

VI Jornada  
PCI

# AVALIAÇÃO GEOLÓGICA DA ALTERABILIDADE DE ROCHAS E ARGAMASSAS EM MONUMENTOS PÉTREOS TOMBADOS

Geological Evaluation of the Alterability of Stones and Mortars in Cultural Heritage

Luanna Cavalcanti Rebecchi de Moura e Roberto Carlos da Conceição Ribeiro

Coordenação de Rochas Ornamentais e Minerais Industriais – COROM – CETEM



**Resumo** | Subsídio tecnológico prestado para o restauro da fachada do Real Gabinete Português de Leitura do Rio de Janeiro. A rocha aplicada em toda a fachada é um calcário calcítico. Os principais danos das rochas são incrustações, sujidades, colonização microbológica, fissuras capilares, depósitos e lascagem. Os resultados colorimétricos demonstram que houve aumento no parâmetro de luminosidade ( $L^*$ ), sem aumento no brilho. Em relação à sujidade acumulada foi confirmada a presença de gipsita, que pode ser relacionada à alteração do calcário sob efeito de atmosfera poluída. Na análise química da água de lavagem, foi detectado o sulfato (132 ppm) como principal contaminante. Foi detectado cálcio (153 ppm), que pode estar sendo retirado da composição da argamassa ou provir de particulado em suspensão trazidos pelos ventos, além de sódio (50 ppm) e cloreto (20 ppm), que podem estar relacionados à chuva ou à maresia trazida pelos ventos, pois a baía de Guanabara dista cerca de 1,0 km do prédio. A argamassa é constituída por areia e cal em traço 2:1.

## Introdução

As rochas sempre foram importantes materiais de construção, e por isso registraram diversas etapas da evolução humana. Visando a preservação destes feitos, tem-se o suporte tecnológico como uma ferramenta interdisciplinar capaz de informar o tipo de material em estudo e as principais causas de sua alteração, permitindo, assim, que intervenções sejam realizadas de maneira adequada (Creagh, 2005). O prédio do Real Gabinete Português de Leitura, onde esta ferramenta foi empregada, localiza-se no centro do Rio de Janeiro, foi fundado em 1888 em estilo neomanuelino, e tombado pelo IPHAN em 1970 (Anacleto, 2000).

## Objetivos

Caracterização das rochas e argamassas e verificação das causas de alterações da fachada do Real Gabinete Português de Leitura do Rio de Janeiro.

## Metodologia

O material rochoso da fachada foi descrito e os principais danos documentando (ICOMOS, 2016). Foram feitas avaliação de cor e brilho com um espectrofotômetro portátil. As amostras foram numeradas segundo Figura 1. Nas regiões onde havia acúmulo de sujidade, foi coletado material seco para difração de raios-X (DRX). Em outras áreas, optou-se pela lavagem da superfície suja com água deionizada e coleta da água contaminada para ensaios de absorção atômica de chama e cromatografia iônica. Foi coletada uma amostra de rocha na parte posterior da fachada na região do quadrante 7C para avaliações de petrografia (ABNT, 2015a), índices físicos (ABNT, 2015b), DRX e fluorescência de raios-X (FRX). Por fim, foi coletada uma amostra de argamassa para a determinação da composição por meio de DRX, FRX e para a reconstituição de traço (Teutonico, 1994).



Figura 1: Individualização alfanumérica do prédio.

## Resultados e Discussão

Toda a fachada é composta lioz, um calcário calcítico com fósseis de organismos marinhos e coloração branca (Figura 2A). Os principais danos são incrustações, colonização microbológica (Figura 2B), sujidades (Figura 2C), lascagem, fissuras capilares e depósitos (especialmente de fezes de pássaros, Figura 2D).

