

Cartilha sobre Ensaios Tecnológicos e Alterabilidade de Rochas Ornamentais

Elaine Amorim Pereira

Bolsista de Iniciação Científica, Desenho Industrial, UFRJ

Núria Fernandez Castro

Orientadora, Eng de Minas, M.Sc.

Joedy P. Queiroz

Co-orientadora, Geóloga, D. Sc.

Roberto Carlos da C. Ribeiro

Co-orientador, Eng. Químico, D.Sc.

Resumo

As rochas ornamentais apresentam grande variedade de utilização para a indústria mineral, porém, este setor ainda não possui amplo conhecimento de suas possibilidades que podem ser demonstradas através da análise de rochas ornamentais. Este exame indicará os parâmetros relativos a cada tipo de mineral. Estes materiais são utilizados, normalmente, sem diagnóstico, e o método de análise apontará os meios para descobrir qual é o mais recomendado em determinada situação. Com a utilização de ensaios será possível um avanço com relação ao uso das rochas. A partir desta análise começou-se a elaboração de um produto em forma de história em quadrinhos onde os processos tecnológicos eram explicados. A cartilha foi desenvolvida para atender todo o setor produtivo, abrangendo seus segmentos – indústrias, serrarias, estudantes de engenharia, arquitetos, entre outros – sendo sua distribuição realizada em feiras e congressos.

1. Introdução

Em entrevista para a revista Ciência e Cultura, o jornalista espanhol Hernando (2005) defende que, "Se queremos realmente uma sociedade democrática, é preciso que todos entendam a ciência". Este atuante divulgador da ciência ao longo das últimas cinco décadas é um dos ícones do jornalismo científico na América Latina e indica que a ciência tem um papel essencial no desenvolvimento social, político, econômico e tecnológico de um país. É ela que gera a tecnologia e o desenvolvimento. Sendo assim, para que sua ação seja ampliada a divulgação é fundamental para a ciência, pois difunde os bens científicos, como pesquisas e descobertas, para que haja o benefício comum.

A ciência e a tecnologia vêm se desenvolvendo muito no Brasil. A indústria mineral possui um amplo mercado que pode ser explorado de diferentes formas, sendo necessário apenas indicar aos seus segmentos (indústrias, serrarias, estudantes de engenharia, arquitetos, entre outros), os benefícios que cada rocha poderá lhe oferecer. Segundo Queiroz (2007), "As rochas ornamentais apresentam um valor comercial significativo e seu emprego tem aumentado nos últimos anos no Brasil, sendo utilizada principalmente no setor da construção civil. A caracterização das rochas ornamentais por meio de ensaios tecnológicos tem como objetivo principal aquisição de parâmetros físicos e mecânicos da rocha, qualificando-a para uma melhor escolha de seu uso". Sendo assim,

surge uma grande oportunidade para abordar as diferentes formas de utilização das rochas ornamentais. Com a elaboração de uma cartilha sobre ensaios tecnológicos e alterabilidade de rochas ornamentais, o Centro de Tecnologia Mineral teria um produto propício para recebê-los com uma linguagem simples e inteligível.

A rocha, em geral, é um recurso natural de grande importância sendo muito utilizada como matéria prima para a produção de diversos produtos e também na construção civil. Atualmente, observa-se a utilização das rochas na forma talhada na construção de meios fios, muros, pontes, revestimentos de túneis, calçamentos, bem como na forma polida, nos revestimentos para pisos, fachadas de prédios e paredes em ambientes internos e externos, e também como peças de ornamentos domésticos como citado na literatura (Vargas *et al.* 2001). As rochas chamadas “ornamentais” são aquelas submetidas ao polimento e utilizadas com fins decorativos na superfície de objetos, diferentes daquelas utilizadas como materiais de construção em geral, cuja importância principal é a firmeza física. Neste sentido, o alto brilho da superfície polida é um fator de extrema importância.

Ainda segundo Vargas *et al.* (2001), “A produção e o consumo das rochas ornamentais do Brasil apresentaram crescimento notável nas últimas décadas, sendo utilizadas amplamente para revestimento externo de prédios, pisos, paredes, mesas, pias, etc.” Esta utilização demanda uma investigação sobre como as rochas devem ser aplicadas, pois a carência deste conhecimento gera uso indevido e problemas como os vistos em pisos e revestimento de paredes. Segundo Queiroz (2007), o estudo petrográfico de uma rocha implica uma série de observações rigorosas que pretendem, em geral, descrever a composição mineralógica, a forma, dimensões e relações mútuas dos constituintes (textura), a alteração e deformações sofridas, etc. Os estudos mineralógico e petrográfico são importantes, pois, com base neles, muitas vezes, pode-se compreender melhor o comportamento das rochas em relação a algumas propriedades físico-mecânicas. Deste modo, para que se tornem claras as características das rochas e se constitua um bom emprego das mesmas faz-se imperativa a verificação de ensaios tecnológicos. Para isso, é preciso criar um sistema de divulgação dos ensaios de uma forma compreensível para os produtores do setor.

