

Apoio à Normalização de Rochas Ornamentais

Vanessa Machado Daniel

Bolsista do Programa de Capacitação Institucional, Téc.

Núria Fernandez Castro

Orientadora, Eng^o. Minas M. Sc.

Resumo

O presente trabalho está focado no apoio à elaboração de Normas Técnicas bem como a prática de execução dos ensaios de caracterização tecnológica de rochas ornamentais, objetivando melhorar a qualidade e garantir e confiabilidade dos produtos de rochas ornamentais. Para tanto foram realizadas as seguintes atividades: pesquisa normativa, treinamentos laboratoriais, preparação de procedimentos laboratoriais, coletas de amostras, preparação de corpos de prova e execução de ensaios pré-normativos de produtos de rochas ornamentais. As atividades se desenvolvem no escopo do projeto intitulado: “Apoio à Normalização e Avaliação da Conformidade do Setor de Rochas Ornamentais”. São parceiros nesse projeto a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO, o Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD e o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM.

1. Introdução

O setor de Rochas Ornamentais possui efetivas condições e potencialidades de incorporar ganhos de qualidade e produtividade, aumentar as exportações de produtos de maior valor agregado, gerar empregos para enfrentar os desafios de uma maior participação no mercado internacional, dispondo de uma razoável infraestrutura de suporte técnico. Entretanto, para alcançar o desenvolvimento é preciso que seja levada em conta a normalização dos sistemas produtivos e dos produtos oriundos dos mesmos, de tal modo que consigamos adotar sistemas de avaliação da conformidade, que atestem a qualidade desses produtos ou serviços que agreguem tecnologia e maior valor a essa produção. A Avaliação da conformidade permite comprovar a qualidade de um produto aumentando a competitividade no mercado, e tem como premissa a existência de uma norma ou um regulamento técnico, ou ainda documento similar, que defina os requisitos a serem atendidos pelo produto. Assegura ao consumidor que o produto, processo ou serviço está de acordo com as normas ou regulamentos previamente estabelecidos em relação a critérios que envolvam, principalmente, a saúde e a segurança do consumidor e a proteção do meio ambiente e que as características técnicas de um produto se adéquem às referidas normas ou regulamentos (INMETRO 2007).

Por sua especialização e experiência na área de rochas ornamentais, o Núcleo Regional do Espírito Santo- NR-ES, do Cetem, foi selecionado para co-executar o projeto coordenado pela ABNT “Apoio à Normalização e Avaliação de Conformidade de Rochas Ornamentais”. O projeto visa à elaboração de normas para o setor de Rochas Ornamentais. O Cetem ficará responsável em dar suporte e assistência técnico-científica aos trabalhos de normalização e definição de ensaios e testes a serem desenvolvidos, vinculados ao programa de avaliação

da conformidade do setor de rochas ornamentais e de revestimento e coordenar, se for necessário, ação de validação Inter laboratorial de normas, ensaios e análises. A participação do CETEM neste projeto visa, não só melhorar a competitividade e a qualidade dos produtos de rochas ornamentais, mas também, ser capacitado como uma referencia nacional em ensaios e análises de caracterização e alterabilidade de rochas ornamentais.

2. Objetivo

Promover a interação da teoria, mediante a pesquisa normativa, com a prática do trabalho, por meio de recepção e organização de amostras, preparação de corpos de prova, preparação de procedimentos laboratoriais, e execução de ensaios pré-normativos de produtos de rochas ornamentais. Apoio à elaboração de normas para os produtos de rochas ornamentais e apoio ao Programa de Avaliação de conformidade para as Rochas Ornamentais.

3. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica para levantamento de normas e procedimentos de ensaio, participação em cursos e treinamentos, organização dos dados de resultados já obtidos no laboratório do NR-ES em um banco de dados e auxílio à organização de informações com a elaboração de planilhas e procedimentos de laboratório.

4. Resultados

4.1. Levantamento bibliográfico

Com o intuito de compreender a importância que há em se trabalhar com conteúdos normativos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos que discorrem sobre normas regulamentadoras, sobre as condições as quais estas são criadas. Fez-se também um levantamento sobre as normas relacionadas à área mineral, especificamente o setor de rochas ornamentais, objetivando conhecer os tipos de normas que foram criadas, tanto as que estão em vigência no país quanto as de outros países e assim poder identificar as carências do setor e tentar supri-las criando normas técnicas que atendam as necessidades do mesmo.

