e <b>Silicosas</b> (Quartzitos / Cherts e Similares) <b>em Revestimentos Verticais: Parâmetros Tecnológicos</b> Sugeridos para Especificação
<b>Anexo AE</b>	<b>Rochas Silicáticas</b> (Granitos e Similares) e <b>Silicosas</b> (Quartzitos / Cherts e Similares) <b>em Revestimentos Verticais: Considerações sobre o Uso de Impermeabilizantes e Selantes</b>
<b>Anexo AF</b>	<b>Rochas Silicáticas</b> (Granitos e Similares) e <b>Silicosas</b> (Quartzitos / Cherts e Similares) <b>em Revestimentos Verticais: Procedimentos Indicados para Assentamento e Rejuntamento</b>



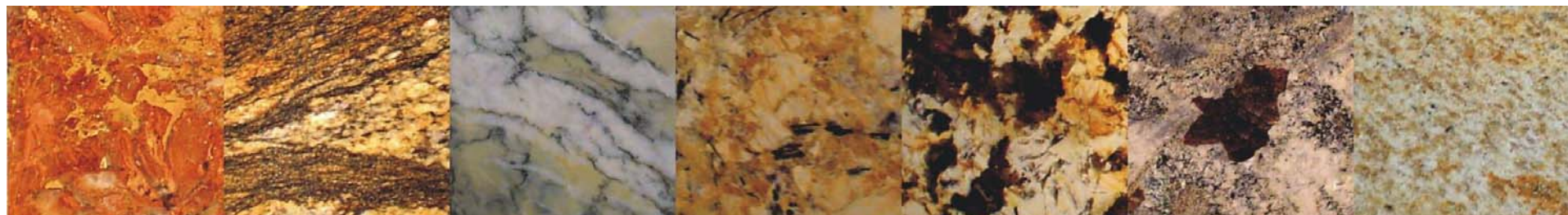
## ANEXO B – REVESTIMENTOS COM ROCHAS CARBONÁTICAS

<b>Anexo BA</b>	<b>Rochas Carbonáticas (Mármore e Travertino) em Revestimentos Horizontais: Parâmetros Tecnológicos Sugeridos para Especificação</b>
<b>Anexo BB</b>	<b>Rochas Carbonáticas (Mármore e Travertino) em Revestimentos Horizontais: Considerações sobre o Uso de Impermeabilizantes e Selantes</b>
<b>Anexo BC</b>	<b>Rochas Carbonáticas (Mármore e Travertino) em Revestimentos Horizontais: Procedimentos Indicados para Assentamento e Rejuntamento</b>
<b>Anexo BD</b>	<b>Rochas Carbonáticas (Mármore e Travertino) em Revestimentos Verticais: Parâmetros Tecnológicos Sugeridos para Especificação</b>
<b>Anexo BE</b>	<b>Rochas Carbonáticas (Mármore e Travertino) em Revestimentos Verticais: Considerações sobre o Uso de Impermeabilizantes e Selantes</b>
<b>Anexo BF</b>	<b>Rochas Carbonáticas (Mármore e Travertino) em Revestimentos Verticais: Procedimentos Indicados para Assentamento e Rejuntamento</b>



## ANEXO C – REVESTIMENTOS COM ARDÓSIAS

<b>Anexo CA</b>	<b>Ardósias em Revestimentos Horizontais: Parâmetros Tecnológicos Sugeridos para Especificação</b>
<b>Anexo CB</b>	<b>Ardósias em Revestimentos Horizontais: Considerações sobre o Uso de Impermeabilizantes e Selantes</b>
<b>Anexo CC</b>	<b>Ardósias em Revestimentos Horizontais: Procedimentos Indicados para Assentamento e Rejuntamento</b>
<b>Anexo CD</b>	<b>Ardósias em Revestimentos Verticais: Parâmetros Tecnológicos Sugeridos para Especificação</b>
<b>Anexo CE</b>	<b>Ardósias em Revestimentos Verticais: Considerações sobre o Uso de Impermeabilizantes e Selantes</b>
<b>Anexo CF</b>	<b>Ardósias em Revestimentos Verticais: Procedimentos Indicados para Assentamento e Rejuntamento</b>



## ANEXO AA – ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS/CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS HORIZONTAIS: PARÂMETROS TECNOLÓGICOS SUGERIDOS PARA ESPECIFICAÇÃO

