

Universidade Federal do Rio de Janeiro

**A PRESERVAÇÃO DOS ACERVOS MUSEOLÓGICOS:
O CASO DAS ESCULTURAS NO MUSEU NACIONAL DE BELAS ARTES,
RIO DE JANEIRO, BRASIL**



Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro

2019



**A PRESERVAÇÃO DOS ACERVOS MUSEOLÓGICOS:
O CASO DAS ESCULTURAS NO MUSEU NACIONAL DE BELAS ARTES,
RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa - Restauração de Espaços Preservados.

Orientadora:

Prof^ª. Dra. Maria da Conceição Guimaraens

Coorientador:

Prof Dr. Renato Pereira de Freitas

Rio de Janeiro
Março de 2019

**A PRESERVAÇÃO DOS ACERVOS MUSEOLÓGICOS:
O CASO DAS ESCULTURAS NO MUSEU NACIONAL DE BELAS ARTES,
RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro

Orientadora:

Profa. Dra. Maria da Conceição Guimaraens

Coorientador:

Prof Dr. Renato Pereira de Freitas

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa - Restauração de Espaços Preservados.

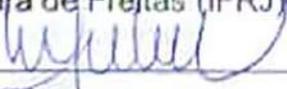
Aprovado por:



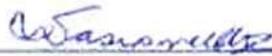
Presidente, Profª Dra. Maria da Conceição Guimaraens (PROARQ-FAU).



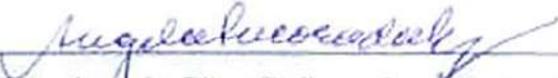
Prof Dr. Renato Pereira de Freitas (IFRJ).



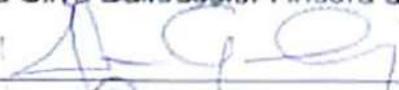
Profª Dra. Maria Júlia de Oliveira Santos (PROARQ-FAU).



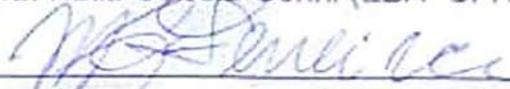
Profª. Dra Virginia Vasconcellos (PROARQ-FAU).



Profª. Dra. Angela Silva Balloussier Ancora da Luz (PPGAV - EBA).



Profª. Dra. Kátia Correia Gorini (EBA -UFRJ).



Profª. Dra. Maria das Graças Ferreira (DAV -ESD-UERJ).

Ribeiro, Benvinda de Jesus Ferreira.

A Preservação de Acervos Museológicos: o caso das Esculturas no Museu Nacional de Belas Artes – MNBA, Rio de Janeiro: Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro - Rio de Janeiro: UFRJ/ FAU, 2019.

373 f. il.; 31,2 cm.

Orientador: Maria da Conceição Guimaraens

Coorientador: Renato Pereira de Freitas

Tese (Doutorado) – UFRJ / PROARQ / Programa de Pós-graduação em Arquitetura, 2019.

Referências Bibliográficas: f. 334-350.

1. Esculturas. 2. Bens Integrados. 3. Bens Móveis. 4. Conservação Preventiva. 5. Museu Nacional de Belas Artes. I. Guimaraens, Maria da Conceição II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura. III. A preservação dos acervos museológicos: o caso das Esculturas no Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro, Brasil.

Para Ilton, meu marido.
Para meu filho, Ilton, e minha mãe, Irenice.

AGRADECIMENTOS

À professora e orientadora Maria da Conceição Guimaraens pelo auxílio nas reflexões e ao conhecimento compartilhado nos momentos necessários.

Ao coorientador Renato Pereira de Freitas pela contribuição e suporte nas questões referentes as análises e discussões técnico-científicas da Tese.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pelo apoio na realização da pesquisa de Tese.

Aos funcionários do Museu Nacional de Belas Artes, em especial à Mônica Xexéo, Larissa Long e Cláudia Ribeiro amigas, parceiras e profissionais que disponibilizaram documentações e informações referentes ao MNBA para realização da tese. À Nilsélia Diogo, Antônio Carlos Santos de Oliveira, Mary Komatsu, Cláudia Rocha, Anaíldo Baraçal, Renata Carleial, Laura Abreu e Marisa Guimaraens, pela amizade, parceria, contribuições e apoio durante a realização da Tese.

Aos funcionários da Escola de Belas Artes, em especial à professora Ângela Silva Balloussier Âncora da Luz, pela amizade, carinho e parceria; aos professores Carlos Gonçalves Terra e Madalena Grimaldi e as funcionárias Cristina Marinho, Rita Moraes, Sílvia Lippi, Kenny Neob, Andréia Balduino, pelo apoio durante a realização da tese.

À Aurea Maria Lages de Moraes, do Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos / Coleção de Culturas de Fungos Filamentosos (FIOCRUZ), pelo apoio, parceira e contribuições.

Ao corpo docente do PROARQ, pela oportunidade, acolhimento e pelo conhecimento compartilhado, em especial as professoras Virgínia Vasconcellos, Maria Ângela Dias e Maria Júlia de Oliveira Santos. Às funcionárias Maria da Guia da Silva Monteiro, Rita de Cássia da Silva Frazão e Vanda Maria Soares Moreira dos Santos, pelo apoio, carinho e amizade.

Aos amigos, Ana Paula Corrêa, Ademildes Jardim Gabriel Ayres, Julia Botelho T. Alves, César Casimiro Ferreira, Ana Renata dos Anjos Meireles e Xeila Araújo pelo apoio, preocupação e carinho durante a realização da tese.

À minha família, em especial à minha mãe e marido, pela paciência, amor e preocupação durante a pesquisa; às irmãs Glória Maria F. Ribeiro e Isabel F. Ribeiro pelas contribuições, e a meu filho querido, pela paciência, amor e carinho.

Por fim, ao professor Emérito Joaquim de Lemos e Sousa, a quem devo todo o aprendizado de escultura e a introdução na área de Preservação do Patrimônio.

A escultura é mais eloquente e silenciosa das formas artísticas, ela é feita de pura matéria e concebida para expressar o mínimo. Ela exige a cumplicidade de seu fruidor. [...]. O espectador é participante da escultura, ele faz parte do seu espaço, o seu olhar debruça-se sobre as suas curvas e as acaricia.

A escultura tem linhas e valores de claro escuro originados do caminho que a luz percorre na sua superfície. [...] é feita de silêncio, é uma matéria que pousa sobre si mesma e que emite sugestões e se oferece a intimidades.

KLINTOWITZ, 1988.

RESUMO

A PRESERVAÇÃO DOS ACERVOS MUSEOLÓGICOS: O CASO DAS ESCULTURAS NO MUSEU NACIONAL DE BELAS ARTES - MNBA RIO DE JANEIRO, BRASIL

Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro

Orientadora:

Profa. Dra. Maria da Conceição Guimaraens

Coorientador:

Prof Dr. Renato Pereira de Freitas

Resumo da Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciências em Arquitetura

Este trabalho de Tese destaca a preservação e o estado de conservação do acervo escultórico face à funcionalidade da arquitetura do Museu Nacional de Belas Artes - MNBA no Rio de Janeiro. Neste sentido, configura-se a Hipótese de que as condições físicas e funcionais do edifício e do lugar são determinantes para a integridade física e estética dos acervos escultóricos. Compreende-se a arquitetura do edifício não apenas como representativa de um dos museus mais tradicionais da cidade, mas também como abrigo contenedor de coleções de natureza vária e suporte arquitetônico de obras de arte. Desse modo, o estudo destaca em especial o acervo de esculturas da Galeria de Moldagens I – um dos módulos mais antigos da exposição permanente do MNBA e o conjunto escultórico da fachada principal do edifício - formas exteriores que destacam e identificam sobremaneira a instituição no Conjunto Arquitetônico de estilo eclético da Praça Floriano situada na Av. Rio Branco, Centro do Rio de Janeiro. A hipótese de que a ambiência é determinante para as condições e ações de conservação são verificadas por meio da análise das esculturas e do lugar, privilegiando-se a historiografia contida em documentos e bibliografia referenciada, a qual trata dos aspectos fundamentais à constituição do tema central.

Palavras-chave: Escultura, Bens integrados, Bens Móveis, Conservação Preventiva, Museu Nacional de Belas Artes.

Rio de Janeiro
Março de 2019

ABSTRACT

THE PRESERVATION OF MUSEOLOGICAL COLLECTIONS: THE CASE OF THE SCULPTURES AT THE NATIONAL MUSEUM OF FINE ARTS - MNBA RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro

Orientadora:

Profa. Dra. Maria da Conceição Guimaraens

Coorientador:

Prof Dr. Renato Pereira de Freitas

Abstract da Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciências em Arquitetura.

This Thesis paper highlights the preservation and conservation status of the sculptural collection in the face of the architectural functionality of the National Museum of Fine Arts-MNBA in Rio de Janeiro. In this sense, we configure the hypothesis that the physical and functional conditions of the building and place are determinant for the physical and aesthetic integrity of sculptural collections. It is understood the architecture of the building not only as representative of one of the most traditional museums of the city, but also as a shelter of various collections of nature and architectural support of works of art. Thus, the study highlights in particular the collection of sculptures of the gallery of moldings I – one of the oldest modules of the permanent exhibition of the MNBA and the sculptural ensemble of the main façade of the building-exterior shapes that highlight and identify the institution in the eclectic architectural ensemble of Praça Floriano, located on Av. Rio Branco, downtown Rio de Janeiro. The hypothesis that the environment is determinant for conservation conditions and actions are verified through the analysis of the sculptures and the place, privileging the historiography contained in documents and referenced bibliography, which deals with the fundamental aspects to the constitution of the central theme.

Keywords: sculpture, integrated goods, movable property, preventive conservation, National Museum of Fine Arts.

Rio de Janeiro
Março de 2019

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	34
CAPÍTULO I - ESCULTURA, ARQUITETURA E PRESERVAÇÃO – ASPECTOS RELACIONAIS	
1.1 - A relação entre escultura e arquitetura quando o tema é a preservação.....	46
1.2 - Os bens culturais móveis, integrados e subcategorias.....	55
1.2.1 - Medidas teórico-metodológicas para a preservação de bens culturais.....	56
1.2.2 - As subcategorias de bens culturais móveis	59
1.3 - A preservação de esculturas.....	63
1.3.1 - A conservação preventiva em museus e os bens culturais escultóricos.....	73
1.3.2 - Aplicação das ciências na preservação dos bens culturais escultóricos.....	79
1.3.3 - Condições físicas e funcionais do edifício e do lugar e respectivos efeitos nos bens culturais escultóricos.....	89
1.3.4 - Características formais, volumétricas e a técnica construtiva da escultura e o ambiente.....	114
CAPÍTULO 2 - OS BENS CULTURAIS ESCULTÓRICOS NO MNBA	
2.1 - Principais fatos da formação e da arquitetura do MNBA.....	119
2.2 - O acervo escultórico do MNBA.....	130
2.2.1 - Registros de ações de preservação no acervo de arte no MNBA.....	134
2.3 - A escultura no exterior e no interior do MNBA.....	132
2.3.1- A fachada principal e as esculturas Cariátides.....	144
2.3.1.1- Configuração físico e funcional da fachada.....	145
2.3.1.2- Configuração técnico- artística das esculturas Cariátides.....	150
2.3.2 – Galeria de moldagens I e as réplicas de esculturas clássicas.....	153
2.3.2.1- Configuração físico e funcional da Galeria de moldagens.....	165
2.3.2.2 - Configuração técnico- artística das réplicas de esculturas clássicas (moldagens).....	177

CAPÍTULO 3 - OS CASOS DO ESTUDO

3.1 – Definição e seleção das esculturas da Galeria de Moldagens I.....	194
3.1.1- Análise do estado de conservação das esculturas – Cariátides e Réplicas em gesso.....	208
3.2 – Investigação dos efeitos de fatores ambientais.....	216
3.2.1 – Análise físico-química - materiais e método	217
3.2.1.1- Descrição dos procedimentos.....	217
3.2.1.2 - Equipamentos e técnicas utilizadas na análise físico-química.....	231
3.2.2 – Qualidade do ar no exterior – Levantamento dos registos.....	237
3.2.3 – Análise Microbiológica – materiais e método.....	247
3.2.2.1- Descrição dos procedimentos.....	247
3.2.4 – Análise de Temperatura e umidade - Materiais e método.....	252
3.2.4.1- Descrição dos procedimentos e registos.....	253
3.2.5 – Resultados dos laboratórios.....	257
3.3 - Reflexões e Considerações.....	286
3.3.1 - O comprometimento físico-químico das Cariátides face às condições físico funcionais do lugar.....	286
3.3.2 – O comprometimento físico-químico das esculturas Vitória e Antino face às condições físico-funcionais da Galeria de Moldagens I.....	304
3.4 - Preservação de acervos escultóricos: uma contribuição.....	319
3.4.1 – Recomendações e métodos para a conservação preventiva de esculturas em museus.....	319
CONCLUSÃO.....	327
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	334
APÊNDICE 1.....	351
APÊNDICE 2.....	370

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Cariátides</i> na fachada do MNBA, unidade volumétrica entre escultura e arquitetura.....	51
Figura 2 - Moldagem <i>Afrodite dita de Aires</i> em exposição permanente no MNBA.....	52
Figura 3 - <i>Apollo Thended by Nymphs of Thetis, Apollo Bath Gove</i>	53
Figura 4 - Molde de tasselos em gesso do relevo <i>Panatenéias</i> de Fídias, friso do Parthenon, Grécia.....	64
Figura 5 - Moldagem em gesso do relevo <i>Panatenéias</i> de Fídias, friso do Parthenon, Grécia.....	64
Figura 6 - <i>Apollon Sauroctone</i> Itália, primeiro século dC J.C., Mármore de Paros. Acervo do Louvre.....	65
Figura 7 - <i>Apollo Sauroktonos</i> , cópia helenística de original grego do século IV a.C por Praxíteles. Marble Museu Pio Clementino, Vaticano (Itália). Grego Antiguidade.....	65
Figura 8 - Moldagem em gesso <i>Apolo – Sauróctono</i> . Acervo do MNBA/Ibram/MinC.....	65
Figura 9 - Hiram Powers, apontando o modelo de <i>The Greek Slave</i> , 1843. Gesso. Smithsonian, American Art Museum, Washington, DC, compra do Museu em memória de Ralph Cross Johnson.....	84
Figura 10 - Composição de radiografias seccionais do modelo de gesso de <i>The Greek Slave</i> , 1843. Composto por Samantha Grassi, 2015. Radiografias de Susan Edwards e LH (Hugh) Shockey Jr., Centro de Conservação Lunder, American Art Museum, Washington, DC.....	84
Figura 11 - Tipos de aberturas (1) e (2)	92
Figura 12 - Aberturas na fachada principal da Avenida Rio Branco.....	93
Figura 13 - Aberturas na fachada posterior da Rua México.....	93
Figura 14 - Aberturas na fachada lateral da Rua Araújo Porto Alegre.....	93
Figura 15 - Aberturas na fachada lateral da Rua Heitor de Melo.....	93
Figura 16 - Avenida central (1904) aberta até a praça Floriano, com a marcação pela autora no terreno (plano), do local onde será implantado o edifício da ENBA....	95

Figura 17 - Avenida central (1910) com a marcação pela autora, do edifício da ENBA implantado. Observa-se os tipos de barreiras existentes no entorno do MNBA e de suas aberturas.....	95
Figura 18 - Avenida Rio Branco em 2014 com a marcação pela autora do museu. Verifica-se o aumento expressivo de barreiras (edifícios e vegetação) no entorno do MNBA.....	95
Figura 19 - Porta no interior do MNBA voltada para o pátio jardim.....	97
Figura 20 - Portas no interior e exterior do MNBA, voltada para o <i>hall</i> e para a Rua Araújo Porto Alegre.....	97
Figura 21 - Escultura em gesso <i>Discóforo/Discóbolo</i> com iluminação natural na Galeria de Moldagem I.....	100
Figura 22 - Escultura em gesso <i>Discóforo/discóbolo</i> com iluminação artificial na Galeria de Moldagem I.....	100
Figura 23 - Entorno do MNBA (2019), onde constata-se as vias e ruas, os edifícios e a vegetação; elementos que devem ser investigados para a preservação do edifício e do seu acervo.....	102
Figura 24 - Escultura em gesso <i>Sófocles</i> na Galeria de Moldagem I com poluentes/contaminantes trazidos pela ventilação.....	103
Figura 25 - Escultura em gesso <i>Afrodite/Vênus agachada ou se banhando</i> exposta na Galeria de Moldagem I, com insolação.....	104
Figura 26 - Pedestal em madeira da escultura <i>Afrodite/Vênus agachada se banhando</i> exposta na Galeria de Moldagem I, com resquícios da presença de agentes biológicos	105
Figura 27 - Escultura <i>Cariátide</i> (estudo de caso – MNBA) na fachada com poluentes/contaminantes frontal a Av. Rio Branco, com formação de crosta negra.....	108
Figura 28 - Concentrações locais de poluentes industriais, como particulados trazidos pelo vento, são particularmente prejudiciais para os monumentos. Favorecem a formação de crostas negras, como pode ser observado à esquerda do Friso do Inferno do portal da primitiva Saint-Trophime de Arles, ainda localizada numa zona pouco poluída. A parte direita do friso, tratada, recupera-se a cor original.....	108
Figura 29 - Intemperismo uma estátua do Palácio de Justiça de Rouen (acima) e de Saint-Jean de Primatas em Lyon: as áreas brancas são lavadas pela chuva, enquanto as peças abrigadas têm crescente crostas negras.....	110

Figura 30 - Desgaste pelos ventos, chuvas em conjunto com outros fatores ambientais.....	111
Figura 31 - Contaminação por agentes microbiológicos – gesso. Ambiente interior	113
Figura 32 - Desenvolvimento de algas verdes em estátuas do parque Champs-sur-Marne (Seine-et-Mar) França – pedra. Ambiente Exterior.....	113
Figura 33 - Escultura Barroca, Luís XVI, de Bernini.....	116
Figura 34 - Zonas de acúmulo de contaminantes e de agentes de degradação e biodegradação (concauidade e convexidade na escultura – exemplos). Réplica <i>Charles Antonie Coysevox</i>	117
Figura 35 - Club de Engenharia.....	121
Figura 36 - Club Naval.....	121
Figura 37 - Derby Club.....	121
Figura 38 - Escola Nacional de Belas Artes.....	121
Figura 39 - Liceu de Artes e Ofícios.....	121
Figura 40 - Jockey Club.....	121
Figura 41 - Planta baixa pavimento térreo do MNBA.....	125
Figura 42 - Planta baixa 2º pavimento do MNBA.....	127
Figura 43 - Planta baixa 3º pavimento do MNBA.....	127
Figura 44 - Planta baixa 4º pavimento do MNBA.....	119
Figura 45 - Planta baixa 5º pavimento (cobertura) do MNBA.....	119
Figura 46 - Desenho da fachada principal do MNBA frontal a Av. Rio Branco, com elementos arquitetônicos, decorativos e artísticos.....	128
Figura 47 - Desenho da fachada lateral do MNBA frontal a Rua Araújo Porto Alegre, com elementos arquitetônicos, decorativos e artísticos.....	129
Figura 48 - Desenho da fachada lateral frontal a Rua Heitor da Melo com elementos arquitetônicos, decorativos e artísticos.....	129
Figura 49 - Desenho da fachada posterior frontal a Rua México, com elementos arquitetônicos, decorativos e artísticos.....	130

Figura 50 - Grupo escultórico <i>Cristo e a adúltera</i> de Rodolfo Bernardelli, em mármore.....	131
Figura 51 - Grupo escultórico <i>Lutadores</i> , réplica em gesso – acervo MNBA.....	132
Figura 52 - Escultura <i>A Meditação sem Braço</i> de Auguste Rodin, bronze fundido, doação 1997, Fundação Roberto Marinho.....	134
Figura 53 - MNBA. <i>Clipping</i> , 1980.....	136
Figura 54 - MNBA. Boletim 1984/85.....	136
Figura 55 - MNBA. <i>Clipping</i> , 1996.....	128
Figura 56 - MNBA. <i>Clipping</i> , 1976.....	129
Figura 57 - MNBA. <i>Clipping</i> – Reserva Técnica, 1994.....	138
Figura 58 - MNBA. <i>Clipping</i> , 1997.....	138
Figura 59 - MNBA. <i>Clipping</i> , 2006.....	138
Figura 60 - MNBA. <i>Clipping</i> , 2007.....	139
Figura 61 - MNBA. <i>Clipping</i> , 2009.....	139
Figura 62 – Detalhe do entorno do ENBA – RJ, 1910, com a marcação da ENBA (vermelho) e da Avenida Rio Branco (azul).....	143
Figura 63 – Detalhe do entorno do MNBA – RJ, 2018 com a marcação da MNBA (vermelho) e da Avenida Rio Branco (azul).....	143
Figura 64 - Detalhe da praça Floriano com os edifícios históricos na extensão da Avenida Rio Branco.....	144
Figura 65 - Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco com marcação do 2º pavimento e imagens dos nichos (1), portas (2), painéis de terracota (3) e parte dos portões (4) referentes a esse andar.....	146
Figura 66 - Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco com marcação do 2º pavimento e imagens dos nichos, portas, painéis de terracota e parte dos portões referentes a esse andar.....	147
Figura 67 - Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco com marcação do 3º pavimento e imagens das janelas, medalhões, frontões etc.....	149
Figura 68 - Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco, com marcação do 4º pavimento e cobertura e imagens das janelas, frontões, cúpulas, Cariátides, óculo, etc.....	149

Figura 69 - Detalhe do 4º pavimento e cobertura com marcação das cariátides estudos de caso.....	150
Figura 70 - Conjunto de <i>Cariátides</i> detalhe do Erecteu, Acrópole, Athenas.....	152
Figura 71 - Detalhe do resultado das análises de argamassa das <i>Cariátides</i> (parte do relatório de entrega dos ensaios laboratoriais das amostras de argamassas)	
Figura 72 - Ferramentas para trabalhar concreto ou argamassa.....	151
Figura 73 - Exemplo de fundição a úmido com cimento Portland em moldes reversos.....	161
Figura 74 – Detalhe da Galeria de Moldagens I com moldagens no centro, nos nichos e em peanhas.....	163
Figura 75 – Detalhe da Galeria de Moldagens II com moldagens nos nichos e em peanhas.....	163
Figura 76 - Detalhe da Galeria do Museu Chiaramonti, ala Braço Novo.....	164
Figura 77 - Planta baixa do 2º pavimento do MNBA com indicação da Galeria de Moldagens I, das salas e Galeria (aberturas).....	166
Figura 78 - Detalhe da abertura em arco no centro Galeria frontal.....	167
Figura 79 - Detalhe da abertura no exterior voltada para o pátio central.....	167
Figura 80 - Detalhe da abertura para a Rua Araújo Porto Alegre.....	168
Figura 81 - Detalhe da abertura para o <i>hall</i>	168
Figura 82 - Abertura de ligação da Galeria de Moldagens I a Galeria Rodrigo de Melo e Franco.....	169
Figura 83 - Galeria Rodrigo de Melo e Franco.....	169
Figura 84 - Detalhe da abertura para corredor.....	170
Figura 85 - Detalhe da abertura com ligação ao corredor.....	170
Figura 86 - Sala Carlos Oswald.....	171
Figura 87 - Sala Ubi Bava.....	171
Figura 88 - Sala Bernardelli.....	171
Figura 89 - Sala Clarival do Prado Valladares.....	171
Figura 90 - Moldagem <i>Sileno com Dionísio pequeno</i> no nicho, MNBA.....	172

