

Resumo

O Paço Imperial é uma construção do Rio de Janeiro que remonta aos tempos da colônia no Brasil e assumiu importante papel histórico, pois foi a primeira residência da família Real Portuguesa em 1808 ao chegar ao Brasil. Este prédio construído e ornamentado em rochas metamórficas oriundas da própria cidade, como o gnaisse facoidal e o leptinito, além de argamassa composta por cimento da época. O local em estudo refere-se a uma pilastra com elevado grau de deterioração, pertencente a um dos salões do Paço, o Salão Del Rey, cuja estrutura apresenta morfologias de alteração como eflorescência, perda de massa e variação de cor. Um dos elementos que favorecem sua degradação é a cristalização de sais solúveis como halita (NaCl) e gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Com objetivo de avaliar a distribuição desses sais, a pesquisa incluiu: amostragem, caracterização mineralógica, difração de Raio-X e MEV.

1 - INTRODUÇÃO

É notório que química e geologia são ciências afins, de modo que a geologia mostra-se presente como a tradução da química na natureza abiótica. Os materiais pétreos sofrem, de modo constante intemperismo físico e químico, e por isso, sem o devido cuidado no uso e manutenção, sua durabilidade, em construções, tende a reduzir. Isto se dá, principalmente quando se trata da presença de soluções salinas que penetram na estrutura das rochas, sendo o decaimento salino uma das formas de deterioração mais sérias e comuns em regiões costeiras. Neste caso, cristais são formados a partir da evaporação do solvente, danificando permanentemente a rocha por aumentar sua porosidade devido à formação de fraturas pelo crescimento dos cristais de sais (JUNIOR, 2012). Um exemplo deste fenômeno ocorre em uma das construções com grande valor histórico para o país, o Paço Imperial. No salão Del Rey deste prédio há uma pilastra, feita em gnaisse facoidal, tijolos e argamassa, extremamente danificada pela ação química de compostos salinos. Assim, viu-se necessária uma avaliação apurada do problema. O objetivo do presente trabalho é construir uma perspectiva sobre a importância da investigação científica moderna associada à geoconservação deste patrimônio. As etapas laboratoriais incluíram: amostragem, mineralogia dos sais, medição de temperatura e análise química. Os resultados mostraram que há cristalização do mineral halita (NaCl) e do mineral gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), na argamassa na rocha e que a ocorrência desses sais varia da base ao topo da pilastra mostrando a clara atuação do processo da capilaridade. Observou-se também que a temperatura e o clima têm um papel preponderante no crescimento desses minerais e, em consequência, há geração de morfologias de alteração, tais como eflorescência, subeflorescência e perda de massa pela falta de coesão.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo incluiu pesquisas bibliográficas, pesquisa em campo e análise laboratorial. A pesquisa em campo englobou o mapeamento seguindo o modelo de

FTZNER e HEINRICHS (2002), de acordo com o qual se realiza a identificação *in situ* das diversas morfologias de alteração presentes e as ilustra em um croqui. Houve, também, a coleta de amostras do sal eflorescente. Mediu-se a temperatura da pilastra com termômetro infravermelho da marca *Contemp*. A etapa laboratorial incluiu caracterização mineralógica; difração de Raio-X, pelo método do pó e Raio-X portátil, para verificar a composição dos sais presentes. O material também foi submetido à análise de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) com Sistema de Energia Dispersiva (EDS), o qual possibilita a determinação da composição qualitativa e semiquantitativa das amostras, a partir da emissão de Raios-X característicos (DUARTE *et al*, 2003).

3 – RESULTADOS E DISCUSSOES

A pilastra do salão Del Rey tem forma de bloco retangular com as seguintes medidas: 1,35m de altura, 1,26m de largura e 0,63m de profundidade e está localizada no térreo do prédio do Paço Imperial na parte da fachada principal que está afastada cerca de 150m (cento e cinquenta metros) da estação das barcas que faz a ligação entre o Rio de Janeiro e Niterói. Antigamente, esta região não havia sido aterrada e a orla do mar era mais próxima da construção, estando a cerca de 60m (sessenta metros) conforme. O mapeamento das patologias mostrou que as principais alterações presentes no local são: eflorescência, subeflorescência, manchamentos, fissuras, pátinas e perda de massa pela perda da coesão dos grãos da rocha, dos tijolos e alvenaria (ICOMOS, 2008). A eflorescência e subeflorescência, visualmente, indicam presença de cristais de halita (NaCl) e gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), cuja origem pode estar relacionada à absorção por capilaridade da água do mar. Sabe-se que a água do mar é composta essencialmente por íons cuja proporção é de cerca de 56% de Cl^- , 28% de Na^+ , 8% de SO_4^{2-} , 4% de Mg^{+2} , 1,5% de Ca^{+2} , 1% de K^+ , 0,5% de HCO_3^- e 92,5% de H_2O , e que, portanto ela contém os elementos para a formação de tais minerais. A fluorescência de Raio-X portátil mostra percentagem elevada para o enxofre a cerca de 70cm da base no gnaisse (Figura 2). Os resultados do MEV e EDS também corroboram os resultados anteriores mostrando a presença de gipsita e halita.

