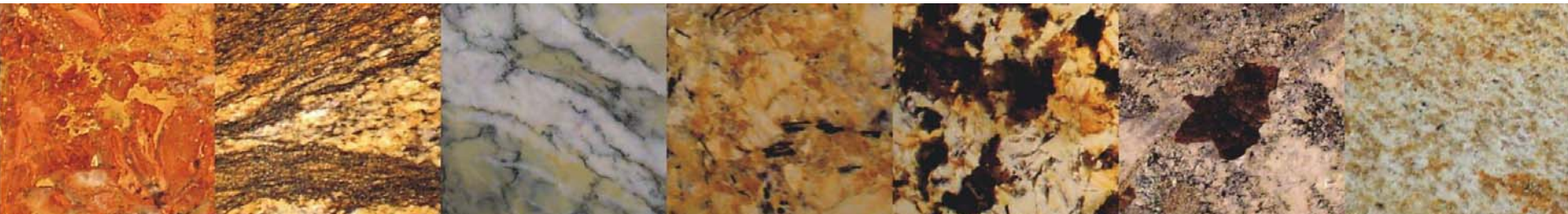


CAD – Congresso Internacional de Arquitetura e Design

Porto Alegre/RS, 22 de outubro de 2009

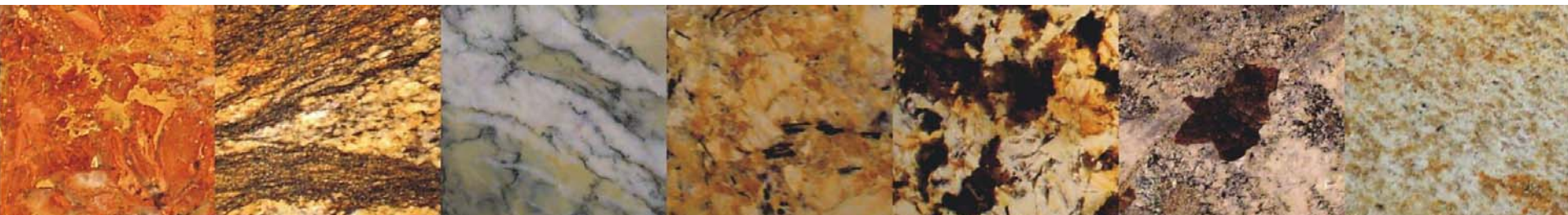


COMO ESPECIFICAR E APLICAR ROCHAS DE REVESTIMENTO

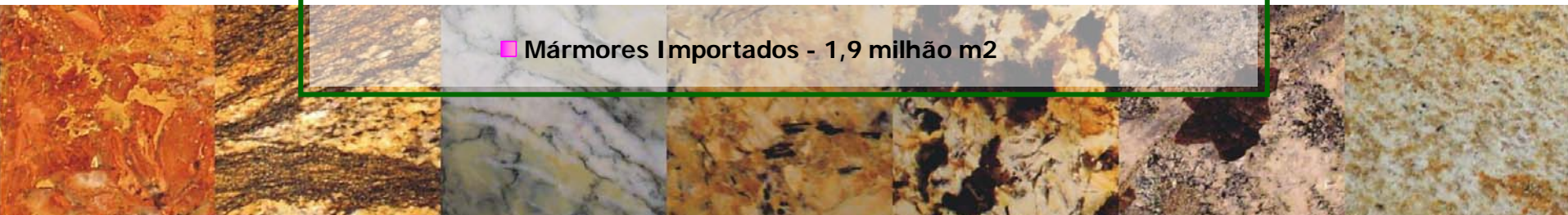
Geól. Cid Chiodi Filho

ABI ROCHAS

Associação
Brasileira da
Indústria de
Rochas
Ornamentais

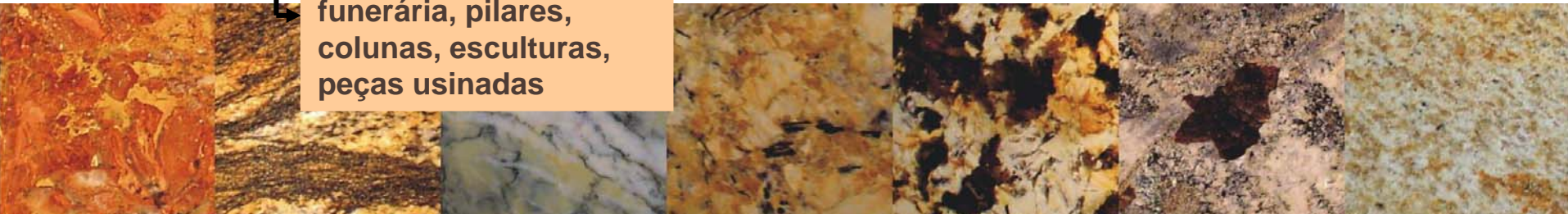
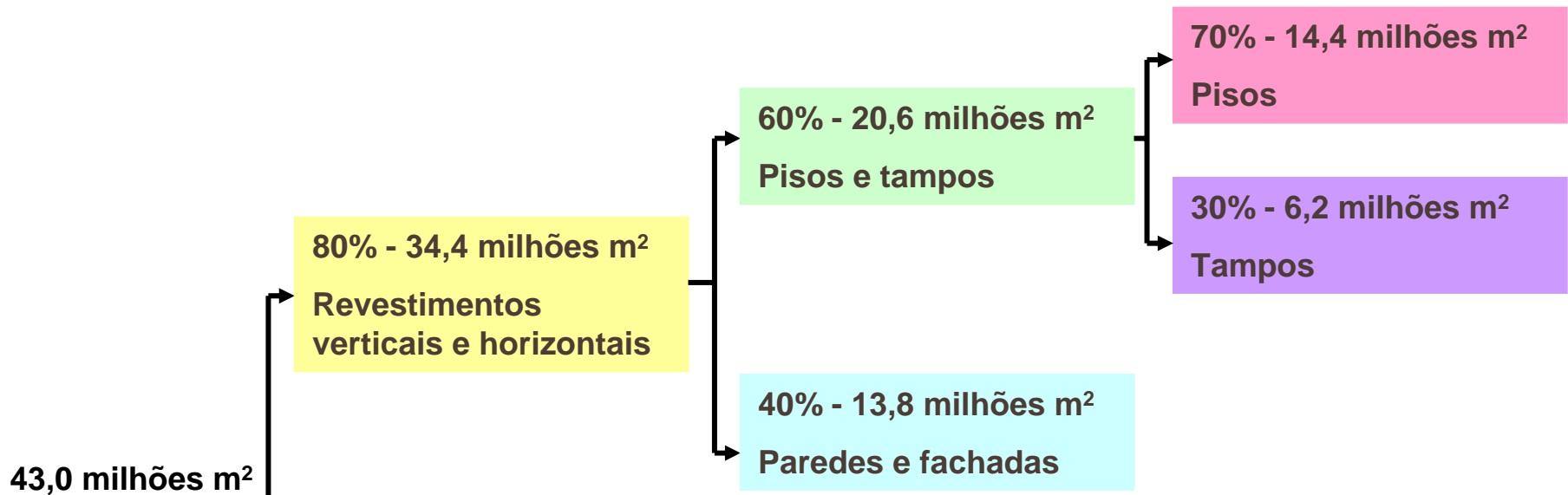


