

BIODETERIORAÇÃO DA FACHADA DO REAL GABINETE PORTUGUÊS DE LEITURA

BIODETERIORATION OF THE REAL GABINETE PORTUGUÊS DE LEITURA FAÇADE

Barbara Nunes Santana Tasca

Aluna de Graduação de Ciências Biológicas 5º período, UNIGRANRIO
Período PIBIC/CETEM: agosto de 2015 a julho de 2018
barbaratasca06@gmail.com

Andrea Camardella de Lima Rizzo
Orientadora, Engenheira Química, D.Sc.
arizzo@cetem.gov.br

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro
Orientador, Engenheiro Químico, D.Sc.
rcarlos@cetem.gov.br

RESUMO

O Real Gabinete Português de Leitura, localizado no centro do Rio de Janeiro, destaca-se, entre outros motivos, por sua arquitetura de estilo neo-manuelino, construída em lioz (calcário microcristalino). Infelizmente, o monumento sofre a ação de diferentes agentes físicos, químicos e biológicos que resultam em severas mudanças em sua estrutura, como alterações de absorção e água e porosidade. A forte presença de colonização microbiológica causa a biodeterioração da rocha constituinte por meio da produção de ácidos por esses microrganismos. Realizaram-se coletas microbiológicas, em placas de petri, nos pontos da fachada principal onde foram observadas intensas colonizações microbiológicas. Após o crescimento de fungos nas placas, os mesmos foram isolados e visualizados microscopicamente. Por meio deste processo, foi possível identificar duas diferentes espécies: *Aspergillus flavus* que possui a capacidade de crescer em diferentes substratos e, *Aspergillus awamori* que é capaz de produzir ácido cítrico. A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que os fungos identificados são os possíveis responsáveis pela biodeterioração das rochas presentes no monumento por meio de da produção de ácidos, que destroem as rochas, sendo responsáveis pelo aumento de porosidade e absorção da rocha e, conseqüentemente, causando a degradação do monumento.

Palavras chave: Biodeterioração, *Aspergillus*, Real Gabinete Português de Leitura

ABSTRACT

The Real Gabinete Português de Leitura, located in the center of Rio de Janeiro, stands out among other reasons for its neo-Manueline style architecture, built in lioz (microcrystalline limestone). Unfortunately, the monument undergoes the action of different physical, chemical and biological agents that result in severe changes in its structure, such as alterations of absorption and water and porosity. The strong presence of microbiological colonization causes the biodeterioration of the constituent rock through the production of acids by these microorganisms. Microbiological collections were made in petri plates at the points of the main façade where intense microbiological colonization was observed. After fungal growth on the plates, they were isolated and visualized microscopically. Through this process, it was possible to identify two different species: *Aspergillus flavus* that has the capacity to grow on different substrates and *Aspergillus awamori* that is capable of producing citric acid. From the results obtained it was possible to conclude that the identified fungi are the possible responsible for the biodeterioration of the rocks present in the monument by means of the production of acids, that destroy the rocks, being responsible for the increase of porosity and absorption of the rock and, consequently, causing the degradation of the monument.

Keywords: biodeterioration, *Aspergillus*, Real Gabinete Português de Leitura.

1. INTRODUÇÃO

Fundado no século XIX, o Real Gabinete Português de Leitura - RGPL (Figura 1A) é uma biblioteca projetada pelo arquiteto português Rafael da Silva Castro. É conhecido por ter uma numerosa coleção bibliográfica, com mais de 350 mil exemplares, além de possuir em seu acervo obras raras como a primeira edição de “Os Lusíadas” datada em 1572.

Localizado em meio à poluição do Centro da cidade do Rio de Janeiro, o RGPL (Figura 1B), que é construído em calcário lioz, está sujeito à ação de diversos agentes físicos, químicos e biológicos que causam rachaduras, manchas, alterações colorimétricas e colonização microbiológica que provocam a degradação da rocha.

