



DESIGN STONE
MÁRMORES & GRANITOS



GUIA TÉCNICO
NATURAIS



DESIGN STONE
MÁRMORES & GRANITOS

(62) 98480-8870 
(62) 98435-5323

Contato@designstonego.com.br 
<https://designstonego.com.br/> 

Rua Rubiataba Qd. 01 Lt. 27B
Bairro JK – Uruana/Go – CEP
76.335-000 

SUMÁRIO

6 **CONCEITOS BÁSICOS**

8 **BENEFÍCIOS**

10 **PRODUTOS FINAIS**

14 **PRINCIPAIS ACABAMENTOS**

17 **ACABAMENTOS DE BORDA**

18 **CARACTERIZAÇÃO DAS ROCHAS**

20 **ROCHAS ORNAMENTAIS**

24 **MANUTENÇÃO**

25 **ASSENTAMENTO**

27 **IMPERMEABILIZAÇÃO**

28 **REFERÊNCIAS**

MALDIVE

GALÁPAGOS

ARTEMIS

ROCHAS ORNAMENTAIS

De acordo com a Norma 15.012 (2013), a Associação Brasileira de Normas Técnicas define rocha ornamental como material pétreo natural, utilizado em revestimentos internos e externos, estruturas, elementos de composição arquitetônica, entre outros. A rocha para revestimento corresponde à rocha ornamental que, submetida a processos diversos de beneficiamento, é utilizada no acabamento de superfícies, especialmente pisos, paredes e fachadas, em obras de construção civil.

São exemplos de rochas ornamentais os mármore, granito, quartzito, arenito, ardósia, metaconglomerado, pedra-sabão, entre outras.

Os quartzitos Artemis, Galápagos e Maldive são extraídos de jazidas próprias da CS3 Revestimentos, localizadas em Diamantina/MG. Levamos toda a beleza da natureza para projetos exclusivos e autênticos.



DESIGN STONE
MÁRMORES & GRANITOS



MÁRMORES

São rochas carbonáticas de origem metamórfica. Contudo, no ambiente comercial, todas as rochas carbonáticas capazes de receber polimento e lustro são consideradas mármore. Assim, algumas rochas carbonáticas de origem sedimentar como os travertinos, limestones e rochas laminadas também entram nessa classificação.



Nas jazidas de mármore, recomenda-se distinguir as rochas de origem sedimentar das rochas de origem metamórfica.

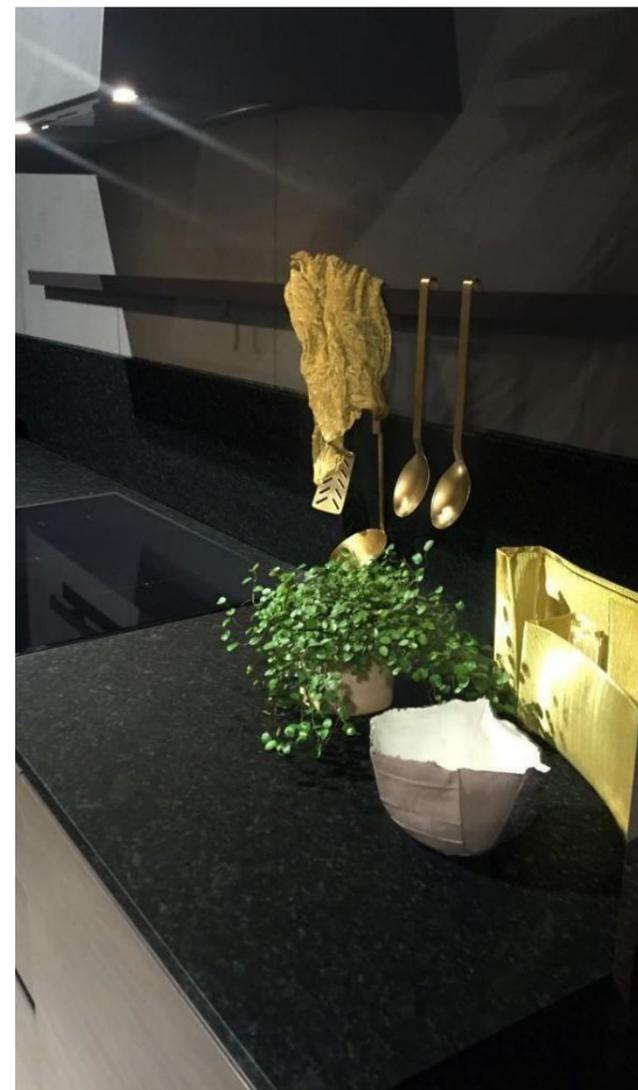
Os mármore são considerados rochas macias, e no geral são menos resistentes, principalmente à ataques químicos, se comparados aos granitos e quartzitos.



GRANITOS

São rochas silicáticas de origem magmática, formadas no interior da crosta terrestre. Sua composição é principalmente feita dos minerais quartzo, mica e feldspato.

O crescimento na utilização de granitos se deve à sua maior durabilidade, sendo constantemente mais resistentes em relação aos mármore. Além disso, granitos possuem uma grande diversificação de padrões estéticos, permitindo recortes únicos, com aplicações como paginação de pisos e fachadas.



