

AVALIAÇÃO DA ALTERABILIDADE DAS ROCHAS DA FACHADA LATERAL DIREITA DO MOSTEIRO DE SÃO BENTO

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro¹, Jessica Silva Castro²,
Joedy Patrícia Cruz Queiróz³, Luanna C. Moura³

1 - Engenheiro Químico, Pesquisador CETEM; 2 - Estudante de geologia, Bolsista IC CETEM; 3 - Geóloga, Bolsista PCI CETEM
rcarlos@cetem.gov.br

Resumo: O Centro da cidade do Rio de Janeiro revela importantes monumentos históricos construídos durante o período colonial em rochas ornamentais, principalmente utilizando blocos de gnaiss facoidal e de leptinito, que são rochas metamórficas características do Estado. Um exemplo desse tipo de construção é o Mosteiro de São Bento, cujas fachadas são compostas por estas rochas, que se encontram em processos de degradação. A deterioração pode ser decorrente da influência de diversos agentes de intemperismo, como a salinidade, poluição atmosférica e alta umidade, fatores resultantes da localização deste imóvel, na zona portuária do Rio. Atualmente o Mosteiro está passando por uma restauração interna e externa, com o intuito de preservar este importante patrimônio. O presente trabalho aborda a fachada lateral direita e apresenta discussões sobre os processos de intemperismo e as alterações encontradas nos materiais rochosos. Por meio da caracterização química (FRX) foi observada uma alta concentração de enxofre, e através da avaliação mineralógica (DRX) foi constatado o aparecimento da gipsita. Sendo assim, tais resultados apontam um processo de alteração da rocha.

Palavras Chave: Mosteiro de São Bento, degradação, intemperismo

Abstract: EVALUATION AND ALTERABILITY OF RIGHT LATERAL ROCK FACADE FROM SÃO BENTO MONASTERY. The Center of Rio de Janeiro reveals important historical monuments built with ornamental stones during the colonial period. The mainly stones used on their architectural structure were the facoidal gneiss and leptinite, both are metamorphic types and belong to the local geologic context of the city's landscape. A good example of the use of those stones on ancient building is visible on Monastery of St. Benedict, which facades are composed by leptinite and facoidal gneiss. Due to many factors and the time of exposure a lot of degradation process occurs on those stones leading to their decay. The decay of those stones may have a strong influence of various chemical and physical weathering agents, such as salinity, air pollution and high moisture. Those factors can result from for example, the city's tropical climate and the location of this property nearby the port area in downtown of Rio de Janeiro. Today, the monastery is undergoing an internal and external restoration and in order to better understand the weathering processes and changes found on its stones materials, this work focus on the study of the right facade and presents some discussions about the results that were found through the chemical compounds (XRF), such as high sulfur concentration and mineralogical evaluation (XRD) which had showed the presence of gypsum. These technical results associated to the weather and the surroundings of this monument indicates the process of alteration in the stones

Keywords: Monastery of S Bento, alterability of dimension stone, conservation

1. INTRODUÇÃO

O Mosteiro de São Bento está localizado no Centro do Rio de Janeiro, na Rua Dom Gerardo, número 60, próximo a Avenida Rio Branco. A história do mosteiro começou em 1590, quando foi doado um vasto terreno no Centro da cidade do Rio de Janeiro, incluindo o atual Morro de São Bento, aos monges beneditinos, que haviam vindo do Mosteiro de São Bento de Salvador em outubro de 1589.

As fachadas apresentam aspecto sóbrio e praticamente sem ornamentação, utilizando-se de elementos geométricos simples. São compostas em função da separação compartimentada da superfície, onde a alvenaria caiada contrasta com a pedra talhada. As rochas utilizadas como matéria-prima, gnaiss facoidal, granito gnaiss e leptinito, perfazem as molduras das janelas e balcões e foram provenientes do Morro da Viúva, no atual bairro do Flamengo (ALMEIDA; PORTO, 2012).

O Gnaiss Facoidal é uma rocha de granulometria grosseira, com foliação bem marcada, com feldspatos elípticos centimétricos, geralmente orientados, além de quartzo e biotita. E o Leptinito é

uma rocha de granulometria fina a média, composta por plagioclásio, quartzo, granada e biotita.