CONSUMO INTERNO APARENTE DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO BRASIL – 2008



CONSUMO INTERNO DE ROCHAS POR MATERIAL E TIPO DE UTILIZAÇÃO

Mármore e Granitos Nacionais



CONSUMO INTERNO DE ROCHAS POR MATERIAL E TIPO DE UTILIZAÇÃO

Mármorees Importados

1,9 milhão m²

50% - 0,95 milhão m²

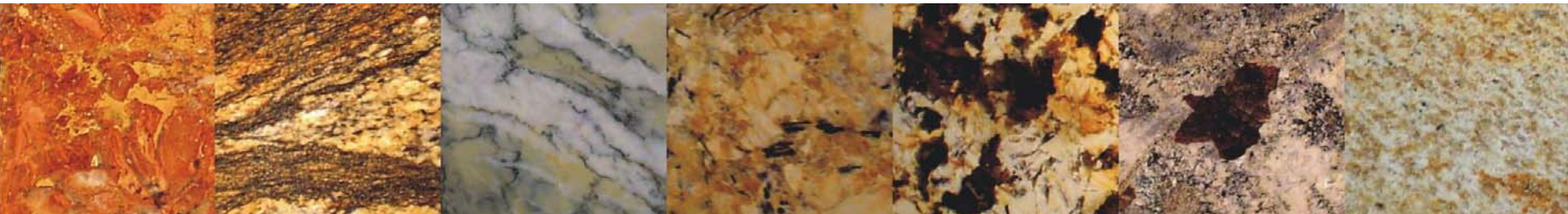
Pisos

30% - 0,57 milhão m²

Paredes e fachadas

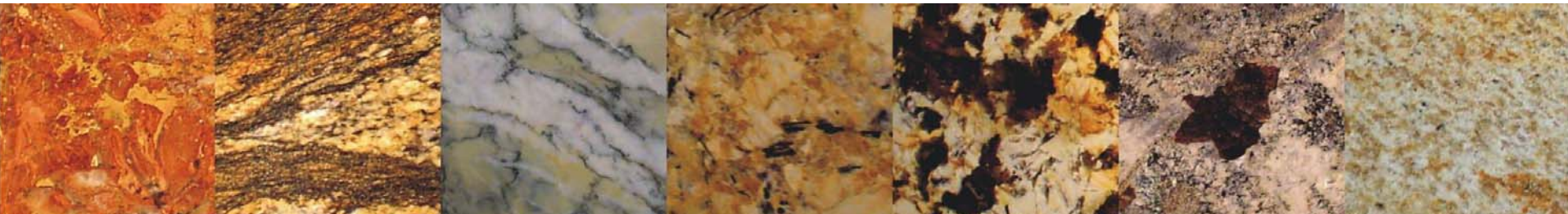
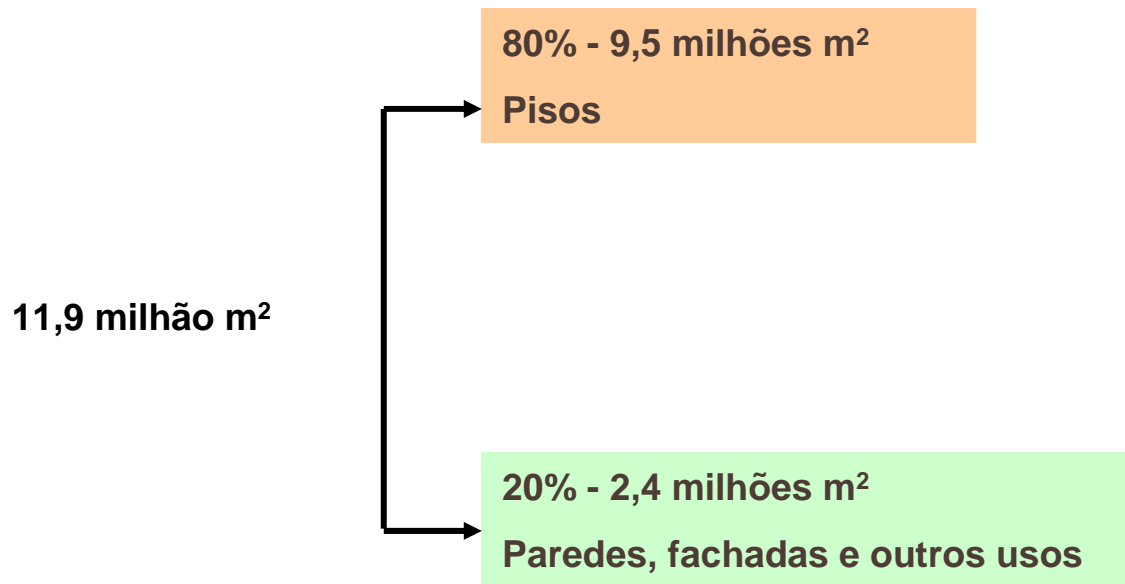
20% - 0,38 milhão m²