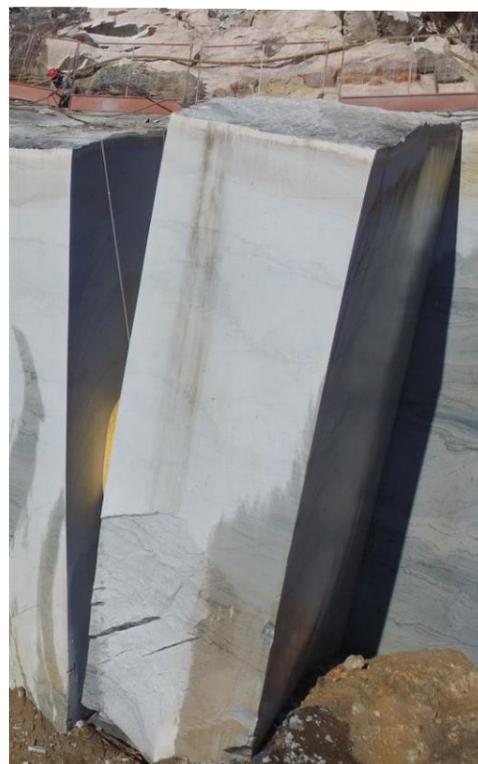
São rochas silicosas de origem metamórfica, de média granulação e formadas naturalmente, com grande presença de mica e quartzo recristalizado. Tem o mesmo apelo visual dos mármore, porém são muito mais resistentes, principalmente ao desgaste por abrasão e ao ataque químico. E s s a s rochas também possuem grande resistência ao aquecimento solar

QUARTZITOS

BENEFICIAMENTO

EXTRAÇÃO

Nessa fase o material a ser aproveitado é extraído dos maciços rochosos ou matacões. O produto da etapa de extração é o bloco de arestas aproximadamente retangulares, de dimensões variadas. Os blocos devem proporcionar o melhor aproveitamento do material e a maior utilização da capacidade produtiva dos equipamentos nas etapas de beneficiamento.



Também conhecido como serragem ou desdobramento, nessa etapa os blocos são cortados para obtenção das chapas, tiras ou espessores, com dimensões próximas às que os produtos finais terão. Essa é uma etapa fundamentalmente industrial, executada em instalações equipadas com máquinas, como os teares convencionais ou multifios diamantados para granitos, teares com lâminas diamantadas para mármore, talha-blocos, monofios diamantados, entre outros equipamentos.

BENEFICIAMENTO PRIMÁRIO



BENEFICIAMENTO SECUNDÁRIO

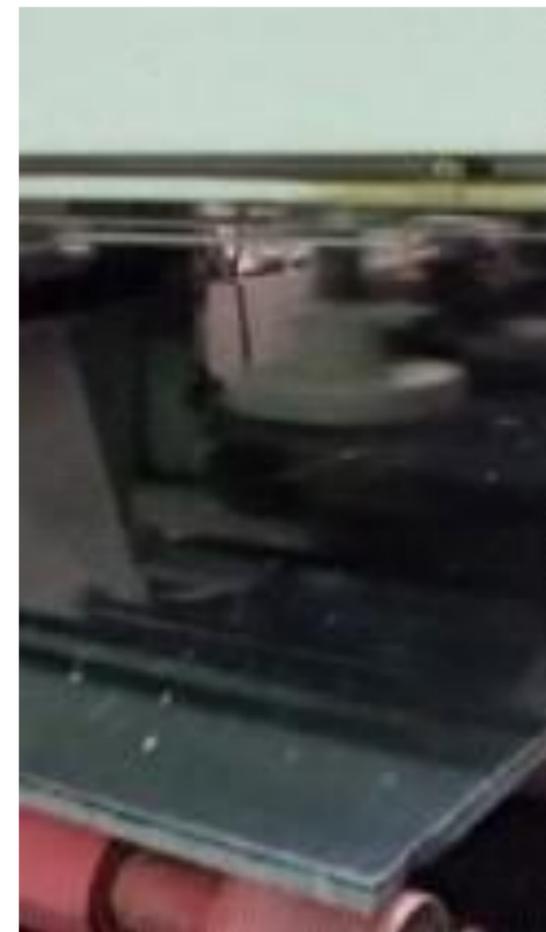
Nessa etapa final ou de acabamento do ciclo é que as peças tomam forma, dimensão e aparência definitivas. Existem três subdivisões nessa etapa, pelas quais o produto ornamental passa: o polimento ou outro tipo de acabamento, o corte e o acabamento final.

Nessa fase final, quanto maior a diversidade de produtos que se pretende obter, maior a variedade de máquinas, equipamentos e ferramentas necessários para a execução das atividades.



Com o desenvolvimento avançado de técnicas para acabamentos de rochas ornamentais, esses materiais passaram a ser amplamente utilizados como revestimentos, cada vez mais sofisticados. Esses produtos dispõem de beleza, funcionalidade, facilidade de aplicação, durabilidade e o forte apelo de exclusividade.