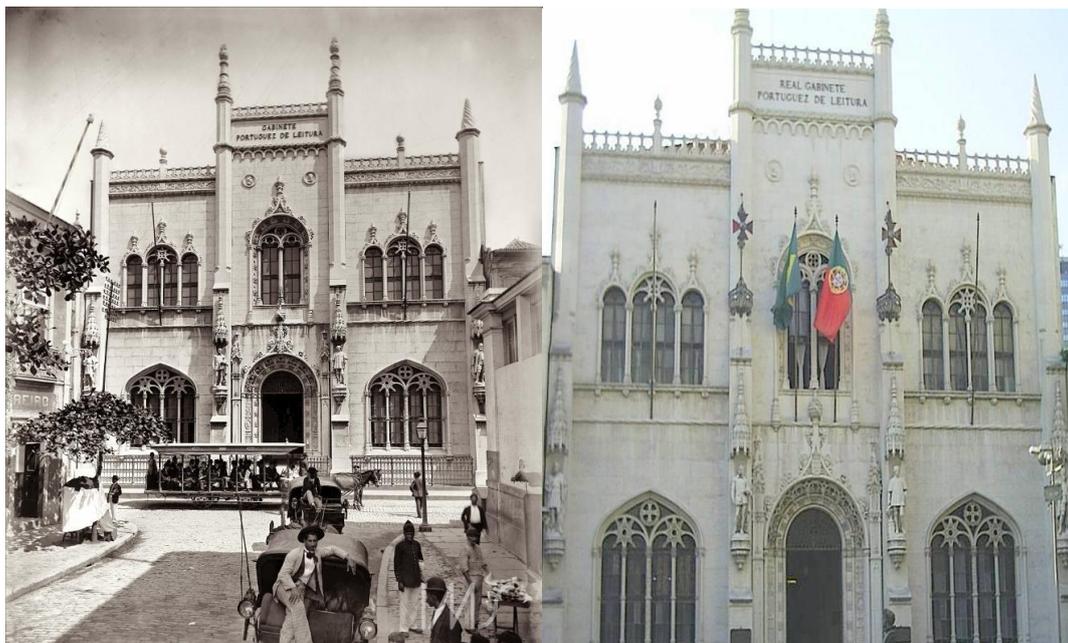


Figura 1A: Real Gabinete Português de Leitura (Séc. XIX). **Figura 1B:** RGPL dias de hoje.

A colonização microbiológica resulta na biodeterioração do monumento, que é qualquer alteração indesejável produzida em atividades comuns de organismos vivos em materiais de importância econômica, cultural ou histórica (HUECK, 1965) sendo um problema que afeta vários monumentos por meio de ácidos produzidos por microrganismos que acabam degradando a rocha e alterando sua coloração. O estudo da ação dos microrganismos nas rochas constituintes dos monumentos é de suma importância para compreender este tipo de degradação e ajudar no trabalho de conservação do patrimônio histórico e cultural.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi verificar o processo de degradação das rochas do tipo lioz da fachada do Real Gabinete Português de Leitura devido à ação de microrganismos.

3. METODOLOGIA

3.1. Amostragem

A Figura 2 apresenta a foto da fachada principal onde são indicados os quadrantes onde se realizou as medições e coletas de dados. Foram avaliadas as rochas pertencentes aos quadrantes 1I, 4H, 5G, 5H, 6H, 7H. Além disso, amostras de rochas foram retiradas de desprendimentos da parte interna no telhado para avaliação física e química.



Figura 2: Esquema da fachada dividida em quadrantes.

3.2. Caracterização Física, Química e Mineralógica

Para determinação dos elementos químicos presentes nas amostras realizou-se a técnica de fluorescência de raios-X (FRX) e, para determinação dos compostos mineralógicos, utilizou-se a técnica de difração de raios-X (DRX) de uma amostra de rocha retirada na parte de trás do prédio. As condições físicas das rochas foram avaliadas segundo os parâmetros de porosidade e absorção e água, por meio de ensaios preconizados em ABNT/NBR 12.766/12.

3.3. Coletas Microbiológicas

Para a coleta microbiológica foram utilizadas placas contendo meio Batata Dextrose Agar (BDA), propício para o crescimento de fungos, e *swab* estéril. A coleta foi feita por meio de esfregação do *swab* na superfície da rocha no ponto escolhido e a transferência deste material para a placa contendo o meio de cultura.



Figura 3: Coleta microbiológica

Posteriormente, as placas foram mantidas em estufa a 30°C durante sete dias para um primeiro crescimento. Após este período, observou-se o crescimento de colônias que foram isoladas em tubos, em triplicatas, com meio Extrato de Malte (MEA) e mantidas em estufa por mais sete dias. Depois deste segundo crescimento, iniciou-se o processo de identificação por meio de lâminas feitas para visualização microscópica a fim de caracterizar em nível de gênero os fungos presentes. Identificados os gêneros, iniciou-se o processo de identificação em nível de espécie. Nível esse de grande importância para estudar com clareza a ação de determinado fungo. Para esta etapa, foi necessária a realização de cultura em lâmina, onde um pequeno

pedaço do meio foi posto entre uma lâmina e uma lamínula e, o fungo foi cultivado nas laterais deste meio fazendo assim com que ele crescesse sobre a lâmina e sob a lamínula. Também foi feito o ponto de inoculo (fungo cultivado em ponto único). Foram feitos pontos de inoculo em placas com meio MEA (BLAKESLEE, 1915) e Ágar Extrato de Levedura de *Czapek* (PITT, 1973).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterizações Química e Mineralógica

Por meio da Figura 4 verifica-se na análise mineralógica a presença do mineral calcita, típico da composição do lioz. Na tabela 1 está apresentado o resultado da análise química da amostra, onde se pode verificar que as concentrações dos principais elementos condizem com as composições comumente encontradas para um lioz, com teores de mais de 50% de cálcio e perda por calcinação (referente aos carbonatos) representando quase os outros 50%.