Tamos, pias e balcões



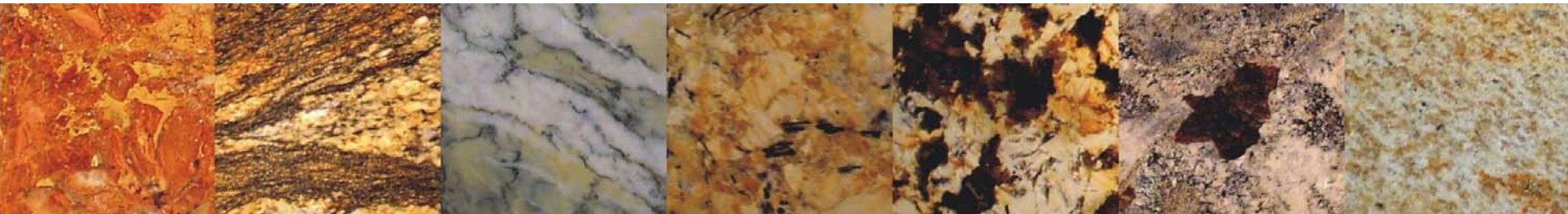
CONSUMO INTERNO DE ROCHAS POR MATERIAL E TIPO DE UTILIZAÇÃO

Ardósias, Pedra São Tomé, Pedra Paduana, Basaltos Plaqueados e Outras



PROJETO BULA - GUIA DE APLICAÇÃO DE ROCHAS EM REVESTIMENTOS

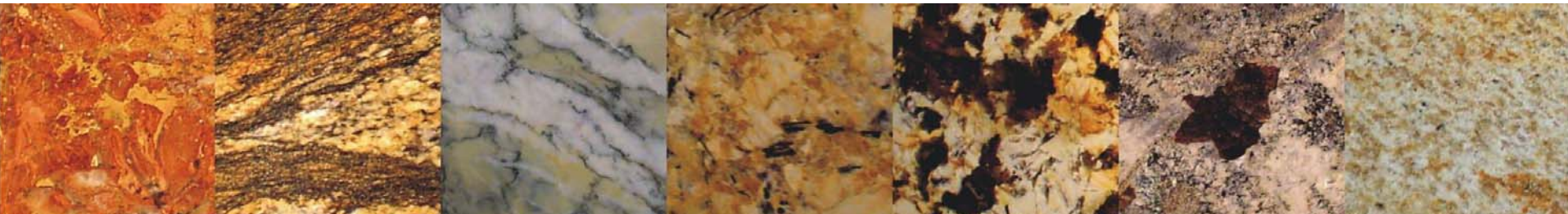
- Tipologia das Rochas Ornamentais e de revestimento
- Critérios gerais de especificação, usos e conservação
- Ensaaios de caracterização tecnológica
- Critérios orientativos para aplicação de revestimentos
- Controle de qualidade: recepção e conservação dos materiais na obra
- Limpeza e manutenção de rochas em revestimento
- Indicações para elaboração do Manual do Proprietário
- Informações de responsabilidade dos fornecedores
- Vocabulário de termos técnicos e comerciais do setor de rochas ornamentais



TIPOLOGIA DAS ROCHAS UTILIZADAS EM ORNAMENTAÇÃO E REVESTIMENTO

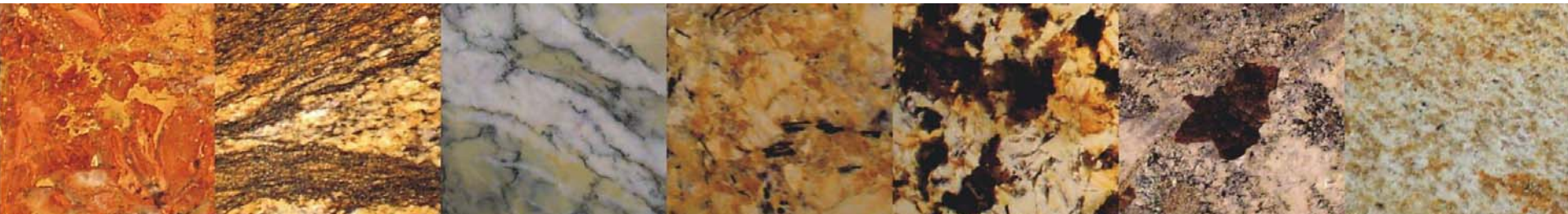
Tentativa de Agrupamento

- Rochas silicáticas – granitos e similares
 - Rochas silicosas – quartzitos maciços e foliados, cherts, arenitos e similares
 - Rochas carbonáticas – mármore, travertinos, calcários/limestones, ônix (mármore) e alabastro
 - Rochas síltico-argilosas foliadas – ardósias
 - Rochas ultramáficas – serpentinitos (mármore verde), pedra-sabão e pedra-talco (esteatitos)
-



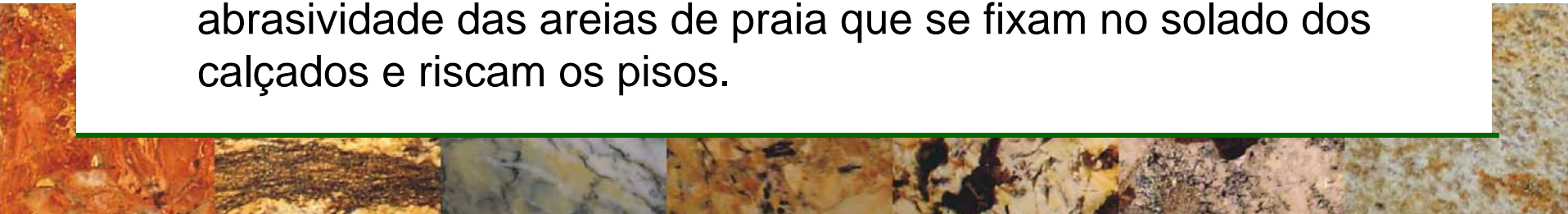
CRITÉRIOS GERAIS DE ESPECIFICAÇÃO

Granitos (afinidade com quartzitos)	Mármorees (afinidade com serpentinitos)
> Resistência abrasiva	< Resistência abrasiva
> Resistência ao ataque químico	< Resistência ao ataque químico
> Sensibilidade ao manchamento por infiltração de líquidos	< Sensibilidade ao manchamento por infiltração de líquidos



CRITÉRIOS GERAIS DE ESPECIFICAÇÃO

- Rochas silicáticas, silicosas e siltico-argilosas, do ponto de vista físico-mecânico, mostram-se superiores às carbonáticas para revestimentos externos, pisos em geral e áreas de serviço;
- Rochas carbonáticas e ultramáficas seriam por sua vez idealmente especificáveis para interiores, com restrições aos pisos de alto tráfego, às áreas de serviço e notadamente às pias de cozinha;
- Em cidades litorâneas, reforça-se a inadequação das rochas carbonáticas para fachadas e pisos, pelo ataque do aerossol marinho, que contém ácido clorídrico e agride as fachadas, e pela abrasividade das areias de praia que se fixam no solado dos calçados e riscam os pisos.