Figura 91 - Imagens da Claraboia no interior.....	173
Figura 92 - Imagens da Claraboia no exterior da Galeria.....	173
Figura 93 - Planta baixa e corte do 2º pavimento do MNBA (a e b), com indicação da Claraboia na Galeria.....	174
Figura 94 - Teto com iluminação artificial e zenital.....	175
Figura 95 - Pedestais em madeira e peanhas no MNBA.....	176
Figura 96 - Galeria de Moldagem I – réplica da escultura <i>Mercúrio de Belvedere</i> , MNBA.....	177
Figura 97 - Galeria de Moldagem II – réplica da escultura <i>Marcelo como Hermes</i> , MNBA.....	177
Figura 98 - Museo de Reproducciones Artísticas Casón del Buen Retiro.....	183
Figura 99 - Detalhe de papel, imagem (a) e (b), como componente da estrutura da réplica da escultura <i>Vênus Anadiomene</i> – Museu D. João VI-EBA.....	185
Figura 100 - Processo de produção de moldes de tasselos, 1802.....	188
Figura 101 - Molde em tasselos em berço – Cabeça da escultura <i>Moisés</i>	189
Figura 102 - Molde em tasselos – <i>Meninos enfaixados</i> de Andrea Della Robia....	189
Figura 103 - Algumas ferramentas para trabalhar o gesso (bacia, raspadores, espátulas e grosas)	190
Figura 104 - Detalhe da estrutura de madeira em amarelo - diferentes peças que compõem a escultura pelo exame de gamagrafia (Ariadna dormida (1649-1651) réplica do original de Orazio Albricio conservado no Museos Vaticanos Yeso. (imagem a e b)	190
Figura 105 - Detalhe da réplica e dos reforços em metal, visíveis no exame de gamagrafia no <i>Gladiador Borghese</i> , 1649 Vaciado original de Girolamo Ferreri conservado en el Museo del Louvre (imagem a e b)	190
Figura 106 - Molde de tasselos do relevo <i>Meninos enfaixados</i> de Andrea Della Robia. Acervo da Faculdade de Arquitetura -UFRJ.....	191
Figura 107 - Réplica do relevo <i>Meninos enfaixados</i> de Andrea Della Robia. Acervo da Faculdade de Arquitetura - UFRJ.....	191
Figura 108 - Réplica da escultura <i>Ares/Marte dito de Borguese</i> e detalhe dos elementos da os elementos estruturais e de ligação da (imagem a e b)	192

Figura 109 - Réplica da escultura <i>Antino</i> e detalhe dos elementos dos elementos estruturais e de ligação da (imagem a e b)	192
Figura 110 - Planta baixa I – 2º Pavimento com inserções para localização da Galeria, das obras, das aberturas e de fatores ambientais.....	195
Figura 111 – Detalhe do jardim para conhecimento das espécies.....	196
Figura 112 - Planta baixa II - 2º Pavimento com inserções para localização Galeria, das obras, das aberturas e de fatores ambientais.....	197
Figura 113 - Planta baixa III – 2º Pavimento com inserções para localização Galeria, das aberturas das obras e de fatores ambientais.....	198
Figura 114 - Planta baixa IV – 2º Pavimento com inserções para localização Galeria de Moldagem I, das obras, das aberturas e de fatores ambientais.....	199
Figura 115 – Figura 114 - Configuração do entorno do MNBA em 2015, antes do fechamento da Avenida Rio Branco, com a marcação do fluxo de veículos frontal (amarelo) e lateral (laranja) ao MNBA.....	200
Figura 116 - Configuração do entorno do MNBA, em 2016, com a marcação do fechamento do trânsito (azul) de parte da Avenida Rio Branco e a alteração do fluxo de veículos na lateral (laranja) do MNBA.....	200
Figura 117 - Galeria de moldagens I, com a expografia das obras e ao centro a escultura <i>Vitória de Samotrácia</i>	201
Figura 118 - Lateral da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> voltada para o pátio-jardim.....	202
Figura 119 - Parte posterior da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> voltada para a Galeria Rodrigo de Melo e Franco.....	202
Figura 120 - Parte frontal da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> voltada para o corredor.....	202
Figura 121 - Lateral da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> para rua Araújo Porto Alegre.....	202
Figura 122 - Lateral esquerda da escultura <i>Antino</i> para o corredor.....	203
Figura 123 - Lateral esquerda da escultura <i>Antino</i> para a Galeria Rodrigo de Melo e Franco.....	203
Figura 124 - Planta baixa – 2º Pavimento com inserções para localização da Galeria de Moldagens I, obras selecionadas e a entrada e circulação de ar no MNBA.....	204

Figura 125 - Detalhe da fachada - Cariátide lado esquerdo da fachada da Av. Rio Branco.....	205
Figura 126 - Cariátide da Av. Rio Branco, provável aumento de poluentes agregados, devido alteração de direção do trânsito.....	208
Figura 127 - Fechamento da Av. Rio Branco em frente ao MNBA.....	207
Figura 128 - Moldagem direta em gesso da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> de MNBA.....	208
Figura 129 - Detalhe do local de união com perfil de ferro das asas da <i>Vitória</i> ...	209
Figura 130 - Detalhe de alterações físicas na asa direita da escultura <i>Vitória</i>	210
Figura 131 - Detalhe de alterações físico-química nada base da escultura <i>Vitória</i>	210
Figura 132 - Detalhe de vandalismo nada base da escultura <i>Vitória</i>	210
Figura 133 - Escultura “ <i>Vitória</i> ” com alterações visuais.....	211
Figura 134 - Detalhe da Escultura <i>Vitória</i> com alterações visuais.....	211
Figura 135 - Moldagem representando <i>Antino</i>	212
Figura 136 - Escultura <i>Antino</i> com alterações físico-químicas.....	213
Figura 137 - Detalhe dos braços e da parte posterior da escultura <i>Antino</i> com alterações físico-químicas - imagem (a) e (b).....	213
Figura 138 - <i>Cariátides</i> – detalhe da fachada MNBA.....	214
Figura 139 - Escultura <i>Cariátide</i> - lado direito da fachada com crosta negra.....	215
Figura 140 - Escultura <i>Cariátide</i> - lado esquerdo da fachada com rachaduras....	215
Figura 141 - Local de retirada de amostras da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> - imagens (a), (b) e (c).....	218
Figura 142 - Local de retirada de amostras em uma face da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> - imagens (a) e (b).....	218
Figura 143 - Local de retirada de amostras na escultura <i>Antino</i> - imagens (a), (b) e (c).....	219
Figura 144 - Local de retirada de amostras da <i>Cariátide</i> do lado direito da fachada - imagens (a) e (b).....	219

Figura 145 - Detalhe dos locais de retirada de amostras da <i>Cariátide</i> do lado esquerdo da fachada (imagem (a) e (b)).....	220
Figura 146 - Potes esterilizados com amostras.....	220
Figura 147 - Cupons de Cobre e chumbo.....	221
Figura 148 - Abertura que se encerra no corredor em direção a abertura da Av. Rio Branco.....	222
Figura 149 - Abertura que se encerra no hall em direção a abertura da Av. Araújo Porto Alegre.....	222
Figura 150 - Abertura da Galeria que se encerra no Pátio- Jardim.....	222
Figura 151 - Abertura que se encerra na Galeria Rodrigo de Melo e Franco.....	222
Figura 152 - Parede ao lado da <i>Cariátide</i> , em frente a Av. Rio Branco - extremidade esquerda.....	223
Figura 153 - Parede ao lado da <i>Cariátide</i> , em frente à Avenida Rio Branco - extremidade direita.....	223
Figura 154 - Microscópio óptico Carl Zeiss(a); microscópio estéreo Olympus(b).....	232
Figura 155 - MEV TM3000 da Hitachi.....	233
Figura 156 - Sistema de XRF utilizado nas análises.....	234
Figura 157 - Espectrômetro Raman LabRAMEvolution da HORIBA.....	235
Figura 158 - Microscópio ótico acoplado ao Raman(a); imagem do laser focado na amostra (b).....	235
Figura 159 - Sistema de FT-IR Vertex 70/70V da Bruker.....	236
Figura 160 - Swab em tubo estéril.....	248
Figura 161 - Coleta de material na face lateral voltada para a abertura do Pátio – Jardim.....	248
Figura 162 - Coleta de material na direção da abertura frontal a Av. Araújo Porto Alegre.....	248
Figura 163 - Coleta de material na parte frontal da escultura <i>Antino</i>	249
Figura 164 - Coleta de material da <i>Cariátide</i> , extremidade direita da fachada da Avenida Rio Branco.....	249

Figuras 165 - Coleta de material da <i>Cariátide</i> , extremidade esquerda da fachada da Avenida Rio Branco.....	249
Figura 166 - Aparelho KONGIN.....	252
Figura 167 - Aparelho TESTO175H.....	252
Figura 168 - Local de inserção dos aparelhos para verificar temperatura e umidade.....	253
Figura 169 - Identificação das placas antes da inoculação.....	256
Figura 170 - Inoculação do material do swab em meio de cultura BDA (Batata Dextrose Agar)	256
Figura 171 - Incubação das placas incubadas em câmara climatizada BOD à 25C por 7 dias.....	256
Figura 172 - Imagens das amostras analisadas.....	261
Figura 173 - Imagem da amostra FA7 (a); Imagem da seção transversal da amostra FA7 (b).....	263
Figura 174 - Imagens ampliadas 500X das duas regiões da seção transversal da amostra FA7.....	263
Figura 175 - Imagens das amostras FA8 e LCA9.....	266
Figura 176 - Imagens das amostras analisadas.....	258
Figura 177 - Implantação do edifício da Escola Nacional de Belas Artes (atual MNBA) na Av. Rio Branco.....	287
Figura 178 - Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) atual MNBA na Av. Rio Branco, com início de vegetação em frente à fachada.....	288
Figura 179 - Edifício da ENBA na Av. Rio Branco, com área livre de edifícios comerciais no entorno, canteiro com vegetação frontal à fachada e influência direta do mar (Baía de Guanabara)	288
Figura 180- - Crescimento da vegetação na fachada frontal ao MNBA, inclusão de edifícios comerciais no entorno (barreira contra a influência direta do mar), retirada de canteiro com vegetação do centro e aumento da circulação do trânsito de veículos.....	289
Figura 181 - Avanço da vegetação (Oiti) na fachada frontal ao MNBA próximo à Carátide (estudo de caso) e obras na Av. Rio Branco para fechamento ao trânsito.....	289

Figura 182 - Influência dos fatores ambientais no edifício do MNBA.....	290
Figura 183 - Insolação na escultura Antino através da claraboia.....	290
Figura 184 - Insolação na escultura Vitória através da claraboia.....	290
Figura 185 - Insolação na escultura <i>Cariátide</i> : lado esquerdo da fachada principal.....	290
Figura 186 - Influência da vegetação no entorno e proteção (barreira) dos edifícios dos efeitos direto do mar.....	291
Figura 187 - Obra na Avenida Rio Branco para fechamento do trânsito no local.....	291
Figura 188 - Obra concluída na Av. Rio Branco, fechada para o trânsito.....	291
Figura 189 - Mudança de direção do trânsito na Rua Araújo Porto Alegre.....	292
Figura 190 - Detalhe da <i>Cariátide</i> lado esquerdo da fachada, com crosta negra e fissuras.....	293
Figura 191 - <i>Cariátide</i> com trincas e rachaduras.....	293
Figura 192 - <i>Cariátide</i> localizada no lado esquerdo da fachada.....	294
Figura 193 - <i>Cariátide</i> localizada no lado direito da fachada.....	294
Figura 194 - Detalhes de formas côncavas e convexas com alguns detalhes de sujidade - <i>Cariátide</i> lado esquerdo da fachada.....	295
Figura 195 - Detalhe de formas côncavas e convexas com sujidade - <i>Cariátide</i> lado direito da fachada.....	295
Figura 196 - <i>Cariátide</i> lado direito da fachada com crosta negra.....	302
Figura 197 - <i>Cariátide</i> lado direito da fachada com crosta negra.....	302
Figura 198 - <i>Cariátide</i> - lado direito da fachada com ampliação de crosta negra e de novos contaminantes agregados.....	303
Figura 199 - <i>Cariátide</i> lado esquerdo da fachada com pontos de poluentes/contaminantes.....	303
Figura 200 - <i>Cariátide</i> do lado esquerdo da fachada com o mínimo de alteração de poluentes/contaminantes.....	304

Figura 201 - Detalhe da Galeria de Moldagens I, sem a obra <i>Vitória de Samotrácia</i> e a presença da obra <i>Antino</i> e de outras réplicas de esculturas e relevos.....	305
Figura 202 - Escultura <i>Vitória</i> no <i>hall</i> 2º andar, frente à Av. Rio Branco.....	305
Figura 203 - Detalhe da escultura <i>Vitória</i> , no <i>hall</i> 2º andar, ainda em frente a Av. Rio Branco.....	305
Figura 204 - Detalhe da Galeria de Moldagens I, com a presença escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> , <i>Antino</i> e relevos entre os bustos.....	306
Figura 205 - Detalhe da Galeria de Moldagens I com a presença escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> e a escultura de <i>Antino</i> localizada em outro nicho.....	307
Figura 206 - Detalhe da escultura <i>Vitória</i> no <i>hall</i> do 2º andar.....	307
Figura 207 - Detalhe da escultura oxidada e material particulado.....	307
Figura 208 - Ausência da escultura <i>Vitória</i> no <i>hall</i> em frente a Av. Rio Branco.....	308
Figura 209 - Detalhes de formas côncavas (reentrâncias) e convexas (extremidades) com maior e menor incidência de material particulado.....	309
Figura 210 - Detalhes de formas côncavas concentração de material particulado (reentrâncias).....	310
Figura 211 - Detalhes de formas convexas concentração com de material particulado (extremidades).....	310
Figura 212 - Formas convexas (extremidades) acúmulo de material particulado.....	310
Figura 213 - Direção dos poluentes na lateral direita e parte frontal de <i>Antino</i>	311
Figura 214 - Direção dos poluentes na lateral esquerda de <i>Antino</i>	311
Figura 215 - Fezes de agentes biológicos no pedestal em madeira da moldagem.....	318
Figura 216 - Iluminação artificial (Hológena palito 300W e 500W - refletores na parede), sobre a réplica de <i>Antino</i>	328

Figura 217 - Iluminação artificial (lâmpada Halógena par 38 130W) sobre as réplicas de esculturas em gesso na Galeria de Moldagens I.....	328
Figura 218 - Detalhe da insolação (extremidades da <i>Vitória</i>)	329
Figura 219 - Insolação (a) em outras obras da Galeria e detalhes da incidência na réplica da escultura do <i>Antino</i> (b) e <i>Afrodite/Vênus dita de Aries</i> (c).....	330
Figura 220 - Detalhe de incidência de radiação solar (insolação) nas <i>Cariátides</i> na fachada principal em determinado período do dia – Av. Rio Branco.....	331

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Boletim de qualidade ar – Rio de Janeiro.....	239
Tabela 2 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Janeiro.....	240
Tabela 3 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Fevereiro.....	241
Tabela 4 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Março.....	242
Tabela 5 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Abril.....	242
Tabela 6 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Abril.....	244
Tabela 7 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Maio.....	245
Tabela 8 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Junho.....	246
Tabela 9 - Elementos detectados por XRF nas amostras da escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> . Os elementos em negrito foram caracterizados em nível traço.....	243
Tabela 10 - Elementos detectados por XRF nas amostras das esculturas da fachada. Os elementos em negrito foram caracterizados em nível traço.....	270
Tabela 11 - Elementos detectados nos cupons expostos no primeiro período de (09/01 a 03/04 de 2017)	276
Tabela 12 - Elementos detectados nos cupons expostos no período de (09/01 a 03/04 de 2017)	279
Tabela 13 - Resultados das análises microbiológicas.....	285

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das ações de preservação com a finalidade de restauração em bens Culturais.....	58
Quadro 2 - Técnicas de exames gerais.....	86
Quadro 3 - Componentes da escultura em argamassa.....	156
Quadro 4 - Vulnerabilidades dos materiais da escultura em argamassa.....	157
Quadro 5 - Componentes de escultura em gesso.....	185
Quadro 6 - Vulnerabilidade das réplicas de escultura em gesso.....	186-187
Quadro 7 - Materiais e equipamentos para análises físico-químicas.....	217
Quadro 8 - Materiais e instrumentos usados na coleta de material microbiológico.....	247
Quadro 9 - Identificação e investigação da Escultura – elaborado pela autora.....	320
Quadro 10 - Identificação e investigação do edifício, dos elementos arquitetônicos e componentes funcionais expográficos – elaborado pela autora.....	321
Quadro 11 - Identificação e investigação do lugar – elaborado pela autora.....	322
Quadro 12 - Sites para identificação de fatores ambientais, em especial.....	322

LISTA DE FICHAS

Ficha 1 - Escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> - retirada de Amostras (Agosto de 2016)	224
Ficha 2 - Escultura <i>Antino</i> - retirada de Amostras (agosto de 2016)	225
Ficha 3 - <i>Cariátide</i> localizada na lateral direita da fachada - retirada de Amostras (Agosto de 2016)	225
Ficha 4 - <i>Cariátide</i> localizada na lateral esquerda da fachada - retirada de amostras (Agosto de 2016)	226
Ficha 5 - Abertura para a Galeria R.M Franco - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a Abril)	226
Ficha 6 - Abertura para o corredor - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a Abril)	226
Ficha 7 - Abertura para a Rua Araújo P. Alegre - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a Abril)	227
Ficha 8 - Abertura para o Pátio-Jardim - colocação e retirada de dosímetros (janeiro a Abril)	227
Ficha 9 - Colocação e retirada de dosímetros, lado esquerdo da <i>Cariátide</i> na fachada (Janeiro a Abril)	227
Ficha 10 - Colocação e retirada de dosímetros, lado direito da <i>Cariátide</i> na fachada (janeiro a abril)	228
Ficha 11 - Abertura para a Galeria R.M Franco - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho)	228
Ficha 12 - Abertura para o corredor - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho)	228
Ficha 13 - Abertura para a Rua Araújo P. Alegre - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho)	229
Ficha 14 - Abertura para o Pátio-Jardim - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho)	229
Ficha 15 - Colocação e retirada de dosímetros, lado esquerdo da <i>Cariátide</i> na fachada (Abril a Junho)	230

Ficha 16 - Colocação e retirada de dosímetros, lado direito da <i>Cariátide</i> na fachada (abril a Junho)	230
Ficha 17 - Escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> , lateral esquerda – coleta de material, 2017.....	250
Ficha 18 - Escultura <i>Vitória de Samotrácia</i> , lateral esquerda – coleta de material, 2017.....	250
Ficha 19 - Escultura <i>Antino</i> , parte frontal – coleta de material, 2017.....	251
Ficha 20 - Escultura <i>Cariátide</i> , lado esquerdo – coleta de material, 2017.....	251
Ficha 21 - Escultura <i>Cariátide</i> , lado direito – coleta de material, 2017.....	252

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Presença de Monóxido de Carbono período de 09/01 a 02/04/2017.....	242
Gráfico 2 - Presença de Material Particulado período de 09/01 a 02/04/2017....	242
Gráfico 3 - Presença de monóxido de carbono período de 03/01 a 25/06/2017...	246
Gráfico 4 – Presença de material particulado período de 03/01 a 25/06/2017....	246
Gráfico 5 - Registro geral do d/m/a (16/06 a 24/07/2017) de temperatura com aparelho KONGIN.....	254
Gráfico 6 - Registro geral d/m/a (16/06 a 24/07/2017) de umidade com aparelho – KONGIN.....	254
Gráfico 7 - Registro geral do d/m (24/07 a 24/11/2017) da temperatura com aparelho – TEXTO 175H.....	255
Gráfico 8 - Registro geral do d/m (24/07 a 24/11/2017) umidade com aparelho – TEXTO 175H.....	255
Gráfico 9 - Espectro de XRF da amostra LRS2.....	259
Gráfico 10 - Espectro de XRF da amostra FCS5.....	259
Gráfico 11 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.....	260
Gráfico 12 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.....	260
Gráfico 13 - Espectros de FT-IR das amostras.....	262
Gráfico 14 - Espectro de XRF da amostra FA7.....	264
Gráfico 15 - Espectros Raman das regiões (1) e (2) da seção transversal da amostra FA7.....	264
Gráfico 16 - Espectros de FT-IR da amostra FA7.....	265
Gráfico 17 - Espectros de XRF das amostras FA8 e LCA9.....	266
Gráfico 18 - Espectros Raman adquiridos das amostras FA8 e LCA9.....	267
Gráfico 19 - Espectros de FT-IR das amostras FA8 e LCA9.....	267
Gráfico 20 - Espectro de XRF da amostra LCRBAP1.....	270

Gráfico 21 - Espectro de XRF da amostra LCRBAP2.....	270
Gráfico 22 - Espectro de XRF da amostra CLRB3.....	271
Gráfico 23 - Espectro de XRF da amostra CLRB4.....	271
Gráfico 24 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.....	272
Gráfico 25 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.....	272
Gráfico 26 - Espectros de FT-IR das amostras.....	274
Gráfico 27 - Espectro de EDS do cupom LECCR1, primeiro período de exposição. O Cu detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.....	276
Gráfico 28 - Espectro de EDS do cupom LECCR2, primeiro período de exposição. O Pb detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.....	277
Gráficos 29 - Espectro de EDS do cupom LDCCRA1, segundo período de exposição. O Cu detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.....	279
Gráfico 30 - Espectro de EDS do cupom LDCCRA2, segundo período de exposição. O Pb detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.....	279
Gráfico 31 - Espectros Raman dos compostos detectados nos cupons de Pb...	280
Gráfico 32 - Espectros Raman do CuO registrado nos cupons de Cu.....	281
Gráfico 33 - Espectros de FT-IR registrados nas amostras dos cupons internos (espectro 2) e externos (espectro 1)	282

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C – Antes de Cristo

AIBA – Academia Imperial de Belas Artes

CECOR - Centro de Conservação e Restauração da UFMG

CERBA – Centro de Restauração da Bahia

d.C – Depois de Cristo

EBA – Escola de Belas Artes

ENBA – Escola Nacional de Belas Artes

FAOP – Fundação de Arte de Ouro Preto

FAQs – Frequently Asked Questions (perguntas mais frequentes)

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

FNpM – Fundação Pró-Memória

FUNARTE – Fundação Nacional de Artes

IBRAM – Instituto Brasileiro de Museus

ICOM – Conselho Internacional de Museus

ICOMOS – Conselho Internacional de Monumentos e Sítios

ICRROM – Centro Internacional de Estudos para a Conservação e Restauo de Bens Culturais.