PRODUTO FINAL



PRODUTOS FINAIS

Ao se utilizar uma rocha, existem três aspectos principais que são determinantes na escolha desses produtos, que são:

- Aspectos estético-decorativos;
- Harmonia do desenho;
- Aspectos físicos da rocha.



DESIGN STONE
MÁRMORES & GRANITOS

1. ARQUITETURA E DECORAÇÃO

Grupo de maior expressão de utilização e que movimenta significativamente o mercado mundial das rochas. Nesse campo os revestimentos são aplicados em todos os tipos de construções e edificações, sejam públicas, como escolas e hospitais, ou privadas como empreendimentos residenciais e comerciais.



2. REVESTIMENTO E CONSTRUÇÃO DE ELEMENTOS URBANÍSTICOS

Rochas utilizadas em elementos urbanos como pisos e calçadas de ruas, parques e jardins, bancos e assentos públicos, entre outros.



CAMPOS DE UTILIZAÇÃO



3. ARTE FUNERÁRIA

Peças exclusivas de rochas utilizadas na decoração de túmulos.



4. ARTE, DESIGN E DECORAÇÃO

Rochas utilizadas como base para esculturas, estátuas, móveis e objetos diversos de decoração.

PRINCIPAIS ACABAMENTOS

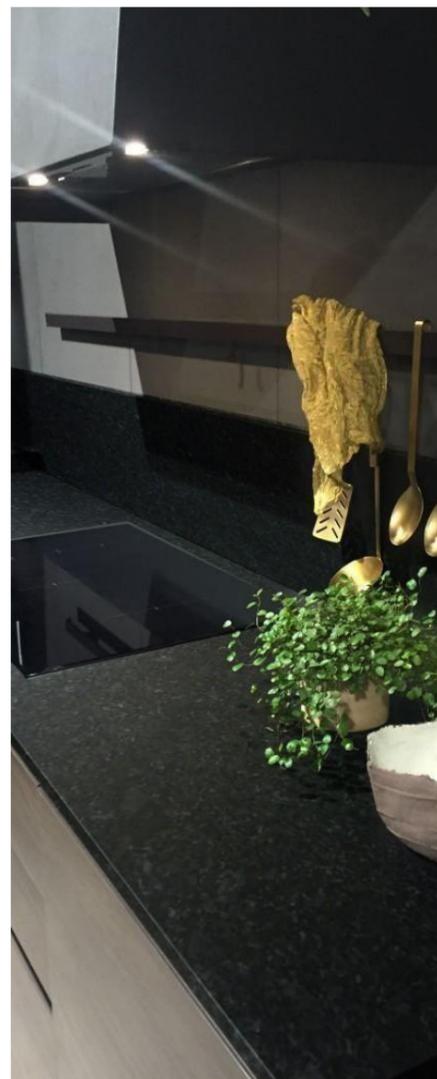
BRUTO

Nesse acabamento a pedra é utilizada como vem da natureza. O material é apenas serrado e está pronto para ser aplicado.



POLIDO

Esse é o tipo mais usual de acabamento. Sua superfície lisa e brilhosa é menos permeável. Ao receber polimento, as rochas passam a ter um aspecto vitrificado.



ESCOVADO

Acabamento no qual escovas metálicas circulam sobre a chapa para deixá-la com um aspecto visual mais opaco. Esse tipo de tratamento ressalta os veios do material e a diferença entre os minerais que compõem a pedra. O acabamento escovado é semelhante ao acabamento leather, praticado no mercado exterior



FLAMEADO

Acabamento em que a superfície da pedra recebe chamas de fogo em temperaturas elevadas, capaz de mudar a cor e textura do material. Os resultados são chapas de granito mais opacas e uma textura levemente rugosa. Esse tipo de acabamento não é utilizado para mármore.



APICOADO

Estilo de acabamento mais rústico, no qual ponteiros dão pancadas sobre a superfície da pedra, deixando-a com aspecto rugoso intenso. Devido a brutalidade do processo, esse acabamento é pouco utilizado em mármore, que podem rachar ou até quebrar. Nos granitos, ele é muito utilizado em ambientes externos, pois essa rugosidade concede à pedra propriedade antiderrapante.



ACABAMENTOS DE BORDA

Os acabamentos de borda possuem funções que vão além da estética, eles protegem as pessoas das quinas das rochas e evitam que as mesmas quebrem. Os principais tipos de acabamentos de bordas são:



Acab. Simples	Acab. Simples Duplo	Sanduiche	Bisoto	Chanfrado Simples	Chanfrado Invertido
Boleado	Boleado Duplo	Boleado Triplo	1/2 Cana Dupla	1/2 Cana	1/2 Cana Invertido
1/2 Cana c/Friso	1/2 Cana c/Boleado	Boleado c/rebaixo	Acab. Abaulado 04	Acab. Abaulado 06	Sanduiche Recuado
Acab. 45°	1/2 Cana Duplo	1/2 Cana Triplo	Acab. Chanfrado Duplo	Rebaixo	Rebaixo Invertido
Espelho 1/2					

CARACTERIZAÇÃO DAS ROCHAS

SOLICITAÇÕES DAS ROCHAS

Desde a fase de beneficiamento até o seu uso, a rocha sofre várias solicitações. Essas solicitações são causadas pela ação de intempéries, poluição ambiental, ataques químicos, abrasão, impactos, entre outras ações externas. Assim, é de suma importância conhecer os índices físico-mecânicos de cada rocha diante de tais ações, obtendo-se então informações importantes para sua aplicação prática e seu dimensionamento.