De acordo com Navarro (2002), “A crescente utilização de rochas ornamentais e de revestimento no cenário mundial, e, sobretudo de granitos no Brasil ao longo dos últimos anos, tem diversificado as situações de uso/adequação e, conseqüentemente, acarretado maior probabilidade de ocorrência de patologias por emprego inadequado da rocha. Situações dessa natureza conduzem ao prejuízo estético, econômico e cultural de uma obra arquitetônica ou civil, sendo recomendáveis estudos prévios de caracterização petrográfica e tecnológica desses materiais”.

2. Objetivo

A produção da cartilha tem como principal objetivo promover a aproximação, o interesse e a compreensão dos diferentes segmentos do setor mineral com relação às suas tecnologias. Para tanto, ocorreu o processo de elaboração da cartilha como experiência didática informal, apoiada em enfoques explicativos e informativos, esperando uma boa receptividade e apoio do público alvo.

3. Metodologia

Para que a cartilha atingisse da melhor forma possível seu público, pensou-se neste produto didático com as seguintes características: O *layout* deveria ser objetivo, para prender a atenção até a finalização da leitura; o *design* deveria seguir o mesmo modelo encontrado nas revistas de história em quadrinho, com cores e formas atrativas, atingindo o objetivo de manter seu caráter informal; presença de personagem animado criado especificamente para a revista, possibilitando a aproximação do leitor com o conteúdo da revista; transpor o enredo de maneira divertida e educativa, esclarecendo através de uma leitura simplificada, os ensaios tecnológicos escolhidos.

3.1. Revistas em quadrinhos

Em vários países, inclusive no Brasil, as histórias em quadrinhos são utilizadas para contar a história para as crianças e adultos de uma forma agradável e que instiga o leitor a procurar saber mais sobre o assunto. Recentemente, os quadrinhos vêm ganhando um novo impulso como instrumento didático no Brasil, pois já foi mais do que provado que exercitam a criatividade e a imaginação, quando bem utilizados.

As histórias em quadrinhos podem servir de reforço à leitura ou como facilitador para uma explicação mais simples que poderá ser aprofundada através de livros. Constituem uma linguagem altamente dinâmica e está adequado à nossa era, onde as pessoas cada vez mais, procuram informação rápida e direta. Nas histórias em quadrinhos vemos um grande potencial, que pode ser usada como veículo de idéias, conceitos e ações. Desta forma, percebeu-se que o melhor modelo para a cartilha seria o indicado na revistas de histórias em quadrinhos.

3.2. Desenvolvimento da Cartilha

Visou-se como um bom tema para a história em quadrinhos da cartilha os ensaios tecnológicos e alterabilidade de rochas ornamentais. Através da revista os ensaios seriam explicados de forma divertida e simplificada. A interface dos produtos coloca em maior destaque o personagem Pedrosa, um cubo formado por material mineral, para se tornar o ícone de identificação do projeto com o público, como demonstrado na Figura 1.

O personagem “Pedrosa” designará uma espécie de marca dentro dos eventos científicos, indicando às pessoas que este material possui informações sobre rochas ornamentais e seus ensaios que elas poderão absorver e levar para compartilhar com pessoas que possuam os mesmos interesses e busquem tais informações.

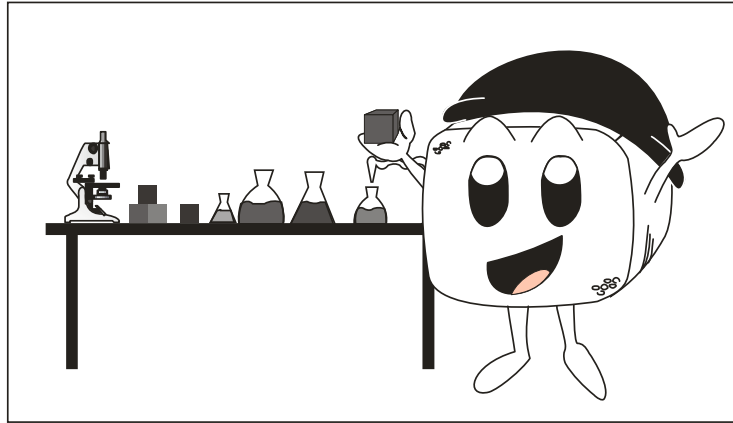


Figura 1. Personagem Pedrosa.

