

ESTUDO DA DEGRADAÇÃO DAS ROCHAS DA FACHADA PRINCIPAL DO MUSEU CASA DE RUI BARBOSA

Paula Ribeiro Dias Mascarenhas

Aluno de Graduação da Geologia, 11º período, UFRJ

Período **ESTÁGIO**: Abril de 2016 até a data atual.

paulardmascarenhas@gmail.com

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro

Orientador, Engenheiro Químico, D.Sc.

rcarlos@cetem.gov.br

Kátia Leite Mansur

Orientador, Geóloga, D.Sc.

katia@geologia.ufrj.br

Daniele Pereira da Silva Dalto

Coorientadora, Engenheira Química, M.Sc.

ddalto@cetem.gov.br

Resumo

O Museu Casa de Rui Barbosa, cuja construção foi feita no ano de 1850, tem importância de cunho histórico e cultural e atualmente faz parte da Fundação Casa de Rui Barbosa, vinculada ao Ministério da Educação e da Cultura. O edifício, que abriga o museu, foi residência de Ruy Barbosa de Oliveira que dentre outras atribuições foi um jurista, escritor e político brasileiro de grande importância para o país. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é a avaliação da degradação das rochas da Fachada Principal Sul da Casa de Rui Barbosa através de ensaios não destrutivos *in situ*, por meio de avaliação de dureza e de cor e brilho; através de amostragem de locais alterados e avaliação química dos sais e sujidades das águas de lavagem, além da análise de pH. A maioria das rochas ornamentais do Museu Casa Rui Barbosa que compõem as portas e janelas são, possivelmente, gnaisse leptiníticos e facoidais (augen gnaisse) e alguns apresentam alterações como modificação cromática, perda de massa, fissuras e esfoliação. Os resultados sugerem que o processo de alteração das rochas está relacionado a fatores climáticos, como a umidade, e, principalmente, à localização do Museu.

Palavras chave: rochas, degradação, Museu Casa Rui Barbosa.

STUDY ON STONE DEGRADATION OF CASA DE RUI BARBOSA MUSEUM'S FACADE

Abstract

Casa de Rui Barbosa Museum was built in 1850 and it has an important historical and cultural nature for Brazilians and it makes part of the Casa de Rui Barbosa Foundation (Ministry of Education and Culture of Brazil). The building was the residence of Ruy Barbosa de Oliveira who among other duties was a lawyer, a writer and a politician of great importance to Brazil. Thus, the objective of this study is to evaluate the

degradation of the stones of the Casa de Rui Barbosa's Main Southern Facade using nondestructive testing *in situ* for evaluation of hardness, color and brightness; altered local sampling and chemical evaluation of the salts and dirtiness of the wash water, moreover pH analysis. Most dimension stones of Casa de Rui Barbosa Museum, around the doors and windows, are probably leptinitic and augen (facoidal) gneisses and some present degradation as color change, weight loss, hair crack and peeling. The results suggest that the degradation of stones is related to weathering, as humidity, and mostly related to the location of the Museum.

Keywords: stones, weathering, Museum.

1. INTRODUÇÃO

O Museu Casa de Rui Barbosa, localizado no bairro de Botafogo, na cidade do Rio de Janeiro, integra a Fundação Casa de Rui Barbosa, uma instituição vinculada ao Ministério da Educação e da Cultura e que tem como missão promover a preservação e a pesquisa da memória e da produção literária e humanística, bem como congregar iniciativas de reflexão e debate acerca da cultura brasileira. A construção data de 1850 e foi residência do jurista, escritor e político brasileiro Ruy Barbosa de Oliveira, que dentre outras contribuições ao país, foi coautor da Constituição da Primeira República e Presidente da Academia Brasileira de Letras, após a morte de Machado de Assis. O valor desta construção não se delimita apenas por ter abrigado Ruy Barbosa, mas também por ter sido cenário de grandes eventos sociais e políticos da época. A residência é constituída por paredes externas com função estrutural, compostas por alvenarias mistas de tijolos e pedras, paredes divisórias internas em tabiques estucados, estrutura de pisos, forros e telhado em madeira, e cobertura em telhas cerâmicas do tipo francesa (NPArq, 2015).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação da degradação das rochas da fachada principal (sul) da Casa de Rui Barbosa, localizada na cidade do Rio de Janeiro, por meio de ensaios não destrutivos *in situ*, amostragem de locais alterados e avaliação química dos sais e sujidades por meio das águas de lavagem.

3. METODOLOGIA

Na Figura 1 está disposta a localização em planta baixa das fachadas do Museu. A Fachada Sul, na Figura 2, está voltada para a Rua São Clemente, uma das ruas mais movimentadas e urbanizadas de Botafogo, com alto tráfego de pedestres e automóveis. Na Figura 2(i) estão em destaque as janelas de estudo do presente trabalho (SJ3 e SJ4), e na Figura 2(ii) está a divisão e subdivisão em corpos de rocha de cada janela e porta para um melhor estudo.