BENEFICIAMENTO PRIMÁRIO

A NBR 15.845 normaliza os principais ensaios de caracterização para rochas que serão usadas como revestimento em edificações, com exceção das ardósias. Sobre os ensaios:

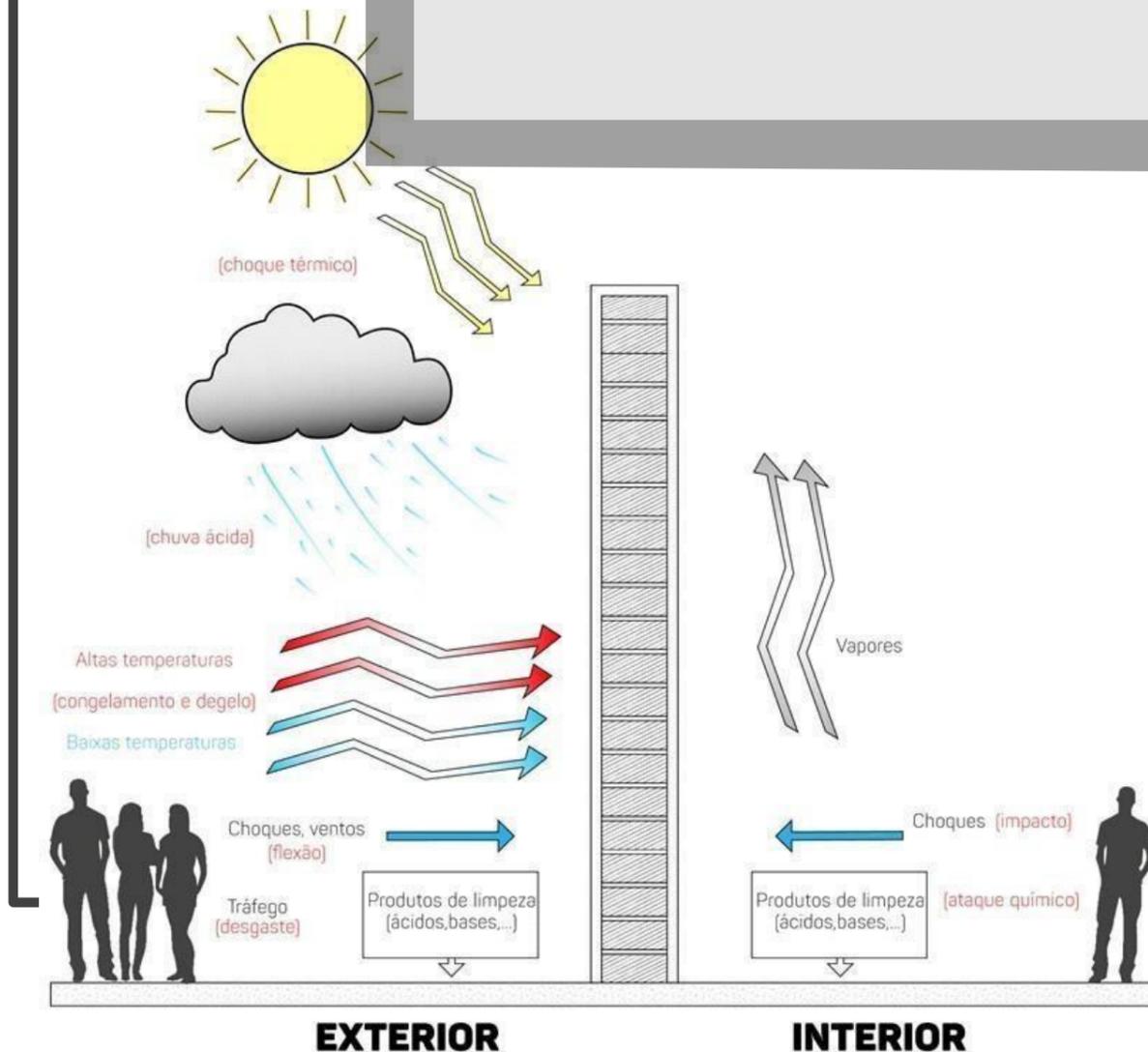
- **Análise petrográfica (NBR 15.845-1);**
- **Índices físicos (NBR 15.845-2);** Densidade aparente, Porosidade aparente, Absorção de água
- **Coefficiente de dilatação térmica linear (NBR 15.845-3);**
- **Resistência ao congelamento e degelo (NBR 15.845-4);**