4.2. Preparação de amostras para análise no IRD e CETEM

A aplicação de rochas ornamentais na construção civil constitui uma importante atividade econômica tanto no mercado interno quanto no externo com a exportação sempre crescente e tornando-se uma importante fonte de divisas para o Brasil. Entretanto, segundo jornais americanos, materiais graníticos, supostamente, estariam aumentando o risco de câncer de pulmão devido à exalação de radônio em placas de revestimentos em ambientes internos. Sendo uma das metas do projeto a criação de uma metodologia de análise da taxa de exalação de radônio das rochas ornamentais, meta a ser desenvolvida pelo IRD e à qual o CETEM dá apoio, foi realizada uma amostragem de dez tipos de materiais graníticos para a realização de estudos e uma possível avaliação quanto ao nível de radiação emitida por rochas ornamentais brasileiras. Os materiais são oriundos de

doações de empresas do Espírito Santo. São eles: Amarelo Ornamental, Amarelo Ouro Brasil, Branco Ceará, Branco Dallas, Branco Romano, Giallo Fiorito, Preto São Gabriel, Verde Pavão, Verde Ubatuba, Vermelho Brasília.

4.3. Cursos

4.3.1. Caracterização e Alterabilidade em Rochas Ornamentais

Ministrado pelo geólogo e professor Javier Eduardo Becerra Becerra, diretor do Instituto Latino-Americano de Rochas e Minerais, um curso sobre Caracterização e Alterabilidade em Rochas Ornamentais. No curso foram abordados temas sobre alterabilidade de rochas e suas patologias e consistiu na realização de ensaios laboratoriais de caracterização tecnológica, como a Análise Petrográfica, Índices físicos, Desgaste abrasivo Amsler, Impacto de corpo Duro entre outros, e também análise da dinâmica da circulação de fluidos na rocha, avaliando os processos de absorção por capilaridade e de desorção. Seguiu-se de uma apresentação para debate dos resultados obtidos.

4.3.2. Dilatômetro

Dilatômetro é o equipamento que calcula a dilatação de sólidos, consegue verificar o aumento de comprimento de um sólido por meio de um relógio comparador.

Realizado no dia dezenove de outubro de dois mil e onze, pelo engenheiro elétrico, Sr. Cesar, da empresa BP engenharia, o curso sobre Dilatômetro. Sendo de caráter preparatório o curso esteve focado no manuseio do equipamento e a execução do ensaio. O ensaio do coeficiente de dilatação térmica linear é executado em dois corpos de prova de formato cilíndrico, tem como objetivo determinar o coeficiente de dilatação térmica linear dos materiais rochosos quando submetidos a variações de temperaturas no intervalo de 0° a 50°C. Este parâmetro indica o comportamento esperado das rochas quando expostas ao sol, em locais frios ou quando sujeitas a grandes oscilações de temperatura. Os materiais são aquecidos em água de 0° a 50°C e novamente resfriados até 0°C, de acordo com a norma ABNT-NBR 15845:2010 Anexo C: Rochas para revestimento – Coeficiente de Dilatação Térmica Linear- Método de Ensaio.

4.4. Treinamentos Laboratoriais

Foi realizada no laboratório das dependências do NR-ES, uma preparação prática das atividades de caracterização tecnológica, desenvolvidas pelo núcleo. O treinamento forneceu um guia geral de regras básicas para o funcionamento seguro do laboratório, por meio de informações para a proteção dos técnicos aos riscos e acidentes laboratoriais. Objetivou preparar a bolsista para executar ensaios de caracterização tecnológica, realizada por meio de ensaios e análises.

O treinamento envolveu uma parte teórica, que consiste no estudo das normas e regulamentos, equipamentos e procedimentos e na demonstração prática, ou seja, a execução dos ensaios pré-normativos.

4.4.1. Desgaste Abrasivo Amsler: ABNT NBR 12.042 (ABNT, 1992 d).

Objetivando avaliar a resistência ao desgaste abrasivo de materiais rochosos destinados a utilização como piso, este ensaio simula em laboratório o atrito devido ao tráfego de pedestres ou as intempéries sofridas pela rocha e avalia a capacidade de resistência à remoção progressiva dos constituintes de sua superfície.

4.4.2. Densidade Aparente, Porosidade Aparente e Absorção de Água: ABNT NBR 15845:2010 Anexo B.

Este ensaio proporciona uma noção da estrutura interna da rocha, permitindo avaliar, indiretamente, sua durabilidade e resistência mecânica.

4.4.3. Módulo de Ruptura (Flexão por carregamento em três pontos) - ABNT NBR 15845:2010 Anexo F e Ensaio de Flexão Por Carregamento em Quatro Pontos – ABNT NBR 15845:2010 Anexo G

Determina a resistência a esforços fletores em placas de rochas, com espessura predeterminada. Consiste na aplicação de uma carga crescente em dois pontos equidistantes dos dois cutelos, sendo um de suporte e um de carregamento.

