

CARACTERIZAÇÃO DAS ROCHAS PRESENTES NAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS DA ILHA DA BOA VIAGEM – NITERÓI – RJ

CHARACTERIZATION OF ROCKS PRESENTS IN THE HISTORICAL BUILDINGS OF THE ISLAND OF BOA VIAGEM – NITERÓI –RJ

Anna Gabrielle Oliveira de Souza

Aluno de Graduação em Geologia, 7º período, UFRJ
Período de Estágio: agosto de 2018 a julho de 2018
agabioliv@gmail.com

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro

Orientador, Engenheiro Químico, D.Sc.
rcarlos@cetem.gov.br

RESUMO

A ilha da Boa Viagem fica localizada na entrada da Baía de Guanabara, em Niterói e era um ponto estratégico de onde se avistavam todas as embarcações que chegavam ou saíam da cidade durante o século XVII. A ilha apresenta três monumentos construídos: um fortim, a igreja de N.Sa. da Boa Viagem e um palácio, sendo apenas esses dois últimos apresentando rochas nas fachadas e em poços de água. Abandonada há alguns anos, essas edificações apresentam acelerado processo de degradação. Dessa forma, o objetivo do trabalho é caracterizar as rochas dessas edificações e verificar seu grau de alterabilidade. Para tal, foram realizados ensaios de fluorescência e difração de raios-X, petrografia, determinação dos padrões de cor e brilho e dureza das rochas. Os resultados indicaram que as rochas que revestem as fachadas do palácio e da igreja, bem como do seu respectivo poço são CaCO_3 , sendo as rochas da igreja líoz e as do palácio de mármore. O poço ao lado do palácio é constituído por 66% de SiO_2 e sua composição mineralógica é: quartzo, albita, microclina, caulinita e muscovita, caracterizando-o como gnaisse facoidal. Em relação à cor, os líoz apresentam coloração rosa, com índice de luminosidade (L) de 70° , indicando o quanto o material está sendo alterado pelos raios ultravioletas, visto em que setores onde não há incidência de sol o valor de L é de 60° . O poço de facoidal apresenta padrão de cor amarelo, com $L < 50$ (escuro). Em termos de dureza, as rochas encontram-se com alta resistência, sendo 400 HLD para os mármore e cerca de 700 HLD para o gnaisse. Conclui-se que as rochas apresentam-se em bom estado de conservação, mesmo em condições adversas do local. Não foram observadas alterações relacionadas a eflorescências ou crostas negras. Apenas perda de massa somente nos mármore do palácio.

Palavras chave: Ilha da Boa Viagem, rochas ornamentais, gnaisse facoidal.

ABSTRACT

The island of Boa Viagem is located at the entrance of Guanabara Bay, in Niterói, and was a strategic point from which all the boats that came or went from the city during the XVII century could be seen. The island features three monuments built: a fortim, the church of N.Sa. of Boa Viagem and a palace, only these last two presenting rocks in the façades and in water wells. Abandon a few years ago, these buildings present an accelerated process of degradation. Thus, the objective of the work is to characterize the rocks of these buildings and verify their degree of alterability. For this, X-ray fluorescence and diffraction tests, petrography, determination of the color and brightness standards and hardness of the rocks were performed. The results indicated that the rocks that cover the facades of the palace and the church, as well as their respective well are CaCO_3 , being the rocks of the líoz church and those of the marble palace.

The well next to the palace consists of 66% SiO₂ and its mineralogical composition is quartz, albite, microcline, kaolinite and muscovite, characterizing it as phacoidal gneiss. In relation to the color, the lioz present pink coloration, with a luminance index (L) of 70°, indicating how much the material is being altered by the ultraviolet rays, since in sectors where there is no incidence of sun the value of L is 60°. The phacoidal well shows a yellow color pattern, with L <50 (dark). In terms of hardness, the rocks meet with high resistance, being 400 HLD for marbles and about 700 HLD for gneiss. It is concluded that the rocks are in good state of conservation, even in adverse conditions of the place. No changes were observed related to efflorescence or black crusts.

Keywords: Island of Boa Viagem, ornamental rocks, phacoidal gneiss.

1. INTRODUÇÃO

A ilha da Boa Viagem (Figura 1), de relevo bastante erodido, com pequenas grutas e coberta de vegetação, tem excelente localização em relação à entrada da Baía de Guanabara, em Niterói. É um ponto de onde se avistavam todas as embarcações que chegavam ou saíam da cidade. O seu sítio é um dos principais monumentos da história de Niterói, por suas edificações, construídas no século XVII, e caminhos escavados na pedra. Na ilha existem três edificações sendo a igreja de N.Sa. da Boa Viagem (Figura 2), um fortim (Figura 3), e um palácio (Figura 4).