IEPHA – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico

IEPHA-MG – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais

IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro

IIC – Instituto Internacional para a Conservação de Bens Culturais Artísticos e históricos

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LISComp – Laboratórios de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada

Lux - Unidade de iluminação

MinC – Ministério da Cultura do Brasil

MNBA – Museu Nacional de Belas Artes

MNE – Museu Nacional de Escultura

MP – Material particulado

NBR – Sigla para Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

pH – potencial Hidrogeniônico

PROARQ – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura

SIAM – Sistema de Informações de Acervos Museológicos

SIMBA – Sistema de Informações do Acervo do Museu Nacional de Belas Artes.

SPHAN – Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFPeI – Universidade Federal de Pelotas

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNESCO – É a sigla para Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

INTRODUÇÃO

A Tese apresenta o estudo das necessidades de preservação e o estado de conservação de acervos de esculturas, face à funcionalidade do espaço arquitetônico e às condições do edifício e do lugar (entorno). Neste sentido, configura-se a hipótese de que as condições físicas e funcionais do edifício e do lugar são determinantes para a integridade material e estética de acervos escultóricos em museus.

O espaço estudado é o Museu Nacional de Belas Artes, situado na Av. Rio Branco, 199 – Centro do Rio de Janeiro, entendendo-se o edifício não apenas como um dos museus tradicionais mais representativos da nossa cidade, mas também como contenedor de coleções de natureza vária e suporte arquitetônico de obras de arte.

A escolha deve-se, ainda, à importância da imagem exterior do Museu Nacional de Belas Artes¹, instituição que, junto com o Museu Histórico Nacional² também localizado no Centro do Rio de Janeiro, guarda patrimônios de cultura cujas variadas origens e naturezas são muito significativas da formação do nosso país. Portanto, a importância da área central está marcadamente articulada à preservação desses edifícios e às imagens dessas instituições.

O estudo destaca em especial o acervo de esculturas da Galeria de Moldagens I – um dos módulos mais antigos de exposição³ permanente do MNBA⁴ – e esculturas da fachada principal do edifício, que integra o conjunto de fachadas exteriores que destacam e identificam sobremaneira a instituição no Conjunto Arquitetônico de estilo eclético que compõe o entorno da Praça Floriano⁵.

¹ O Museu Nacional de Belas Artes, a Biblioteca Nacional, o Teatro Municipal e o prédio da Câmara Municipal do Rio de Janeiro integram um conjunto arquitetônico que formam, em virtude do posicionamento desses edifícios, uma quadratura representativa do período eclético. Contudo, é junto com o Museu Nacional de Belas Artes que os demais configuram espaços de exceção e de guarda de memória no centro do Rio de Janeiro.

² O conjunto arquitetônico que deu origem ao Museu Histórico Nacional desenvolveu-se a partir do Forte de Santiago, na Ponta do Calabouço, e foi criado em 1922 sendo um dos mais importantes museus do Brasil em virtude da riqueza cultural do seu acervo.

³ “Geralmente consideradas como instrumento de comunicação por excelência dos museus, as exposições devem oferecer uma visão de ideais, formas e funções, além de comunicar a temática objetivada de forma clara e compreensível aos diversos tipos de público” (BENCHETRIT, 2010, p.13).

⁴ Ao longo do nosso trabalho, utilizaremos a sigla MNBA sempre que nos referirmos ao Museu Nacional de Belas Artes.

⁵ “Foi construída ao longo das primeiras décadas do século XX. Este período é marcado como sendo o momento de estruturação da República brasileira. Dessa forma, veremos que os símbolos que

A abordagem dos objetos (estudo de caso) privilegia a historiografia contida em documentos e a bibliografia referenciada, a qual trata dos aspectos fundamentais à constituição do tema central e à verificação da hipótese que direcionou a pesquisa. A comparação entre situações assemelhadas e a solução dos principais problemas encontrados ao longo dos trabalhos configuraram produtos de estudo e contribuíram para o conhecimento do assunto e dos temas relacionados na tese.

Para fins desse estudo, nos baseamos em um conceito de preservação que segundo Ecco e de Duvivier compreende, “todas as ações que visam retardar a deterioração e possibilitam o pleno uso dos bens culturais” (1988, s/p). Dentro dessas ações que visam à preservação da obra, destacam-se: a conservação preventiva, a conservação e a restauração. Tais ações são definidas, em acordo com o *Manual de prevención y primeros auxílios*, de Beatriz Restrepo⁶, o qual considera “conservação preventiva” uma ação indireta na obra. Essa ação ocorre no ambiente e tem por objetivo prevenir as deteriorações por meio da adaptação das condições externas – temperatura, umidade, iluminação, qualidade do ar, transporte, armazenamento e exposição adequados –, favorecendo a integridade dos materiais constitutivos da obra. A conservação, por sua vez, é uma ação direta na obra, essa intervenção se dá na matéria física e tem o objetivo de estabilizar o bem cultural na sua consistência atual, agregando ainda cuidados com o ambiente, visando deter ou adiar os processos de deterioração. A restauração, além de incluir os procedimentos de conservação, atua especificamente nos valores históricos e estéticos da obra de arte, restituindo-os tanto quanto possível (RESTREPO, 1985, p. 17).

Portanto, admite-se que para a preservação de esculturas é necessário pensar na estabilidade física de seus materiais (suporte e acabamentos). Adotando essa perspectiva, destacamos nesta Tese as recomendações e os métodos de conservação preventiva para fins de preservação do acervo de esculturas em museus,

caracterizariam o poder estatal republicano ainda estavam em processo de construção, tornando-se necessário um espaço que refletisse uma cidade moderna e que conjugasse os símbolos do poder republicano. A Praça Floriano foi, assim, sendo desenhada e até hoje possui em seu espaço e arredores as imagens materiais que simbolizam esta passagem na história do Brasil” (LEITE, 2013, p. 21).

⁶ RESTREPO, B. R. *Manual de Prevención y Primeros Auxílios* – Instituto Colombiano de Cultura, 1985.

considerando a relação física e espacial que esses possuem com os lugares onde se encontram, incluindo as observações referentes ao interior e exterior das edificações.

Assim, face às questões e aos itens apresentados, destaca-se o tema central de nossa tese.

O tema central da tese.

A preservação e o estado de conservação de acervos museológicos de escultura constituem o tema central desta Tese. Conforme antes comentado, a abordagem privilegia a relação do estado de conservação do acervo com o espaço arquitetônico e urbanístico do edifício do Museu Nacional de Belas Artes.

Dessa perspectiva fazemos, inicialmente, referência a Ching (1988), quando este autor afirma que modelamos o gesso para fazer uma escultura, mas é do espaço onde não há nada, que a utilidade da escultura depende. No entanto, apesar da medida em que esse autor nos sugere uma reflexão acerca de um vazio pleno de significados, são as características concretas dos objetos que configuram o edifício que passam a motivar a nossa pesquisa.

Com esse fundamento, que é ao mesmo tempo teórico e empírico, a Tese desenvolverá o estudo de lugares onde acervos museológicos estão guardados e expostos, supondo que as condições físicas e funcionais desses espaços são determinantes para a conservação desses patrimônios de cultura. Essa é a hipótese que se quer demonstrar.

Desse modo, observamos que a obra de arte é representada pela matéria, que é transformada em obra artística a ser fruída pelo espectador. Portanto, a preservação da matéria se faz necessária para garantir a transmissão e a percepção dos sentidos da obra de arte. Então, é nesse contexto que está incluída a condição física e espacial do lugar onde a obra de arte está colocada.

O lugar e o entorno onde está incluído o MNBA configura-se por vias e barreiras, como a Avenida Rio Branco, que está integrada a Av. Almirante Barroso e Av. Graça Aranha, vias onde se observam a movimentação de veículos leves e pesados.

Verifica-se, ainda, que nas ruas mais próximas ao MNBA existem ações diretas de poluentes sobre o edifício, sendo que outras ruas e avenidas mais distantes a influencia de poluentes e de fatores ambientes é indireta, pois esta ação é minimizada

pelos edifícios, que foram construídos desde a implantação prédio, bem como pelo crescimento e a inclusão de vegetação no entorno.

Portanto, face as questões apresentadas, esta Tese de Doutorado trata da preservação de bens culturais escultóricos, entendendo também o edifício na condição de elemento urbanístico da arquitetura da cidade. Considera-se que as diferentes escalas dos objetos e lugares urbanos traduzem a importância dos fatos da formação do núcleo histórico e contemporâneo, imprimindo valor de exceção à preservação das fachadas e dos interiores dos edifícios de museus.

A partir dessa perspectiva, nossa hipótese verificou as condições físicas e funcionais do edifício (Galeria de moldagem I – onde se encontram as esculturas), e do lugar (entorno imediato) onde se encontra o Museu Nacional de Belas Artes do Rio de Janeiro e as esculturas na fachada frontal à Av. Rio Branco, na medida em que esse contexto influencia no estado de conservação dos acervos museológicos aí guardados e expostos.

Razões para a escolha do tema

Diante dos diferentes problemas que colocam constantemente em risco nosso patrimônio, constata-se que as ações de identificação, diagnóstico e a consequente implementação de medidas de conservação, geralmente desconsideram a influência que os agentes ambientais e humanos podem causar nos espaços e lugares onde os bens culturais estão localizados.

Observamos que os danos e as degradações são provocados na maioria das vezes por condições físicas e funcionais desfavoráveis. Constatou-se que a permanência dessas situações diminuía a eficácia e o tempo de duração das ações de conservação, dificultando também os trabalhos de restauro.

Com o objetivo de contribuir para a ampliação das ações de conservação de acervos museológicos de escultura, a Tese desenvolve um estudo dos espaços físicos e funcionais e do estado de conservação das esculturas no interior e exterior do MNBA.

Problema

Verifica-se que os acervos museológicos escultóricos sofrem a influência direta dos elementos da arquitetura e da organização funcional do edifício do museu. Desta

perspectiva, busca-se compreender os fatores que causam questionamentos e inquietações relativas à conservação preventiva. Em seguida, apresentam-se os resultados e as recomendações e métodos preventivos para a conservação das peças escultóricas estudadas.

Inicialmente, verificou-se que no interior do edifício, na Galeria de Moldagens I, as esculturas sofriam a influência de um conjunto de fatores inter-relacionados que poderiam ter origem no próprio ambiente interno do edifício ou serem originários do ambiente externo. Entre eles destacamos as fontes de luz natural e artificial que permitem a percepção das obras na exposição, mas poderia comprometer o estado de conservação da obra; as aberturas que permitem os percursos e a circulação de acesso do público; a articulação físico-funcional dos espaços, além permitir a entrada e circulação de ar, poderiam também alterar a temperatura e a umidade do ar e trazer poluentes e microrganismos que influenciam no estado de conservação do acervo.

No exterior, onde também se encontram as esculturas, o ambiente encontra-se bastante conturbado funcionalmente pelo trânsito, alterações de ruas e vias, construções no entorno, o que motiva a deterioração física e estética dessas peças, devido, sobretudo, aos fatores ambientais: poluição do ar, temperatura, umidade, luz, agentes biológicos e microbiológicos, insolação, ventos, chuvas, entre outros fatores. Somam-se a esses fatores, elementos físicos, como: trepidação do solo, causada pelos veículos ou metrô, possíveis alterações nas construções do entorno imediato (como demolições, obras ou novos edifícios), alterações nas vias, entre outros elementos.

Portanto, esses espaços, física e funcionalmente tão diferentes, levam-nos a refletir e a levantar questionamentos sobre os modos de preservar os acervos museológicos.

Então, consideramos que a condição física e estética das obras de arte localizadas no interior e exterior dos museus pode ser influenciada por diferentes aspectos e fatores da arquitetura e do lugar.

Hipóteses da investigação

Ao observar os acervos museológicos, em especial o acervo de esculturas, levanta-se a hipótese que o estado de conservação destes bens culturais sofre a influência das condições físicas e funcionais dos edifícios e dos lugares onde se encontram.

Com base na hipótese levantada procuramos investigar alguns elementos físicos e funcionais do edifício (arquitetura) e do lugar, bem como de determinados fatores ambientais no interior (Galeria) e exterior (entorno envolvente) do MNBA.

Tal processo abrange as seguintes atividades:

- Investigação de esculturas por exames científicos específicos para análise da composição material e de efeitos de degradação ambiental;
- Investigação e análise científica para identificação da poluição do ar e da presença de agentes microbiológicos nas obras no interior (Galeria de moldagens I), pelas aberturas, em face aos percursos e a circulação de acesso pelo público, pela articulação físico-funcional dos espaços, e pela entrada de ar do edifício;
- Verificação e análise de poluentes do exterior (lugar) face aos fatores ambientais existentes e levantamento de dados da qualidade do ar para comparação e correlação com os resultados das análises;
- Investigação de temperatura e umidade no interior e levantamento de dados climatológicos (fatores exteriores para finalidade de correlação com os resultados das análises microbiológicas realizadas);

Objetivos

A tese teve como objetivo principal verificar o estado de conservação tendo como base o acervo museológico de escultura do Museu Nacional de Belas Artes, face à influência do edifício (espaço-ambiente) e do lugar.

Em busca do objetivo principal, destacamos os objetivos específicos, os quais se limitaram a: 1) estudar o edifício do Museu Nacional de Belas Artes – MNBA – e determinadas esculturas da Galeria de Moldagens I e da fachada principal (Cariátide lateral esquerda e direita); 2) estudar e investigar aspectos físicos e as condições funcionais dos lugares onde se encontram as obras de esculturas; 3) analisar e comparar efeitos de degradação físico-química dos poluentes e microbiológica nas

esculturas da Galeria de moldagens I e nas Cariátides da fachada da Av. Rio Branco do MNBA, face à análise da temperatura e umidade relativa e dos dados de qualidade do ar; relacionar os aspectos físicos e elementos simbólicos da Galeria das Moldagens I (espaço interior) e das fachadas (espaço exterior) do edifício do MNBA às condições funcionais do lugar onde este se encontra; e, por fim, 5) oferecer recomendações e métodos para conservação preventiva das esculturas da Galeria de Moldagens I e das fachadas do MNBA, com base no resultado dos estudos das condições físicas e funcionais do edifício e do lugar

Metodologia

A metodologia utilizada na produção desta Tese baseia-se nas análises de textos teóricos que incidem tanto na discussão de metodologias relativas à preservação e à conservação de bens culturais (e, dentro desse escopo crítico, inserem-se estudos pertinentes à história da arte e da escultura, da arquitetura, das teorias de restauro, da ciência da conservação e de conservação preventiva), como é o caso das análises técnico-científicas ligadas ao estudo de agentes ambientais responsáveis pela degradação dos bens culturais – notadamente, do conjunto de esculturas que compõe a Galeria de Moldagens I (que junto com a Galeria de Moldagens II, abrigam mais de 100 peças em gesso) e as esculturas da fachada do Museu Nacional de Belas Artes, frontal à Av. Rio Branco.

O desenvolvimento da Tese iniciou-se em atendimento ao cronograma proposto no Projeto de Tese, onde foram realizadas e concluídas até o ano de 2016 as disciplinas e as pesquisas bibliográficas e documentais. Em conjunto e paralelo a essas etapas, foi feita em agosto de 2016 a retirada de amostras e a coleta de material particulado das esculturas Vitória e Antino da Galeria de Moldagens I e de duas Cariátides da fachada da Av. Rio Branco, para a investigação dos poluentes/contaminantes e microrganismos provenientes do entorno.

Posteriormente, no ano de 2017, foram alocados dosímetros (cupons de cobre e chumbo) para a identificação dos tipos de poluentes que entram pelas aberturas das Galerias e no exterior (na fachada da Av. Rio Branco ao lado das Cariátides) e verificar os efeitos desses fatores ambientais e a funcionalidade espaço/ambiente do edifício e do lugar no estado de conservação das esculturas. Estes procedimentos foram realizados durante dois períodos do ano (09/01 a 02/04/2017 e 03/04 a 25/06/2017) para análise quantitativa e comparativa.

Ainda em 2017 foram realizadas a coleta de material das mesmas esculturas do interior e do exterior para análise dos agentes microbiológicos, durante o período de 6 meses.

As análises físico-química e microbiológica foram realizadas em conjunto com o Laboratório de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada/LISComp (IFRJ) e o Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos / Coleção de Culturas de Fungos Filamentosos (FIOCRUZ). Para tanto, foram realizados e registrados os procedimentos e os materiais utilizados nos procedimentos de retirada e colocação de amostras, retirada e coleta de materiais que antecederam o processo de análise físico-química e microbiológica. Durante estes procedimentos foram montadas fichas de identificação da obra e dos lugares incluindo outras especificações, as quais foram entregues ao laboratório para análise físico-química e microbiológica, junto com a investigação de temperatura e umidade relativa do ambiente no interior e levantamento de dados do exterior.

Posteriormente às análises e à apresentação dos resultados pelos laboratórios, foram realizadas comparações, correlações, discussões e conclusões face aos resultados obtidos para conclusão da hipótese da tese.

Na investigação de dados científicos existentes referentes aos fatores ambientais, foram utilizados dados disponibilizados pelas Instituições de controle climático (Aeronáutica – dados para a análise de fungos, utilizados pelo laboratório) e de qualidade do ar do Rio de Janeiro (Boletim de Qualidade do ar – Rio de Janeiro, para análise dos poluentes). Esse procedimento permitiu a verificação dos efeitos climáticos externos e a poluição do ar no entorno imediato do MNBA e sua relação com os poluentes e os microrganismos encontrados na obra de escultura e no espaço-ambiente interior e exterior.

Seguindo essa metodologia de trabalho, tornou-se necessária a criação da tipologia de bens móveis relacionais e bens móveis transitórios, visando compreender não apenas o como e o porquê se instauram os processos de degradação dos bens culturais, mas também quando e em quais situações esses tipos de bens podem se encontrar sujeitos a degradações. Nesse sentido, a nossa tese visa estabelecer medidas preventivas que buscam proteger e conservar os bens culturais escultóricos que se encontram sob a tutela dos museus (daí a necessidade do estudo desse tipo de edificação arquitetônica), como objetivo específico.

O processo metodológico exigiu, primordialmente, a integração, cruzamento e superposição historiográfica de conceitos, além da relação e comparação dos resultados.

Para tanto utilizamos bases teóricas referentes à arquitetura e à escultura, teoria da restauração, fatores ambientais, ciências da conservação e conservação preventiva, com destaque para os autores:

1) O autor **Joseph Maria Montaner** (1991, p. 35-37) em *Museu contemporâneo: lugar e discurso*, para os temas arquitetura, expografia e objeto em museus, destacamos do autor 3 questões para o desenvolvimento da pesquisa:

– **Repertório tipológico:**

Nesse sentido, podemos encontrar propostas opostas entre si. Por um lado [...] os modelos museológicos colocados pelo movimento moderno [...]. Por outro lado, [...] tende-se a recuperar o sistema tradicional de salas enfileiradas, colocado em crise o modelo de museu flexível definido pelo movimento moderno [...]. Em alguns casos quando se reabilitam museus já existentes, trata-se de reutilização tipológica. [...] Em outros casos [...] edifícios novos tomam emprestados estruturas tipológicas já experimentadas. (p. 34)

– **Compreensão e visualização:** “A clareza na forma da planta e a fácil percepção da totalidade do edifício trazem grandes vantagens para o visitante, inclusive quanto a segurança do prédio” (p. 35).

– **Espaço, iluminação, objeto:**

Os sistemas de iluminação naturais e artificiais possuem tanto a missão de realçar os objetos expostos como a de delimitar e qualificar o espaço arquitetônico, suportes dos objetos. Esses suportes [...], convertem-se em outro tipo de peça de valor artístico, colocando-se num nível intermediário entre a arquitetura do edifício e a identidade de cada peça (p. 37).

2) O autor **Jacob Klimentowitz** (1988) em *O Ofício da Arte: a Escultura*, destacou-se para os conceitos e compreensão da escultura e sua relação com o espaço:

A mais eloquente e silenciosa das formas artísticas, ela é feita de pura matéria e concebida para expressar o mínimo. Ela exige a cumplicidade de seu fruidor. [...] O espectador é participante da escultura, ele faz parte do seu espaço, o seu olhar debruça-se sobre as suas curvas [...].

A escultura tem linhas e valores de claro-escuro originados do caminho que a luz percorre na sua superfície. [...] é feita de silêncio, é uma matéria que pousa sobre si mesma e que emite sugestões e se oferece a intimidades (p. 33).

3) O autor **Evaldo Coutinho** (2010) em *O espaço da arquitetura*, destacou-se para fundamentação da relação entre arquitetura e a escultura:

a presença da estátua esculpida é inerente à estrutura mesmo do prédio, tal o caso das Cariátides, significa algo que suscitará no observador – quando estende o olhar pela figuração contígua ao vulto escultórico, e sente harmonia entre uma e outro – o reconhecimento de que se impôs a unidade de concepção, a presença de todo bloco sem elemento algum a autorizar a distinção onde tudo são volumes (p. 1-2).

4) O autor **Cesari Brandi** (2004) em *Teoria da restauração*, para a temática referente à preservação de obras de arte e esculturas. Destacou-se sobretudo, seu conceito de restauração: “a restauração é o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e histórica, com vistas à sua transmissão para o futuro” (p. 30).

5) A autora **M^a Luisa Gomez** (2004) em *La Restauración: Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, foi a base para as questões associadas às técnicas de análise científica e ciência da conservação, na qual destacamos parte do capítulo que incide sobre a importância da ciência na conservação:

A ciência serve para diagnosticar alterações e determinar suas possíveis causas, distinguindo entre os acidentes naturais e os danos provocados pelo homem, as patologias devido à fragilidade de materiais submetidos a um ambiente hostil e aqueles causados por fatores intrínsecos de interação entre componentes do próprio trabalho e a detecção de antigas intervenções que o fizeram acelerar o seu envelhecimento⁷ (p. 148).

6) Os autores **Juan A. Herráez, Guillermo Enríquez de Salamanca, M.^a José Pastor Arenas e Teresa Gil Muñoz** (2014) em *Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales*, constituíram o fundamento para o tema fatores ambientais, entre os quais destacamos o preceito da importância e conhecimento das condições ambientais para preservação das obras:

O monitoramento e o controle das condições ambientais devem ser entendidos como uma atividade fundamental no Plano de Conservação Preventiva e, portanto, na obtenção de condições de conservação aceitáveis e sustentáveis para a coleta de um museu, para um arquivo, um edifício.

⁷ “La ciencia sirve para diagnosticar alteraciones y determinar sus posibles causas, distinguendo entre los accidentes naturales y los daños producidos por el hombre, las enfermedades debidas a la fragilidad de los materiales sometidos a un entorno hostil y las causadas por factores intrínsecos de interacción entre componentes de la propia obra y detectando antiguas intervenciones que la han maquillado han acelerado su envejecimiento”.

histórico, um sítio arqueológico, um centro urbano histórico ou uma paisagem cultural⁸ (p. 12).