A importância das rochas ornamentais na arquitetura é histórica, sendo utilizada em edificações como elementos estruturais ou como revestimentos internos e externos. Os materiais rochosos usados tendem a modificar e degradar naturalmente, com o tempo. Todavia essa degradação tende a ser mais pronunciada em centros urbanos e industriais, pois estes ambientes aceleram e modificam os processos naturais de alteração (FRASCÁ, 2003).

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo identificar e caracterizar as rochas da fachada lateral direita do Mosteiro de São Bento e apontar as possíveis causas de suas alterações.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostragem

Na Figura 1 está representada a planta da fachada lateral direita onde foram realizados os trabalhos e coletados pequenos fragmentos de rochas que estavam se desprendendo da parte

inferior dos balcões do segundo (B) e terceiro (C) andar. A quadrícula azul na Figura 1 indica as janelas e balcões escolhidos para as análises. Estas amostras de rochas foram retiradas manualmente com espátulas sendo recolhidas em placas de petri e armazenadas em potes de polipropileno estéreis.

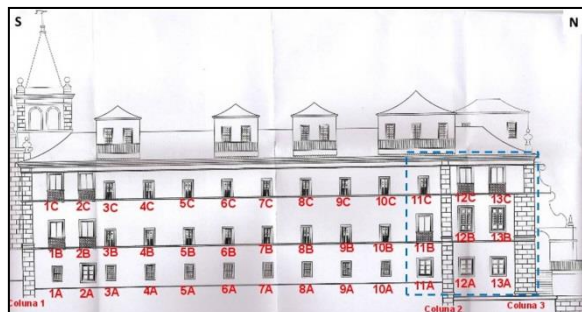


Figura 1. Fachada lateral direita do Mosteiro de São Bento.

3.2. Análises Química e Mineralógica

Para determinação dos elementos químicos presentes nos fragmentos de rocha realizou-se a técnica de fluorescência de raios-X (FRX) e para determinação dos compostos mineralógicos foi aplicada a difração de raios-X (DRX).

3.3. Coleta de água de lavagem da fachada

Alguns pequenos fragmentos de rocha que estavam se desprendendo da superfície do material rochoso, e caíram durante as visitas técnicas, foram colocados em água destilada por 24h. As águas foram filtradas e armazenadas em potes de polipropileno estéril e analisadas por absorção atômica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Composição Mineralógica

A avaliação mineralógica por DRX das amostras dos balcões permitiu a identificação dos seguintes minerais: muscovita, quartzo, gipsita, microclina, plagioclásio (labradorita) e albita. A presença de gipsita, como pode ser verificado na Figura 2, pode estar relacionada a poluição atmosférica da área urbana, devido liberação de enxofre emitido pelos automóveis que circulavam na extinta Perimetral. O enxofre em contato com a superfície da rocha gera ao longo dos anos a cristalização da Gipsita, o sulfato de cálcio, provocando a degradação da rocha.

4.2. Caracterização Química (FRX)

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise química dos fragmentos de rochas dos balcões 11B, 12C e 13C, avaliados por Fluorescência de Raios-X. Nela observam-se teores de SiO₂ e Al₂O₃, típicas do gnaiss facoidal e do leptinito, que são rochas siliciclásticas. Já os valores observados para o SO₃ podem estar associados a atuação da poluição

atmosférica no local. Este SO₃ quando ligado ao CaO, possibilita a formação de gipsita. A gipsita pode ser considerada como um indicativo da degradação da rocha.

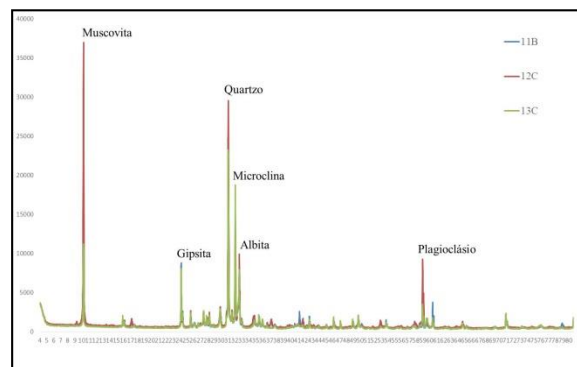


Figura 2. Resultado da Análise Mineralógica por Difração de Raios-X das amostras 11B, 12C e 13C.