CRITÉRIOS FORMAIS DE ESPECIFICAÇÃO

ENSAIOS E ANÁLISES DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

	ENSAIOS	NORMAS					
		ABNT NBR	ASTM	DIN	AFNOR	UNI	EN**
ROCHA BRUTA	Análise Petrográfica	12.768/92	C-295	--	B-10301	9724/1	EN 12407
	Índices Físicos	12.766/92	C-97	5102 52103	B-10503 B-10504	9724/2	EN 1925 EN 1936
	Compressão Uniaxial	12.767/92	C-170	52105	B-10509	9724/4	EN 1926
	Compressão Uniaxial	12.769/92		52104	B-10513		EN 12371
	Resistência à Flexão 3 Pontos	12.763/92	C-99	52112	B-10510	9724/5	EN 12372
	Dilatação Térmica Linear	12.765/92	E-228				EN 14581
	Desgaste Abrasivo Amsler	12.042/92	C-241	52108	B-10518	2232	EN 14157
	Velocidade de Propagação de Ondas Ultra-Sônicas		D-2845				EN 13579
	Módulo de Deformabilidade Estático	10.341/88	D-3148				EN 14580

CRITÉRIOS FORMAIS DE ESPECIFICAÇÃO

ENSAIOS E ANÁLISES DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

	ENSAIOS	NORMAS			
		ABNT NBR	ASTM	UNI	EN**
ROCHA BENEFICIADA	Resistência à Flexão 4 Pontos		C-880		EN 13161
	Impacto Corpo Duro	12.764/92	C-170		
	Determinação de Lustro				
	Resistência ao Ataque Químico	13.818/97 Anexo H			
	Exposição à nevoa salina	8094/83			EN 14147
	Exposição ao dióxido de enxofre	8096/83			EN 13919
	Exposição a intemperismo artificial	G-53/83	G-53		
	Exposição a ambientes ácidos e salinos				
	Exposição ao choque térmico			G-53/83	EN 14066
	Exposição à saturação e secagem				
	Efeito de cristalização de sais				EN 12370
	Manchamento	13.818/97 Anexo G			
	Resistência ao Escorregamento	13818 Anexo N	C-1028		EN 14231



NOVOS CONCEITOS DE ESPECIFICAÇÃO

ENSAIOS DE ALTERABILIDADE OU ENVELHECIMENTO ACELERADO

Ensaio	Objetivo
Intempéries	
Congelamento e degelo (EN 12371:2001 / ABNT NBR 12.769:1992)	Verificação da eventual queda de resistência da rocha (por ensaios mecânicos) após 25 ciclos de congelamento e degelo.
Choque térmico (EN 14066:2003)	Verificação da eventual queda de resistência da rocha (por ensaios mecânicos) após simulação de variações térmicas bruscas que propiciem dilatação e contração constantes.
Exposição a atmosferas salinas (EN 14147:2004)	Simulação, em câmaras climáticas, de ambientes marinhos ricos em sais e potencialmente degradadores, e verificação visual das modificações decorrentes.
Saturação e secagem Não há norma específica	Simulação de intemperismo, realizada pela verificação da eventual queda de resistência mecânica da rocha, após ciclos de umedecimento em água e secagem em estufa.
Intemperismo artificial Não há norma específica	Simulação da exposição ao intemperismo, por ciclos de umedecimento e secagem em câmaras de condensação e radiação de luz ultravioleta. Especialmente indicado para verificação de possível fotodegradação de resinas aplicadas em rochas, a serem usadas em exteriores.

Fonte: Frascá, 2007. p. 477



NOVOS CONCEITOS DE ESPECIFICAÇÃO

ENSAIOS DE ALTERABILIDADE OU ENVELHECIMENTO ACELERADO


Ensaio	Objetivo
Ação de Poluentes	
Exposição a atmosferas de dióxido de enxofre	Simulação, em câmaras climáticas, de ambientes urbanos poluídos (umidade e H_2SO_4), potencialmente degradadores de materiais rochosos, e verificação visual das modificações decorrentes.
Cristalização de Sais	
Ação da cristalização de sais (EN 13919:2002)	Imersão parcial de corpos-de-prova em soluções de natureza ácida (ácido sulfúrico) para simulação da cristalização de sais (eflorescências e subeflorescências) na face polida dos ladrilhos.
Ação da cristalização de sais (EN 12370:1999)	Consiste em número determinado de ciclos de imersão de corpos-de-prova em solução salina e secagem em estufa. Rochas porosas (arenitos, por exemplo) podem se desintegrar antes do final do ensaio. Pouco apropriado para granitos.
Limpeza	
Resistência ao ataque químico (ABNT NBR 13.819/87, Anexo H, modificado)	Consiste na exposição, por tempos predeterminados, da superfície polida da rocha a alguns reagentes comumente utilizados em produtos de limpeza, para verificar-se a susceptibilidade da rocha ao seu uso.
Manchamento	
Resistência ao manchamento (ABNT NBR 13.819/87, Anexo G, modificado)	Verificação da ação deletéria de agentes manchantes selecionados, de uso cotidiano doméstico e/ou comercial, quando em contato com a rocha. Objetiva a orientação do uso da rocha como tampos de pias de cozinha ou de mesas residenciais ou de escritórios.

ÍNDICES PARA ESPECIFICAÇÃO TECNOLÓGICA DE ROCHAS DE REVESTIMENTO

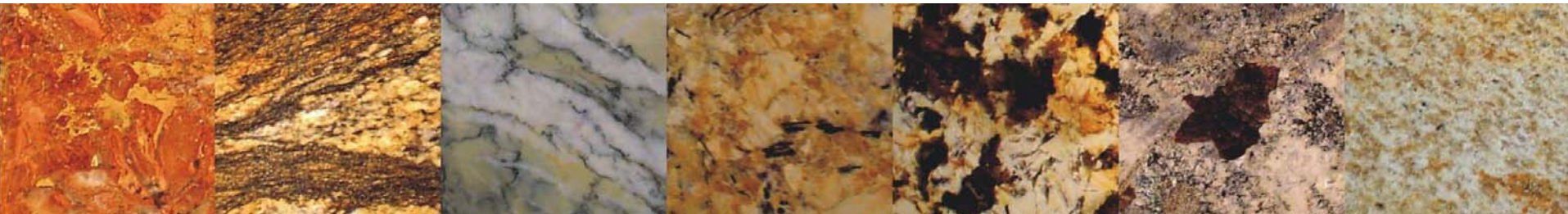
Ensaio	Unidade	Resultado Exigível
Densidade Aparente Seca	kg/m ³	≥ 2560 kg/m ³ (granitos)
Absorção de Água	%	≤ 0,40% (granitos) ≤ 0,75% (mármore)
Porosidade Aparente	%	Sem especificação
Desgaste Amsler	mm	Sem especificação
Resistência ao Impacto	m	Sem especificação
Compressão Uniaxial Simples no Estado Natural	MPa	≥ 131 MPa (granitos) ≥ 52 MPa (mármore)
Dilatação Térmica Linear	mm/m°C x 10 ⁻³	Sem especificação
Resistência à Tração na Flexão	MPa	≥ 10,34 MPa (granitos) ≥ 7 MPa (mármore)
Resistência à Flexão	MPa	≥ 8,27 MPa
Módulo de Deformabilidade Estático	GPa	Sem especificação
Velocidade de Propagação de Ondas Ultra-Sônicas	m/s	Sem especificação
Alterabilidade	Sem unidade	Sem especificação