A rocha apresentou os resultados de porosidade de 0,3 % e absorção de água de 0,1%, valores estes de acordo com a literatura para o lioz (SILVA, 2008). No entanto, em trechos onde a proliferação microbiológica era acelerada, esses valores subiram para 10,% e 8,0%, respectivamente, devido à ação desses microorganismos na estrutura das rochas.

Tabela 1. Análise Química (%).

Elementos	(%)
CaO	54,2
K ₂ O	0,35
Fe ₂ O ₃	0,35
SiO ₂	0,20
MgO	0,10
Perda ao fogo	44,80

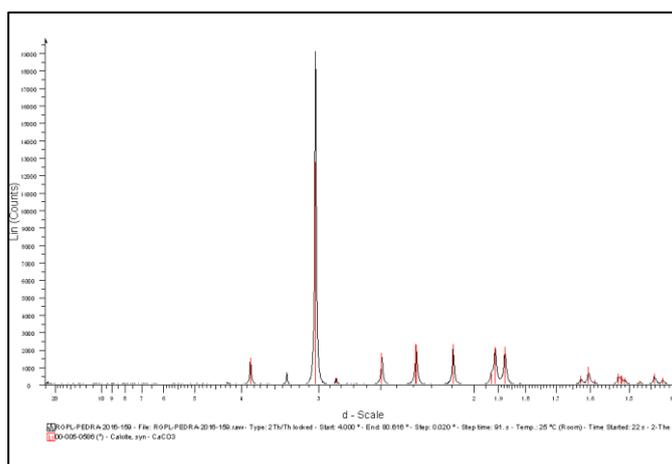


Figura 4: Difratograma de Raios-X.

4.2. Análise Microbiológica

Por meio da visualização microscópica e macroscópica, foi possível identificar fungos pertencentes ao gênero *Aspergillus* (Figura 5) e a partir do reconhecimento do gênero, foi feita a identificação em nível de espécie dos fungos coletados.



Figura 5: *Aspergillus awamori* e *Aspergillus flavus*, respectivamente.

O *Aspergillus flavus* é um fungo saprófito com capacidade de crescer em diferentes fontes de nutrientes. Pode ser encontrado em algodão, sementes de milho e castanhas sendo um problema para os agricultores que precisam evitar seu crescimento nos alimentos. Além disso, esse é um fungo patogênico, ou seja, é capaz de produzir doenças infecciosas em seu hospedeiro devido à liberação de aflatoxina que é uma substância tóxica.

O *Aspergillus awamori* é capaz de produzir ácido cítrico e, assim como o *Aspergillus flavus*, pode ser encontrado em sementes, frutas, solos e plantas.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que os fungos identificados são os possíveis responsáveis pela biodeterioração das rochas presentes, gerando alterações na estrutura da rocha, com aumentos nos valores de porosidade de 0,3% para 10% e absorção de água de 0,1% para 8%. É possível que esses fungos tenham sido trazidos pelo vento já que durante a reprodução, esses liberam esporos que são dispersos pelo ar até encontrarem um novo substrato para iniciar a formação de uma nova colônia. Quando esses fungos estão mais jovens, apresentam cor verde amarelado e quando mais velhos mudam sua cor para verde escuro, fator que pode ser visualizado macroscopicamente.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro. Ao CETEM e a FIOCRUZ pela infraestrutura. A equipe do Laboratório da Coleção de Cultura de Fungos Filamentosos do Instituto Oswaldo Cruz pelo aprendizado concedido, em especial à prof. Maria Inês Sarquis. Aos meus amigos por todo suporte durante a realização deste trabalho. Ao Lucas por toda paciência. A minha família por todo apoio concedido.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, João; Lima, Milton. **Aspectos gerais e morfológicos de *Aspergillus flavus***. Disponível em: <https://fitopatologia1.blogspot.com.br/2010/12/aspectos-gerais-e-morfologia-cos-de_13.html> Acesso em: 04 Maio 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.766/12: rochas para revestimento, determinação da massa específica aparente, porosidade aparente e absorção d'água aparente. Rio de Janeiro. 2012.
- BLAKESLEE, A. **Lindner's roll tube method of separation cultures**. *Phytopathology*, 5 (1915), pp. 68-69.
- ELLIS, M.B. **More Dematiaceous Hyphomycetes**, CABI, 1976.
- KLICH, Maren. **Identification of Common Aspergillus Species**. Louisiana: ASM, 2002.
- PITT, J.I. **An appraisal of identification methods for *Penicillium* species. Novel taxonomic criteria based on temperature and water relations**. *Mycologia*, 65 (1973), pp. 1135-1157.
- SILVA, Z.C.G., **O Lioz Português – de lastro de navio á arte na Bahia**, editora versal, 1ª edição, Lisboa, Portugal, 2008.
- SILVEIRA, V.D. **Micologia**. 5. ed., Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.