

INFLUÊNCIA DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NA DETERIORAÇÃO DAS ROCHAS DAS FACHADAS DO MONUMENTO HISTÓRICO DO PAÇO IMPERIAL

INFLUENCE OF THE URBANIZATION PROCESS AND METEOROLOGICAL CONDITIONS ON THE DETERIORATION OF THE ROCKS THAT COMPOSE THE FAÇADES OF THE IMPERIAL PALACE

Caroline Martins de Souza

Aluno de Graduação de Engenharia Ambiental e Sanitária, 7º período,
Universidade Estácio de Sá

Período Estágio/CETEM : agosto de 2019 até a data atual
carolinemartins.ambiental@gmail.com

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro

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

RESUMO

O monumento histórico do Paço Imperial, construído no século XVIII, representa um dos mais importantes edifícios coloniais, onde assumiu diversos papéis desde sua construção, como o armazém d'El Rey, Casa da Moeda e sede da Casa dos Governadores. Com a chegada da família real portuguesa em 1808, tornou-se a residência oficial até a proclamação da república. No início do século XX, a área Portuária do Rio de Janeiro, sofreu grandes transformações urbanas, modificando a paisagem natural da região e alterando as condições meteorológicas, acelerando no processo de intemperismo e no acúmulo de poluentes nas rochas do Paço Imperial. Este trabalho propõe uma avaliação meteorológica e ambiental, a fim de averiguar a influência dos processos urbanos na degradação das rochas das fachadas, utilizando como comparação trabalhos de coletas realizados no ano de 2015 e 2019. As análises químicas indicaram que as substâncias mais abundantes nas fachadas são primeiramente os sulfetos, provocados pelo aumento da circulação de automóveis desde a construção da Perimetral e o Cloro, elemento oriundo do sal das brisas marítimas, proveniente da Baía de Guanabara. Observaram-se a formação de gipsita em diversos pontos da fachada, principalmente na Av. 1º de Março, indicando o acelerado processo de deterioração causado pelo enxofre, também a presença de cristalização de halita em boa parte da fachada voltada à Baía da Guanabara.

Palavras-chave: Paço Imperial, transformações urbanas, intemperismo, alterabilidade de rochas e brisas marítimas

ABSTRACT

The historic monument of the Paço Imperial, built in the 18th century, in Largo do Carmo, currently Praça XV, represents for the history of Brazil one of the most important colonial buildings, where it has assumed several roles since its construction. The building was built on the site where the Armazém d'El Rey and Casa da Moeda already existed. In 1763 the building became the headquarters of the Casa dos Governadores and with the arrival of the Portuguese royal family in 1808, it became the official residence of the family until the proclamation of the Republic, where it was transformed into the Post and Telegraph Agency. At the beginning of the 20th century, the Port area of Rio de Janeiro underwent major urban transformations, changing the natural landscape of the region and changing the weather conditions, accelerating the weathering process and the accumulation of pollutants in the rocks of the Paço Imperial. This

work proposes a meteorological and environmental assessment, in order to ascertain the influence of urban processes on the degradation of façade rocks, using as a comparison works of collections carried out from 2014 to 2019. Chemical analyzes indicated that the most abundant substances on façades it is primarily sulphides, caused by the increase in the circulation of automobiles since the construction of Perimetral and Chlorine, an element that comes from the salt of sea breezes, coming from Guanabara Bay.

Keywords: Paço Imperial, urban transformations, weathering, Rock alterability and sea breezes.

1. INTRODUÇÃO

A região do centro da cidade do Rio de Janeiro representa uma importante parte da história do Brasil e foi palco de grandes marcos que influenciaram e modificaram a política e sociedade brasileira. O prédio do Paço Imperial foi construído em rochas ornamentais, principalmente em gnaiss facoidal e em leptinito, no Largo do Carmo, nomeado atualmente de Praça XV e foi o coração das transições políticas e sociais, registrando importantes trajetórias históricas do Brasil Colônia, Real e Imperial desde o século XVIII até o início do século XX, onde a área da Praça XV passou por diversas transformações urbanistas, modificação da paisagem natural, formações de ilhas de calor, modificando o regime de ventos de superfície na região e intensificando as altas concentrações de salinidades e poluição. Tendo por consequência, estados avançados de deterioração das rochas do Paço Imperial.

Muitas rochas encontradas nos monumentos na cidade do Rio de Janeiro sofrem acelerados processos de degradação devido ao alto grau de poluição da cidade, principalmente relacionado com a emissão de enxofre dos veículos, causando a transformação de partes das rochas em gipsita, gerando o enfraquecimento do monumento, além da exposição de spray salino oriundo do mar, causando deposição dos sais na rocha, que alteram sua estrutura ao ocupar seus poros, causando eflorescência, aumento de absorção de água, aumento de porosidade, descamação, desprendimento e fragilidade do monumento.