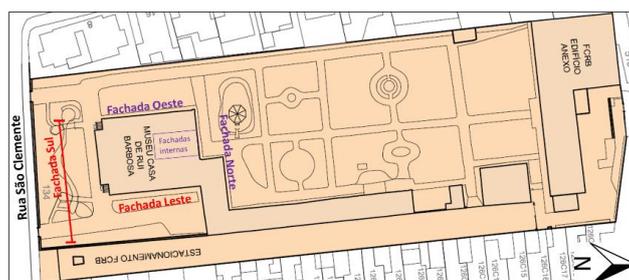


Figura 1: Vista aérea do Museu Casa de Rui Barbosa (NPArq, 2015)

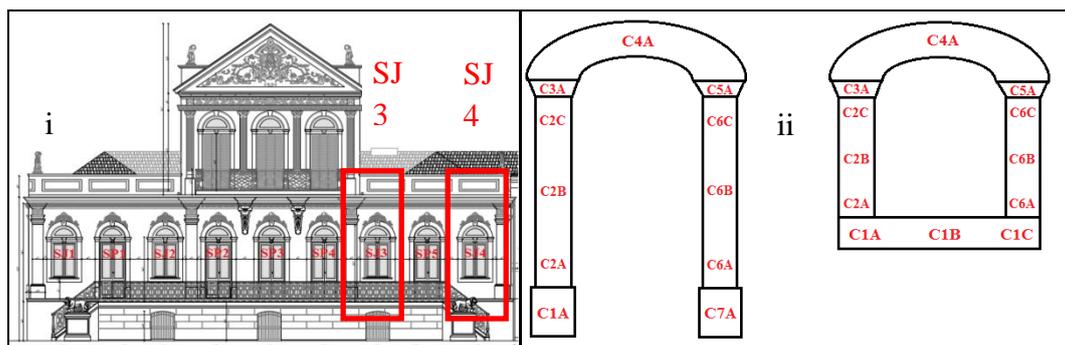


Figura 2: (i) Planta da fachada principal com a nomenclatura de suas portas e janelas. (ii) Nomenclatura dos corpos de rocha que as compõem e suas subdivisões.

3.1. Mapeamento litológico e identificação das morfologias de alteração

Foi realizado o mapeamento litológico e identificação das morfologias de alteração *in situ* das rochas ornamentais que compõem a Fachada Principal Sul.

3.2. Avaliação de dureza

A dureza foi medida *in situ* pelo método dinâmico de rebote (*rebound*), com o equipamento *Equotip 550 Leeb* da marca *Proceq*, e é padronizado de acordo com o ASTM A 956.

3.3. Análise química pela fluorescência de raios-X (FRX)

Foi realizada a análise química por meio de ensaios não destrutivos *in situ* com o equipamento de fluorescência portátil *SI Turbo SD* da marca *Bruker*.

3.4. Determinação de cor e brilho

O ensaio para a determinação média da coloração das rochas foi realizado utilizando um colorímetro *Guide Sphere Gloss* da marca *BYK* obtendo valores correspondentes às cores nos eixos a, b e L, além do brilho (G).

3.5. Análise de sais e sujidades

A coleta da água de lavagem foi realizada com auxílio de uma escova de cerdas macias, potes coletores de polipropileno estéreis e água deionizada. Foram amostrados pontos em que se podia notar alterações na superfície da rocha. Os principais elementos constituintes das amostras coletadas foram determinados por espectrometria de emissão ótica com plasma induzido (*ICP-OES*).

3.6. Análise de pH das águas de lavagem

A análise de pH foi realizada utilizando o pHmetro digital da marca *Thermo Scientific*, modelo *Orion 4-Star*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Mapeamento litológico e identificação das morfologias de alteração

Foi possível observar que a maioria das rochas ornamentais do Museu Casa Rui Barbosa que compõem as portas e janelas da Fachada Sul são, possivelmente, gnaisse leptiníticos (ou leptinitos), enquanto nas fachadas restantes predomina o gnaisse facoidal (augen gnaisse), e alguns apresentam modificação cromática, perda de massa, fissuras e esfoliação. Normalmente a alteração cromática está relacionada a fatores climáticos, como a exposição à luz ultravioleta oriunda do sol, à água e à umidade. Já a

perda de massa, fissuras e esfoliação podem estar relacionadas além do clima, com a localização, pois o Museu se localiza em uma rua com tráfego intenso de pessoas e veículos.

4.2. Avaliação de dureza

A Fachada Principal Sul apresentou uma variação significativa nos valores de dureza, conforme indicado na Tabela 1, mostrando que a rocha pode estar sofrendo alterações em diferentes níveis. Isto porque o tipo de rocha encontrada nas fachadas do Museu, quando são (inalterada) e não polida, apresenta valores na faixa de 400-500 HDL.