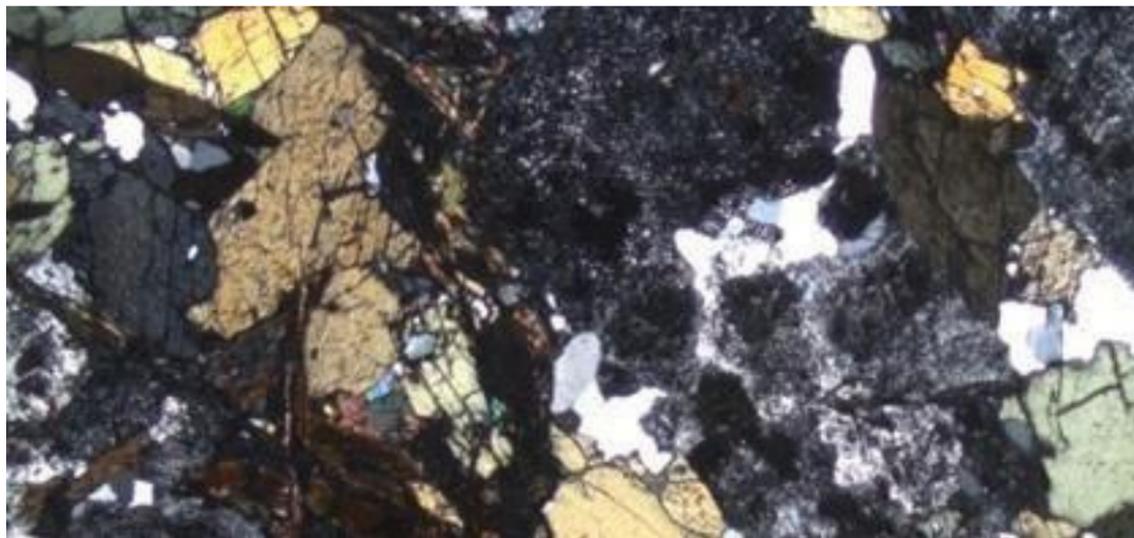
Esses índices são obtidos através de ensaios normalizados por entidades como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no Brasil, a American Society for Testing and Materials (ASTM) nos Estados Unidos, e o Comitê Europeu de Normalização (CEN) na Europa, entre outras. A ABNT possui um conteúdo de preparação e testes bem detalhados, encontrados nas normas NBR 15.845.

- **Resistência à compressão uniaxial (NBR 15.845-5);**
- **Módulo de ruptura (NBR 15.845-6);**
- **Flexão por carregamento em quatro pontos (NBR 15.845-7);**
- **Resistência ao impacto de corpo duro (NBR 15.845-8).**

Existe ainda o ensaio de resistência ao desgaste por abrasão (Desgaste AMSLER), que é utilizado, mas não possui uma norma específica em revestimentos. Assim, mede-se esse desgaste utilizando a ABNT NBR 12.042 (2012), criada para análise de materiais inorgânicos.

PRINCIPAIS SOLICITAÇÕES QUE OS REVESTIMENTOS SOFREM





ANÁLISE PETROGRÁFICA

Estudo macroscópico e microscópico da rocha. Consiste na descrição dos minerais e suas interações, na observação da existência e intensidade de microfissuras, no grau de alteração das rochas e minerais, além de possibilitar a classificação formal da rocha.

A análise macroscópica, feita principalmente com o uso de lupa, tem como objetivo analisar o fragmento de rocha de forma mais grosseira, enquanto a análise microscópica, feita com o uso de microscópio, analisa o fragmento de forma minuciosa.

ÍNDICES FÍSICOS

Correspondem às propriedades de densidade aparente, porosidade aparente e absorção de água de rochas que são utilizadas como revestimento.

Com a densidade aparente calcula-se o peso da rocha, que é fundamental para o cálculo de cargas em edificações.

A porosidade aparente é proveniente da relação entre o volume de vazios e o volume total da rocha. A absorção d'água, por sua vez, é a capacidade de assimilação ou incorporação de água pela rocha.

A análise macroscópica, feita principalmente com o uso de lupa, tem como objetivo analisar o fragmento de rocha de forma mais grosseira, enquanto a análise microscópica, feita com o uso de microscópio, analisa o fragmento de forma

Esse índice é importante para medir a penetração de líquidos na rocha, principalmente os que causam manchamento e a deteriorização do material, quando do contato a longo prazo.

Sendo maior o volume de espaços vazios, maior será a porosidade aparente e, consequentemente, maior a absorção de água pela rocha, gerando, provavelmente, uma menor resistência físico-mecânica.

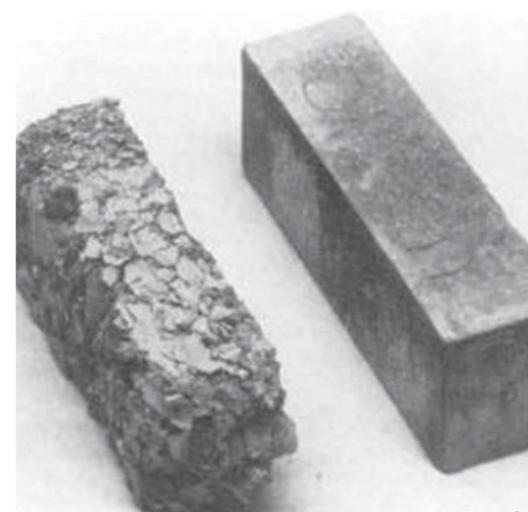
RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO UNIAXIAL

Ensaio que busca identificar a maior carga por unidade que a rocha pode suportar sem romper. Dessa forma, determina-se a tensão de ruptura dessa rocha quando solicitada por esforços de compressão. O objetivo é avaliar a resistência da rocha quando empregada como elemento estrutural, obtendo-se orientação sobre sua integridade física para utilização como revestimento de edificações.



ocorre a distensão, acarretando, de forma gradual, a redução da resistência das rochas ou até a sua completa desagregação. As rochas que possuem grande absorção de água e possuem maior número de poros, têm tendência a enfraquecerem ainda mais.