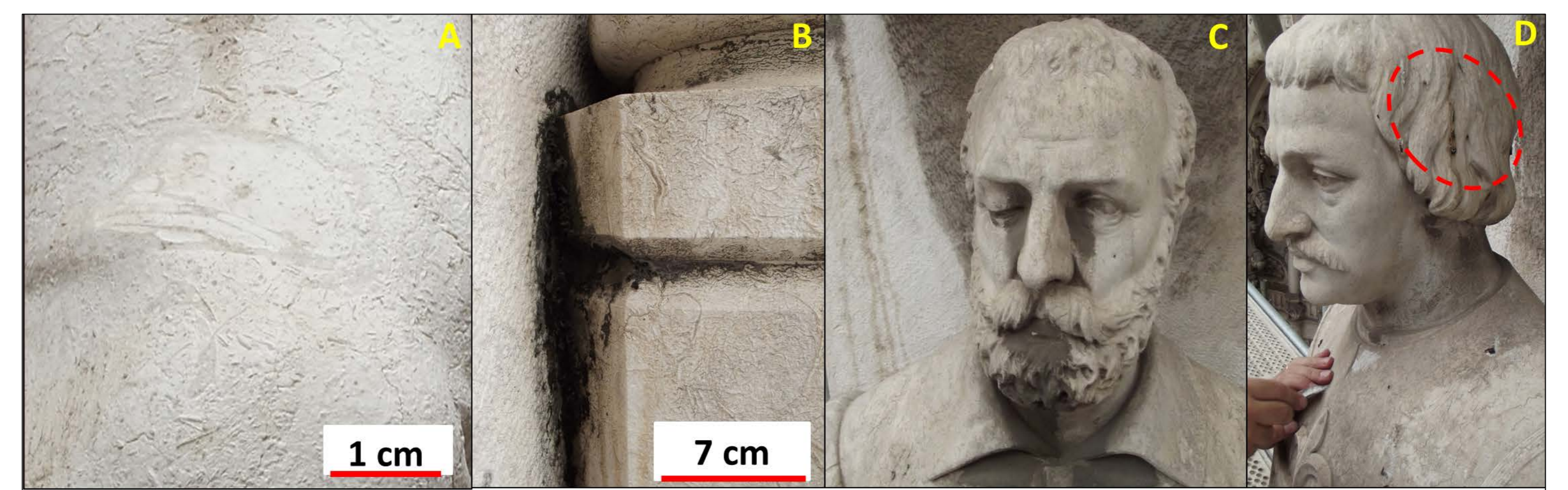


Figura 2: lioz (A); colonização microbológica (B); sujidade (C); depósito e fissuras capilares (D).

A tonalidade da rocha está dentro do quadrante claro, mesmo com a superfície exposta às intempéries. O DRX da sujidade apontou presença de gipsita. Na água de lavagem o principal contaminante encontrado foi o sulfato (132 ppm, 7H). A maior concentração de cálcio foi de 153,00 ppm (7H), e pode estar associado à deterioração da argamassa ou ao particulado em suspensão (De Mello, 2001). O estudo da argamassa focou na sua composição e no tipo de traço para fins documentais, ela é composta por quartzo, calcita, plagioclásio, além de um pouco de gipsita e caulinita. O traço obtido pelo método de Teutonico foi de uma argamassa de areia e cal (2:1).

## Conclusão

As rochas da fachada são calcários calcíticos com fósseis de organismos marinhos, com coloração branca e denominados por lioz. Os principais danos observados foram incrustações, sujidades, colonização microbológica, fissuras capilares, depósitos e lascagem. Os danos identificados podem estar associados à ação do sulfato identificado na análise química, sendo a formação da gipsita a alteração mais acentuada. A argamassa avaliada possui areia e cal em traço 2:1.

## Referências

- ABNT, NBR 15845-1/2015a e NBR 15845-2/2015b.
- ANACLETO, R.: Arquitetura Neomanuelina no Brasil: a saudade da Pátria. PDF em: Revista Camões. nº11. 2000. 16h00.
- CREAGH, D.C., The characterization of artefacts of cultural heritage significance using physical techniques, Radiation Physics and Chemistry, v. 74, I.6, 2005/12, Pages 426–442.
- ICOMOS-ISCS - INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES. Illustrated glossary on stone deterioration patterns. Tradução da versão inglês-francês de 2008 por José Delgado Rodrigues e Maria João Revez. 2016.
- TEUTONICO, J.M. et al. The Smeaton Project: factors affecting the properties of lime-based mortars. Lime News, nº2, p. 7-13. 1994.