7) A autora **Isabel Garcia Fernández** (2013), fundamentou questões referentes a história, o desenvolvimento e os fundamentos da conservação preventiva.

A conservação preventiva, como vimos, tem a ver não tanto com o objeto, mas com seu ambiente. A metodologia associada não implica intervenção direta no bem cultural, mas sim a criação de condições adequadas para a preservação, procurando mitigar ou reduzir a deterioração, controlando suas causas⁹ (p.71, tradução nossa).

Organização

Segundo a metodologia desenvolvida, a Tese estrutura-se nas seguintes partes: Introdução; corpo central, constituído de três capítulos, divididos em itens e subitens cujos conteúdos darão consistência à verificação da hipótese; no final do texto incluem-se as referências bibliográficas e apêndices.

O capítulo 1 contém os fundamentos e os conceitos que dimensionam a relação entre as obras de arte e a arquitetura em edifícios de museus, quando o problema é a preservação de esculturas. Neste sentido, discorre-se sobre os elementos arquitetônicos e sua relação com os objetos de exposição, do ponto de vista físico-espacial e simbólico-estilístico. Na sequência, apresenta-se a descrição histórica do processo de identificação, descrição e conceituação de bens móveis e integrados, incluindo a definição de subcategorias de bens móveis, ou seja, de bens móveis transitórios e permanentes. Descreve-se a história e o processo da preservação dos Bens Culturais escultóricos; apresenta-se e aponta-se a importância da ciência e o processo referente as ações e metodologias de conservação preventiva com foco nos bens escultóricos em museus; descreve-se e apresenta-se a influência das condições ambientais e seus efeitos sobre os bens culturais; e por fim, destaca-se a importância da observância das características volumétricas e formais (concavidade e convexidade) da esculturas, para identificar a presença de determinados agentes ambientais bem como aponta-se a necessidade de compreensão referente a técnica

⁸ *“El seguimiento y control de las condiciones ambientales debe entenderse como una actividad fundamental en el Plan de Conservación Preventiva y, por lo tanto, en la consecución de unas condiciones de conservación aceptables y sostenibles para la colección de un museo, para un archivo, un edificio histórico, un yacimiento arqueológico, un centro urbano histórico o un paisaje cultural”.*

⁹ *“La conservación preventiva, como hemos visto, tiene que ver no tanto con el objeto sino con su entorno. La metodología asociada no implica la intervención directa sobre el bien patrimonial, sino la creación de condiciones adecuadas para la preservación, intentando atenuar o reducir el deterioro por medio del control de sus causas”.*

construtiva para finalidade de conservação preventiva e demais ações de preservação.

O capítulo 2 destaca os aspectos históricos e arquitetônicos do Museu Nacional de Belas Artes; descreve-se sobre o processo de valoração patrimonial do edifício (lugar dos bens culturais escultóricos em análise); apresenta-se questões históricas que configuraram o acervo escultórico do Museu Nacional de Belas Artes e apresenta-se a investigação sobre as ações de preservação do acervo de escultura, incluindo outras obras de arte. Apresenta-se, ainda, a identificação do lugar (Galeria de Moldagens I (no interior) e na fachada da Avenida Rio Branco (exterior) onde a obra de escultura se relaciona com a arquitetura e o lugar (entorno envolvente), considerando a configuração e a conformação do ambiente do museu e do lugar. Por fim, descreve-se sobre as características artísticas, técnicas e material de obras de escultura em gesso e de argamassa de areia e cal, suas vulnerabilidades face ao ambiente e detalhes sobre a técnica construtiva.

O capítulo 3 configura-se pela definição e a análise do estado de conservação dos estudos de caso para finalidade de identificação dos poluentes e dos microrganismos. Este estudo ocorre face à análise inicial do espaço ambiente da Galeria e do lugar. Na sequência destacam-se a investigação e a identificação dos fatores ambientais que comprometem ou podem comprometer, do ponto de vista físico-químico, os estudos de casos. Para tanto, demonstram-se as análises físico-químicas e microbiológicas, sendo apresentadas a identificação e descrição dos procedimentos e dos materiais utilizados na coleta das amostras para envio aos laboratórios, bem como os tipos de equipamentos aplicados nos exames. Além desses procedimentos, apresentam-se os registros de temperatura e umidade da Galeria de moldagens I e o levantamento da qualidade do ar, em especial no Centro do Rio de Janeiro. Destacam-se, ainda, os resultados dos exames físico-químico e microbiológico e as reflexões referentes aos efeitos dos fatores ambientais face aos resultados dos laboratórios. Por fim, apresentam-se as reflexões e as considerações pertinentes aos resultados e seus efeitos nos estudos de caso, as recomendações e os métodos para a conservação preventiva das esculturas e a conclusão da tese.

CAPÍTULO I: ESCULTURA, ARQUITETURA E PRESERVAÇÃO – ASPECTOS RELACIONAIS

1.1 - A Relação entre escultura e arquitetura quando o tema é a preservação

O conhecimento e o estudo da relação físico-espacial entre arquitetura e esculturas se tornam fundamentais quando o tema é a preservação. Destaca-se que a investigação dos elementos da arquitetura e da organização funcional do espaço/ambiente do edifício contribui para a verificação da influência dos fatores ambientais e da funcionalidade do lugar (espaço/ambiente) na conservação da escultura. Portanto, é importante entender como essa relação se estabelece. Para tanto será necessário apresentar uma breve história dos museus e sua função, com ênfase para o surgimento e a função dos museus no Brasil e no Rio de Janeiro. Incluem-se também no capítulo, os conceitos de museologia¹⁰, expografia¹¹ e museografia¹² no sentido de compreender e estabelecer as relações entre escultura e arquitetura.

¹⁰ “É uma filosofia do museal, investida de duas funções: (1) Serve de meta teoria à ciência documental intuitiva concreta; (2) É também uma ética reguladora de toda instituição encarregada de gerar a função documental intuitiva concreta” (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013, p. 62, *apud* DELOCHE, 2001, p. 15).

¹¹ “Expografia é a área da Museografia que se ocupa da definição da linguagem e do design da exposição museológica, englobando a criação de circuitos, suportes expositivos, recursos multimeios e projeto gráfico, incluindo programação visual, diagramação de textos explicativos, imagens, legendas, além de outros recursos comunicacionais” (MATOS e MELLO, p. 4, *apud* FRANCO, 2008, p. 61).

¹² “É definida como a figura prática ou aplicada da museologia, isto é, o conjunto de técnicas desenvolvidas para preencher as funções museais, e particularmente aquilo que concerne à administração do museu, à conservação, à restauração, à segurança e à exposição” (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013, p.57).

A origem dos museus,

Está na compilação de objetos por amor à arte, adoração ao passado ou simples colecionismo. A motivação mais antiga para coletar e exibir objetos valiosos tem sido a demonstração de poder; de fato, as primeiras coleções surgem dos despojos da guerra. Está documentado como o rei da Babilônia, Nabucodonosor I, reuniu estes que ele chamou de “o gabinete das maravilhas da humanidade”. No entanto, este gabinete não pode ser considerado como um antecedente do museu, uma vez que não era uma coleção acessível (UBIETA, 2008, p.15, tradução nossa)¹³.

No entanto, posteriormente, no Período Moderno, os museus passaram a adequar sua função. Assim, terão

o dever de se adaptar as necessidades da sociedade que, por outro lado, muda cada vez mais rapidamente, gerando novas e difíceis expectativas para satisfazer. O conceito de mausoléu de arte, um templo para armazenar conhecimento de um modo, em muitas ocasiões, hermético e elitista, foi superado, o que provocou uma forte crise nas bases fundamentais de muitas instituições (*Ibidem*)¹⁴.

A função dos primeiros museus¹⁵ modernos, cuja fundação se estabelece no início do século XIX, estava limitada a exibir e guardar o máximo de originais de objetos, conservando-os para finalidade de estudo e exibição ao público.

Nesse século, em 1808, chegou ao Brasil a Família Real Portuguesa. Esse fato contribuiu para a criação do primeiro Museu Real, por meio do Decreto de 6 de julho de 1818. A principal função deste museu era

¹³ “*Está en la compilación de los objetos ya sea por amor al arte, culto al pasado o simple coleccionismo. La motivación más antigua para recoger y exhibir objetos valiosos ha sido la demostración de poder, de hecho las primeras colecciones surgen de los botines de guerra. Está documentado como el rey babilonio Nabucodonosor I reunía éstos en lo que denominó “gabinete de maravillas de la humanidad”. Sin embargo, este gabinete no puede considerarse como un antecedente del museo, ya que no era colección accesible*”.

¹⁴ “*Tiene el deber de adaptarse a las necesidades de la sociedad que, por otro lado, cambia cada vez más rápido, generando expectativas nuevas y difíciles de satisfacer. El concepto de mausoleo del arte, templo en el que almacenar el conocimiento de un modo, em muchas ocasiones, hermético y elitista se ha superado, lo que provocado una fuerte crisis em las bases fundamentales de muchas instituciones*”.

¹⁵ Segundo o art. 1º. Capítulo I da Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009 do Estatuto de Museus: “Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento” (BRASIL, 2009, s/p).

propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais no Reino do Brasil, que encerra em si milhares de objetos dignos de observação e exame e que podem ser empregados em benefício do comércio, da indústria e das artes (RANGEL e MIRANDA, 2002, p. 6).

Durante o Império foram criados, em sequência, o Museu do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, em 1838, o Museu do Exército em 1864, o Museu da Marinha em 1868 e o Museu Paraense Emílio Goeldi em 1871.

Segundo Albin (1954), verifica-se que a instituição museu “nasceu das revoluções e das mudanças sociais” (p. 29). Com a constante ampliação da função social, através da educação e da afirmação do conceito de arte, permite que o museu adquira novos sentidos:

A obra de arte, separada do ambiente ao qual estava ligada, perdida a sua destinação prática, foi adquirindo uma essencial autonomia de obra de arte, tornando-se fonte de gozo espiritual, através da contemplação. E os museus públicos deram a todos essa possibilidade. A obra de arte vai adquirir um valor social potencialmente mais amplo (ALBINI, 1954, 29-30).

Uma nova finalidade para o museu surgiu nesse momento: contribuir para a contemplação da obra de arte pelo público, o qual frui seus valores estéticos.

Assim, a arquitetura¹⁶ propiciou e desenvolveu as possibilidades de apreensão das obras de arte. Ao criar um ambiente apropriado, a museologia e a museografia procuravam relacionar a arquitetura com os objetos; mas um público diverso em termos sociais ainda não era devidamente considerado.

Os museus não tiveram influência sobre o grande público, pois serviam à elite. O valor social da obra de arte ficou, então, “sem encontrar uma possibilidade de aplicação e desenvolvimento”, permanecendo em estado potencial (ALBINI, 1954, p. 30).

Após a Segunda Guerra, em especial na Europa, criaram-se condições para que os museus se renovassem. Surgiu a possibilidade de novas experiências museográficas, com a mudança dos conceitos, métodos e formas arquitetônicas e

¹⁶ “A arquitetura realiza o papel de um poder mediador, porque, enquanto espacialidade, ao mesmo tempo em que dá forma, ela situa algo no espaço, abrangendo não só as formas pertinentes a essa organização, inclusive o ornamento, mas também em essência ela é decorativa, se pensarmos no espaço urbano onde ela está inserida. A modificação da paisagem, em função da obra, passa por um processo de melhoria, decorativismo ou embelezamento. [...] isso vale para toda a decoração, da urbanística ao menor ornamento” (BARROS *apud* OLIVEIRA, 2010, p.235).

expográficas. O conceito de ordenamento e planejamento dos museus foi, então, cientificamente enriquecido e consolidado.

Com os museus modernos,

[...] a partir da reconversão de antigos prédios patrimoniais, desenvolveu-se uma arquitetura específica que, especialmente pelas suas exposições temporárias ou de longa duração vincula-se às condições de preservação, de pesquisa e de comunicação das coleções. Esta arquitetura ficou evidente tanto nas primeiras construções desse tipo quanto nas mais contemporâneas. O vocabulário arquitetônico condicionou, ele mesmo, o desenvolvimento da noção de museu. Assim, a forma do templo com cúpula e fachada com pórtico colunado impôs-se ao mesmo tempo em que se impôs a da Galeria, concebida como um dos principais modelos para os museus de Belas Artes, e que deu origem, por extensão, aos termos galerie. Galleria, Galerie e gallery (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013, p. 29).

No Brasil, o reconhecimento e a valorização de patrimônios de cultura e a sua consequente ampliação, demandaram a criação e renovação de museus e o reuso de espaços e edifícios para esta função. Esse fato ocorre em acordo com a evolução do conceito de museu em conjunto com os conceitos de museologia. Soma-se a esse fato a ideia de Estado Novo, sobretudo, nas décadas de 20, 30 e 40, “em que caiba às elites papel de destaque no encaminhamento da questão política e cultural. São temas fundamentais: 1. A criação da nacionalidade; 2. O estudo científico da realidade brasileira” (RANGEL e MIRANDA, 2002, p. 6).

Nesse período, surgem o Museu Histórico Nacional em 1922; o Museu Casa de Rui Barbosa (o primeiro museu casa do Brasil) em 1930; o Curso de Museus em 1932; a Inspeção de Monumentos Nacionais em 1934, precursor do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), atual IPHAN, criado em 1936. Finalmente foi inaugurado, em 1937, o Museu Nacional de Belas Artes (*Ibidem*).

As características formais e programáticas dos museus nesse período do século XX diferenciaram-se de acordo com o tipo de coleções e maneiras de conservar e expor. Em termos amplos, os museus de arte¹⁷ permaneceram com a missão de valorizar as obras artísticas, enquanto os de teor científico e técnico destacaram a função educativa.

¹⁷ “Os museus de arte seguiram uma abordagem no âmbito da história ou da crítica de arte, organizando o discurso em função dos estilos, escolas ou expressões artísticas, a informação junto às peças é reduzida, relegando textos descritivos ou monográficos para zonas adjacentes ao percurso expositivo” (ROQUE, 2010, p. 57).

Ainda que a forma das construções museais tenha, geralmente, se centrado na salvaguarda das coleções, ela evoluiu na medida em que se desenvolveram novas funções. Deste modo, pela busca de soluções para uma melhor iluminação das exposições (Soufflot e Brébion, 1778; J.-B. Le Brun, 1787), para a melhor distribuição das coleções pelo edifício do museu (Mechel, 1778-1784), e para melhor estruturar o espaço de exposições (Leo von Klenze, 1816-1830), tomou-se consciência, no início do século XX, da necessidade de se reduzir as coleções permanentes. Com esse objetivo foram criados espaços de reservas técnicas, fosse sacrificando salas de exposição, fosse utilizando espaços de subsolo, fosse pela construção de novos edifícios (SOARES e CURY, 2013, p. 29-30).

Na atualidade, os museus possuem acervos muito diferenciados e são, em essência, espaços de educação e entretenimento. Portanto, o ordenamento espacial e o plano museológico¹⁸ estabelecem as funções específicas em acordo com os princípios científicos e críticos da conservação.

Nesse contexto, a arquitetura do edifício torna-se determinante.

As funções de recolher, de criar condições de ambiência para a fruição das obras, abrangem “também a função educativa do museu e a necessidade de sua introdução na vida moderna” (ALBINI, 1954, p. 30).

Novas funções apareceram durante a segunda metade do século XX, conduzindo, especialmente, a modificações arquiteturais maiores: multiplicação das exposições temporárias, permitindo uma distribuição diferente das coleções entre os espaços de exposição de longa duração e os das reservas técnicas; desenvolvimento de estruturas de acolhimento, espaços de criação (atelês pedagógicos) e áreas de descanso, o que se deu particularmente com a criação de espaços multiúso; e desenvolvimento de livrarias e restaurantes, além da criação de lojas para a venda de produtos derivados. Contudo, paralelamente, a descentralização por reagrupamento e por subcontratação de algumas funções dos museus demandou a construção ou a instalação de espaços especializados autônomos: primeiramente os ateliês de restauração e laboratórios, que podiam se especializar, colocando-se a serviço de vários museus, depois as reservas técnicas implantadas fora dos espaços de exposição (SOARES e CURY, 2013, p. 30).

Portanto, é da perspectiva física, funcional e social que a arquitetura do museu se torna a medianeira entre o ambiente, o público (fruidor) e o objeto. Será dessa premissa que se destaca a relação entre a arquitetura e a escultura quando o tema é a preservação.

¹⁸ Segundo o art. 45. da Seção III da Lei 11.904 de 14 de janeiro de 2009 do Estatuto de Museus: “É compreendido como ferramenta básica de planejamento estratégico, de sentido global e integrador, indispensável para a identificação da vocação da instituição museológica, para a definição, o ordenamento e a priorização dos objetivos e das ações de cada uma de suas áreas de funcionamento, bem como fundamenta a criação ou a fusão de museus, constituindo instrumento fundamental para a sistematização do trabalho interno e para a atuação dos museus na sociedade” (BRASIL, 2009, s/p).

Para tanto é preciso conhecer e destacar, que o elemento estético mais próximo e relacional entre as expressões artístico-funcionais, a escultura e a arquitetura, é a unidade tridimensional. Nesta relação, ambas as formas se unem em um único volume, e, de modo indissociável, promovem significados, funcionalidade e fruição (ver figura 1 da Tese).

Convencional deve ter sido a omissão de exemplos arquiteturais por parte da crítica, do julgamento estético e da crônica da escultura; a presença da estátua esculpida é inerente à estrutura mesmo do prédio, tal o caso das Cariátides, significa algo que suscitará no observador – quando estende o olhar pela figuração contígua ao vulto escultórico, e sente harmonia entre uma e outro – o reconhecimento de que se impôs a unidade de concepção, a presença de todo bloco sem elemento algum a autorizar a distinção onde tudo são volumes (COUTINHO, 2010, p. 1-2).



Figura 1 – *Cariátides* na fachada do MNBA, unidade volumétrica entre escultura e arquitetura.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017

A outra maneira de observar essa relação, diz respeito ao fato de a escultura compor o espaço arquitetônico expositivo, de modo permanente (ver figura 2 da Tese) e não indissociável. Por último, de modo efêmero, destacamos a relação temporária da escultura em espaços expositivos, que aqui categorizamos de transitória. Veremos mais adiante os desdobramentos e os conceitos atribuídos a esta relação no campo da preservação de bens culturais.



Figura 2 – Moldagem *Afrodite dita de Aires* em “exposição permanente no MNBA”
Foto: Benvinda de Jesus. 2017.

Ainda, segundo Evaldo Coutinho,

Há na escultura mais que em qualquer outra arte, uma possibilidade de duração não admitida ordinariamente, mas compatível de certo com o fato de ela ter, como nóculo particularizador, o volume visível e gerado pela factura humana, inscrevendo-se nele a intuição artística de quem o criou. Essa dimensão a mais, que sobremodo abastece o conceito de escultura, reside necessariamente em outro setor: na arquitetura que, todavia, encerra o seu campo exclusivo e autônomo (*Ibidem*, p.1).

Nesta perspectiva, a relação físico-espacial entre essas formas de expressão se dá, a princípio, por questões de adequação, conformação e configuração espacial do ambiente, ou seja, questões de composição espacial e unidade visual. Mas, não devemos esquecer e sim incluir os aspectos simbólicos, iconográficos e semânticos, que transcendem a matéria e lhes dá sentido, função e significado, configurando o caráter artístico da obra, que vai além dessa relação física e espacial que abordamos nesta pesquisa (ver figura 3 da Tese).



Figura 3 - *Apollo Thended by Nymphs of Thetis, Apollo Bath Gove*
 Fonte: MANCA, BADE e CASTELLO, 2007, p. 298.

Em acordo com Benvinda Ribeiro (2009), o sentido de obra de arte e o caráter artístico de muitos objetos e edificações trazem

[...] no seu bojo a questão da contemplação, porque embora ela seja algo que se plasme na matéria, ela possui “algo” de imaterial; algo que transcende o mármore, a madeira em que, por exemplo, a escultura tenha sido modelada, talhada. Existem valores estéticos (sobre o que se considera o belo – lembrando sempre que o belo pode ser expresso no que é feio – como, por exemplo, a pintura de Pablo Picasso “*Guernica*” ou os quadros de Goya que retratam cenas cruéis e patéticas da realidade humana, contudo, possuem um valor estético inestimável) e fatores culturais, históricos, sociais e econômicos (que influenciam o desenvolvimento de novas tecnologias e a descoberta de novos materiais) que se manifestam na obra de arte. Poderíamos mesmo dizer que são as relações entre esses diferentes fatores e valores (que em última instância, expressam possibilidades do homem) guiam a mão do artista no momento de criação da sua obra. (RIBEIRO, 2009, p. 2).

Logo podemos concluir que a conjunção entre a arquitetura e a escultura¹⁹ se dá em diferentes momentos e a cada concepção a configuração destas obras se altera, tanto na técnica e no significado, como no modo de representar.

¹⁹ A escultura enquanto elemento tridimensional tem seu início na Antiguidade, onde há o desenvolvimento de técnicas e a adequação dos materiais ao fazer artístico. Mais tarde temos o domínio da técnica e dos materiais, sendo o fio condutor para a representação da obra até o século XIX. Com o século XX, período moderno/contemporâneo, surge o conceito que exclui a matéria como ponto focal e a coloca como resultado e a técnica passa a ser um método a serviço da reflexão. Assim, a dimensão artístico-simbólica de esculturas enquanto elemento de representação, transcende o meio físico que a revela. Dessa perspectiva surgem as classificações, categorias, subcategorias em acordo

Portanto, essa relação tangível e, ao mesmo tempo, intangível, pode ser observada nos diferentes estilos adquiridos em acordo com o contexto de criação.

Desde a Antiguidade podemos perceber a relação física entre escultura e arquitetura (de modo direto e indireto) na representação espacial do lugar. Esse fato pode ser constatado também em períodos posteriores, sobretudo nos templos e museus, ainda que se altere a técnica, a materialidade e o conceito, como na arte moderna, e sobretudo, na arte contemporânea.

Portanto, a escultura na forma física direta configura unidade espacial com a arquitetura e se expressa ao mesmo tempo na unicidade, simbologia, função e significado, como apontamos anteriormente.

Destaca-se na confecção escultórica que,

A disponibilidade das paredes se tem constituído em manancial para a desenvoltura dos escultores; apenas as suas obras, assim defendidas por duradouros anteparos, não se miram sob a acepção de serem estes de igual matéria, de os princípios normalizadores de uns e outros acidentes – as esculturas e as paredes – brotarem de uma fonte comum: o volume visível e tátil (COUTINHO, 2010, p.19).

Nesse paradoxo, a relação física indireta entre escultura e arquitetura pode ser observada, do ponto de vista físico, nos volumes e dimensões destas diferentes representações. A escala é o ponto de reflexão, bem como de exclusão e da individualidade entre ambas.