2. OBJETIVOS

Baseado nos fatos relatados, o presente trabalho tem como objetivo compreender a distribuição e extensão das destruições das rochas ornamentais das fachadas do Paço Imperial, buscando associar tais resultados com as condições meteorológicas e de poluição do local.

3. METODOLOGIA

Na Figura 1 está disposta a imagem aérea do Paço Imperial em 2005 antes da implosão do Elevado da Perimetral, comparando com a imagem aérea de 2019, após a retirada da Perimetral.



Figura 1: Vista aérea do Paço Imperial (Imagem retirada do google Earth em 2005 e 2019).

3.1 Pesquisa Histórica/Meteorológica

Foram realizadas Pesquisas sobre o histórico do monumento do Paço Imperial e de seu entorno, nos acervos do Arquivo Geral da cidade do Rio de Janeiro, resultados de águas de lavagem das fachadas, na Tese de Doutorado da Amanda Ricardo em 2014. Além de históricos de dados meteorológicos e de cartas sinóticas fornecidos pelas estações meteorológicas do Rio de Janeiro e Sistema de Geração e Disponibilização de Informações Climatológicas, respectivamente.

3.2 Trabalhos em Campo.

3.2.1 Coleta de material *in loco*

As coletas foram realizadas nas fachadas do monumento, utilizando recipientes de plásticos estéreis com tampas à prova de vazamento e com o auxílio de uma pisseta contendo água destilada. A água foi aspergida em pequenas partes de aproximadamente 10x10 cm nos portais e colunas das fachadas do prédio. O líquido coletado em campo foi armazenado nos recipientes, com a identificação referente à localização das coletas para posterior análise química pela COAM - Coordenação de Análises Minerais do CETEM.

3.2.2 Análises Laboratoriais

As amostras coletadas foram avaliadas pelo método de espectrofotometria de emissão ótica por absorção atômica com plasma induzido para determinação dos elementos contaminantes depositados nas fachadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Mapeamento de Danos

Na Figura 2 estão apresentadas as principais patologias encontradas nas fachadas do Paço Imperial. Observam-se, principalmente, a formação de crostas negras, eflorescências, descamação e alterações cromáticas.



Figura2: Principais danos observados na fachada do Paço Imperial (eflorescência, mudança de cor e crosta negra).

4.2. Caracterização das Alterações Encontradas

A região da Praça XV, onde está localizado o Paço Imperial, passou por diversas transformações urbanas. Em abril de 2014 o Elevado da Perimetral que antes dificultava na circulação dos ventos, e contribuía para o acúmulo de poluentes atmosféricos foi implodido, por conseguinte houve uma redução significativa nas concentrações de poluentes atmosféricos.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise química da água de lavagem do ano de 2015 (Menezes,2015) e também as coletadas em 2019, tendo como ênfase as fachadas voltadas para a Av. 1º de março e Baía de Guanabara. Em 2015 a amostra da Av. 1º de março apresentou maior teor de íons em relação a de 2019. Os íons sódio e cloreto estão relacionados com a brisa marítima/terrestre oriunda da Baía de Guanabara (cerca de 80 m de distância), que devido a construção da Perimetral sofreu bloqueio durante anos. Já o sulfato encontrado em alta concentração pode estar relacionado às emissões de poluentes, relacionadas ao intenso tráfego de veículos antes da Perimetral ser demolida.

Em 2015 os teores de sulfato chegavam a 13 mg/L devido à emissão dos gases dos veículos que circulavam na Perimetral. Já em 2019 esse resultado cai para 5,5 mg/L indicando que a retirada a avenida foi positiva para conservação do prédio. No que se refere à fachada da 1º de Março, os índices sempre foram os mais elevados, devido ao tráfego mais intenso nessa via. Porém há uma pequena redução e 2015 para 2019, devido, possivelmente, ao aumento de precipitações (Figura 3) que acabam por lavar as fachadas.

Os resultados da Praça XV tiveram aumento na concentração de Íons Na⁺ visto que após a reforma da área do entorno, o prédio está diretamente sofrendo com as brisas marítimas/terrestres de intensidade entre 1,0 e 4,0 m.s⁻¹ e houve uma diminuição significativa na concentração de enxofre, por consequência da redução de veículos na região.

Tabela 1: Análises químicas (mg.L⁻¹) das águas de lavagem das fachadas nos anos de 2015 e 2019.