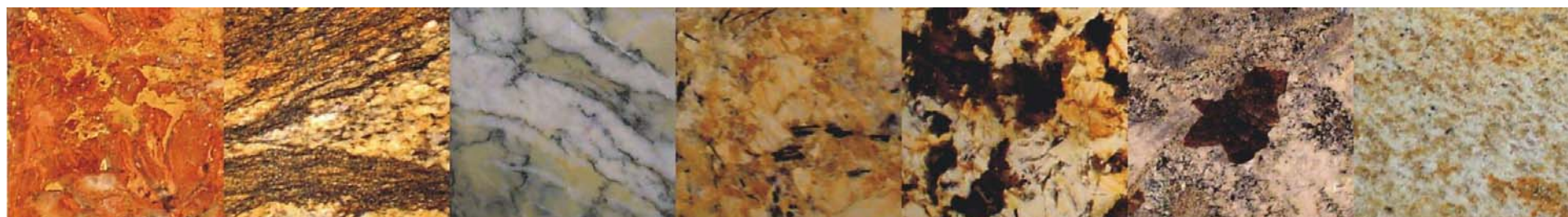
CONDIÇÕES DE USO	PISOS CONVENCIONAIS <sup>(1)</sup>			PISOS FLUTUANTES <sup>(1)</sup>	
	Internos <sup>(2)</sup>		Externos <sup>(2)</sup>	Internos	Externos
	Molhagem Eventual	Molhagem Frequente			
<b>ÍNDICE DE ABSORÇÃO D'ÁGUA (%)</b> – Normas ABNT-NBR 12766 e ASTM C97					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	≤ 1,0	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 1,0	≤ 0,4
<b>DENSIDADE APARENTE SECA (kg/m³)</b> – Normas ABNT-NBR 12766 e ASTM C97					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)
<b>COEFICIENTE DE ATRITO <sup>(3)</sup> (RESISTÊNCIA AO ESCORREGAMENTO)</b> – Norma ABNT-NBR 13818					
Superfície Horizontal	≥ 0,4	≥ 0,6	≥ 0,6	≥ 0,4	≥ 0,6
Superfície Inclinada	≥ 0,6	≥ 0,8	≥ 0,8	-	-
<b>COEFICIENTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR (mm/m°C)</b> – Normas ABNT-NBR 12765 e ASTM-E228					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	≤ 12,0 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 12,0 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 9,0 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 12,0 x 10 <sup>-3</sup>	≤ 9,0 x 10 <sup>-3</sup>
<b>RESISTÊNCIA À FLEXÃO A TRÊS PONTOS (MPa)</b> – Normas ABNT-NBR 12763 e ASTM C99					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	≥ 10,34	≥ 10,34	≥ 10,34	≥ 10,34	≥ 10,34
<b>RESISTÊNCIA À FLEXÃO A QUATRO PONTOS (MPa)</b> – Norma ASTM C880					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	≥ 8,27	≥ 8,27	≥ 8,27	≥ 8,27	≥ 8,27
<b>RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO UNIAXIAL (MPa)</b> – Normas ABNT-NBR 12767 e ASTM C170					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	≥ 131,0	≥ 131,0	≥ 131,0	≥ 131,0	≥ 131,0
<b>DESGASTE AMSLER (mm/1000 m)</b> – Normas ABNT-NBR 12042					
Baixo Tráfego	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Médio Tráfego	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5
Alto Tráfego <sup>(4)</sup>	≤ 0,7	≤ 0,7	≤ 0,7	≤ 0,7	≤ 0,7



## ANEXO AA – ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS/CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS HORIZONTAIS: PARÂMETROS TECNOLÓGICOS SUGERIDOS PARA ESPECIFICAÇÃO

CONDIÇÕES DE USO	PISOS CONVENCIONAIS <sup>(1)</sup>			PISOS FLUTUANTES <sup>(1)</sup>	
	Internos <sup>(2)</sup>		Externos <sup>(2)</sup>	Internos	Externos
	Molhagem Eventual	Molhagem Freqüente			
<b>ABRASÃO SUPERFICIAL <sup>(5)</sup> – CLASSE PEI – Norma ABNT-NBR 13818 / ANEXO E</b>					
Baixo Tráfego	1 a 5	1 a 5	1 a 5	1 a 5	1 a 5
Médio Tráfego	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5
Alto Tráfego	4 ou 5	4 ou 5	4 ou 5	4 ou 5	4 ou 5