Figura 1: Ilha da Boa Viagem.



Figura 2: Igreja de N.Sa. da Boa Viagem.



Figura 3: Fortim.



Figura 4: Palácio.

Os monumentos históricos do Rio de Janeiro são, em quase sua totalidade, compostos por gnaisse facoidal. Tal motivação foi registrada por Jean Baptiste Debret, em livro onde descreve a grande disponibilidade da rocha a ser explotável na região; e mesmo sendo uma forma de granito, ela era mais macia para realização de artes relativas à ornamentação de balaustradas e outras áreas de edifícios que precisavam ser esculpidas (MANSUR, 2008).

Expostos ao meio ambiente, tais patrimônios sofrem ação de agentes intempéricos diversos, tais como poluição atmosférica e umidade (que juntos pode levar à chuva ácida), colonização biológica e eflorescências, dentre outros, que são prejudiciais e podem alterar suas propriedades estruturais (BARBUTTI e RIBEIRO, 2018).

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é realizar a caracterização tecnológica das rochas presentes na igreja e no palácio que se encontram na ilha da Boa Viagem.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostragem e Preparação

Foram avaliadas, por meio de equipamentos portáteis não destrutivos (dureza, cor e brilho e FRX), as rochas presentes nos poços presentes próximos ao palácio e à igreja de N.Sa. da Boa Viagem, além das rochas que fazem parte da fachada da igreja.

Além disso, cinco fragmentos soltos de rochas, presentes nas edificações históricas foram avaliados por meio de petrografia, FRX, DRX, MEV-EDS e índices físicos. Elas receberam as seguintes denominações: **Lioz**: [(C1) Portal da Capela de Nossa Senhora da Boa Viagem e (C2) Poço da Capela de Nossa Senhora da Boa Viagem]; **Mármore ou calcário**: (C3) Soleira e (C4) Peitoril do palácio e **Gnaise Facoidal**: (C5) Poço do Palácio como apresentado na Figura 5.



Figura 5: Pontos de ensaios e coletas de amostras.

3.2. Ensaios Laboratoriais com Fragmentos de Rochas

3.2.1. Análise Petrográfica

A análise foi realizada segundo a norma ABNT NBR 12.768/92.

3.2.2. Caracterizações Química e Mineralógica

A caracterização química foi realizada por meio de FRX e a mineralógica por meio de DRX.

3.3. Ensaios no Campo com Equipamentos Portáteis

3.3.1. Determinação colorimétrica

Este ensaio foi feito utilizando um colorímetro da marca Technidyne *Color Touch 2 Model ISSO*, para determinação dos valores nos eixos a, b e L, nas amostras na forma como foram extraídas. Os resultados de coloração devem ser interpretados segundo a distribuição espacial das cores (Figura 6), nos eixos: a, b e L, onde o eixo **a** indica a variação da cor verde (-a) ao vermelho (+a), o eixo **b** indica a variação de cor do azul (-b) ao amarelo (+b), e o eixo **L** indica a variação do branco (100) ao preto (0).

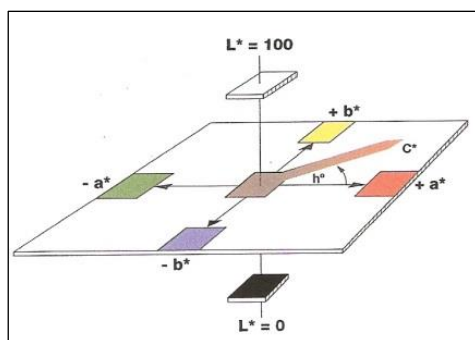


Figura 6: Padrões colorimétricos a, b e L.

3.3.2. Dureza

A dureza foi medida pelo método dinâmico de rebote de acordo com a ASTM A 956.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análises Laboratoriais

4.1.1. Análise petrográfica

As amostras C1 e C2 tem composição mineralógica de mais de 90% de carbonato com presença de carapaças e calcita. Trata-se de um Lioz, calcário oriundo de Portugal.

Já a amostra C3, relacionada a soleira, tem aproximadamente 80%-85% de carbonato e 10%-15% de muscovita, que faz a foliação da rocha. É uma rocha que apresenta granulação muito fina e possivelmente, trata-se de um mármore originado de um calcário. O mesmo comportamento foi observado na amostra C4, referente ao peitoril, caracterizando esta amostra também como um mármore.