Tabela 1. Análise química das amostras

Identificação	11B	12C	13C
Na ₂ O	3,3	3,1	3,4
MgO	0,37	0,34	0,48
Al ₂ O ₃	13,9	13	15,9
SiO ₂	65,1	64,6	69,4
P ₂ O ₅	0,13	0,13	0,17
SO ₃	4,9	3,8	0,89
K ₂ O	5	4,7	6,1
CaO	3,3	2,8	1,4
TiO	0,18	0,13	0,23
Fe ₂ O ₃	1,5	1,5	1,5
*PPC	2,1	5,8	0,35

4.3. Água de Lavagem

Na análise química da água de lavagem dos balcões, foram verificadas concentrações de sais, identificados pelos altos teores de sódio, cálcio, potássio e cloreto. Além disso, percebe-se uma concentração de enxofre e sulfato bastante intensa que provavelmente está associada a poluição emitida pelos veículos que circulavam na Perimetral. E por fim, foi possível perceber uma concentração relevante de nitrato que pode ser referente à poluição atmosférica.

Tabela 2. Resultados da análise química da água de lavagem das amostras (Mg.L-1)

Amostra	Na ⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	S ²⁻	(SO) ⁴⁻	(NO ₃) ¹⁻
11B	12,0	196,0	11,0	7,7	14,0	82,0	578,0	8,0
12C	28,0	202,0	5,3	1,7	20,0	150,0	934,0	15,0
13C	6,3	202,0	0,9	2,4	17,0	125,0	1,0	25,0

5. CONCLUSÃO

Por meio dos dados obtidos no presente trabalho é possível associar à ação salina e a poluição atmosférica com os danos observados nas rochas da fachada lateral direita do Mosteiro de São Bento. Muito embora o elevado da perimetral tenha sido removido com as obras de revitalização da cidade, e com isso a intensa exposição ao enxofre tenha sido sanada, décadas de tráfego pesado não podem simplesmente ser apagadas do bem imóvel. Os poluentes mencionados colaboram para a degradação dos balcões, pois favorecem a cristalização da gipsita na estrutura interna da rocha, causando instabilidade e alterações no material rochoso.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CETEM pela infraestrutura, a construtora Terreng que realiza o restauro das fachadas do Mosteiro e ao CNPq pelo apoio financeiro.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.; PORTO JR. Cantarias e pedreiras históricas do Rio de Janeiro: instrumentos potenciais de divulgação das Ciências Geológicas. Terra e Didática, v. 8, 2012, p. 3-23.

FRASCÁ, M.H. Estudos experimentais de alteração acelerada de rochas graníticas para revestimento. Tese de Doutorado. IGC-USP. Orientador: Jorge Yamamoto. São Paulo. 281p. 2003.

DUARTE, L. C.; JUCHEM, P. L.; PULZ, G. M.; BRUM, T. M. M.; CHODUR, N.; LICCARDO, A. FISCHER, A. C.; ACAUAN, R. B.. Aplicações de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Sistema de Energia Dispersiva (EDS) no Estudo de Gemas: exemplos brasileiros. Pesquisas em Geociências, v.30(2) p.3-15, 2003

PHILIPP, R. P.; BENEDETTI, V. D. Análise e avaliação da deterioração do revestimento de mármore da cúpula da Catedral Metropolitana de Porto Alegre, RS. Revista Brasileira de Geociências. V.37(4) p.650-659, dezembro de 2007

Contribuição ao

1º. Simpósio Brasileiro de Caracterização e Conservação da Pedra
14 a 16 de dezembro de 2016, Congonhas – MG

Nota:

É de responsabilidade da comissão editorial do Simpósio a revisão gramatical, ortográfica, de citações e referências bibliográficas. As normas de submissão podem se diferenciar das desta revista.