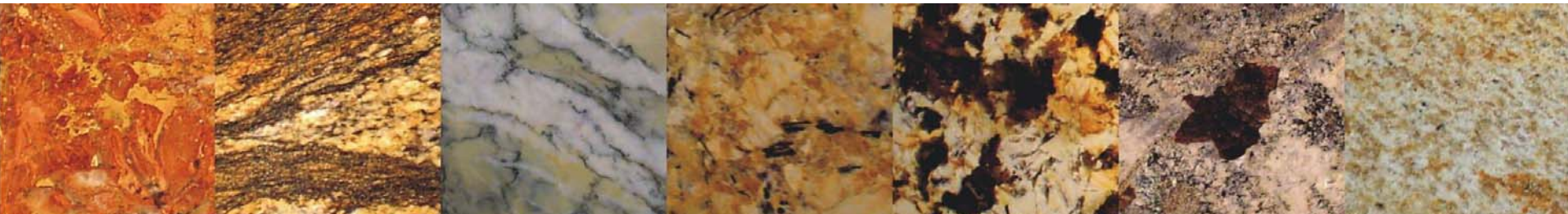
PROPOSTA GERAL DE QUALIFICAÇÃO TECNOLÓGICA DAS ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO

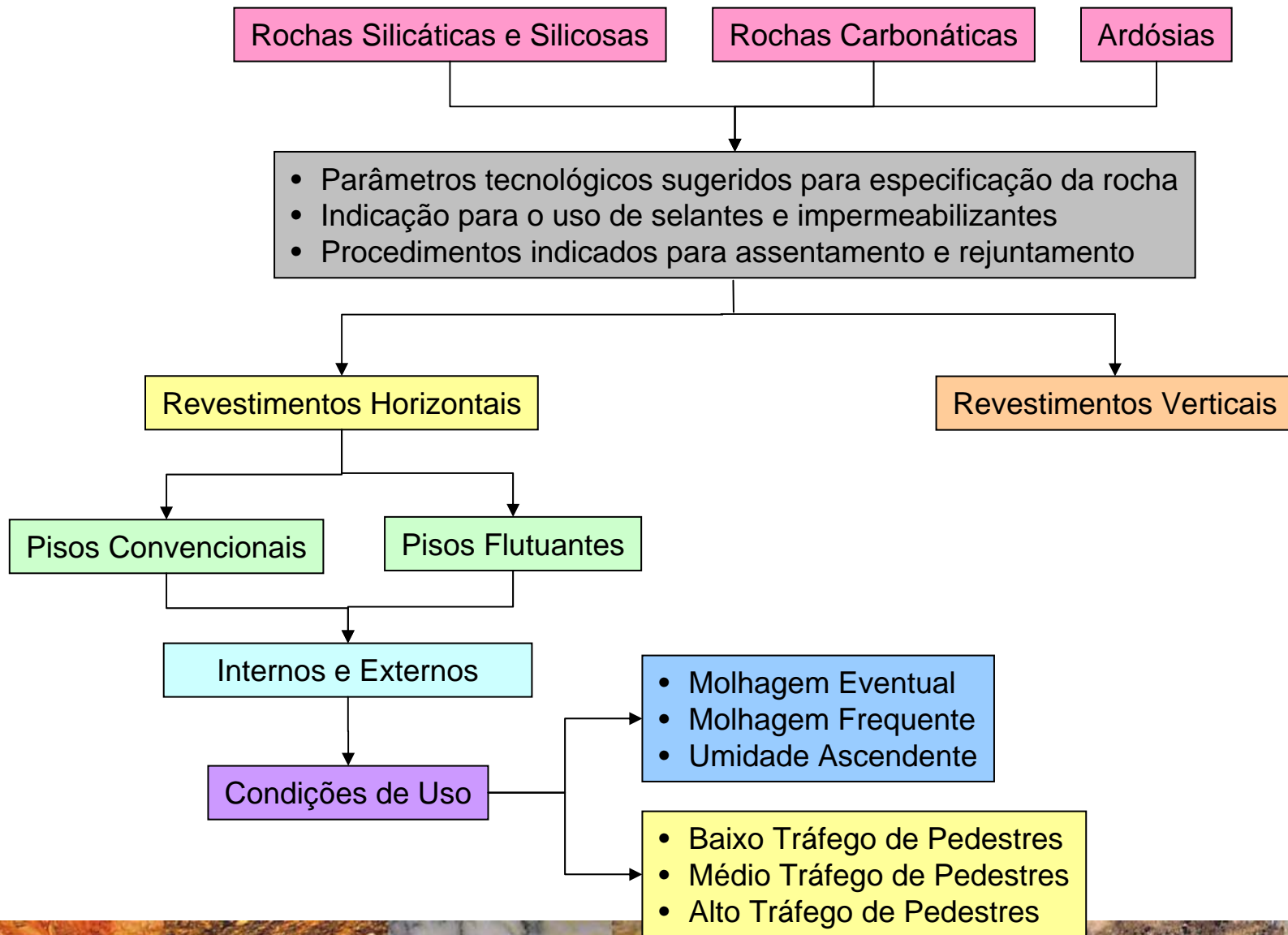
Proposta Geral de Qualificação Tecnológica das Rochas Ornamentais e de Revestimento								
Parâmetros Tecnológicos de Referência								
Sentido Crescente da Qualidade	Absorção d'Água (%)	Porosidade Aparente (%)	Coeficiente de Dilatação Térmica (mm x 10 ⁻³)	Resistência ao Desgaste Amsler (mm)	Resistência ao Impacto (m)	Resistência à Compressão (kg/cm ²)*	Resistência à Flexão (kg/cm ²)*	
							3 Pontos	4 Pontos
	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	Muito Baixa < 45
	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 60-100	Baixa 45-75
	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 100-160	Média 75-115
	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 160-200	Alta 115-150
	Muito Baixa < 0,1	Muito Baixa < 0,5	Muito Baixo < 6	Muito Alta < 0,7	Muito Alta > 0,95	Muito Alta > 1800	Muito Alta > 200	Muito Alta > 150