(1) Assentados ou apoiados sobre base rígida de concreto.  
 (2) Em pisos sujeitos à umidade ascendente, recomenda-se impermeabilização do tardo (verso) das placas e também do contrapiso.  
 (3) O Anexo N da norma ABNT NBR 13818/97 estabelece um valor mínimo de 0,4 para a superfície de pavimentos onde se requer resistência ao escorregamento. Esse valor mínimo é aqui sugerido para superfícies secas de pavimentos não inclinados. O risco de escorregamento e queda de pedestres pode ser minimizado pela redução do tamanho das placas e aumento da largura das juntas de colocação, bem como pela aplicação de produtos antiderrapantes já disponíveis no mercado.  
 (4) Em um mesmo piso, não se recomenda a utilização de duas ou mais rochas cuja diferença de resistência à abrasão seja superior a 20%.  
 (5) Ensaio utilizado em revestimentos cerâmicos, aqui apresentado para avaliação comparativa.  
**Nota:** Valores entre parênteses, grafados para densidade aparente seca, são referentes a rochas silicosas.

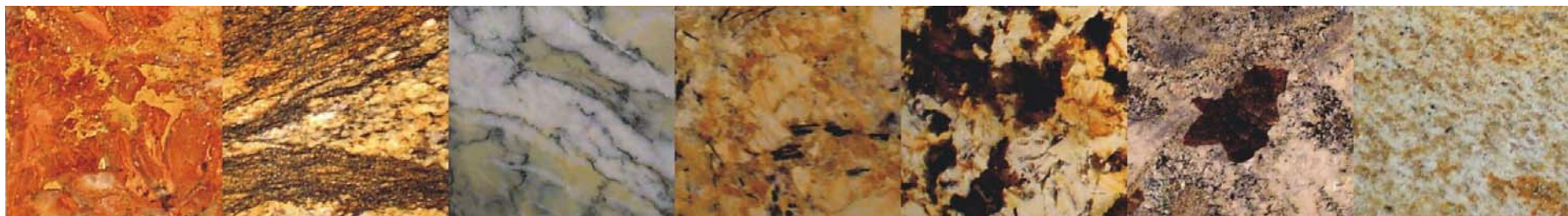


## ANEXO AB – ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS / CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS HORIZONTAIS: CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE IMPERMEABILIZANTES E SELANTES

CONDIÇÕES DE USO	PISOS CONVENCIONAIS <sup>(1)</sup>				
	INTERNOS			EXTERNOS	
	Molhagem Eventual	Molhagem Frequente	Umidade Ascendente	Molhagem Frequente	Umidade Ascendente
<b>IMPERMEABILIZAÇÃO DO CONTRAPISO E DO TARDOZ / VERSO DOS LADRILHOS <sup>(2)</sup></b>					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	Dispensável	Aplicável	Obrigatório	Aplicável	Obrigatório
<b>APLICAÇÃO DE SELANTES NA FACE DOS LADRILHOS <sup>(3)</sup></b>					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	Dispensável	Aplicável	Não-recomendado	Aplicável	Não-recomendado

(1) Assentados sobre base rígida de concreto ou contrapiso de argamassa.  
 (2) Utilizar produtos impermeabilizantes, semiflexíveis, à base de cimento Portland e resinas acrílicas. Para rochas claras, sobretudo as silicosas, recomenda-se produtos brancos ou incolores.  
 (3) Utilizar produtos hidro e óleo-repelentes impregnantes, de base água ou solvente, testando-se sua eficácia e eventuais alterações estéticas nos materiais objetivados.

Nota: É sempre recomendável a impermeabilização da face e bordas dos tampos de balcão para bares, padarias e restaurantes, observando-se o item (3) acima. A impermeabilização de tampos de mesa e pias para uso residencial (banheiro e cozinha) deve ser efetuada apenas quando necessário, também observando-se o item (3). Em ambientes externos desabrigados, as rochas especificadas para tampos e pisos flutuantes/elevados devem ter, preferencialmente, índice de absorção d'água ≤ 0,4%. Os hidro e óleo-repelentes mais indicados para pias de cozinha e balcões, onde se manuseiam alimentos, são os de base água.