Contudo quando houver comparação entre as obras vinculadas ao edifício e as concebidas e postas separadamente e meios de aquilatarem-se os ditames íntimos de umas e de outras, verificar-se-ia talvez uma “vontade” mais desimpedida, uma “segurança” mais útil no processo com que se elaboram as primeiras; essa descoberta seria um tanto paradoxal para aqueles que vêem nos limites formais um óbice à plena efetivação da arte; porém nesse caso da escultura e de seu nicho, patenteia-se a validade de um fenômeno que toca a escultura em isolamento: a escala. (*Ibidem*).

Para tanto, é importante reforçar que a escultura enquanto escultura, ou seja, como obra em isolamento, matéria, símbolo..., e como objeto físico representado, constitui-se de matéria e configura-se de forma e volume, onde o espectador é a parte integrante, pois faz parte de seu espaço. “Tem linhas e valores de claros e escuros” originários do “caminho que a luz percorre” na sua forma e volume (KLINTOWITZ, 1988, p.33), seduzindo o fruidor.

com o período de sua produção e de acordo com o espaço onde se encontra física e simbolicamente relacionada.

E mais:

liberta deste risco,[...] agregada a seu âmbito, demorada em permanente abrigo, mais indicando ao espectador a feição com que deve ser olhada, sem ir a disseminações que conturbam o idêntico de si mesma, nessa atitude prevalecendo o sentido grego de óptica: a existência de ponto de mira a que terá que obedecer o passeante, segundo determina a obra para efeito de ser deligenciadamente vista. Esse lugar escolhido, pretendido necessariamente pelo autor é indigitado pela mesma obra, ela não se deixando contemplar sem manter o próprio espectador no local devido; tal orientação proveniente do jeito com que se revelam, na fachada do templo, as colunas das extremidades (COUTINHO, 2010, p.19).

Desta forma, escultura e arquitetura, quando juntas e situadas no mesmo lugar e ambiente, produzem uma relação espacial. A arquitetura nessa relação será, de alguma forma, abrigo e extensão teatral para a representação da escultura. Essa relação representacional, íntima e tangível, é, também, indireta e intangível, ou seja, sem toque “físico”.

Portanto, o lugar representado ou de representação coloca-se, em dimensão física e configuração espacial, como medida para ações de preservação na matéria. Pois constitui-se em um sistema de relações causais, onde causa e efeito configuram um resultado que pode ser a alteração estético-formal da obra representada. Resultado esse que se coloca no campo da preservação do patrimônio como perda de memória e de identidade cultural, por ser esse lugar um ambiente físico vivo, onde se inclui a matéria representada pelo homem, caso das esculturas que reagem diante de fatores físico-químicos que ali se colocam.

1.2 – Bens culturais móveis, integrados e as subcategorias

Segundo Lígia Martins Costa (2002), até 1980 no Brasil, os bens culturais eram divididos em duas grandes categorias: bens móveis e imóveis. Os bens imóveis estariam sob a proteção de arquitetos, e os bens móveis sob a proteção dos museólogos e historiadores de arte. Mais tarde, foi necessária a criação de nova categoria para a preservação dessas obras, como a categoria dos bens culturais integrados, que não eram nem classificados como bens móveis nem como imóveis, aspecto que se revela face às características físicas, artísticas e funcionais, e no modo de se relacionarem com o lugar/ambiente. Para autora, os bens integrados seriam aqueles que se encontram vinculados à superfície construída, tanto interna quanto externamente, que só poderiam ser retirados, de modo pertinente, planejado e

cuidadoso, “assim mesmo deixando em seu lugar a marca da violência sofrida” (COSTA, 2002, p. 317-319).

Verifica-se, assim, que os conceitos e a classificação dos bens móveis e integrados estão, sobretudo, ligados às ações diretas de conservação e restauração e indiretas de conservação preventiva com finalidade de preservação.

Observa-se que é na relação físico-espacial dos bens culturais com o lugar/ambiente, ou seja, com a arquitetura ou o espaço que os envolvem, que se dão as medidas para seu tratamento com a finalidade de preservação.

Assim é importante saber que:

A separação dos bens materiais em categorias que se dividem, em primeiro lugar, pelas propriedades físicas do objeto, já está, portanto, consolidada nas atividades de preservação patrimonial, sendo característica primária de identificação a mobilidade do objeto, que o torna bem imóvel ou móvel (RIBEIRO e SILVA, 2010, p.74).

1.2.1 - Medidas teórico-metodológicas para preservação de bens culturais

Segundo Orlando Ramos Filho (1987), no Brasil as tentativas de implementar processos de conservação dos bens móveis ocorrem entre o ano de 1947 e a década de 1960, estendendo-se até a saída de Rodrigo Melo Franco de Andrade do Iphan, quando a formação de especialistas carecia de metodologias que levassem a diagnósticos pertinentes para a correta preservação.

Na década de 1970, houve uma tentativa do SPHAN de retomada deste processo, mas os restauradores não participaram das discussões, o que demonstrava a falta de articulação institucional. Apenas a partir de 1976 foram criados setores específicos para elaborar metodologias para a conservação e a restauração em conjunto com os restauradores. Nesse período foram criados o Curso Tecnológico da FAOP (curso regular, desestruturado – 1970), o Atelier Casa de Rui Barbosa (especialização de restauradores de papel – 1970), o CERBA (Centro de Restauração da Bahia, 1978 – não chega a funcionar), o CECOR (Centro de Conservação e Restauração da UFMG, 1978 – formação e “expansão dos meios de preservação”). O início das atividades de preservação de bens culturais desenvolvidas no CECOR, envolveram intervenções em pinturas, papel e escultura policromada devocional.

Na década de 1980 houve uma tentativa de implantação de projeto por Edson Motta, cuja proposta era voltar ao planejamento anterior de centros regionais, o qual deveria estar contido nas Diretoriais Regionais. No entanto, deveria haver limites de

funções, retirada da centralização e a parceria com órgãos estaduais, sem a união em só centro. Esse projeto contemplava um centro de pesquisa, arquivo geral e almoxarifado central, ficando a parte técnica para a Regional.

Haveria, nesse período, o envolvimento dos restauradores com cientistas para o desenvolvimento de pesquisas e exames com a finalidade de obter resultados referentes ao diagnóstico para as intervenções.

Nos anos de 1985 e 1986 houve quatro seminários com sugestões para adequação de uma política nacional referente aos bens móveis e integrados.

Da década de 1990 aos dias atuais foram estabelecidas novas medidas para a formação de conservadores-restauradores a partir de cursos técnicos e especializados (graduações) em universidades e o estabelecimento de regras entre os estados do Brasil, com vistas à implantação de metodologias pertinentes à conservação e restauração de bens móveis e integrados. Como foi o caso dos projetos para centros de formação na UFBA (Universidade Federal da Bahia) e na UFRJ, com as mesmas características do CECOR, devido ao sucesso alcançado por essa Instituição, nesta área de formação. Destaca-se ainda nesse período, o curso de especialização proposto pelo IEPHA (Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais) que além disso enviou restauradores para especialização no exterior.

Em 2005, verifica-se a criação de curso de Pós-graduação *stricto sensu* na área específica de conservação e restauração de bens culturais móveis no CECOR. Novos cursos de conservação e restauração de bens culturais artísticos são criados em diferentes estados brasileiros, como a Graduação em Conservação e Restauração em Bens Culturais Móveis (2008) em Minas Gerais; a Graduação de Conservação e Restauração na Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) em Pelotas, no Rio Grande do Sul (2008); o Curso Tecnológico na FAOP, em Ouro preto (2009), Minas Gerais; e o Curso de Conservação e Restauração na Universidade Federal do Rio de Janeiro (2010), na capital fluminense.

Na sequência, em Universidades e Faculdades particulares, foram implantados novos cursos com a intenção de formar, sobretudo, mão de obra específica para a intervenção teórico-prática em bens culturais móveis e bens integrados.

De um modo geral, identifica-se a preocupação de levar este conhecimento para o âmbito pedagógico, com base em reflexões teórico-metodológicas para

preservação desses bens culturais nas Universidades, através de Seminários, Encontros, *Workshops* e Cursos livres.

Estes fatos podem ser resumidos e constatados no quadro cronológico abaixo:

Quadro cronológico: Preservação de bens Culturais Móveis e Integrados no Brasil²⁰	
Ano ou década	Ações para finalidade de restauração
1947	O pintor Edson Motta tem a missão de implantar para o SPHAN (Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) um sistema para a preservação dos chamados bens móveis e integrados. Projeto idealizado por Rodrigo de Melo e Franco.
1960 a 1964	Projeto de política de bens móveis e integrados para o Brasil por Paul Corremans, diretor do Instituto Real do Patrimônio Histórico e Artístico de Bruxelas, na Bélgica, não implementado, sendo inviável para o Brasil. Constituição de equipe pelo SPHAN, distribuindo restauradores em cada regional do país, onde serão criados ateliês e uma equipe. Participação dos professores Jair Inácio (Minas Gerais), João José Rescala, Fernando Barreto (Pernambuco) e Ado Malagoli (Rio Grande do Sul), representando cada regional.
1970	Início do processo de formação de pessoal e criação de órgãos estaduais do patrimônio. O restaurador nessa época era reconhecido como um operário especializado, responsável apenas por atividades artesanais e sem participação nas decisões. Criação de setores específicos para as atividades do restaurador iniciadas pelo Instituto Estadual do Patrimônio Artístico e Cultural. Criação de 1970 a 1978 de curso tecnológico, Atelier para especialização e Centros de restauração e conservação.
1980	Projeto de Edson Motta de retorno à ideia dos centros regionais dentro das Diretorias Regionais, exclusão da centralização e delimitação de funções (não implementado pela SPHAN-Pró-Memória). Restauradores reunidos na ABRACOR (Associação Brasileira de Conservadores) e em seminários, buscam retomar o controle das atividades de preservação através de políticas de preservação. União dos restauradores com o campo das ciências para realização de diagnósticos e realização de pesquisas.
1990 a 2018.	Ampliação de cursos de conservação e restauração de bens culturais artísticos. A formação profissional será fortalecida com o CECOR e com projetos para centros da UFBA (Universidade Federal da Bahia) e UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e pela IEPHA-MG (Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais), com o curso de especialização e o envio de restauradores para especialização no exterior (década de 1990). Implantação do programa de Pós-graduação <i>stricto sensu</i> (2005) na área de conservação e restauração no CECOR. Maior número de cursos de conservação e restauração de bens culturais artísticos em diferentes estados brasileiros. Graduação em conservação e restauração na Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) em Pelotas, no Rio Grande do Sul (2008); o curso tecnológico na FAOP em Ouro preto (2009), em Minas Gerais; e o curso de conservação e restauração na Universidade Federal do Rio de Janeiro (2010), na capital fluminense. Inclui-se ainda a criação de cursos de Pós-graduação nesta área. Implantação de novos cursos em Universidades e Faculdades particulares com a finalidade de intervenção teórico-prática em bens culturais móveis e integrados (atualmente).

Quadro 1 – Resumo das ações de preservação com a finalidade de restauração em bens Culturais

²⁰ Resumo geral pela autora com base no artigo de FILHO, R. O. Restauração de Bens Móveis e Integrados: 40 anos. In: *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, nº 22, 1997.

Contudo, constata-se um outro aspecto que vem sendo amplamente estudado: são as ações referentes à conservação preventiva da obra. Assim intensificam-se as ações de gerenciamento de riscos²¹ e de controle do ambiente/lugar (poluentes, temperatura, umidade, iluminação, insolação, chuva, radiação solar entre outros fatores e agentes) como premissa a preservação da obra, além das ações de manuseio, transporte e embalagem.

Portanto:

assistimos a dois movimentos distintos no campo da preservação do patrimônio cultural: de um lado, a busca pela integração de saberes; e de outro, a especialização em diversos tipos/categorias de bens culturais e atuações profissionais (RIBEIRO E SILVA, 2010, p.73).

1.2.2 – As subcategorias de bens culturais móveis

Para compreender a relação da obra de arte e do objeto com o lugar, destacando as condições de mobilidade, significado e funcionalidade, fizemos uma analogia com o trecho do livro *A Origem da obra de Arte*²² (1950), escrita pelo filósofo alemão Martin Heidegger. O trecho que trazemos para nossa análise encontra-se na conferência intitulada “A coisa e a obra”, que incide no confronto entre uma pintura de Van Gogh que representa um par de sapatos de um camponês e o apetrecho propriamente dito que originou a referida pintura.

A pintura de Van Gogh é uma obra de arte e, como tal, encontra-se no espaço do museu, diferindo por completo do espaço ocupado por um simples par de sapatos de camponês. No espaço do museu, a pintura que retrata o apetrecho “sapatos” ganha a sua determinação de obra de arte a partir do modo como se estabelecem as relações dentro do mundo da arte. O artista (no caso Van Gogh) ganha a sua determinação de ser a partir do modo como ele se relaciona com o seu mundo, que para ele se descobriu como cor, textura, composição; em suma: como arte.

²¹ Baseia-se na identificação dos perigos existentes e de suas causas, cálculo dos riscos que esses perigos representam, elaboração e aplicação de medidas de redução destes riscos quando necessárias com a posterior verificação da eficiência das medidas adotadas. BARBOZA, FRANÇA e SOUZA, p. 2009).

²² Esse livro originou-se de três conferências realizadas no ano de 1936 e tem por objeto a explicitação da origem da arte. Através da análise da noção de obra, Heidegger desconstrói a compreensão que o senso comum, seja ele o senso comum filosófico ou cotidiano, possui do que seja a obra de arte. A análise empreendida por Heidegger nesse ensaio estabelece uma mudança paradigmática na concepção do que seja o fazer artístico que se determina desde a realização de uma época histórica.

Por sua vez, o espaço do museu acontece a partir das diferentes relações que se revelam desde o universo da arte, ou seja, das relações entre os *marchands*, os curadores, os investidores, os funcionários e os artistas. Por outro lado, o mundo da camponesa e dos sapatos que ela calça difere totalmente desse universo artístico. Segundo Heidegger (1970), o apetrecho sapatos se caracteriza por “uma sola de couro e o cabedal que cobre, ajustados um ao outro por costuras e pregos. [...] se manifesta e ganha significado para o indivíduo, de acordo com a serventia: se o sapato é utilizado para o trabalho no campo, ou para dançar” (HEIDEGGER, 1970, p. 25). É o mundo do trabalho ou da diversão que norteará as relações a partir das quais o sapato irá receber esse ou aquele significado:

A camponesa no campo traz os sapatos. Só aqui eles são o que são. E tanto mais autenticamente o são, quanto menos a camponesa durante a lida pensa neles, ou olha para eles ou até mesmo os sente. Ela está de pé e anda com eles. Eis como os sapatos servem realmente. Neste processo de uso do apetrecho, o caráter instrumental de apetrecho deve realmente vir ao nosso encontro.

Enquanto, pelo contrário, tivermos presente um par de sapatos apenas em geral, ou olharmos no quadro os sapatos vazios e não usados que estão meramente aí, jamais apreenderemos o que é, na verdade, o caráter instrumental do apetrecho. A partir da pintura de Van Gogh não podemos sequer estabelecer onde se encontram estes sapatos. Em tomo deste par de sapatos de camponês, não há nada em que se integrem, a que possam pertencer, só um espaço indefinido. Nem sequer a eles estão presos torrões de terra, ou do caminho do campo, algo que pudesse denunciar a sua utilização. Um par de sapatos de camponês e nada mais. (*Ibidem*).

Desse modo, é o mundo da arte que irá nortear as relações desde as quais a pintura de Van Gogh irá se determinar como uma obra de arte. Para o pensador alemão, as coisas que vêm ao nosso encontro no mundo se determinam a partir da trama relacional na qual se acham lançadas. Não existe um apetrecho isolado, no exemplo dado, o par de sapatos ganha o seu significado a partir das relações que se configuram no trabalho, ou seja, é a partir do próprio dia a dia da camponesa no campo que esse apetrecho se determina. São as relações de significância que o sapato estabelece com o caminho do campo (caminho que leva a camponesa para a dimensão cotidiana do trabalho), com as ferramentas com as quais ela irá verrumar a terra (e das quais o sapato deverá proteger os seus pés) etc.

Em relação à obra de arte, no caso o quadro de Van Gogh, o sapato representado é retirado desse contexto do trabalho. Contudo, ele é ressignificado a partir das relações do mundo da pintura, isto é, o sentido conferido a um simples par

de sapatos passa ser o de uma representação pictórica que nos remete para a dimensão cotidiana daqueles que trabalham no campo. Nesse sentido, não existe nenhum tipo de apetrecho (seja um par de sapatos, seja uma pintura) extirpado das relações de significância desde as quais ele se configura – relações que evidenciam o que Heidegger nomeia de mundo circundante. Ou seja, os objetos, as coisas com as quais nos relacionamos em nosso dia a dia, somente ganham significado e tangibilidade a partir de uma teia relacional que tece o nosso mundo circundante, que não é outra que a situação na qual nos vemos lançados. Dessa forma, tanto o apetrecho “sapatos” quanto a sua representação pictórica, só são o que são a partir do mundo no qual se acham lançados – seja o do trabalho, seja o da pintura.

Face à reflexão exposta, visamos destacar a interação entre os bens culturais móveis em museus x homem x espaço-ambiente. Compreende-se, portanto, que a obra de arte ou o objeto (bens culturais móveis) no museu, enquanto matéria e representação, só são o que são a partir do mundo no qual se acham lançados, neste caso, seja o espaço de uma exposição permanente ou temporária. A cada exposição, a obra de arte ou objeto são ressignificados dentro do próprio espaço museológico que os abriga. A cada exposição, a obra de arte ou o objeto exposto, ao serem deslocados, iluminados (sendo mais ou menos evidenciados) acabam por compor uma nova narrativa dentro do conjunto que compõe a exposição.

Portanto, em virtude dos diferentes contextos narrativos, que se revelam nas diferentes exposições que abrigam obras de arte e objetos de tipologias variadas, é necessário observar medidas de preservação específicas, fundamentadas nas diferentes conformações que o espaço que abrigará as obras e objetos deve tomar em relação à iluminação artificial e natural, ao tráfego dos espectadores, à exposição ou não de agentes naturais, etc., e na sua adequação à configuração arquitetônica espacial existente (a iluminação natural, ventos, insolação através das aberturas – janelas, claraboias e portas).

Em virtude dessas relações observadas entre a obra ou o objeto e o espaço que eles ocupam ou ocuparão (especificamente os espaços museológicos), destacamos a importância da criação das subcategorias de **bens móveis relacionais e dos bens móveis transitórios**.

Os bens móveis relacionais²³ são as obras de arte ou objetos do acervo de museus (de arte, sacro, científico, arqueológico, entre outros) que se apresentam de modo permanente no lugar/ambiente e que podem se deslocar de um lugar para o outro sem maiores problemas, pois não se apresentam fixas, como: pinturas, esculturas (ver figura 8, p. 65 da Tese – exemplo na Galeria de Moldagens I), mobiliários, indumentária, objetos científicos, entre outros bens, dentro de nichos, sobre peanhas ou altar, na configuração de retábulos, etc.. A diferença está nas características que adquirem a partir da relação física espacial, simbólica, iconográfica, histórica e social com o lugar, de acordo com o tempo em se apresentam em exposição, tornando-se muitas vezes parte integrante deste espaço físico, o que configura diferentes métodos para sua preservação. Como é o caso do estudo do ambiente, a investigação referente às ações dos poluentes, de agentes biológicos, microbiológicos, a análise de riscos, entre outras medidas preventivas, além das ações interventivas, caso necessárias.

A outra subcategoria sugerida será a de **bens móveis transitórios**²⁴, obras de arte ou objetos de exposição temporárias: pinturas, esculturas, mobiliários, indumentária, objetos científicos, funerários, entre outros, que transitam por diferentes espaços dos museus através de empréstimos para exposição temporária, e posteriormente voltam a seu local de origem. De igual forma, estes bens exigem medidas de preservação que diferem da maioria dos bens móveis, pois a medida primordial para sua preservação é, sobretudo, a conservação preventiva. Assim, é preciso observar as condições adequadas referentes ao transporte, ao manuseio e à embalagem; além de procedimentos de adequação ambiental, em virtude do local onde se encontrava a obra e o novo espaço de exposição. A observância desses procedimentos será fundamental para sua preservação.

As subcategorias dos bens móveis **relacionais e transitórios** sugerida nesta pesquisa não exclui a categoria de bens móveis. Tais subcategorias são propostas no

²³ “Relacional” é, segundo o Dicionário Caldas Aulete (1980, s/p): “Ref. a ou que estabelece relação” entre duas ou mais coisas. Destaca-se que o nome, **bens móveis relacionais** estabelecido, inclui toda a tipologia de bens culturais artísticos, funerários, científicos, arqueológicos, entre outros de bens de museus. Considerando que toda obra/objeto, quando assume caráter de patrimônio de cultura e suporte de memória, adquire relações com o espaço de convivência e o expectador, essas relações diferem muitas vezes do lugar de criação da obra/objeto. Neste caso, quando a obra/objeto passa a assumir um lugar no espaço museu, ela passa a fazer parte do sistema de relações entre obra, homem e a arquitetura (lugar/ambiente), compondo o espaço expográfico do museu.

²⁴ Ainda segundo o Aulete (*Ibidem*), transitório é aquilo “que tem pouca duração; breve; efêmero”, ou que “dura no intervalo de um estado de coisas a outro”.

sentido de minimizar os riscos de degradação da obra de arte ou objetos, visando prever as ações adequadas de preservação em museus. Constata-se que as medidas e metodologias estabelecidas na preservação dos bens culturais móveis são gerais e não consideram determinados aspectos específicos, cuja observação é necessária, tendo em vista a relação física desses bens, neste caso, com ambiente de museus.

1.3 – A preservação de esculturas

Desde a Antiguidade, as ações de preservação em esculturas podem ser observadas na medida em que ali ocorrem as primeiras atividades de conservação preventiva e restauração.

Na Grécia desenvolveram-se ações de conservação preventiva: havia a escolha de materiais e de técnicas para a execução desse tipo de procedimento nas esculturas. Verifica-se nessa época a utilização de madeiras resistentes como o cedro, ciprés e o ébano. As esculturas eram protegidas com vernizes ou ceras (*ganosis*), como as obras de mármore. Já as obras executadas em bronze eram protegidas com uma capa de pez ou betume (colocado no sentido de preservar e dar uma pátina nas obras de bronze, minimizando seu brilho e o reflexo do metal), cuja intenção era a conservação da obra (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 62).

Constata-se ainda que, na Grécia, além do mármore foi também utilizado o gesso na produção de esculturas. Apesar de ser um material frágil, o gesso poderia ser esculpido e ainda atendia aos processos de reprodução das obras. No período Helenístico o gesso foi utilizado para a execução de moldes que contribuiriam posteriormente para a preservação das obras, processo através da cópia de originais (em mármore ou em bronze). Esse é o caso das moldagens em estudo (ver figura 4 e 5, p. 64 da Tese).



Figura 4 – Molde de tasselos em gesso do relevo *Panatenéias* de Fídias, friso do Parthenon, Grécia.