(*) 10 kg/cm² ≅ 1 MPa. Fonte: adaptado e modificado do *Manual da Pedra Natural para Arquitectura* (HENRIQUES & TELLO, coord., 2006)



CRITÉRIOS ORIENTATIVOS PARA ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS





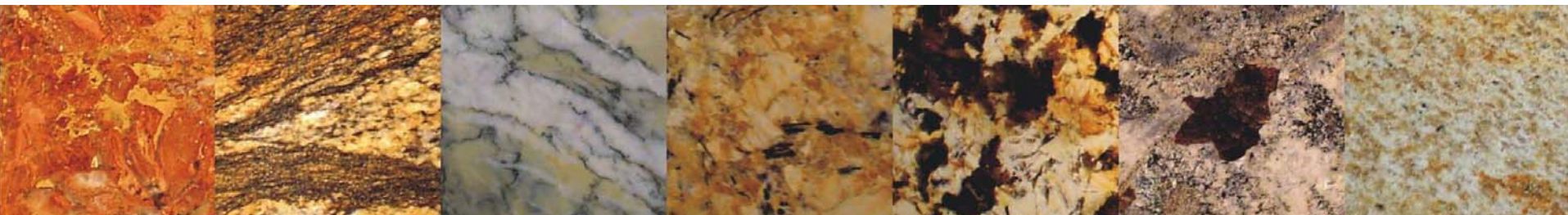
ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS/CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS HORIZONTAIS: PARÂMETROS TECNOLÓGICOS SUGERIDOS PARA ESPECIFICAÇÃO

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

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

CONDIÇÕES DE USO	PISOS CONVENCIONAIS ⁽¹⁾			PISOS FLUTUANTES ⁽¹⁾	
	Internos ⁽²⁾		Externos ⁽²⁾	Internos	Externos
	Molhagem Eventual	Molhagem Frequente			
ABRASÃO SUPERFICIAL ⁽⁵⁾ – CLASSE PEI – Norma ABNT-NBR 13818 / ANEXO E					
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.

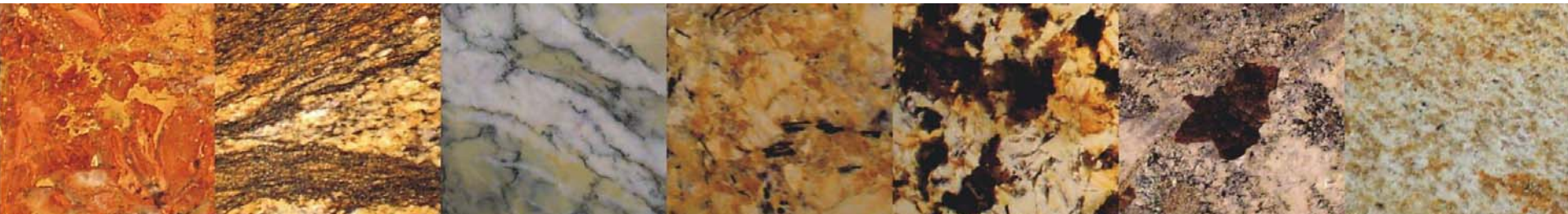


ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS / CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS HORIZONTAIS: CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE IMPERMEABILIZANTES E SELANTES

CONDIÇÕES DE USO	PISOS CONVENCIONAIS ⁽¹⁾				
	INTERNOS			EXTERNOS	
	Molhagem Eventual	Molhagem Frequente	Umidade Ascendente	Molhagem Frequente	Umidade Ascendente
IMPERMEABILIZAÇÃO DO CONTRAPISO E DO TARDOZ / VERSO DOS LADRILHOS ⁽²⁾					
Baixo, Médio e Alto Tráfego	Dispensável	Aplicável	Obrigatório	Aplicável	Obrigatório
APLICAÇÃO DE SELANTES NA FACE DOS LADRILHOS ⁽³⁾					
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 $\leq 0,4\%$. Os hidro e óleo-repelentes mais indicados para pias de cozinha e balcões, onde se manuseiam alimentos, são os de base água.