Na amostra C5 podem ser observados grãos maiores, alguns minerais podem ser vistos a olho nu e a mineralogia apresenta: biotita (15%), quartzo (55%), feldspato potássico (25%), minerais opacos e zircão. Há minerais alterados: Clorita (biotita), argilominerais (k-feldspato), carbonato (k-feldspato) e a textura é mimerquítica, indicando intercrescimento de quartzo e feldspato (microclina muito alterada), além do processo de saussuritização no feldspato alterando para argilominerais. Trata-se de um gnaisse facoidal.

4.1.2. Fluorescência de raios-X

Verifica-se que as amostras de lioz (C1 e C2) apresentam alto teor de CaO, cerca de 50%, e perda de calcinação, referente aos carbonatos, em torno de 40%. A soleira (C3) e o peitoril (C4) são caracterizados como mármore calcíticos. A amostra C5 refere-se ao gnaisse, que é uma rocha silicática, observando-se teor de 66% de sílica e 17% de alumínio.

4.1.3. Difração de raios-X

Verifica-se que as amostras C1 e C2 apresentam os minerais calcita e quartzo, corroborando os resultados anteriores e caracterizando essas rochas como o lioz. Nas amostras C3 e C4, referentes à soleira e peitoril, constata-se a presença majoritária de calcita, além da presença de muscovita. Ambas são caracterizadas como mármore, como já descrito na avaliação petrográfica. A composição mineralógica da amostra C5 segundo o DRX: quartzo, albita, microclina, caulinita e muscovita, caracterizando a rocha como gnaisse facoidal.

4.2. Ensaio no Campo com Equipamentos Portáteis

Para os ensaios portáteis de cor e brilho, dureza e FRX realizaram-se as medições no poço de lioz próximo à igreja, na fachada principal da igreja e no poço de gnaïsse presente no castelo.

Na distribuição colorimétrica das amostras de lioz presentes na base e faces do poço próximo à igreja observa-se padrões de **a** e **b** positivos, indicando as cores vermelha e amarela, dando uma coloração típica rosa. O tom da rocha é claro, já que em geral, a base apresenta tom em torno de 70. Quanto a dureza das rochas da base e faces do poço verifica-se que dureza média da base é 600 HLD e nas faces varia de 400 a 500 HLD. Tais resultados estão de acordo com a dureza desse tipo de material, indicando a coesão e resistência mecânica adequada das rochas que compõem o poço.

Os mesmos parâmetros foram analisados na fachada principal da igreja. A dureza varia entre 400 e 670 HLD. Observa-se apenas um valor de 394 HLD indicando a fragilidade da rocha próximo a uma rachadura da soleira da entrada da igreja. Quanto a cor e brilho, os padrões foram semelhantes aos do poço, exceto pelo valor de L, que foi mais elevado, indicando uma cor mais clara devido a exposição solar. O brilho (G) das amostras é praticamente nulo, não ultrapassando nem 2º em nenhum ponto.

No poço encontrado no Castelo verificam-se os valores de dureza da rochas em torno de 750 HLD, adequado para esse tipo de rocha (gnaïsse facoidal). A rocha apresentou os padrões a e b positivos, confirmando a cor laranja observada visualmente, porém os valores de luminosidade (L) encontram-se menores ou iguais a 50, configurando um tom escuro para as rochas. O brilho (G) é praticamente nulo.

5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que as rochas C1 e C2 tratam-se de lioz, caracterizado pela presença de calcita e alto percentual de CaO e perda por calcinação. As amostras C3 e C4 apresentam altos teores de calcita, porém tratam-se mármore, confirmados pela análise petrográfica. A amostra C5 trata-se de um gnaïsse facoidal com presença de albita, quartzo, microclínio, caulinita e muscovita. Os padrões de cor indicaram que os lioz apresentam coloração rosa clara e o gnaïsse é laranja escuro, ambos sem brilho. Os lioz apresentam dureza em torno de 600 HLD e os gnaïsses facoidais em torno de 750 HLD. Não foram evidenciadas alterações nas rochas causadas por névoa salina ou SO₂ indicando o bom estado de conservação das rochas.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CETEM pela infraestrutura, aos funcionários do LACON pela ajuda e ao CIEE pela ajuda financeira.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 12.768/92**: rochas para revestimento, análise petrográfica. Rio de Janeiro. 1992.

ASTM A956/A956M - 17a Standard Test Method for Leeb Hardness Testing of Steel Products.

BARBUTTI, D.S. e RIBEIRO, R.C.C. (2018) Avaliação da conservação e restauro de monumentos históricos do Rio de Janeiro: ameaça ou esperança?, XXVI Jornada de Iniciação Científica – CETEM, Rio de Janeiro, RJ.

MANSUR, K.L., CARVALHO, I.S., DELPHIM, C.F.M., BARROSO, E.V. O gnaïsse facoidal: a mais carioca das rochas. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, vol. 31 – 2/2008. p. 9-22.