Íons	1º Março		Baía da Guanabara	
	2015	2019	2015	2019
Na ⁺	7.3	2.3	5.3	7.2
Cl ⁻	12.5	4.8	8.6	6.8
Ca ²⁺	17.2	27.9	4.8	10.9
(SO ₄) ²⁻	30.1	19.1	13.0	5.5

Fazendo-se uma avaliação das condições meteorológicas do local, a Figura 3 representa a precipitação total desde o ano de 2003 até o ano 2015 em comparação com o ano de 2019, tendo como resultado no aumento de chuvas durante o ano de 2019, podendo influenciar assim na lavagem das fachadas do prédio do Paço Imperial, ocasionando na diminuição das concentrações dos íons.

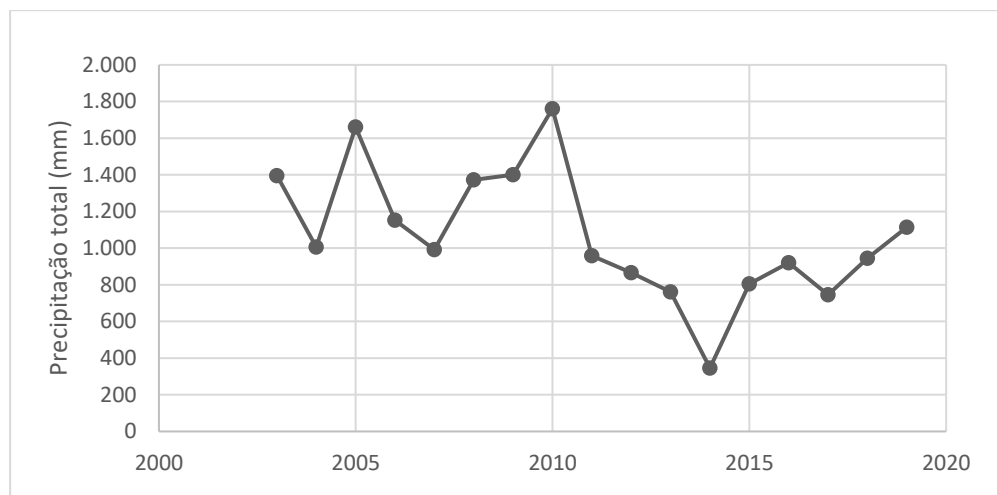


Figura 3: Precipitação total anual entre os anos 2003 a 2019 (Bancos de dados climatológicos <http://clima.icea.gov.br/>).

5. CONCLUSÕES

Foi possível observar que as rochas ornamentais do Paço Imperial que compõem as fachadas são de gnaiss facoidal e apresentam crosta negra, que normalmente está relacionada à presença de concentrações enxofre ao longo dos anos. A demolição da Av. Perimetral em 2014, teve por consequência no aumento da circulação de ventos na região e redução da circulação de automóveis, causando a diminuição da concentração de sulfato a partir de 2015. Durante os anos entre 2015 e 2019 houve um aumento da precipitação total, podendo ter influência na diminuição das concentrações de sujidades no prédio. O prédio está localizado em uma região que sofre influência direta das brisas marítimas/terrestres oriundas da Baía de Guanabara, favorecendo na aceleração dos processos intempéricos oriundos da Baía da Guanabara, com acúmulos de sódio e cloro marítimo, principalmente pela ausência da Av. Perimetral que servia de barreira para o prédio. No que tange à Av. 1º de março, devido ao alto tráfego de veículos, os teores de enxofre continuam elevados, gerando a formação de crostas negras nessa fachada.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro; ao CETEM, pela infraestrutura, às minhas colegas de Laboratório Michele Teixeira e Rosana Coppedê que me auxiliaram durante as pesquisas em campo, ao Iphan e ao paço Imperial.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Revista Brasileira de Climatologia- ISSN: 2237-8642 (Eletrônica). Ano 13 – vol. 21 – JUL/DEZ 2017.

Revista Brasileira de Meteorologia, v.24, n.1, 24-38, 2009.

FRASCÁ, M. H. B. O. Caracterização tecnológica de rochas ornamentais e de revestimento: estudo por meio de ensaios e análises e das patologias associadas ao uso. In: III Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, 2002. Recife, Brasil. p. 1- 7, 2002.

Sistema de Geração e Disponibilização de Informações Climatológicas. Disponível em: <<http://clima.icea.gov.br/clima/precqntTotalAS.php>> acesso em 07 jul. 2020.

Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em :< <http://www0.rio.rj.gov.br/arquivo/acervos.html>> acesso em 07 jul. 2020.