Para o ensaio de flexão três pontos, faz-se o uso de cinco corpos de provas de dimensões 20x10x5 cm, onde temos dois pontos de apoio e um de aplicação da carga, ocorrendo no centro à máxima tensão. Já no ensaio de flexão quatro pontos, utilizam-se cinco corpos de prova de dimensões 38x10x3 cm onde temos dois pontos de apoio e dois de aplicação de força, distribuindo o carregamento por um comprimento maior de material.

4.4.4. Impacto de Corpo Duro: Norma ABNT NBR 15845/2010 Anexo H

O objetivo deste ensaio é avaliar a propriedade que a rocha apresenta de resistir ao choque exercido por um corpo sólido. Fornece a resistência da rocha ao impacto, através da determinação da altura de queda de uma esfera de aço que provoca o fraturamento e quebra das placas de rocha.

4.5. Banco de Dados

Os ensaios caracterização tecnológica de materiais pétreos compreendem a Análise petrográfica, a Determinação da densidade aparente, porosidade e absorção de água, O coeficiente de dilatação linear, a Resistência ao congelamento e degelo, a Resistência à compressão uniaxial, o Módulo de ruptura- flexão por carregamento em três pontos, a Flexão por carregamento em quatro pontos, a Resistência ao impacto de corpo duro e a Determinação do desgaste à abrasão. Estes ensaios objetivam definir o comportamento da rocha frente a sua utilização consecutivamente qualificando-as para uso de revestimento em edificações.

À medida que cresce a realização destes ensaios, relativamente aumenta o número de informações obtidas com os variados tipos petrográficos ensaiados. Informações que futuramente servirão de auxílio para pesquisas e projetos, como por exemplo, compor um catálogo de rochas ornamentais do Espírito Santo.

O banco de dados foi criado objetivando reunir, organizar e identificar quais são os tipos de informações obtidas através dos ensaios de caracterização tecnológica que estão armazenadas permitindo assim o acesso aos resultados dos ensaios de uma forma mais rápida e fácil dos materiais já ensaiados no laboratório do CETEM/ES. O Bancão, assim denominado, adquire uma importância significativa, pois servirá como auxílio para

futuras pesquisas. O banco de dados apresentará os resultados de cada material ensaiado, assim como sua procedência, nome comercial e petrográfico.

5. Conclusão

Especificar técnicas, critérios, métodos, processos para realizar ensaios de caracterização tecnológica de rochas ornamentais assegura a obtenção de resultados que permitam qualificar a rocha para o uso no revestimento de edificações. No entanto, a rocha é um material natural que apresenta muitas variações por isso apresenta dificuldade de garantir a reprodutibilidade e repetitividade dos procedimentos de ensaio, mesmo realizando um grande número, assim como para se chegar a um nível de certeza estatística confiável mesmo ensaiando um grande número de amostras.

6. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. História da normalização brasileira / Associação Brasileira de Normas Técnicas. – Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Acesso em: 10 jan. 2013

_____ - ABNT NBR 15845/2010, Anexo C: Rochas para revestimento – **Coefficiente de Dilatação Térmica Linear**- Método de Ensaio. Rio de Janeiro

_____ - ABNT NBR 12042/92: Materiais inorgânicos. **Determinação do desgaste por abrasão**. Rio de Janeiro

_____ - ABNT NBR 15845/2010, Anexo B: Rochas para revestimento – **Determinação da massa específica aparente, porosidade aparente e absorção d'água aparente**- Método de Ensaio. Rio de Janeiro.

_____ - ABNT NBR 15845/2010 Anexo E: Rochas para revestimento – **Determinação da resistência à compressão uniaxial**- Método de Ensaio. Rio de Janeiro.

_____ - ABNT NBR 15845/2010 Anexo F: Rochas para revestimento –**Módulo de Ruptura- Flexão por carregamento em três pontos**-Método de Ensaio. Rio de Janeiro.

_____ - ABNT NBR 15845/2010 Anexo G: Rochas para revestimento – **Flexão por carregamento em quatro pontos**- Método de Ensaio. Rio de Janeiro.

_____ - ABNT NBR 15845/2010 Anexo H: Rochas para revestimento – **Determinação da resistência ao Impacto de Corpo Duro**. Rio de Janeiro.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS (Brasil). **Normalização, Metrologia e Avaliação da Conformidade**: Ferramentas e competitividade. Disponível em: <Rio de Janeiro>. Acesso em: 02 jan. 2013.

INMETRO (Brasil). **Avaliação da Conformidade: Diretoria da Qualidade**. 5ª edição, Rio de Janeiro, 2007. 52 p. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2013.