Tabela 1: Dados referentes às médias de dureza em HDL

Corpo	C1A	C1B	C1C	C2A	C2B	C6A	C6B
Janela SJ3	344	396	380	370	408	461	502
Janela SJ4	398	382	322	245	291	-	-

4.3. Análise química pela fluorescência de raios-X

A Tabela 2 apresenta os valores da composição química dos corpos que constituem a janela SJ3. Os valores de alumínio e silício encontrados corroboram com a hipótese das rochas ornamentais serem leptinitos, gnaisses de coloração clara (félsicos), compostos essencialmente por quartzo (dióxido de silício- SiO_2) e feldspato (silicato de alumínio, rico em potássio, sódio ou cálcio - $(\text{K,Na,Ca})(\text{Si,Al})_4$), apresentando ainda um pequeno teor de granada almandina (silicato de ferro e alumínio - $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$). Como o FRX faz uma análise pontual, a maioria dos resultados foram correspondentes à sílica e ao quartzo, mais abundantes na rocha. Já o teor de ferro encontrado sugere a evidência de granada almandina.

Tabela 2: Composição química (%) pela fluorescência de raios-X portátil na Janela SJ3

Elemento	C1A	C1B	C1C	C2A	C2B	C6A	C6B
Al	31,30	20,30	18,80	12,80	16,60	20,50	16,90
Si	59,80	75,30	79,40	81,40	75,90	78,10	49,70
Ti	2,42	0,87	0,58	0,96	1,38	0,38	2,44
Fe	5,80	2,93	0,98	4,09	5,36	0,72	28,60
Outros	0,68	0,60	0,24	0,75	0,76	0,30	2,36

4.4. Determinação de cor e brilho

Pela determinação de cor e brilho é possível observar que há uma leve alteração cromática nos corpos avaliados, corroborando com os resultados da identificação de morfologias de alteração. A tabela 3 apresenta a distribuição das cores nos eixos L, a, e b, além dos valores de brilho (G).

Tabela 3: Distribuição colorimétrica e de brilho da janela SJ3

Corpo	C1A	C1B	C1C	C2A	C2B	C2C	C6A	C6B	C6C
L*	61,33	56,79	62,72	61,26	56,17	56,42	59,99	60,77	68,31
a*	1,29	1,82	1,43	2,67	2,59	4,25	1,15	1,35	1,47
b*	9,39	12,01	11,14	13,76	12,66	15,07	15,37	16,39	12,49
G	0,50	0,57	0,8	0,63	0,47	0,50	0,70	0,70	1,00
Cor									

L: eixo claro/escuro, a: eixo verde/vermelho, b: eixo azul/amarelo e G: brilho

4.5. Análise de sais e sujidades

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados da análise química da água de lavagem. A janela SP4 apresentou um maior teor de íons. Os íons Na^{+2} e Cl^{-} podem estar relacionados com a proximidade do Museu à Baía de Guanabara (cerca de 800m de distância). Já o enxofre (S^{2-}) encontrado pode estar relacionado à poluição oriunda do intenso tráfego de veículos na rua em que se encontra a casa. Os resultados da janela SJ4, em geral, apresentaram maiores valores para quase todos os íons analisados.

Tabela 4: Análise química (mg.L^{-1}) dos íons encontrados na água de lavagem

Íons	Na^{+2}	Al^{+3}	Ca^{+2}	Cl^{-}	K^{+}	Fe^{+2}	Mg^{+2}	S^{2-}	SO_4^{2-}	NO_3^{-}
Janela SJ3	5,1	<0,02	32,4	6,3	1,5	0,01	0,62	6,5	16	<0,1
JanelaSJ4	8,9	<0,20	83,6	9,4	2,9	<0,01	0,96	70,6	141	1,7

4.6. Análise de pH das águas de lavagem

Analisando os resultados de pH, dispostos na Tabela 5, verificou-se a tendência de pH na região de basicidade.

Tabela 5: Resultados do pH de água de lavagem

	Janela SJ3	Janela SJ4
pH	8,31	8,06

5. CONCLUSÕES

A maioria das rochas ornamentais da Fachada Principal Sul do Museu Casa de Rui Barbosa, que constituem as suas portas e janelas, tratam-se possivelmente de leptinitos, cuja análise de FRX portátil evidencia a afirmação devido ao alto teor de silício e alumínio, além de ferro; juntamente com o mapeamento litológico que também corrobora o parecer. As rochas apresentam modificação cromática, perda de massa, fissuras e esfoliação. Os resultados apontam que há um processo de degradação contínuo destas rochas, sendo influenciado por fatores climáticos e, também, pela sua localização.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CIEE pelo apoio financeiro e ao CETEM pela infraestrutura. A todos os funcionários da Retrofit e à Fundação Casa Rui Barbosa que colaboraram com esse trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM A956 – 12, Standard Test Method for Leeb Hardness Testing of Steel Products, 2012.

NPArq - Núcleo de Preservação Arquitetônica, Centro de Memória e Informação, Caderno de Apoio à Elaboração do Caderno de Encargos: Conservação das superfícies arquitetônicas do Museu Casa de Rui Barbosa. 2015.