Fonte: Acervo Faculdade de Arquitetura



Figura 5 – Moldagem em gesso do relevo *Panatenéias* de Fídias, friso do Parthenon, Grécia.

Fonte: Acervo Museu D. João VI

Hoje, muitos desses moldes já são peças históricas que, convenientemente estudadas, podem revelar uma infinidade de dados como o gosto de uma época, os critérios de seleção que levaram a reuni-los, antigas restaurações, mudanças estéticas dos originais em que foram vazados etc., tornando o vazado um documento histórico autêntico (RUFINO, 2015, p. 6)²⁵.

Segundo Miguel (1995), os templos existentes neste período funcionavam como museus e locais de salvaguarda, onde as obras de arte de um modo geral eram inventariadas e as esculturas de tipologia arcaica (século VII ao fim do século IV a. C) eram selecionadas e enterradas.

A prática do colecionismo na Roma Antiga demonstrava a existência de poder social e político. As coleções eram privadas e as obras eram modificadas²⁶ do ponto de vista visual e iconográfico, através da herança de povos conquistados, como acontecia na Grécia. Nesse período algumas cópias de originais, tanto em mármore como no gesso, foram alteradas para representar determinado período histórico ou

²⁵ “Hoy muchos de estos yesos son ya piezas históricas que, convenientemente estudiadas, pueden revelarnos multitud de datos como el gusto de una época, el criterio de selección que llevó a reunirlos, antiguas restauraciones, cambios estéticos de los originales en que fueron vaciados, etc., haciendo que el vaciado un documento histórico auténtico”

²⁶ “Calígula mandou trazer estátuas da Grécia que representavam deuses importantes por sua devoção e qualidade artística [...]” (MIGUEL, 1995, p. 24, tradução nossa*) posteriormente substituindo as cabeças das obras pela representação da sua.

*“Calígula mandó traer estatuas de Grecia que representaban a dioses importantes por su devoción y calidad artística [...]”.

para atender questões religiosas, estéticas, políticas ou sociais, como podemos observar nas figuras 6, 7 e 8 da Tese.



Figura 6 - *Apollon Sauroctone*
Itália, primeiro século d.C.,
Mármore de Paros.
Acervo do Louvre
Fonte: PASQUIER e
MARTINEZ, 2007.



Figura 7 - *Apollo Sauroktonos*, cópia
helenística de original grego do
século IV a.C. por Praxíteles. Marble
Museu Pio Clementino, Vaticano
(Itália). Grego, Antiguidade
Fonte: MANCA, BADE e
COSTEOLO, 2013.



Figura 8 - Moldagem em
gesso *Apolo Sauróctono*.
Acervo do MNBA/Ibram/MinC
Foto: Benvinda de Jesus,
2016.

A escultura helenística na Grécia “só pode ser conhecida por meio de poucos originais, quase sempre mutilados e desprovidos da antiga policromia, ou pelas numerosas cópias executadas por encomendas de romanos depois da conquista”. (ARGAN, 2003, p. 74 - 75). Essa atitude provocou alterações não só na concepção estético-formal, mas no significado da obra. Como é o caso do ideal grego que “construiu figuras que representavam os seres ideais e as emoções básicas, segundo uma determinada ótica” (KLINTOWITZ, 1988, p. 23). Na figura humana representada através das estátuas, estaria contido “como a civilização interpretando os significados da natureza, idealiza suas formas”. (ARGAN, 2003, p. 48).

Na Idade Média, os procedimentos de intervenção em esculturas estavam associados à recuperação e à reutilização de materiais. A falta de condições financeiras e de matéria-prima levou à destruição de monumentos e à refundição de esculturas e de objetos de metal. Pequenas partes ou esculturas inteiras de mármore eram queimadas para a fabricação da cal utilizada na argamassa. (MIGUEL, 1995, p.

33). Esse procedimento levou à perda de originais de determinado período histórico, qualificando o seguinte.

As obras desse período sofriam intervenções funcionais por razões de devoção ou para atender às demandas pessoais da época. O artista considerado restaurador realizava procedimentos de limpeza e reparo nas esculturas. Nestas ações, os artistas muitas vezes ultrapassavam os limites da intervenção, seja por razões devocionais, que alterava a iconografia ou por adaptações ao estilo da época.

Essas alterações estavam associadas ao ideal do homem da Idade Média, pois constata-se que:

a admirável fórmula artística que na arte grega e romana expressava a beleza orgânica e as paixões animais, pareciam admissíveis apenas as investidas de um significado mais que orgânico e mais que natural; ou seja, quando tornadas subservientes aos temas bíblicos ou teológicos. Nas cenas seculares, ao contrário, tais fórmulas tinham que ser substituídas por outra de conformidade com a atmosfera medieval de maneiras corteses e sentimentos convencionais, de modo que as divindades pagãs e os heróis loucos de amor e crueldade apareciam como príncipes e damas elegantes cuja aparência e comportamento estavam em harmonia com os cânones da vida social do medievo. (PANOFISKY, 2007, p. 85).

Portanto, as ações de intervenção alteravam profundamente a unidade formal da obra e seus complementos (camada pictórica, atributos, vestimentas, olhos de vidro, etc), aspecto fundamental que determinava muitas vezes a técnica de construção artística de determinado período.

No Renascimento prevaleceu a instância estética sobre a histórica na intervenção para “restauração” de esculturas. Conforme a Idade Média, houve inserções e renovações que alteraram o significado iconográfico das obras. A motivação não seria atender às demandas e ao poder da igreja ou do clero, mas representar o ideal do homem, das coisas da terra. A base para a criação e representação teve como paradigma a razão, o homem como centro de tudo.

Nesse período destaca-se, também, o interesse pelos avanços tecnológicos e o uso de materiais distintos do original, com o intuito de reintegrar esteticamente as intervenções através de pátinas, na busca pelo respeito ao passado da obra.

Porém:

É difícil fazer uma distinção entre restaurações motivadas pelo gosto classicista, que podem supor um colecionismo conservador e recuperativo, daquelas que, motivadas por gosto antiquário, poderiam cair

deliberadamente ou não na falsificação, já que a maioria das operações buscavam igualdade entre o novo e o original, para o qual materiais e técnicas apropriados são usados, assim como ocorria no processo de pátinas para conseguir igualar ao tom antigo e unir as partes indiscriminadamente (MIGUEL, 1995, p. 49, tradução nossa)²⁷.

As fontes iconográficas existentes no século XVI constituíam um material precioso, mas dever-se-ia ter precauções ao utilizá-las, devido a determinadas intervenções estéticas, que muitas vezes eram divergentes com as existentes nas esculturas.

Até o século XVIII, as fontes literárias²⁸ sobre as restaurações e intervenções das obras escultóricas eram reduzidas. Observa-se, contudo, que ainda no século XVI, havia a conservação de partes da obra e a adaptação às demandas da época. A partir da metade desse século era comum a restauração de estátuas antigas,

Impulsionadas pela rápida difusão do colecionismo e pelos próprios artistas, conscientes de terem atingido e mesmo superado a qualidade dos antigos. As obras concluídas começavam a ser consideradas muito mais agradáveis aos olhos, e, também muito mais parecidas com os originais e mais adequadas para a decoração de palácios, vilas e espaços privados ou públicos (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 100 -101, tradução nossa)²⁹.

No período final do Renascimento surgiu uma nova posição diante da Antiguidade, que deu origem a grande parte da cultura do século XVII. Novas atitudes

²⁷ *“Es difícil hacer una distinción entre restauraciones motivadas por un gusto clasicista, que pueden suponer un coleccionismo conservador y recuperador, y aquellas que motivadas también por ese gusto anticuarial, podrían caer deliberadamente o no en la falsificación, pues la mayoría de las operaciones buscan una igualdad entre el nuevo y el original, para lo que se emplean materiales y técnicas adecuados, así como sistemas de patinado para conseguir igualar el ton antiguo, y unir indistintamente las partes”.*

²⁸ Os tratados de escultura em sua maioria destacam questões técnicas, como pode ser visto na obra de Wittkower. Isso dificulta o entendimento das intervenções, desse e de outros períodos, na obra de arte. Assim, as primeiras referências sobre a restauração de esculturas no Renascimento não vêm dos artistas que restauraram as obras e sim de eruditos, sobretudo de Ulisse Aldrovandi. Outros autores que se interessaram pelo problema, como Benvenuto Cellini, afirmam ser uma atividade de artista medíocre, que era praticada para atender ao rei. Vasari também se interessa pelo tema e realiza intervenções, completando as esculturas e sendo imitado pelos senhores de Roma, levantando questões em relação à exata execução de tais procedimentos (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 94-95).

²⁹ *“Impulsadas además por la rápida difusión del coleccionismo y por los propios artistas, conscientes de haber alcanzado – e incluso superado – la calidad de los antiguos. Las obras completadas comenzaban a ser consideradas mucho más agradables para la vista y también mucho más semejantes a los originales y más adecuadas para decorar palacios, villas y espacios privados o públicos”.*

surgirão, direcionadas pelo pontificado de Sisto V³⁰, no período em que Roma vivia um grande momento econômico.

No Barroco, a restauração de esculturas concentra-se na Itália, onde foi verificada a presença de vestígios do passado, como aconteceu em princípios do século XVII em Roma, com a investigação e valorização de obras antigas. Este fato ocorre devido à necessidade de estudar e realizar cópias de obras clássicas, mas esse processo não deveria se basear apenas na imitação. Michelangelo foi referência para os escultores nos procedimentos técnicos³¹ de restauração.

O processo de imitação prosseguiu durante a primeira metade do século XVIII e até a segunda metade desse século. Logo: “Todas as restaurações barrocas buscam igualdade absoluta com o original. Tanto em termos de materiais quanto na forma, muitos se caracterizam pela diferenciação dos trabalhos restaurados [...]” (MIGUEL, 1995, p. 96, tradução nossa)³².

Na restauração, agrega-se o sentimento de patrimônio cultural coletivo, sendo criados museus e academias para o controle das intervenções nas obras. Para tanto, surgem novos métodos da física e química, em auxílio à análise do comportamento dos materiais (tintas, vernizes, suportes etc.).

Na segunda metade do século XVIII surgiu o interesse pelo colecionismo, envolvendo intelectuais e pessoas que possuíam maior cultura. Houve o “gosto pelas antiguidades, escavações, disputas filológicas, etc. Esta característica influenciará novos setores sociais, que não tinham conhecimento da importância do colecionismo” (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, p. 214, tradução nossa)³³. Fato que foi

³⁰ Este papa realizou alterações nas obras com a finalidade visual, e também foi responsável pela destruição de ruínas que considerava contra seus ideais de decência e por reintegrações de algumas obras do passado. Em todas as intervenções da época de Sisto V, permanece o interesse pelo antigo ao invés de buscar esteticamente a melhor imagem, critérios que mudam no século XVII. (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 107).

³¹ “A autonomia e o domínio alcançado pelo escultor a partir de Michelangelo, permitirá ter maior liberdade sobre os fragmentos antigos, aos quais acrescentarão beleza e decoro, inclusive os tornarão mais clássicos”. (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 156, tradução nossa*).

* *“La autonomía y superioridad alcanzada por el escultor a partir de Miguel Ángel, le autoriza a actuar con grande libertad sobre los fragmentos antiguos, que se completan, se perfeccionan, se les añade belleza y decoro e, incluso, se hacen aún más clásicos”.*

³². *“Todas las restauraciones barrocas buscan igualdad absoluta con el original. Tanto en términos de materiales como en la forma, muchos se caracterizan por la diferenciación de las obras restauradas, [...]”.*

³³. *“(...) gusto p antigüedades, descripciones, disputas filológicas, etc. Es un aspecto influenciador de la vida social, que no está relacionado con la importancia del coleccionismo”.*

observado nas ações de restauração de esculturas antigas, devido ao interesse pela arte antiga: “A restauração, então, está sujeita a regras rígidas: estudo prévio dos estilos e datações precisas, tornando a obra de arte um objeto de conhecimento histórico com enfoque arqueológico” (MIGUEL, 1995, p.134, tradução nossa)³⁴.

No século XIX desenvolveram-se metodologias para a intervenção nas esculturas. Canova, grande escultor veneziano, foi considerado o autor de uma nova teoria da não integração, surgida na intervenção dos mármorees do Pártenon.

Nessa época, no Museu Schinkel, em Berlin, onde se restauravam esculturas de grande valor, apareceram as primeiras manifestações contrárias às intervenções nas esculturas – como a de Wilhelm Von Humboldt³⁵.

Com a Revolução Industrial há o desenvolvimento e avanço tecnológicos, como a produção de equipamentos para exames científicos e a criação de materiais industrializados, que foram utilizados tanto nas intervenções como na produção de esculturas. Como foi o caso do cimento artificial Pórtland, utilizado inicialmente nos edifícios e nas esculturas presentes em fachadas ou sobrepostas ao edifício, substituindo a pedra natural – caso das cariátides na fachada do MNBA, um dos objetos de estudo desta tese (ver figura 1, p.51).

Nesse período surgem os movimentos neoclássico e o neogótico, trazendo de volta períodos antigos da História da Arte. Todos esses fatos e aspectos terão reflexo nas obras de escultura. Será nessa época que a escultura clássica assumiu um valor objetivo e a arqueologia passou a atender a um público maior.

No Neoclássico, nas restaurações de esculturas antigas, Orietta Rossi Pinelli sugeriu a exclusão dos procedimentos sem fundamento, como a cópia falsificada que se fazia de determinadas partes da escultura no período Barroco.

³⁴ “*La restauración, entonces, está sujeta a reglas rígidas: estudio previo de los estilos y fechas precisas, haciendo la obra de arte un objeto de conocimiento histórico con enfoque arqueológico*”.

³⁵ condenava qualquer tipo de intervenção integradora na obra [...] supunha que seria uma transformação no seu carácter original, pois a obra trabalhada pelo tempo, conserva sua unidade”. (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 249*).

*“[...] ya que la intervención en el fragemento suponía la transformación de su carácter original; la obra trabajada por el tiempo, conserva su unidad.

Para Johannes Joachim Winckelmann³⁶,

A imagem, não a cópia de uma arte grega, constituía uma religião e salvação. Afirmava que a imitação dos Antigos é a única maneira de nos tornarmos grandes e, se possível, inimitáveis. Optava pelo retorno ao espírito da Antiguidade, mas não sua cópia (MIGUEL, 1995, p.104, tradução nossa)³⁷.

Nos procedimentos de restauração, prevalecia o gosto por determinadas partes da representação volumétrica das esculturas, desaparecendo o interesse pelos aspectos iconográficos:

A arte neoclássica em geral rejeita toda arte ilusionista do Barroco e do Rococó; efeito da atmosfera e textura, busca do intelectual através de temas sobre virtudes domésticas, pátria, abstinência e simplicidade, etc., tratados de acordo com um estilo claro, sóbrio e anti-ilusionista (MIGUEL, p. 105, tradução nossa)³⁸.

Paralelamente, constatou-se posições semelhantes em países como Inglaterra, Espanha e em outros países da Europa, sobretudo na Alemanha:

[...] a escola alemã organizou um importante material estabelecendo comparações entre numerosas cópias e fontes literárias, para levar a concretização dos originais gregos. As restaurações feitas nos séculos precedentes resultam estranhas ao objetivo que se tem marcado, e em consequência, começaram a ser retiradas e a recomendar sua destruição, sendo apoiado por homens cultos e fora da própria Alemanha. (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 246, tradução nossa)³⁹

Desde então, essas atitudes levaram a alterações como a retirada de restaurações antigas, que eliminaram marcas que permitiam verificar os critérios utilizados no passado e que poderiam ser identificados nos dias atuais.

³⁶ Este teórico elaborou a nova teoria da restauração de estátuas antigas, que será desenvolvida por Cavaceppi, restaurador da Coleção Albani do Museu Pio-Clementino e dos mais famosos comerciantes e estrangeiros em Roma (JUSTICIA, MARTÍNEZ e MARTÍNEZ, 2008, p. 209).

³⁷ *“La imitación, no la copia del arte griega constituía una religión y la salvación; decía que, para nosotros, la imitación de los antiguos es el único modo de hacernos grandes y, si es posible, inimitables. Adoptaba por vuelta al espíritu de la antigüedad, pero no a su copia”.*

³⁸ *“El arte neoclásica em general rechaza todo artificio ilusionista propio del Barroco y Rococó; efecto de atmósfera y textura, búsqueda de lo intelectual a través de temas sobre virtudes domésticas, patria, abstinencia y sencillez, etc., tratados según un estilo claro, sobrio y anti-ilusionista”.*

³⁹ *“[...] la escuela alemana organizó un importante material estableciendo comparaciones entre numerosas copias y fuentes literarias, para llevar la concreción de los originales griegos. Las restauraciones hechas en los siglos precedentes resultan extrañas al objetivo que se ha marcado, y en consecuencia, comenzaron a ser retiradas ya recomendar su destrucción, siendo apoyado por hombres cultos y fuera de la propia Alemania”.*

Na época romântica,

A identificação das questões e a possível reconstrução da imagem original tornam-se cada vez mais objeto de discussões aprendidas entre especialistas, que exporão suas eruditas e sutis hipóteses referentes sempre as cópias de gesso, enquanto uma espécie de fúria iconoclasta se espalhará contra as intervenções antigas, fazendo desaparecer intervenções que eram parte inseparável da obra original.(JUSTICIA, MARTÍNEZ E MARTÍNEZ, 2008, p. 251, tradução nossa)⁴⁰.

No século XX, as intervenções na escultura tiveram seu processo fundamentado em conceitos, princípios e critérios, dando suporte ao conservador-restaurador para as ações de conservação, restauração e de conservação preventiva da obra, apoiado no código de ética criado nesse século. Esses fundamentos foram reflexo de teorias implementadas no século XIX, inicialmente aplicáveis ao campo da arquitetura. Posteriormente, no século XX, surgiram as teorias que deram suporte teórico-metodológico para intervenções em bens culturais artísticos (móveis e integrados), destacando-se inicialmente os teóricos Cesari Brandi⁴¹ e Paul Philippot⁴².

⁴⁰ *La identificación de los asuntos y la posible reconstrucción de la imagen original se convierten cada vez más en objeto de doctas discusiones entre especialistas, que expondrán sus eruditas y sutiles hipótesis rectoras siempre sobre copias de yeso, mientras una especie de furia iconoclasta se extenderá contra las antiguas intervenciones, haciendo desaparecer para siempre a intervenciones que formaban ya arte inseparable de la obra original.*

⁴¹ Na sua teoria foram estabelecidos conceitos, princípios e critérios para a restauração de bens culturais: artísticos, arqueológicos, científicos, funerários, etc. Para tanto o autor destaca conceitos fundamentais com a finalidade de preservação da obra de arte como: reversibilidade, compatibilidade de materiais, de unidade visual, lacuna, pátina, etc. sendo considerados os fundamentos que darão suporte às ações de restauração.

⁴² Destaca de um modo geral a importância da interdisciplinaridade (participação de outras áreas/profissionais) em auxílio às intervenções.

No caso dos procedimentos de intervenção em esculturas, haverá outros teóricos que se destacarão com conceitos e critérios específicos na preservação da escultura: além de Philippot⁴³, destaca-se Ballestrem⁴⁴ e Serck Dewaid.

Outros princípios e critérios para a preservação da escultura foram estabelecidos nas Cartas Patrimoniais⁴⁵, os quais podem ser verificados na Carta de Restauro de 1972 no Anexo C, no item relacionado aos elementos escultóricos, cuja base são as reflexões de Cesari Brandi.

Em meados do século XX, pode-se dizer que ocorreram mudanças significativas no uso de novos materiais e nas metodologias de construção de esculturas, como é o caso das obras modernas e contemporâneas, que colocaram o conservador-restaurador diante de novos desafios para sua conservação. Face a essas demandas, surgiram novas teorias que deram suporte a esta tipologia de obra, sobretudo a Teoria Contemporânea de Salvador Muñoz Viñas, e na sequência, outros teóricos foram contribuindo para fundamentar essas ações de preservação.

Na atualidade, paralelamente à necessidade de estudos específicos que envolvem as ações para a conservação dos bens culturais contemporâneos, observa-se maior necessidade de compreensão das ações de conservação preventiva para a preservação dos bens culturais e da escultura. Portanto, estabelecer medidas para

⁴³ “O autor afirma que estrutura heterogênea da superfície das esculturas policromadas apresenta problemas especiais, e destaca a importância da interdisciplinaridade nas intervenções e o conhecimento da história técnica e estilística e de investigações da obra, para sua eventual restauração. Nas intervenções exige precauções particulares na utilização dos solventes, no momento da limpeza.

Em relação às lacunas do ponto de vista estético, na medida em que se conserva a forma esculpida, trata-se de uma lacuna relativa e não de uma lacuna total como é o caso de uma pintura, pois o risco de um retoque na policromia pode ser válido desde o ponto de vista pictórico sendo menor em relação à presença da forma plástica da escultura. Mas Philippot (1970, p.59-62) diz que isso não deve ser uma regra absoluta e que estará em pauta sempre a sensibilidade estética e o respeito ao original, levando em consideração cada caso”. (RIBEIRO, 2009, p. 63).

⁴⁴ “Segundo Ballestrem (1970) ao se intervir numa escultura policromada deve-se ter o conhecimento integral de sua tecnologia, é o que vai justificar qualquer intenção de tratamento. O tratamento deverá ser sempre ‘baseado em procedimentos metodológicos que possam garantir a veracidade estética e documental final da obra restaurada’ (BALLESTREM, 1970, s/p). A variedade do uso de materiais e técnicas na superfície das esculturas, como por exemplo, o emprego de diversos tipos de aglutinantes em uma mesma obra, dificultando o processo de limpeza realizado pelo restaurador, é um dos motivos da importância de testes anteriores sinalizando quais os procedimentos mais indicados para que a superfície da obra não seja afetada” (RIBEIRO, 2009, p. 63).

⁴⁵ CURY, I. (org.). *Cartas Patrimoniais*. 3ed. – ver. Aum. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.

estabilidade física e química da obra face ao conhecimento das condições ambientais do espaço/ambiente onde obra está incluída, será fator e lugar para sua preservação.

1.3.1 – A conservação preventiva em museus e os bens culturais escultóricos

A conservação de bens culturais escultóricos em museus é fundamental para o desempenho de suas funções, quer sejam artísticas, simbólicas, iconográficas, sociais, políticas ou históricas. O que deve estar claro para a análise do estado de conservação são os métodos de concepção e sua função, pois só podemos desempenhar uma ação, seja de conservação, restauração ou conservação preventiva, quando compreendemos o sentido de um bem cultural. Esse sentido deve ser identificado não só do ponto de vista da criação e do significado, mas de sua significância, ou seja, seu valor face à passagem do tempo e a sua relação com o homem e o lugar. Esse aspecto será uma das premissas que devem antecipar e determinar as ações nos bens culturais materiais, caso da conservação preventiva destacada neste item.

A conservação preventiva de esculturas em museus exigiu observações de caráter geral e específico, como destacamos anteriormente, devido à sua conformação volumétrica e formal. Para tanto, destacam-se alguns fatos que configuram este entendimento e as ações em bens culturais escultóricos.