## ANEXO AC – ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS / CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS HORIZONTAIS: PROCEDIMENTOS INDICADOS PARA ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO

TIPOS DE ARGAMASSAS	PISOS CONVENCIONAIS <sup>(1)</sup>				
	INTERNOS			EXTERNOS	
	Molhagem Eventual	Molhagem Freqüente	Umidade Ascendente	Molhagem Freqüente	Umidade Ascendente
<b>ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO</b>					
Cimentícia Convencional Semi-seca <sup>(2)</sup>	Aplicável	Aplicável	Não recomendado	Aplicável	Não recomendado
Colante <sup>(3)</sup>	Aplicável	Preferível	Preferível	Preferível	Preferível
Adesiva (Supercola)	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
<b>ARGAMASSAS DE REJUNTAMENTO <sup>(4)</sup></b>					
Calda Cimento + Pó Xadrez	Aplicável	Não-recomendado	Não-recomendado	Não-recomendado	Não-recomendado
Cimentícias Industrializadas <sup>(3)</sup>	Preferível	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
Acrílicas	Aplicável	Preferível	Preferível	Preferível	Preferível
Epóxi <sup>(5)</sup>	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não-recomendado	Não-recomendado

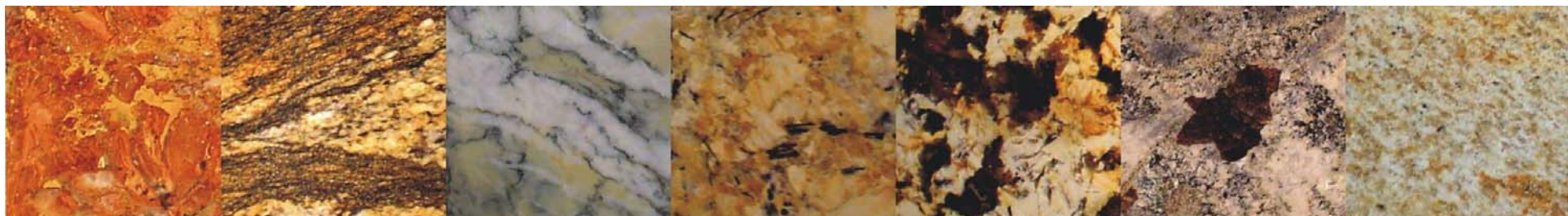
(1) Assentados sobre base rígida de concreto.

(2) Para rochas claras recomenda-se utilizar cimento branco, preferencialmente aditivado com melhoradores de aderência.

(3) Observar indicação de uso interno ou uso externo, grafada pelo fabricante da argamassa na embalagem do produto (as argamassas de uso externo devem ser flexíveis).

(4) A largura/espacamento das juntas de colocação, que separam os ladrilhos entre si, pode ser de 1 mm a 3 mm para pisos internos e de 3 mm a 5 mm para pisos externos. As rochas mais escuras, a exemplo dos gabros, enquadrados como "granitos" no setor de rochas ornamentais, absorvem mais calor e sofrem, por isto, maior dilatação térmica que as rochas claras. Em áreas expostas ao sol, notadamente com superfícies não polidas, recomenda-se que as juntas de colocação de rochas escuras sejam mais largas que as das rochas claras, sugerindo-se: 6 mm a 8 mm de espaçamento entre placas individuais de até 0,5 m<sup>2</sup>, 8 mm a 10 mm entre placas de 0,5 m<sup>2</sup> a 1,0 m<sup>2</sup> e 10 mm a 12 mm entre placas com 1,0 m<sup>2</sup> a 2,0 m<sup>2</sup>, sempre com argamassas elásticas/flexíveis de rejuntamento.

(5) Segundo fabricantes, não utilizar em locais com temperatura ambiente inferior a 10°C.



**ABI ROCHAS**

Associação  
Brasileira da  
Indústria de  
Rochas  
Ornamentais

**Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais  
ABIROCHAS**

Avenida Paulista, 1313 – 8º andar – sala 802

Bela Vista – São Paulo, SP - Brasil

CEP 01311-200

Fone 55 (11) 3253-9250 - Fax 55 (11) 3253-9458

[abirochas@abirochas.com.br](mailto:abirochas@abirochas.com.br) - [www.abirochas.com.br](http://www.abirochas.com.br)