Figura 2—Resultado de análise de FRX Portátil. Porcentagem da presença de elementos em relação ao todo.

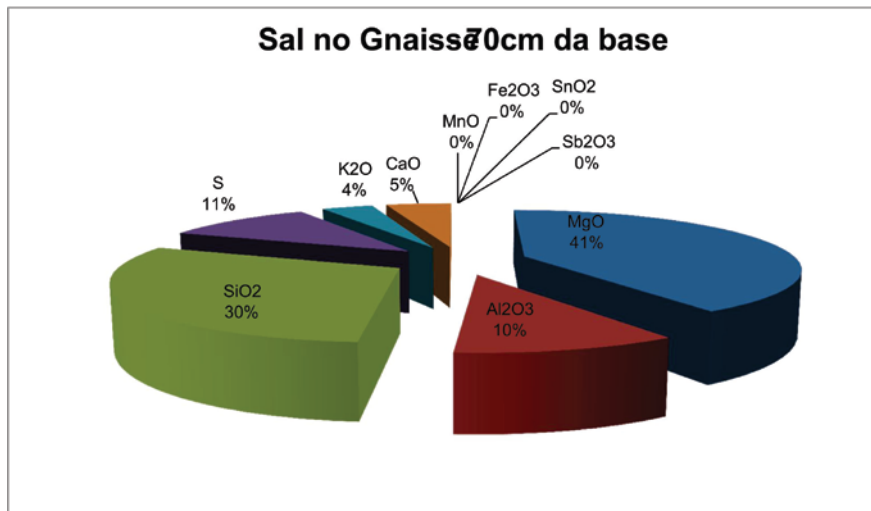
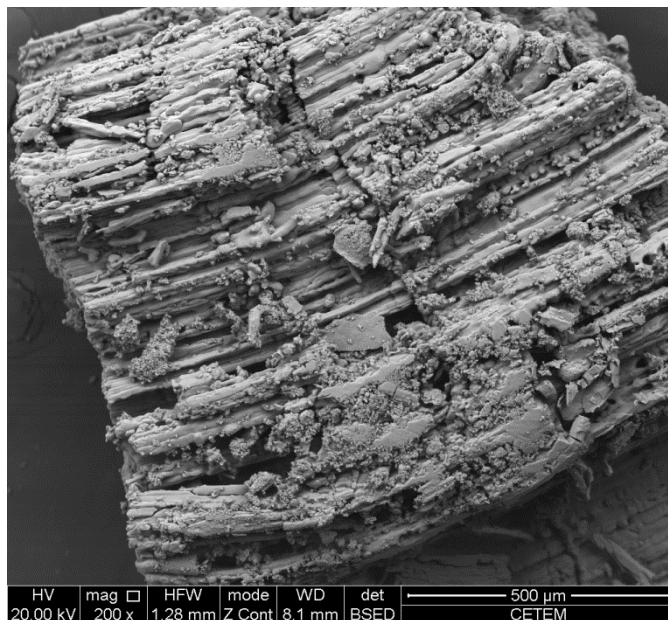


Figura 2? – Resultado obtido com MEV. Estrutura cristalina do mineral Gipsita ().



4 – CONCLUSÕES

Considerando-se que esta é uma pesquisa em andamento e tendo como base as observações anteriores, há uma tendência por se concluir que a variação paisagística urbana pôde ter influenciado a circulação hidráulica de subsuperfície natural original, fazendo com que o nível freático da região da Praça XV sofra, até hoje, variações e encontre novos pontos para emergir. Um dos pontos talvez seja o subsolo do Paço Imperial, devido à ocorrência da absorção de água por capilaridade com conseqüente processo de deterioração. Este processo permite a percolação e deposição de sais solúveis que geram aumento da porosidade na rocha e alvenaria. Depois, o crescimento dos minerais de halita (NaCl) e gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) provocam a ruptura e o conseqüente microfraturamento do material em questão. Conclui-se também, que existe certa mobilidade desses minerais porque a gipsita

tende a se concentrar mais entre a base e a metade da pilastra enquanto, que a halita tende a se localizar entre a metade e o topo da mesma.

5 – AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro, ao CETEM e à UFRJ pela infraestrutura. E, em especial, aos funcionários do Paço Imperial.

6 – REFERÊNCIAS

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.

FITZNER B., HEINRICHS K., 2002: **Damage diagnosis on stone monuments - weathering forms, damage categories and damage indices.**- In Prikryl, R. & Viles, H. (ed.): Understanding and managing stone decay, Proceeding of the International Conference "Stone weathering and atmospheric pollution network (SWAPNET)", Universidade de Charles, Praga, The Karolinum Press p.11-56.

ICOMOS – International Council on Monuments and Sites. *Illustrated glossary on stone deterioration patterns.* Champigni/ Marne, França, 2008.

JUNIOR, J. C.D de F., 2012. Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012. 208p.:il.p&p;30cm. ISBN 978-8564670-02-0.

MARIANI, A. W *et al.* 2004. **Paço Imperial: Roteiro para visita histórica.** 4.ed. – Rio de Janeiro: Paço Imperial, 2004 – 80p.:il. CDU725.17 (815.3).