Esse ensaio simula o que pode ocorrer em regiões de extremo frio, o que não é o caso do Brasil. Contudo, as rochas produzidas em terras brasileiras são comumente exportadas para países de baixas temperaturas. Por isso, é importante conhecer a tendência que a rocha possui ao entrar em contato com esse clima frio e quais alterações ela poderá sofrer



Ao sofrer congelamento, a água nas fendas e poros das rochas se expande, gerando tensões. No seu descongelamento, por sua vez,

RESISTÊNCIA À FLEXÃO

Esse ensaio avalia a rocha como revestimento ou elemento estrutural e fornece um parâmetro indicativo de sua resistência à tração. O ensaio de módulo de ruptura ou flexão por carregamento em três pontos tem o objetivo de determinar a tensão que provoca a ruptura da rocha quando submetida a esforços fletores.



COEFICIENTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR

O objetivo é caracterizar o comportamento da rocha levando em conta que as rochas se dilatam e se comprimem quando submetidas às alterações constantes e severas de temperatura. É de suma importância designar a reação da rocha a este fator

Determinar esse coeficiente é essencial, visto que ele definirá os espaçamentos a serem adotados durante o processo de assentamento.

RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE CORPO DURO

Esse ensaio consiste em aferir a resistência da rocha ao impacto, sendo determinada através da medição da altura de queda de um corpo sólido que provoca ruptura do corpo de prova.



DESGASTE AMSLER

Esse ensaio visa verificar a redução da altura, em milímetros, que a rocha apresentaria após um percurso abrasivo. A medida de desgaste é particularmente importante para materiais que se destinam a revestimentos de pisos, uma vez que procura simular em laboratório a solicitação por abrasão, devido ao tráfego de pessoas ou veículos.



RESISTÊNCIA À FLEXÃO POR CARREGAMENTO EM QUATRO PONTOS

Esse ensaio busca calcular a espessura da rocha em função da área da placa submetida a esforços fletores, durante o seu transporte e, durante seu uso em fachadas com a utilização de um sistema de ancoragens metálica para sua fixação.

MANUTENÇÃO

Nos revestimentos de rochas naturais recomenda-se a limpeza apenas com um pano levemente umedecido em água. Também pode ser utilizado sabão puro ou detergente neutro diluído em água.

Deve ser evitado o empocamento de água sobre a superfície do material, assim como de produtos de limpeza abrasivos ou quimicamente agressivos, como ácidos, álcool, soda cáustica e similares. Sugere-se, ainda, evitar contato com substâncias que causam manchamento, como limão e vinhos. Contudo, nos casos de contato da rocha com as substâncias citadas, recomenda-se limpar a superfície o mais rápido possível.

Rochas em geral também são altamente mancháveis se entrarem em contato com materiais ferruginosos oxidáveis, como pregos e palhas de aço, logo, esse contato deve ser evitado.



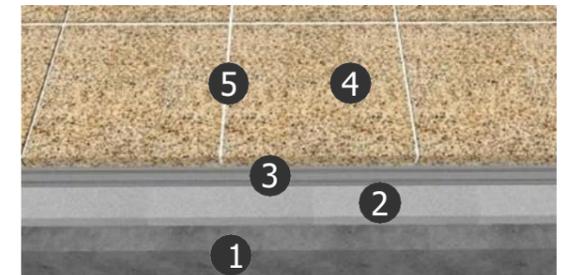
ASSENTAMENTO

Nos revestimentos horizontais de rochas naturais, assentados sobre contrapisos ou bases de concreto, são aplicadas as argamassas de assentamento e de rejuntamento do piso. A superfície da base ou contrapiso deve estar firme, seca, curada e limpa, sem pó, poeira, gordura, oleosidade e outros resíduos que impeçam a aderência da argamassa de assentamento.

Para o assentamento de pisos com placas pétreas, aplica-se argamassa cimentícia convencional semi-seca, colante, ou adesiva. A principal diferença entre elas está na força de aderência em variados ambientes, como a cura normal, cura submersa e cura em estufa com elevadas temperaturas. A argamassa cimentícia convencional é a menos aderente, a argamassa colante é a intermediária e a adesiva possui a melhor aderência. As argamassas cimentícias convencionais ou colantes possuem um tempo de cura de no mínimo 72 horas, já para as adesivas o tempo de cura é de 6 horas.

O rejuntamento do piso é feito após o revestimento ser devidamente posicionado sobre a argamassa. Para esse processo é

recomendado o uso do rejunte de base acrílica ou epóxi, pois são mais resistentes e possuem maior durabilidade, se comparados a rejuntas tradicionais.