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

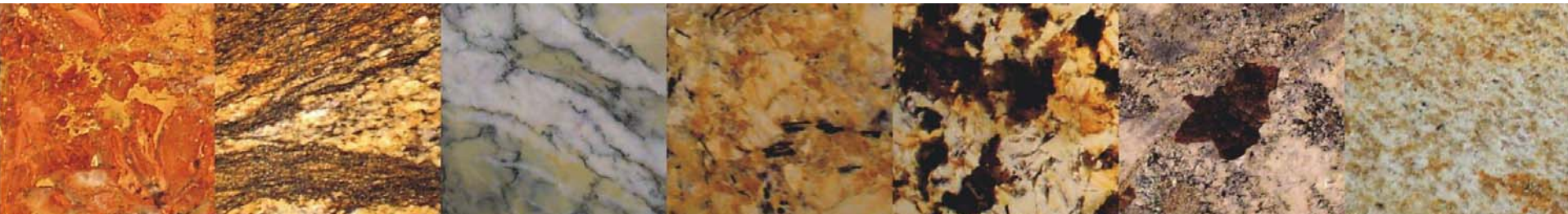
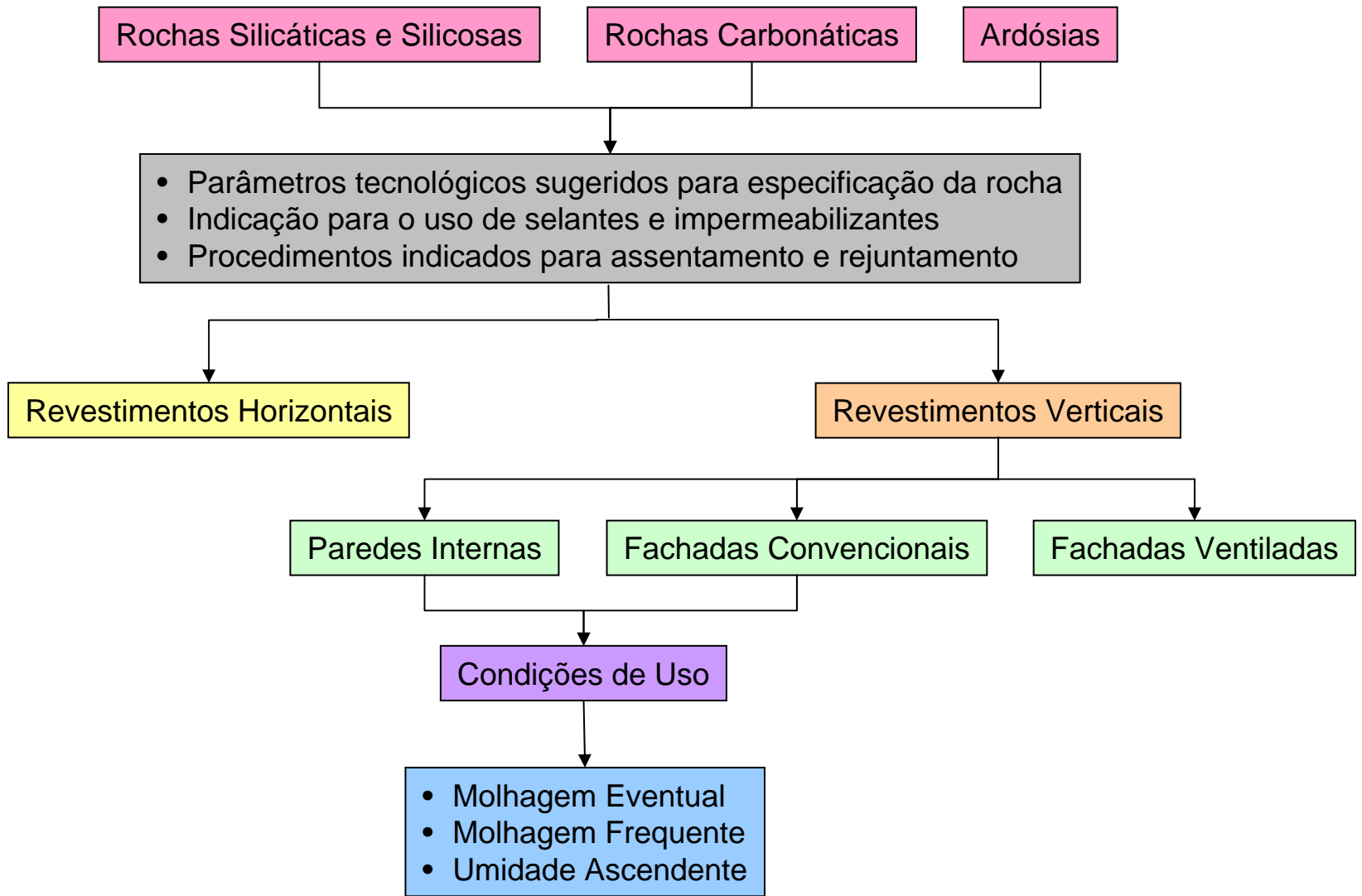
(1) Assentados sobre base rígida de concreto.

(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).

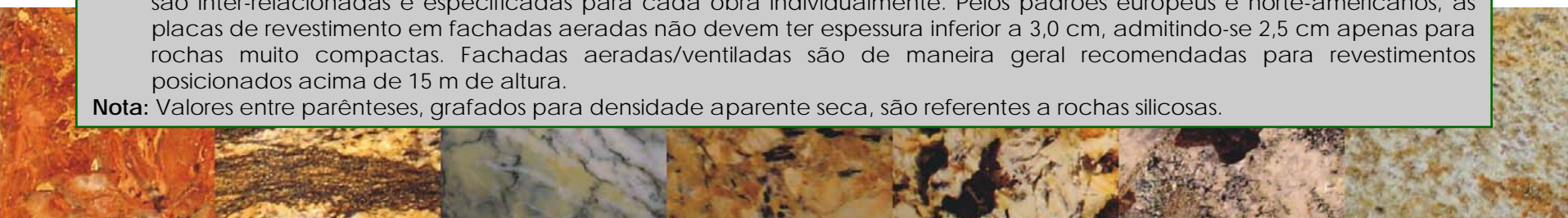
(4) A largura/espacamento das juntas de colocação, que separam os ladrilhos entre si, pode ser de 1 mm a 3 mm para pisos internos e de 3 mm a 5 mm para pisos externos. As rochas mais escuras, a exemplo dos gabros, enquadrados como “granitos” no setor de rochas ornamentais, absorvem mais calor e sofrem, 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 m², 8 mm a 10 mm entre placas de 0,5 m² a 1,0 m² e 10 mm a 12 mm entre placas com 1,0 m² a 2,0 m², sempre com argamassas elásticas/flexíveis de rejuntamento.

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



ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS / CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS VERTICAIS: PARÂMETROS TECNOLÓGICOS SUGERIDOS PARA ESPECIFICAÇÃO

LOCAIS DE APLICAÇÃO			
PAREDES INTERNAS ⁽¹⁾		FACHADAS CONVENCIONAIS ⁽¹⁾	FACHADAS AERADAS/VENTILADAS ⁽²⁾
Molhagem Eventual	Molhagem Frequente		
ÍNDICE DE ABSORÇÃO D'ÁGUA (%) – Normas ABNT-NBR 12766 e ASTM C97			
≤ 1,0	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4
DENSIDADE APARENTE SECA (kg/m ³) – Normas ABNT-NBR 12766 e ASTM C97			
≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)	≥ 2560 (≥ 2400)
COEFICIENTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR (mm/m°C) – Normas ABNT-NBR 12765 e ASTM-E228			
≤12,0 x 10 ⁻³	≤12,0 x 10 ⁻³	≤ 9,0 x 10 ⁻³	≤ 9,0 x 10 ⁻³
RESISTÊNCIA À FLEXÃO A TRÊS PONTOS (MPa) – Normas ABNT-NBR 12763 e ASTM C99			
≥ 10,34	≥ 10,34	≥ 10,34	≥ 10,34
RESISTÊNCIA À FLEXÃO A QUATRO PONTOS (MPa) – Norma ASTM C880			
≥ 8,27	≥ 8,27	≥ 8,27	≥ 8,27
RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO UNIAXIAL (MPa) – Normas ABNT-NBR 12767 e ASTM C170			
≥ 131,0	≥ 131,0	≥ 131,0	≥ 131,0
<p>(1) Em paredes e fachadas sujeitas à umidade ascendente, recomenda-se impermeabilização do tardo (verso) das placas e do emboço.</p> <p>(2) As características tecnológicas exigidas para qualquer tipo de rocha, em fachadas aeradas/ventiladas, são definidas pelo projeto de revestimento das edificações, tendo-se como variáveis a resistência à flexão, a resistência a ancoragens, a dimensão individual das placas (comprimento, largura e espessura) e o número de inserts de ancoragem. Essas variáveis são inter-relacionadas e especificadas para cada obra individualmente. Pelos padrões europeus e norte-americanos, as placas de revestimento em fachadas aeradas não devem ter espessura inferior a 3,0 cm, admitindo-se 2,5 cm apenas para rochas muito compactas. Fachadas aeradas/ventiladas são de maneira geral recomendadas para revestimentos posicionados acima de 15 m de altura.</p> <p>Nota: Valores entre parênteses, grafados para densidade aparente seca, são referentes a rochas silicosas.</p>			