A cartilha inicia de forma simples indicando seu principal objetivo: explicar o que são e para que servem os ensaios de caracterização tecnológica e alterabilidade de rochas ornamentais. A Figura 2 apresenta as primeiras páginas da cartilha. Com a caracterização tecnológica da rocha, obtida através dos ensaios, é gerado o caráter intrínseco ao material rochoso como suas propriedades físicas, mecânicas e químicas. A caracterização tecnológica ajuda a situar o melhor uso para o material utilizado, evitando uso desnecessário e problemas futuros.

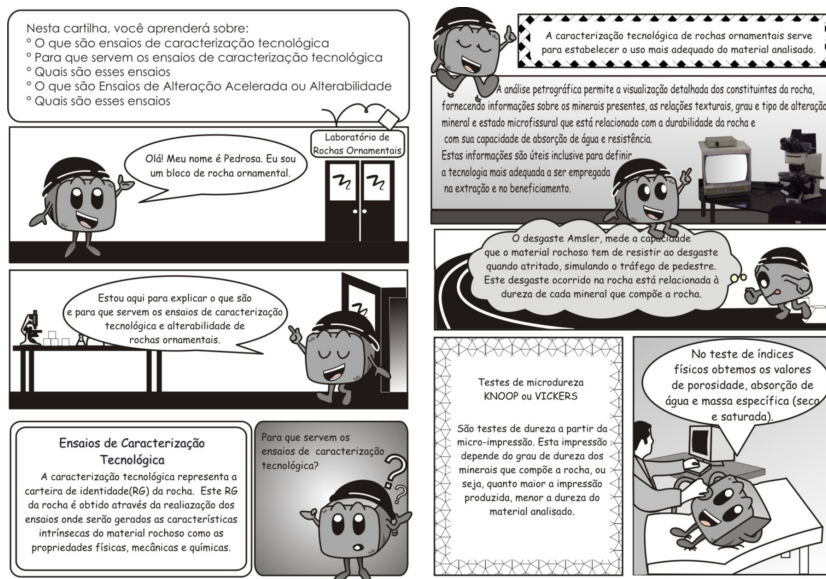


Figura 2. Imagens da cartilha “Pedrosa em ensaios para rochas ornamentais”.

Nas páginas seguintes da cartilha, foram ilustrados os outros ensaios possíveis, entre eles: O ensaio de Dilatação térmica linear, Análise química e mineralógica, ensaio de Resistência à compressão, Resistência ao impacto de corpo duro, Ensaios de Alteração Acelerada ou Alterabilidade, etc. – Na Figura 3. Ainda na cartilha podemos encontrar um quadro indicando a relação dos ensaios e a sua melhor aplicação e uma tabela onde são

apresentados alguns dos produtos que podem danificar o material rochoso na Figura 4, sendo um ótimo meio para quem busca a compreensão dos ensaios das rochas ornamentais.

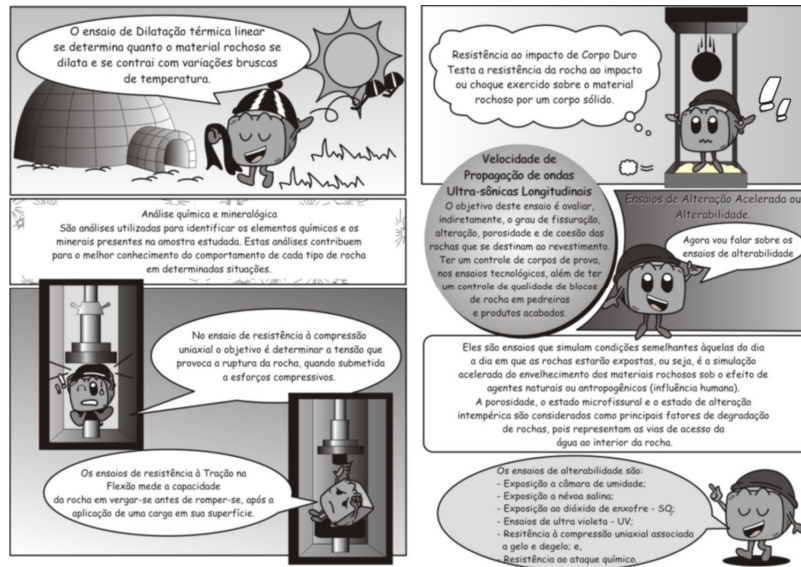


Figura 3. Explicação simplificada dos possíveis ensaios para rochas ornamentais.

A Resistência à Compressão Uniaxial Associada ao Gelo e Degelo, Mede a diferença de resistência da rocha à compressão no estado natural e após ser submetida a simulação de variações climáticas bruscas (congelamento e degelo).

O ensaio de ataque químico simula os efeitos de produtos químicos presentes em materiais de limpeza utilizados nas rochas.

A tabela abaixo apresenta alguns produtos que podem danificar o material rochoso.

Os ensaios são a melhor forma de compreensão das rochas ornamentais

Aqui você tem a relação dos ensaios e a sua melhor aplicação.