1. Laje
2. Contrapiso
3. Argamassa
4. Rocha natural
5. Rejunte

O assentamento das rochas como revestimentos verticais não ventilados deve ser feito com a argamassa cimentícia convencional pastosa, argamassa colante ou argamassa adesiva. Para o rejuntamento também são recomendados os rejuntas de base acrílica ou epóxi.



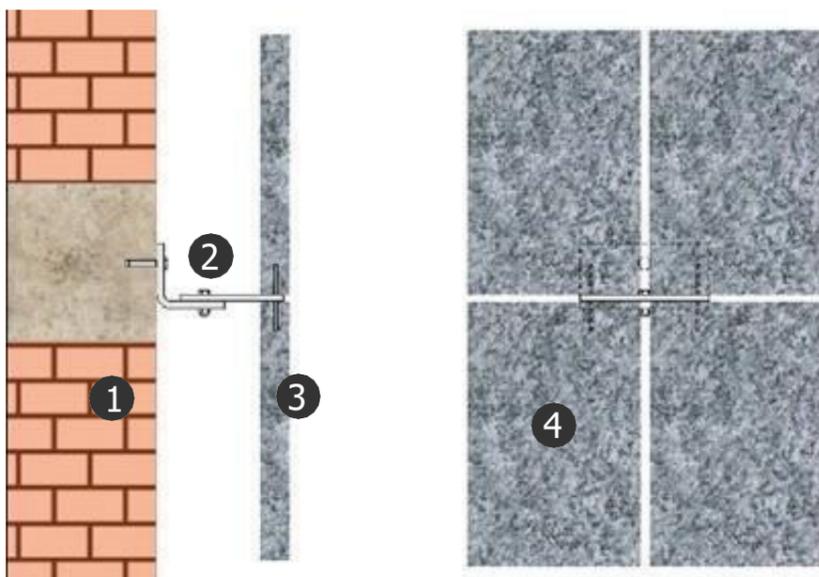
1. Alvenaria
2. Chapisco
3. Embolso
4. Argamassa
5. Rocha Natural
6. Rejunte

Existem ainda as fachadas ventiladas, onde as placas rocho-

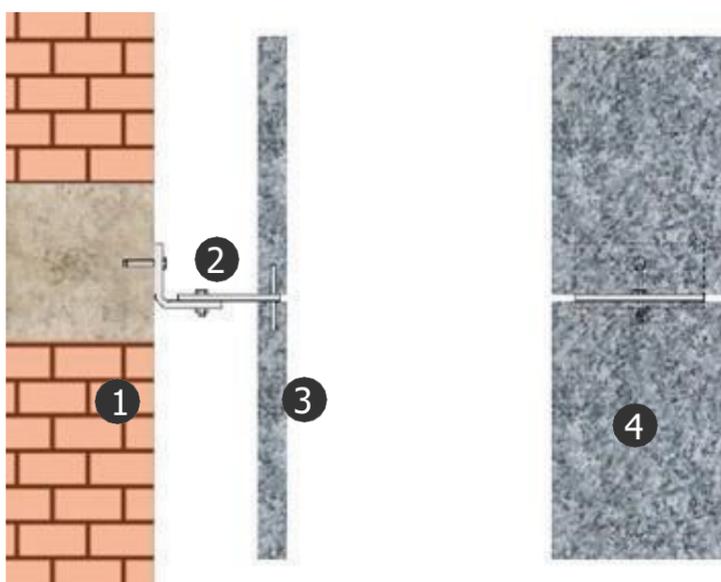


As placas são fixadas na estrutura da edificação, através de inserts metálicos próprios. Essas pequenas peças de metal têm a função de fixar as placas no suporte, além de conectá-las, sustentando o peso próprio do revestimento, da ação de ventos, das pressões internas e de outras cargas, impedindo o