ROCHAS SILICÁTIICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS / CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS VERTICAIS: CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE IMPERMEABILIZANTES E SELANTES

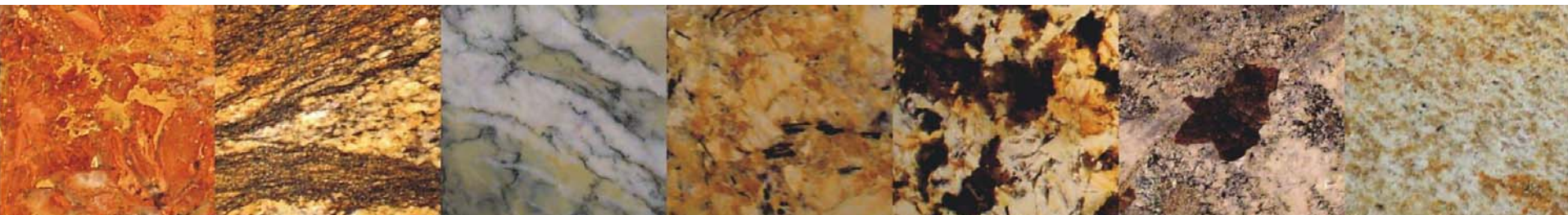
LOCAIS DE APLICAÇÃO					
PAREDES INTERNAS			FACHADAS CONVENCIONAIS		FACHADAS AERADAS/ VENTILADAS
Molhagem Eventual	Molhagem Freqüente	Umidade Ascendente	Molhagem Freqüente	Umidade Ascendente	
IMPERMEABILIZAÇÃO DO EMBOÇO E DO TARDOZ/VERSO DOS LADRILHOS ⁽¹⁾					
Dispensável	Aplicável	Obrigatório	Aplicável	Obrigatório	*
APLICAÇÃO DE SELANTES NA FACE DOS LADRILHOS ⁽²⁾					
Dispensável	Aplicável	Não recomendado	Aplicável	Não recomendado	Aplicável

(1) Utilizar produtos impermeabilizantes, semiflexíveis, à base de cimento Portland e resinas acrílicas. Para rochas claras, recomendam-se produtos brancos ou incolores.

(2) Utilizar apenas produtos hidro e óleo-repelentes impregnantes, de base água ou solvente, testando-se sua eficácia e eventuais alterações estéticas nos materiais objetivados.

* Selantes hidro e óleo-repelentes, com as mesmas indicações do item (2) acima, podem ser aplicados no verso / tardo e bordas dos ladrilhos de revestimento de fachadas aeradas, para rochas com absorção d'água superior a 0,4%.

Nota: já existem alguns produtos antipichação disponíveis no mercado. Estes produtos dificultam a fixação de tintas nas superfícies previamente tratadas, facilitando sua limpeza.



ROCHAS SILICÁTICAS (GRANITOS E SIMILARES) E SILICOSAS (QUARTZITOS / CHERTS E SIMILARES) EM REVESTIMENTOS VERTICAIS: PROCEDIMENTOS INDICADOS PARA ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO

TIPOS DE ARGAMASSA	LOCAIS DE APLICAÇÃO					
	PAREDES INTERNAS			FACHADAS CONVENCIONAIS		FACHADAS AERADAS/ VENTILADAS ⁽⁶⁾
	Molhagem Eventual	Molhagem Freqüente	Umidade Ascendente	Molhagem Freqüente	Umidade Ascendente	
ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO						
Cimentícia Convencional Pastosa ^(1,2)	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não aplicável
Colante ^(2,3)	Aplicável	Preferível	Preferível	Preferível	Preferível	Não aplicável
Adesiva (Supercola) ^(2,3)	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não aplicável
ARGAMASSAS DE REJUNTAMENTO ⁽⁴⁾						
Calda cimento + Pó Xadrez	Não aplicável	Não-recomendado	Não-recomendado	Não-recomendado	Não-recomendado	Não aplicável
Cimentícias Industrializadas	Aplicável	Aplicável	Não-recomendado	Aplicável	Não-recomendado	Não aplicável
Acrílicas	Preferível	Preferível	Preferível	Preferível	Preferível	Não-recomendado
Epóxi ⁽⁵⁾	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não-recomendado	Não-recomendado	Não-recomendado
Silicone ou Poliuretano	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Preferível

(1) Para revestimentos verticais recomenda-se que as argamassas cimentícias convencionais sejam aditivadas com melhoradores de aderência.

(2) Para revestimentos posicionados entre 3 m e 15 m de altura, recomenda-se reforço com o uso de grampos (de cobre ou arame galvanizado), fixados em telas metálicas, preferencialmente eletrossoldadas (conforme norma ABNT NBR 13.707).

(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, em paredes internas, pode ser de 1 mm a 3 mm, indicando-se 3 mm a 5 mm para fachadas convencionais. 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, principalmente com superfícies não polidas, recomenda-se assim 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 m², 8 mm a 10 mm entre placas de 0,5 m² a 1,0 m² e 10 mm a 12 mm entre placas com 1,0 m² a 2,0 m², sempre com argamassas elásticas/flexíveis de rejuntamento.

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

(6) São as mais recomendadas para revestimentos posicionados acima de 15 m de altura.

Nota: sempre utilizar argamassas brancas de assentamento para rochas de cores claras.

Simag

Sindicato das Indústrias de Mármore,
Granitos e Rochas Ornamentais do RS

ABI ROCHAS

Associação
Brasileira da
Indústria de
Rochas
Ornamentais

Sindicato das Indústrias de Mármore, Granitos e Rochas Ornamentais do Estado do Rio Grande do Sul - SIMAG

Av Assis Brasil, 8787 - Complexo FIERGS

Sarandi - Porto Alegre, RS – Brasil – CEP 91140-001

Fone 55 (51) 3347-8736 / 3347-8923 – FAX 55 (51) 3347-8736

simag@fiergs.org.br

Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais – ABIROCHAS

Avenida Paulista, 1313 – 8º andar – sala 802 – Edif. FIESP

Bela Vista – São Paulo, SP – CEP 01311-200

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

abirochas@abirochas.com.br - www.abirochas.com.br