Uso e aplicação	Ensaio										
	Análise química e mineralógica	Resistência à Compressão Uniaxial	Resistência à Compressão Uniaxial (3 pontos)	Resistência à Compressão Uniaxial (4 pontos)	Velocidade de Propagação de ondas Ultra-sônicas Longitudinais	Dilatação térmica linear	Desgaste abrasivo	Impacto de corpo duro	Congelamento e degelo	Alterabilidade	Ensaio de Alteração Acelerada ou Alterabilidade
Pisos (interiores/externos)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Paralelos (interiores/externos)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fachadas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Templos de pia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Colunas e pilares	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pedestais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Templos de mesa e balcões	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Salteiros	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Esculturas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cilindros para indústrias de alimentos, papel, etc.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Móveis e aparelhos de decapamento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Figura 4. Quadro e tabela explicativa, facilitando o entendimento do conteúdo da cartilha.

4. Resultados

A Cartilha encontra-se disponível na biblioteca do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM/RJ, e seus exemplares serão distribuídos em feiras, congressos, palestras e aulas que tenham como público os segmentos da indústria mineral – indústrias, serrarias, estudantes de engenharia, arquitetos, entre outros. Nas Figuras 5 e 6 a capa da cartilha e uma de suas páginas respectivamente.

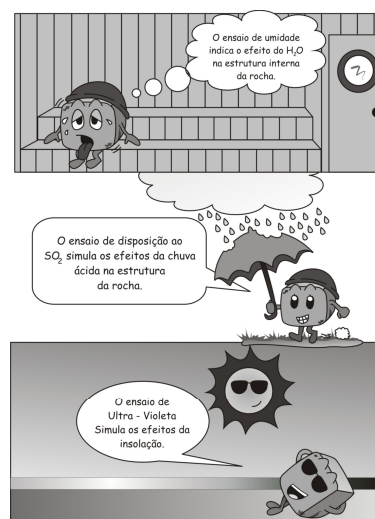
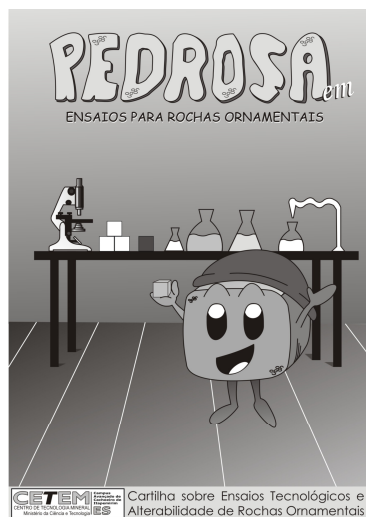


Figura 5. Capa da cartilha “Pedrosa em ensaios para rochas ornamentais” **Figura 6.** Imagens da cartilha “Pedrosa em ensaios para rochas ornamentais”.

5. Conclusão

Foi possível observar que pode haver total combinação entre entretenimento e aprendizado. O levantamento de meios que permitam esse movimento é feito pelo cuidado com os detalhes, diferenciando verdadeiramente este tipo de material didático. E o desígnio de desempenhar esse projeto, tendo como tema à tecnologia mineral, rompe os entraves para tornar parte do conhecimento acessível para o setor mineral em sua maioria. Pôde-se averiguar que para estabelecer o diálogo deve-se aplicar como ponte transitória, utilizando uma linguagem adequada. As histórias em quadrinhos transmitem, inegavelmente, agrado a quem delas se aproveita. Sendo assim, esse meio de comunicação é ideal para ligar os estabelecimentos científicos e a sociedade.

6. Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao Centro de Tecnologia Mineral pela infra-estrutura fornecida.

7. Referências Bibliográficas

Hernando. M. C. **Divulgação científica: um grande desafio para este século.** Notícias do Mundo, Revista Ciência e Cultura. vol.57, no.2 São Paulo Abril/Junho 2005. Disponível em< <http://www.cienciaecultura.bvs.br>>. Acesso em: 20 mai. 2009.

Queiroz, J. P. C.; Caranassios, A. **Petrografia Microscopia e Caracterização de Rochas Ornamentais.** Anais I Jornada do Programa de Capacitação Interna. CETEM. Rio de Janeiro, RJ.2007.

Navarro, F.C. **Caracterização Petrográfica como técnica para a previsão do comportamento físico e mecânico de “granitos” ornamentais.** Dissertação de Mestrado IGCE/UNESP, Rio Claro, SP. 2002.

Vargas, T.; Motoki, A.; Peixoto, J.L.N. 2001. **Rochas ornamentais do Brasil, seu modo de ocorrência geológica, variedade tipológica, exploração comercial e utilidades como materiais nobres de construção.** Revista de Geociências, LAGEMAR - UFF, 2-2, 119-132.