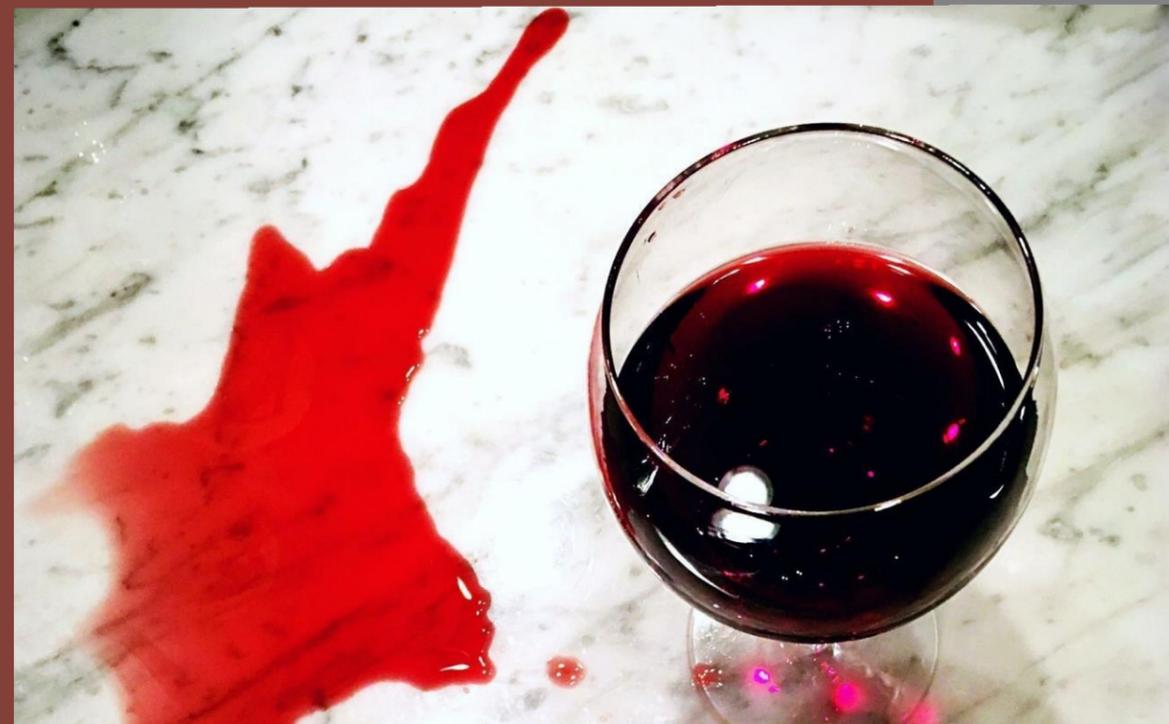
tombamento das placas e absorvendo deformações, como a dilatação do material. Além disso, e, principalmente, elas permitem que o revestimento fique afastado da parede, criando um espaço entre ambos, de modo que o ar possa circular nesse vão e não gerar umidade para comprometer o revestimento.



1. Estrutura
2. *Insert* metálico fixando 4 placas
3. Rocha natural
4. Detalhe do *insert* na rocha



1. Estrutura
2. *Insert* metálico fixando 2 placas
3. Rocha natural
4. Detalhe do *insert* na rocha



IMPERMEABILIZAÇÃO

Os produtos recomendados para evitar a absorção de líquidos pelas rochas são os selantes e os impermeabilizantes. Os selantes teoricamente não alteram a textura e o aspecto estético da superfície tratada. Eles penetram nos poros da rocha como se fossem água e são absorvidos. Já os impermeabilizantes são peliculares, translúcidos ou não, fixados como um verniz ou camada protetora sobre a superfície.

As superfícies tratadas com selantes não ficam completamente protegidas do ataque de substâncias quimicamente agressivas. Já os impermeabilizantes protegem mais as rochas do ataque químico, contudo, eles próprios podem sofrer com esse ataque.

Mesmo que um revestimento rochoso não tenha selante ou impermeabilizante, a ação dos produtos quimicamente agressivos dificilmente é imediata. Dessa forma, quanto mais rápida a remoção do produto químico, maior a chance de evitar patologias.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.844. Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-1. Rochas para revestimento - Parte 1: Análise petrográfica.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-2. Rochas para revestimento - Parte 2: Determinação da densidade aparente, da porosidade aparente e da absorção de água.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-3. Rochas para revestimento - Parte 3: Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-4. Rochas para revestimento - Parte 4: Determinação da resistência ao congelamento e degelo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-5. Rochas para revestimento - Parte 5: Determinação da resistência à compressão uniaxial.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-6. Rochas para revestimento - Parte 6: Determinação do módulo de ruptura (flexão por carregamento em três pontos).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-7. Rochas para revestimento - Parte 7: Determinação da resistência por carregamento em quatro pontos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2015). ABNT NBR 15.845-8. Rochas para revestimento - Parte 8: Determinação da resistência ao impacto de corpo duro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (2012). ABNT NBR 12.042. Materiais inorgânicos - Determinação do desgaste por abrasão.

ALENCAR, Carlos Rubens Araujo, INSTITUTO EUVALDO LODI, 1969 - 159 m. Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas comerciais no Espírito Santo: Rochas Ornamentais / Instituto Euvaldo Lodi - Regional do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim - ES, 2013. <http://www.institutoeuvaldologi.com.br>
 Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo / Ruben Sardou Filho ... [et al.] ... - Escala 1:400.000. - Brasília : CPRM, 2013. 1 atlas (1dvd).

FILHO, Cid Chiodi; Rodrigues, Eleno de Paula. Guia de aplicação de rochas em revestimentos; Projeto Bula / Cid Chiodi Filho; Eleno de Paula Rodrigues. - São Paulo: ABIROCHAS, 2009.

MUNIZ, Lara. Conheça as opções de acabamento de pedras: polido, levigado, escovado, apicoado e flameado. Casa e Jardim, 2020. Disponível em: <<https://revista-casaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Arquitetura/noticia/2020/04/conheca-opcoes-de-acabamento-de-pedras-polido-levigado-escovado-apicoado-e-flameado.html>>. Acesso em: 18 de agosto de 2020.

Características tecnológicas. Travertino, 2020. Disponível em: <<http://travertino.com.br/page/caracteristicas-tecnologicas>>. Acesso em: 20 de setembro de 2020.

Quartzitos: belos exemplares da riqueza mineral do Brasil. Archtrends Portobello, 2020. Disponível em: <<https://archtrends.com/blog/quartzitos/>>. Acesso em: 22 de setembro de 2020.