A conservação preventiva terá seu início no século XX e sua aplicação com a finalidade de preservação em museus ocorre devido à necessidade de compreensão dos aspectos de degradação que afetavam as coleções.

Também tem a ver com o interesse crescente que existia desde o estudo da cultura material e a valorização de coleções distintas daquelas estritamente artísticas, como por exemplo, as coleções científicas, de arqueologia, etnologia e história natural (FERNÁNDEZ, 2013, p. 26, tradução nossa)⁴⁶.

Portanto, a conservação preventiva torna-se uma ferramenta a serviço do museu, sendo sua principal função a preservação dos bens culturais contidos nesse ambiente. Porém, essa tarefa se amplia e é incluída em outras instituições que

⁴⁶ *“También tuvo mucho que ve el interés creciente que existía hacia el estudio de la cultura material y valorización de colecciones científicas, las de arqueología, etnología e historia natural”.*

possuem bens culturais, embora os procedimentos e os métodos de controle fossem diversificados.

Pode-se observar que a conservação preventiva era uma preocupação dos arquitetos e urbanistas, pois esses pensavam na conservação, no momento da construção dos edifícios. Esse procedimento estava presente no desenho das cidades, na construção e na orientação dos edifícios, no sistema de construção, na escolha dos materiais e na adoção de medidas de controle dos edifícios. Esse aspecto se reflete no projeto de configuração física e funcional dos museus e nos casos de reutilização de edifícios, os quais devem ser repensados de modo a adequar o espaço/ambiente onde se encontram os bens culturais. Foi fundamental para as coleções dos museus a observância e a investigação destes aspectos como medida de preservação das obras, caso das esculturas.

Segundo Isabel Garcia Fernández (*Ibidem*), no início do século XX

aconteceram dois fatos fundamentais que estão associados especificamente à conservação preventiva e o controle do clima: um é a instalação de sistemas de aquecimento em muitas residências e prédios públicos, que, como no presente, utilizavam radiadores que funcionavam com água quente conduzidos por tubos a partir de uma caldeira (esta era alimentada com carvão); e outro, pela introdução de lâmpadas a gás para iluminação. Estes dois fatores, além dos altos níveis de poluição associados com a revolução industrial, levaram ao surgimento de uma série de problemas de conservação que não existiam em séculos anteriores e que teriam uma solução no século seguinte (p. 28-29, tradução nossa)⁴⁷.

Logo foram criados os métodos para o controle climático e dos aspectos de contaminação do ar em museus (1908 – Museu de Belas Artes de Boston), buscou-se o equilíbrio da temperatura e da umidade relativa e a tentativa de eliminar os contaminantes, sendo definidos padrões adequados para as coleções em ambientes dos museus.

Na sequência, uma série de museus buscou métodos que fossem adequados para os acervos, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial, quando surgem

⁴⁷ “Se dieron dos hechos fundamentales asociados estrechamente a la conservación preventiva y el control del clima: uno, la instalación de sistemas de calefacción en muchas viviendas y edificios públicos, que como en la actualidad utilizaban radiadores que funcionaban con agua caliente conducida mediante tuberías desde una caldera (esta alimentada con carbón); y otro, la introducción de lámparas de gas para la iluminación. Estos dos factores, además de los niveles de contaminación asociados a la revolución industrial, propiciaron la aparición de una serie de problemas de conservación que no habían existido en siglos anteriores y que tendrán su solución durante el siglo siguiente”.

referências teóricas como Paul Corremans⁴⁸ e outros estudiosos, com contribuições em diferentes países, com a finalidade preservação de bens culturais em museus.

Outras discussões referentes à conservação dos bens culturais foram realizadas por organizações de referência na preservação do patrimônio, como a UNESCO (Organização das Nações Unidas) que em conjunto com o ICOM (Conselho Internacional de Museus) publicaram especificações com temáticas referentes a museus e à conservação e restauração – caso da Revista *Museum* em 1948. Somam-se a essas discussões, direcionamentos para as ações de conservação preventiva em museus, como os textos de reconhecidos profissionais da área de restauração, H.J. Plenderleith e Paul Phillippot (*Idem, ibidem*, p. 36).

No Pós-Guerra houve outras demandas que exigiram, por exemplo, o transporte de obras e adequações às taxas de temperatura e umidade do ambiente museu para receber as obras, sobretudo as esculturas, devido à sua forma tridimensional.

Segundo Ubieta (2008), anteriormente ao século XX o empréstimo de obras de arte era raro, e somente acontecia em ocasiões expressamente necessárias. Essa prática se altera com a Segunda Guerra Mundial, quando as obras começam a ser colocadas em trânsito, sobretudo nos Estados Unidos. Na Europa essa prática é lenta e chega aos poucos, devido a recuperação dos países e seus feridos no pós-guerra. Já na América haverá a descoberta e a valorização do patrimônio artístico. “Assim começam os primeiros passos de uma atividade que depois de sessenta anos de vida passa a ser parte essencial de um museu” (UBIETA, 2008, p. 10, tradução nossa)⁴⁹. Na sequência dos fatos, o processo de empréstimo teve sua continuidade e as obras são emprestadas para exposições itinerantes organizadas entre vários museus.

Surgem posteriormente, reflexões e preocupações referentes ao risco de movimentação da obra, que necessitava de determinados procedimentos⁵⁰. Verifica-se que esses aspectos farão parte dos procedimentos necessários à conservação da obra. Porém, essas ações precisam de um estudo profundo, constante e permanente,

⁴⁸ As definições de umidade relativa e temperatura estabelecidas por Paul Coremans foram, entre as décadas de 1930 e 1940, referência na Europa, mesmo não sendo aplicadas com tanto rigor (*Idem, ibidem*, p. 31).

⁴⁹ “*Asigne una nota a los primeros pasos de la actividad que depende de la vida de una persona y una parte esencial de su museo*”.

⁵⁰ “(...) quais materiais são adequados para armazenamento, como deve ser o método de embalar e como devem ser transportadas com segurança” (*Ibidem*)

devido à diversidade e tipos das obras, objetos, pintura, papel e sobretudo de esculturas, que exigem determinados métodos para embalagem e transporte. A tridimensionalidade da escultura é sua característica principal; assim, é preciso analisá-la do ponto de vista volumétrico e formal, identificando dimensões, formato e o peso de cada obra para embalar e transportá-la com segurança.

Soma-se a esses aspectos da conservação preventiva, o controle dos contaminantes, como ocorreu em Londres, resultado da Revolução Urbana que ocorria neste período:

Os níveis de contaminantes provenientes da combustão de carbono eram muito altos e traziam perigo para a população e para a conservação do patrimônio; pois não só eram emitidos gases nocivos, como havia alta concentração de partículas como a fuligem; para este problema não havia uma solução fácil [...]. Está documentado que nas salas da Galeria Nacional de Londres se registraram dois terços de contaminantes no exterior, o nível foi muito alto devido à combustão do carvão, uma década depois, o Clear Air Act de 1956 tentará melhorar a situação⁵¹. (FERNANDÉZ, 2013, p. 33, tradução nossa).

Portanto, as consequências da Segunda Guerra Mundial e a urbanização trarão uma série de reflexões referentes à conservação, restauração e a conservação preventiva dos bens culturais.

Em finais da década de 1950 criaram-se instituições cuja característica é a conservação e a restauração de bens culturais. Assim, segundo Fernández (*Ibidem*), nessa década foi criado o Instituto IIC (Instituto Internacional para a Conservação de Bens Culturais Artísticos e históricos), mais precisamente no ano de 1959 e com apoio da UNESCO; no mesmo ano também foi criado o ICRROM (Centro Internacional de Estudos para a Conservação e Restauro de Bens Culturais). Acrescenta-se que o desenvolvimento dessa atividade aconteceu pela elaboração de cursos e projetos específicos. O ICOM (Conselho Internacional de Museus) auxiliou na divulgação referente ao conhecimento dos níveis dos microambientes de museus após levantamento e investigação de uma série de museus, cujo resultado dará origem ao

⁵¹ “Los niveles de contaminantes provenientes de la combustión del carbón eran muy altos y peligrosos peligro para la población y para la conservación del patrimonio; no sólo emitían gases nocivos, sino que también existían altas concentraciones de partículas como el hollín, a este problema no hallará fácil solución [...]. Se ha documentado que en las salas de la Galería Nacional de Londres dos terceras partes de los contaminantes registrados en el exterior, el nivel era muy alto debido a la combustión del carbón, una década más tarde el Clear Air Act de 1956 intentará mejorar la situación”.

documento elaborado por R. Sneyers em conjunto com R. Organ e F.I. Rawlins, publicado na “Revista Museum em 1960”. (*Idem, ibidem*, p. 36).

Na década de 1960, o conceito de conservação preventiva ainda não era explicitamente utilizado e haveria a tentativa de diferenciar a atividade de conservação da de restauração, iniciativa de Paul Corremans⁵² (1965). Nesse período, o restaurador se tornará um especialista na arte da restauração e um cientista da conservação, que contribuirá para as ações de conservação preventiva. A criação do ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios), em 1965, promoveria ações de conservação e proteção dos bens culturais mundiais, sendo conselheiro na UNESCO.

Portanto, as associações destacadas anteriormente (IIC, ICOM e ICOMOS) contribuíram para o desenvolvimento das atividades de conservação preventiva: “Eles liderarão o desenvolvimento da disciplina de conservação preventiva, enfatizando a coesão da profissão e a natureza multidisciplinar dela” (*Idem, ibidem*, p.38, tradução nossa)⁵³.

A prática referente à investigação da conservação preventiva seguiu na década de 1970 e vem até o momento atual de (2019), com estudos e recomendações específicas, conceitos e aplicações e seu planejamento face aos riscos das coleções⁵⁴ em museus e outras instituições que demandam dessa atividade para controle de suas obras e acervos. Entende-se, que desta forma, surgirão novos estudiosos, teóricos, cientistas da conservação, conservadores, arquitetos, além de outras disciplinas que

⁵² Paul Corremans destaca que a “conservação estará ligada a parte científica e objetiva com a finalidade de conservar a integridade dos materiais tendo em conta o valor histórico e cultural” e a restauração estará associada a “parte que corresponde à sensibilidade artística humana combinada com a habilidade manual e técnica que tem como finalidade reintegrar a imagem ou forma original do objeto” (*Idem, ibidem*, p.37, tradução nossa*).

* “[...] *conservación asociándola a la parte científica y objetiva destinada a conservar la integridad de los materiales, teniendo em cuenta la evidencia histórica y cultural (...) “a la parte que se corresponde con la sensibilidad artística desde lo humanístico combinada con la habilidad manual y técnica que tiene como propósito reintegrar la imagen o forma original del objeto”.*

⁵³ “*Van liderar el desarrollo de la disciplina de conservación preventiva enfatizando la cohesión de la profesión e la y multidisciplinarietàad de la misma*”.

⁵⁴ Carta Italiana de Restauo (1972); Recomendação sobre a Proteção de Bens Culturais Móveis da UNESCO (1978); o livro *The Museum Enviroment*, de Garry Thomson (1978); *La conservación el patrimonio: carrera contrarreloj* (1986); [...] *Work of Smithsonian Scientists Revises Guidelines for climate Control in Museums and Arquives*, de Marion Mackenburg, Charles Tumosa, David Erhardt e Mark MacCormick (1994); [...] Código Deontológico de ética (2006); *Delta Plan for the Preservation of Cultural Heritage* (2004), entre outras. (*Idem, ibidem*).

contribuirão de maneira interdisciplinar para o desenvolvimento dessa atividade e para as ações diretas nos bens culturais face ao estudo das condições ambientais.

O reflexo e a aplicação desses estudos estão presentes no dia a dia dos museus que precisam estabilizar física e quimicamente seus bens culturais face ao controle de aspectos de iluminação (artificial e natural) e insolação, avaliação da qualidade do ar (investigação de poluentes/contaminantes e temperatura e umidade) entre outros aspectos que estarão presentes no interior ou no exterior do ambiente.

Porém, os métodos de conservação preventiva devem ser aplicados considerando cada tipologia representada, pois as obras reagem de modo diverso às condições ambientais.

As obras de esculturas, devido à variedade técnica, material e conceitual, demandam estudos específicos para as ações de conservação preventiva. A maior dificuldade para a conservação desses bens culturais é o desconhecimento de determinados aspectos inerentes à sua condição artística, técnica e material. Esses aspectos são fundamentais para compreender a sua relação com o espaço ambiente e propor medidas de conservação preventiva.

No Brasil, existe uma grande carência na especialidade de conservação e restauração de esculturas, devido à diversidade de materiais e às técnicas de construção nas quais são produzidas, afora outras especificidades que envolvem sua linguagem e significância. Esse fato pode ser constatado nos cursos de conservação e restauração de bens culturais móveis que são oferecidos, os quais em sua maioria tratam de determinados tipos de esculturas e outras não são abordadas. O desconhecimento referente a esses procedimentos, fragiliza qualquer método de proteção, pois só podemos realizar ações de conservação e restauração ou propor medidas de conservação preventiva sobre aquilo que conhecemos. Logo, impedem a conservação de determinadas esculturas face aos fatores físicos, químicos e biológicos, bem como nos métodos de embalagem, manuseio e transporte das esculturas.

Os métodos e procedimentos de conservação preventiva atuais só terão efeito em museus, quando tivermos a consciência de que as obras devem ser observadas e investigadas de maneira diversificada, pois exigem um conhecimento profundo para se atuar sobre elas.

1.3.2 – Aplicação das ciências na preservação dos bens culturais escultóricos

Os estudos referentes à análise e investigação de bens culturais escultóricos envolvem uma série de métodos e técnicas para sua preservação. Para a estabilidade física, química e visual é necessário investigar esses bens do ponto de vista histórico, artístico, técnico, material e conceitual. Para tanto é fundamental a interação com diferentes campos científicos para a preservação da obra e a estabilidade do ambiente onde está incluída, pois:

O campo de aplicação das ciências para o estudo de bens culturais é muito amplo e, portanto, seus objetivos são muito variados. O primeiro deles é caracterizar os materiais e técnica de execução, concentrando-se, a partir de diferentes pontos vista, a investigação básica em história da arte, contribuindo para a identificação, atribuição, localização geográfica e datação de bens culturais ou para detectar materiais ou técnicas de um artista, uma escola ou um período restrito da história evitando fatos anacrônicos. A ciência serve para diagnosticar desordens e determinar como possíveis causas, distinguindo entre acidentes naturais e danos causados pelo homem, os danos devidos à fragilidade de materiais submetidos ao entorno hostil e aqueles causadas por fatores intrínsecos de interação entre os componentes da própria obra e detectados em intervenções anteriores, que tem alterado ou acelerado seu envelhecimento (GOMES, 2004, p. 148, tradução nossa)⁵⁵.

Portanto, observamos que existe uma série de aplicações científicas que contribuem para a estabilidade física, química e visual da escultura e dos demais bens culturais, e que estão incluídas nos procedimentos de conservação e restauração. Esse processo vem evoluindo a cada dia, como podemos ver na sequência a descrição de fatos históricos que revelam alguns métodos e técnicas que foram criadas para caracterizar materiais e identificar suas alterações, para analisar e identificar agentes biológicos e microbiológicos que podem degradar os bens culturais, entre outros métodos e técnicas de análise que surgiram e contribuem para a preservação dos bens culturais.

⁵⁵ “El campo de aplicación de las ciencias al estudio de los bienes culturales es muy amplio y así sus objetivos son muy variados. El primero de ellos es caracterizar los materiales y la técnica de ejecución, enfocando desde o ponto de vista diferente la investigación básica em historia del arte, contribuyendo a la identificación, atribución, localización geográfica y datación de un bien cultural al detectar materiales o técnicas propios de un artista, una escuela o un período restringido de la historia o por el contrario substancias anacrónicas. La ciencia sirve para diagnosticar alteraciones y determinar las posibles causas, distinguiendo entre los accidentes naturales y los daños producidos por el hombre, las en enfermedades debidas a la fragilidad de los materiales sometidos a un entorno hostil y las causadas por factores intrínsecos de interacción entre los componentes de la propia obra y detectada antiguas intervenciones que la han maquillado o han acelerado su envejecimiento”.

No século XIX, não podemos dissociar questões referentes à Revolução Industrial e Científica e à Revolução Artística e as demandas de preservação dos bens culturais que se colocam nesse período. A Revolução e a evolução científica, nesse período, auxiliaram a Revolução que aconteceu nas artes, e ao mesmo tempo trouxeram benefícios às demandas referentes as intervenções, que se tornou possível com a Revolução Industrial, que possibilitou sobretudo, o uso e aplicação de novas tecnologias e a criação de novos materiais, equipamentos e instrumentos, com o desenvolvimento de fábricas.

Segundo Miguel (1995), na Revolução Artística no séc. XIX,

A agressão que supunha o estilo frio e educado e rígido do neoclassicismo provoca uma reação de protesto contra as regras das academias e contra o público burguês de uma maneira hostil aos artistas e ao seu mundo. Essa reação reivindica, em geral, a individualidade do artista e sua liberdade de criar. A arte também se torna uma expressão do sentimento de ser individual e uma arma de arremesso contra o empresário burguês, que pode assustá-lo (p. 146)⁵⁶.

Com isso surgiu uma série de grupos que deram origem a diferentes conceitos, técnicas e métodos na representação da obra de arte. Maior destaque para o grupo dos impressionistas, cuja proposta é "buscar a realidade, romper com estereótipos e modelos de oficina [...]"⁵⁷. (*Idem, ibidem*, p. 147, tradução nossa).

A fotografia foi um dos adventos científicos cuja finalidade era registrar imagens da realidade pela da exposição à luz. A fotografia, nesta época, configurou-se como ferramenta de auxílio as artes visuais e a preservação da obra de arte:

A fotografia inaugurou o processo da produção de imagens fotoquímicas, rompendo com as tradições pictóricas do desenho, da pintura e da gravura, também chamadas pré-fotográficas, pela maneira de olhar, de entender a obra de arte e o mundo. Determinou, assim, um novo código visual, a partir do momento em que passou a ser vista como objeto antropologicamente novo (MAYA, 2008, p. 105).

⁵⁶ "La agresión que suponía el estilo frío y amanerado y rígido del neoclasicismo provoca una reacción de protesta contra las reglas de las academias y contra el público burgués en cierto modo hostil hacia los artistas y su mundo. Esta reacción reivindica em general la individualidad del artista y su libertad para crear. El arte se convierte además en un medio de expresión de sentirse individual y en un arma arrojadiza contra el hombre de negocios burgués, con la que puede espantarlo".

⁵⁷ "buscar la realidad, romper con estereotipos y modelos de taller [...]".

Outros métodos e tecnologias surgiram em auxílio à interpretação e realização da criação artística, como a óptica, as teorias sobre as cores, entre outras descobertas que surgiram nesse período.

As novas visões, métodos e técnicas científicas teriam reflexo nas teorias e procedimentos de conservação da obra de arte (MIGUEL, 1995, p. 147). A ciência e as técnicas tiveram seu maior avanço no século XIX, com uma série de criações como o barco a vapor com hélice e a roda movida a água (1804 e 1807), entre outras criações. Destaca-se ainda, a descoberta das ondas eletromagnéticas, a invenção da tricromia (1890) e dos raios X (1895), que deram grande contribuição para o campo da restauração (*Idem, ibidem*, p. 148).

Segundo Mouya e Ferrer (2004) a investigação referente aos efeitos ambientais na conservação do patrimônio começou a ter valor em meados do século XIX, com o início da era industrial; destacam ainda, a importância da proteção de obras de arte contra os efeitos da fuligem e do dióxido de enxofre. A concepção científica estabelecida na segunda metade do século XIX, contribuiu para a criação dos primeiros laboratórios e atelieres especializados em restauração dentro de museus, permitindo o estudo e análise de suas obras. Esse fato permitiu um controle maior das intervenções do ponto de vista científico, perpassando por questões históricas, técnicas e metodológicas da obra de arte. Assim:

as ciências naturais, particularmente a Física e a Química, passam a fazer parte do corpus do conhecimento necessário à manipulação da matéria, critérios científicos provenientes dessas disciplinas tornam-se fundamentais para a compreensão da natureza e da estrutura dos artefatos antigos e das obras de arte, transformando significativamente o comportamento dos restauradores (FRONER, 2007, p. 4).

Os métodos e técnicas científicas, que surgiram no século XIX, auxiliaram também à preservação dos bens culturais escultóricos, como veremos na sequência.

O químico e biólogo francês Louis Pasteur realizou estudos e identificou alterações nas camadas de pintura causadas por fatores físicos, como a temperatura, e químicos, como ações catalíticas dos sais de chumbo e magnésio. Também foram identificadas alterações na tonalidade da tinta óleo e outras descobertas que auxiliaram conservadores e restauradores (MIGUEL, 1995, p. 159). Esses métodos desenvolvidos puderam ser aplicados na identificação de alterações ocorridas na policromia de esculturas compostas de tinta óleo e de vernizes.

Em finais do século XIX, a óptica foi bastante explorada e contribuiu para identificação de aspectos da pintura como a textura, além de influenciar na perspectiva de criação, formação do artista, e contribuir com aspectos que auxiliam na conservação da obra de arte. Pode-se citar como exemplo o advento de instrumentos óticos, como lupas e microscópios, utilizados para identificar a microestrutura de uma amostra pela ampliação da imagem e revelar elementos agregados, que permitem determinar estratos e composições de obras de esculturas e pinturas, entre outros.

Outro método de análise é a fotografia, cujo advento auxiliou o desenvolvimento da preservação, pois a partir de registros foi possível verificar através de comparação de imagens o estado de preservação da obra.

A descoberta dos raios X pelo físico alemão Wilhelm Röntgen, no século XIX, possibilitou o desenvolvimento da técnica de radiografia, cujo uso na conservação e preservação permite verificar dados ocultos de uma escultura, por exemplo, perdas, estado de agregação de camadas internas, componentes estruturais e o seu estado estrutural, etc.

As ciências biológicas são um outro campo científico de grande contribuição para a ciência da conservação, uma vez que por procedimentos específicos é possível identificar insetos, fungos e bactérias, entre outros seres vivos que provocam alterações físicas, químicas e visuais nos bens culturais.

Durante século XX, o uso do ultravioleta⁵⁸ – descoberto no século XIX pelo físico alemão Johann Wilhelm Ritter (1801) – possibilitou a análise do estado de conservação de um verniz; a existência de vernizes e em alguns casos fornece dados para diferenciação entre os materiais originais e repinturas de obras de arte (em restaurações recentes reveladas em forma de manchas pretas).

Logo, as descobertas científicas ocorridas na segunda metade do século XIX e sobretudo no século XX contribuíram com os procedimentos de preservação da obra de arte, caminhando paralelamente com os estudos históricos e artísticos da obra (iconografia, técnicas, estilo, materiais, metodologias de construção, etc.).

Atualmente os exames científicos laboratórios complementam investigações ocorridas *in situ*, possibilitando, por exemplo, a identificação de materiais utilizados, o

⁵⁸ A radiação ultravioleta “tem a propriedade de provocar os fenômenos de fluorescência de certos materiais e excitar sua fosforescência. A fluorescência termina com o fim da excitação luminosa, sendo que a fosforescência se prolonga” (JUNKES, 2005, s/p).

estado de conservação da obra, e ao mesmo tempo permite controlá-lo, além de possibilitar e verificar a metodologia utilizada pelo artista e o comportamento da obra através do tempo: “Os métodos científicos são aplicados gradualmente e cada vez mais rigorosamente a objetos de interesse cultural” (GOMES, 2004, p. 151)⁵⁹.

Verifica-se que alguns métodos e técnicas de análise físico-química inicialmente criadas no século XIX evoluíram tecnologicamente e outras técnicas foram criadas posteriormente e tiveram como suporte, por exemplo, a arqueometria, uma área de pesquisa interdisciplinar que,

envolve o desenvolvimento e uso de métodos científicos físico-químicos, a fim de responder a questões específicas para o conhecimento dos objetos produzidos pelas diferentes sociedades e, assim, permitir revelar e identificar os materiais e tecnologias utilizadas no passado para um melhor entendimento da história, dos processos migratórios, das características culturais e ainda também ter parâmetros mais embasados para preservação e conservação do patrimônio cultural.(RIZZUTO, 2015, p.1).

A radiografia é uma das técnicas que atualmente evoluíram e podem ser realizadas por chapas ou através de sistemas digitais e serem aplicadas, por exemplo, na conservação de esculturas de gesso – caso das moldagens estudadas neste trabalho.

Com a técnica de radiografia podemos identificar a estrutura da obra, caso do perfil de ferro ou de madeira no interior escultura em gesso. Isso permite compreender os possíveis danos⁶⁰ causados pela armadura, como as fissuras, rachaduras e desprendimento do gesso, e ao mesmo tempo deixar visível um outro tipo de estrutura (revelando a técnica de construção de determinada escola de vasos de gesso), bem como amostrar a interrupção da ferragem em determinadas sessões na obra, que pode provocar danos posteriores em seu suporte (gesso), ver figuras 9 e 10, p. 84 da Tese.

⁵⁹ “*Los métodos científicos se van aplicando de forma gradual y cada vez más rigurosa a los objetos de interés cultural*”.

⁶⁰ Alterações na obra que são provenientes do processo de corrosão do ferro, que é modificado fisicamente por um processo químico provocado pela concentração de humidade no entorno da ferragem, provocado pelo ambiente instável.



Figura 9 - Hiram Powers, apontando o modelo de *The Greek Slave*, 1843. Gesso. Smithsonian, American Art Museum, Washington, DC, compra do Museu em memória de Ralph Cross Johnson. Fonte: LEMMEY, 2016.

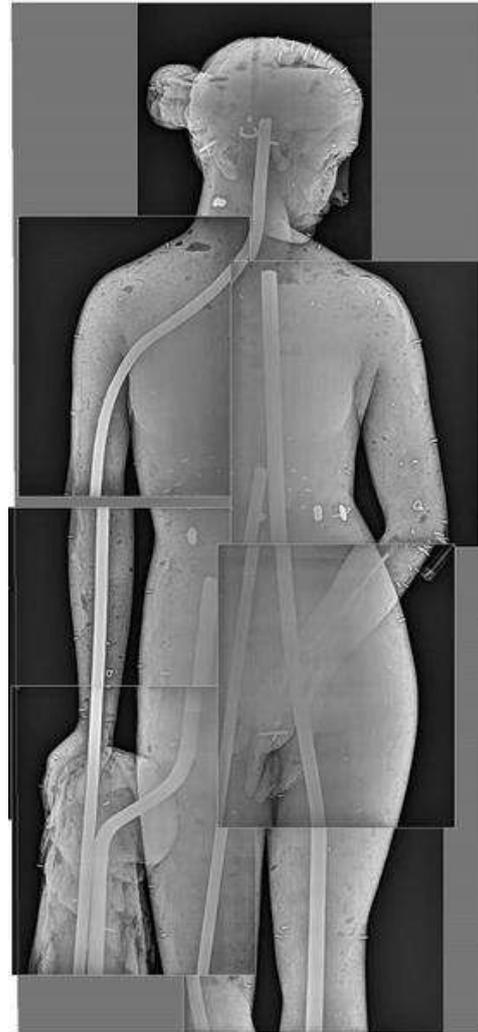


Figura 10 - Composição de radiografias seccionais do modelo de gesso de *The Greek Slave*, 1843. Composto por Samantha Grassi, 2015. Radiografias de Susan Edwards e LH (Hugh) Shockey Jr., Centro de Conservação Lunder, American Art Museum, Washington, DC. Fonte: LEMMEY, 2016.

A técnica de radiografia pode ainda mostrar a fragilidade das paredes internas da moldagem de gesso, evidenciando os problemas referentes à técnica de construção da obra⁶¹. Soma-se nessa instabilidade físico-material (também visível neste exame), espaços vazios observados na composição física do gesso, como

⁶¹ Esse processo pode ocorrer no momento de execução da obra, devido ao preenchimento não uniforme do molde.

bolhas de ar⁶², que se colocam nas paredes internas da escultura e podem deixar frágil⁶³ o suporte desta.

Assim, observa-se a grande contribuição da descoberta do raio X, com o uso da radiografia na preservação de bens culturais escultóricos, porém:

sejam elas digitais ou baseadas em filme, as radiografias X podem fornecer apenas vistas seccionais parciais de objetos tridimensionais, devem ser cuidadosamente analisadas. [...]. A comparação de radiografias X adicionais tiradas de outros pontos de vista ajuda a esclarecer algumas questões espaciais, mas mesmo assim essas imagens oferecem apenas uma visão achatada de um objeto altamente dimensional. Dada essa restrição, o uso de radiografias X para fazer medições comparativas de características internas, sempre será de precisão questionável, uma vez que a imagem está necessariamente sujeita à distorção do feixe de raios X em forma de cone e está vinculada a outras limitações práticas da tecnologia (LEMMEY, 2016, s/p, tradução nossa)⁶⁴.

Com isso, observa-se que existe uma série de técnicas de análise físico-química que podem ser aplicadas na escultura e em outros bens culturais, que são classificados como métodos destrutivos e não destrutivos.

Os métodos não destrutivos são os exames globais e de superfície, que se baseiam, em geral, no uso de radiações visíveis e invisíveis ao olho humano. Essas técnicas são realizadas por exames de: microscópio estereoscópico (lupa binocular), Fotografia com luz normal (luz branca), Luz tangencial ou rasante, Luz monocromática de sódio, Luz transversa ou reversa, Fluorescência de ultravioleta, Fluorescência de Raios X, Raios infravermelhos, Radiografia, entre outros. Esses exames podem ser observados no quadro 2, p. 86 da Tese.

⁶² Configuração física que ocorre no gesso devido a presença de ar na mistura, aspecto que se mantém após o processo de secagem.

⁶³ Esse aspecto pode provocar perdas volumétricas, rupturas do suporte, instabilidade estrutural, entre outras alterações físicas na obra.

⁶⁴ “(...) *ya sean digitales o basadas en la película, las radiografías X pueden proporcionar sólo vistas seccionales parciales de objetos tridimensionales, deben ser cuidadosamente analizadas. [...] La comparación de radiografías X extraídas de otros puntos de vista ayuda a aclarar algunas cuestiones espaciales, pero aun así estas imágenes sólo ofrecen una visión plana de un objeto altamente dimensional. Dada esta restricción, el uso de radiografías X para hacer mediciones comparativas de características internas, siempre será de precisión cuestionable, ya que la imagen está necesariamente sujeta a la distorsión del haz de rayos X en forma de cono y está vinculada a otras limitaciones prácticas de la tecnología*”.

Técnicas de Exame Gerais

Radiação		Método	Registro
Visíveis ^a (400-750nm)	Fenômenos Visíveis	Observação visual simples com iluminação tangencial e transmitida. Radiação monocromática de sódio	Observação de fotografia digital e análise de imagens.
	Fenômenos Imperceptíveis	Lupa e microscópio Estereoscópio Colorimetria Holografia	
Invisíveis	Infravermelhos	Fotografia (750-900nm) Reflectografia IV (acima de 2.000 nm) Termografia (IV Lejano)	
	Ultravioletas	Reflexão UV (300-200nm) Fluorescência visível ^b com uma Radiação UV.	
	Raio X	Radiografia Autorradiografia	

^a – Intervalos ou ordens de comprimentos de onda das radiações expressas em nanômetros (nm).

^b – Embora a radiação seja invisível, o fenômeno pode ser visto de relance.

Quadro 2 – Técnicas de exames gerais
Fonte: GOMES, 2004, p. 158, tradução nossa

O outro método utilizado são os exames destrutivos ou pontuais que são exames realizados a partir de microamostras ou fragmentos retirados da escultura, que na maioria das vezes requer a obtenção de amostras representativas que permitam ir de resultados parciais a conclusões gerais (GOMES, 2004, p. 183) para o reconhecimento da composição e estrutura da obra. O método permite que sejam realizadas técnicas de: Microscopia ótica, Microscopia Eletrônica de Varredura associado à Espectroscopia por Dispersão em Energia, Espectroscopia Raman, Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR), entre outras.

Além dos métodos e técnicas de análise físico-química apresentados, destaca-se também a importância dos métodos de análise e identificação de agentes biológicos e microbiológicos presentes nas esculturas. Essas técnicas de análise possibilitam identificar grupos de seres vivos como: fungos, bactérias, cianobactérias, líquenes, insetos, moluscos, musgos, entre outros seres. Somam-se a essa investigação e identificação a análise dos poluentes, uma das causas que podem provocar o aparecimento desses seres vivos. Com essa análise, pode-se verificar os tipos de poluentes, e se os mesmos podem provocar o surgimento desses seres vivos.

Associam-se, ainda, a essas investigações a importância da análise de temperatura e umidade, pois as flutuações inadequadas de umidade relativa e variações incorretas de temperatura podem provocar a proliferação de determinados seres vivos que degradam a matéria ou ainda podem provocar outros danos, de acordo com a tipologia de obra. Desta forma, podemos observar os fenômenos que podem ocorrer na obra em face do ambiente instável e verificar a importância da análise e do exame científico nesse sentido.

Assim, segundo Serck-Dewaide (1989), o exame de um objeto será realizado sempre em função de uma finalidade ou das perguntas que surgem, como: a autenticidade do objeto, investigação do estado original ou de seu aspecto original, com a intenção ou não de um tratamento (p. 45).

Logo:

o exame científico pode aparecer associado a uma variedade de interesses. Pode originar-se externamente ao próprio laboratório, aproveitando a restauração ou conservação do objeto para documentá-lo de forma exaustiva e muitas vezes para contribuir para o diagnóstico preliminar, ou tentando responder a uma pergunta de um historiador que investiga uma atribuição (GOMES, 2004, p. 148, tradução nossa)⁶⁵.

Neste sentido:

Há cada vez mais projetos de pesquisa abordados diretamente pelo laboratório, tanto para estudar um determinado período como a metodologia e os produtos utilizados em um tratamento ou as condições mais adequadas para conservar uma coleção (*Ibidem*, tradução nossa)⁶⁶.

Além da contribuição da química, da física e da biologia na preservação dos bens culturais, outros campos de pesquisa devem estar integrados para a pertinência no processo de preservação da obra de arte, de modo a auxiliar o conservador-restaurador⁶⁷ através da interdisciplinaridade.

⁶⁵ *“El examen científico puede aparecer asociado a unos intereses muy variados. Puede provenir de un modo externo al laboratorio de trabajo, aprovechando la conservación o la conservación del objeto para el documento de forma exhaustiva y muchas veces contribuyente al diagnóstico preliminar, o tratando de responder a la cuestión de historiador que investiga la atribución”.*

⁶⁶ *“Existen cada vez más proyectos de investigación abordados directamente por el laboratorio, tanto para estudiar una época determinada como la metodología y los productos empleados en un tratamiento o las condiciones más idóneas para conservar una colección”.*

⁶⁷ *“L'équipe interdisciplinaire, le restaurateur est aussi le garant de la faisabilité technique du procédé. Au scientifique revient, non pas de préférer un simple conseil lointain et un peu condescendant sur la base de ses connaissances générales, mais de faire la preuve de l'efficacité, de l'innocuité et de la réversibilité du traitement, c'est-à-dire la mise au point de tests reproductibles de mise en évidence du*

Segundo Bergeon (1997), nos exercícios diários da restauração, é fundamental que os pesquisadores das diversas disciplinas (no sentido acadêmico e não artístico do termo) envolvidas discutam e esclareçam suas hipóteses e pensamentos durante o trabalho de investigação, afim de alcançar um resultado integrado, considerando diversos aspectos do assunto, tanto históricos e estéticos como físico-químicos ou biológicos e chegar a viabilidade do processo. Este trabalho perde sua função produtiva se conduzido de

modo pluri ou multidisciplinar, onde cada um trabalha sobre uma hipótese dos seus interlocutores no corredor de sua competência: o produto final é apenas um confronto ou uma justaposição de resultados individuais, não validados pelos parceiros (*ibidem*, p. 61, tradução nossa)⁶⁸.

Com isso observamos a importância e a aplicabilidade da interdisciplinaridade, onde diferentes campos envolvidos devem estar integrados a serviço da obra que deseja preservar. Como é o caso das pesquisas incluídas nas áreas de ciências exatas (química, ciência dos materiais, física, astronomia, engenharia, arquitetura, etc.), de ciências humanas e sociais (artes, filosofia, história, direito, antropologia cultural, ciência da religião, arqueologia, etc.) e de ciências biológicas (biologia, microbiologia, citologia, etc.) que podem ser consideradas suporte nas ações de preservação de bens culturais.

Portanto:

É essencial que em cada fase da restauração haja um ótimo trabalho em equipe, de modo que cada um dos diferentes grupos que entram no jogo, sejam diretamente formados por especialistas responsáveis em cada campo

respect de ces trois contraintes. L'historien d'art ou l'archéologue assure le respect du message du bien culturel, la prise en compte de ses valeurs esthétique, historique, d'ancienneté et de sa valeur d'usage, au sein d'un projet culturel de mise à la disposition du public (monument, musée archéologique, ethnographique ou de beaux-arts...): il est le garant de l'intégrité, au sens global et plus seulement technique, du patrimoine". (BERGEON, 1997, p.61, tradução nossa).

* "Na equipe interdisciplinar, o restaurador é também o que garante da viabilidade técnica do processo. O cientista não existe apenas para dar um simples conselho e ser condescendente com base em seus conhecimentos gerais, mas serve para provar a eficácia, segurança e reversibilidade do tratamento, isto é, o desenvolvimento de testes reprodutíveis demonstrando a conformidade com essas três restrições. O historiador de arte ou arqueólogo assegura o respeito da mensagem do bem cultural, levando em conta seus valores estéticos, históricos, de antiguidade e seu valor de uso, dentro de um projeto cultural de colocar disponível ao público (monumento, museu arqueológico, etnográfico ou belas artes ...): é o garante da integridade, no sentido global e mais apenas técnico, patrimônio "

⁶⁸ « (...) *mode pluriel ou multidisciplinaire, sur chaque travail sur un hypothèse de ses interlocuteurs aucun couloir concurrent: ou le produit final est juste une confrontation ou une justification des résultats individuels, pas validé parce que* ».

profissional, para aproveitar ao máximo cada experiência dos membros integrantes (GOMES, 2004, p. 149, tradução nossa)⁶⁹.

1.3.3 – Condições físicas e funcionais do edifício e do lugar de museus, e respectivos efeitos nos bens culturais escultóricos

Uma das abordagens específicas para a conservação física e estética de bens culturais escultóricos em museus está no conhecimento das condições físicas e funcionais do edifício e do lugar, ou seja, do espaço/ambiente onde as obras se relacionam.

Para o estudo em museus, entende-se por espaço/ambiente o lugar das relações entre a arquitetura, o homem e os bens culturais:

Os bens culturais, portanto, fazem parte do que podemos chamar de ecossistema (Herráez e Rodríguez, 1989), onde os fatores do ambiente físico, dos edifícios, dos organismos vivos e da ação humana estão intimamente relacionados (HERRÁEZ *et al*, 2014, p. 11, tradução nossa)⁷⁰.

É a partir dessas relações que verificamos as condições físicas e funcionais da arquitetura e do lugar, ou seja, as condições do espaço/ambiente e seus efeitos sobre os bens culturais escultóricos em museus.

É importante saber que as condições físicas e funcionais do espaço/ambiente de museus incluem uma série de aspectos que envolvem, desde a elaboração do projeto arquitetônico do edifício – onde estão contidos aspectos para o conforto térmico, acústico, lumínico, qualidade do ar, direção dos ventos e do sol, análise do solo, entre outros aspectos – até a sua implantação física no lugar.

Alguns desses aspectos podem ser observados nos projetos de construções históricas:

Em geral, é muito comum encontrar sistemas de ventilação passiva em edifícios históricos, onde eles são necessários devido à sua localização, ao clima, ao ar livre ou ao uso que eles recebem (áreas frias ou quentes e

⁶⁹ “Es esencial que en cada fase de la restauración haya una óptima labor de equipo, de modo que cada una de las diferentes doctrinas que entren en juego sea directamente realizada por especialistas responsables en cada ámbito profesional, para aprovechar al máximo la experiencia de cada una de las personas integrantes”

⁷⁰ “Los bienes culturales, por lo tanto, forman parte de lo que podemos llamar el ecosistema (Herráez y Rodríguez, 1989), donde los factores del ambiente físico, de los edificios, de los organismos vivos y de la acción humana están íntimamente relacionados”.

úmidas, problemas de condensação, chuva, umidade por capilaridade, alto índice de visitas, etc.). Há muitos exemplos: desde os telhados, sistemas de ventilação passiva para evitar condensação, aquecimento, [...], para controlar sistemas de iluminação em janelas e orientação de edifícios que abrigam coleções sensíveis a esse risco (*Ibidem*, tradução nossa)⁷¹.

Contudo, as condições físicas e funcionais do edifício museu programada no projeto pode ser alterada, devido a novas concepções espaciais e as mudanças no lugar (entorno do museu), consequência da relação tempo, homem, questões políticas, econômicas, sociais e culturais. Essas relações podem modificar a configuração físico-espacial da arquitetura e os aspectos físicos do lugar, alterando a funcionalidade programática do edifício e do lugar, e conseqüentemente as condições do ambiente interior e exterior onde se encontra o acervo/obra. Como verificou-se no edifício do MNBA (1937), nos aspectos físicos e funcionais de determinados ambientes, como foi observado na funcionalidade dos espaços da Galeria de Moldgens I e II (ver figura 74 e 75, p.165 da Tese), os quais passaram a ser um espaço expográfico e não mais um espaço para o ensino, como no projeto arquitetônico criado para uma Escola de Artes, a ENBA (1906).

Na arquitetura do edifício, as mudanças físico-espaciais e funcionais podem ocorrer por alterações de paredes, de aberturas (inclusão ou exclusão de janelas, portas, claraboias, etc.), escadas ou por mudanças de outros elementos arquitetônicos e funcionais. O reflexo dessa mudança pode alterar: a circulação do público, a ventilação, a temperatura, a umidade, a iluminação do ambiente, entre outros fatores, e influenciar no estado de conservação das obras no espaço/ambiente do museu, em nosso caso, os bens culturais escultóricos.

No lugar (entorno/sítio), as mudanças físico-espaciais e funcionais que podem ocorrer referem-se ao entorno envolvente do edifício (museu) e incluem-se a alteração da direção do trânsito, o fechamento ou abertura de ruas ou avenidas, construções novas, metrô, entre outras. Essas mudanças podem provocar o “crescimento urbano e regulações, redução de vegetação, alteração de vias de ventilação e incidência solar e, principalmente, poluição do ar” (TOLEDO, 2007, p.1, tradução nossa) e,

⁷¹ “De manera general, es muy habitual encontrarnos sistemas de ventilación pasiva en los edificios históricos, donde son necesarios debido a su ubicación, al clima exterior o al uso que a estos se les da (zonas frías o cálidas y húmedas, problemas de condensación, lluvias, humedades por capilaridad, índice elevado de visitas, etc.). Son muchos los ejemplos: desde las cubiertas, sistemas de ventilación pasiva para evitar condensaciones, calefacciones, revocos y capas de sacrificio, hasta sistemas de control de la iluminación en ventanas y orientación de edificios que albergaban colecciones sensibles a este riesgo”

consequentemente, alterar as condições físicas e funcionais do lugar (espaço-ambiente), influenciando nos efeitos dos fatores do meio ambiente no edifício e nos seus bens integrados no exterior, incluindo os bens móveis e integrados, no interior.

Face aos aspectos e fatores apresentados no interior e exterior, afirma-se que é necessário conhecer e reconhecer as alterações e indentificar os elementos arquitetônicos e componentes funcionais e expográficos do espaço/ambiente do museu, no interior, bem como os aspectos físicos e funcionais e as características climáticas do local e da região, lugar onde está implantado o edifício e seus bens integrados (em nosso caso esculturas), para identificar seus efeitos nas esculturas e verificar a funcionalidade do espaço/ambiente.

Para tanto, é fundamental conhecer inicialmente a tipologia arquitetônica de cada museu, ou seja, seu repertório tipológico, para identificar os elementos arquitetônicos e componentes funcionais e expográficos existentes em cada ambiente e possíveis alterações no projeto original, para posteriormente avaliar seus efeitos nos bens culturais escultóricos.

Segundo Montaner (1991), no texto “Museu contemporâneo: lugar e discurso”, pode-se encontrar no repertório tipológico de museus,

propostas opostas entre si. Por um lado [...] os modelos museológicos colocados pelo movimento moderno [...]. Por outro lado, [...] tende-se a recuperar o sistema tradicional de salas enfileiradas, colocado em crise o modelo de museu flexível definido pelo movimento moderno [...]. Em alguns casos quando se reabilitam museus já existentes, trata-se de reutilização tipológica. [...]. Em outros casos [...] edifícios novos tomam emprestados estruturas tipológicas já experimentadas (p. 35-37).

Ainda com base nesse autor, destacam-se os elementos arquitetônicos e de composição, e componentes funcionais e estéticos que definem o espaço/ambiente expográfico e museográfico do museu face ao repertório tipológico, como: ordenação espacial (distribuição formal da planta: para a percepção do espaço das obras); materialidade de fundo (leitura dos elementos que compõem o espaço interior, como piso, nichos, tetos e paredes e a relação com as obras expostas); iluminação (tipo de iluminação, artificial e natural e sua influência sobre a obra); suporte (relacionam-se com os objetos que estão sendo expostos) (*Idem, ibidem*, p. 40). Somam-se a esses

elementos as aberturas, por onde há a circulação⁷² do público e ainda por onde passam a ventilação.

Com referência aos elementos apresentados anteriormente, as aberturas serão destaque na pesquisa de Tese. Com base nas aberturas, estaremos verificando aspectos da ventilação de ar (como a análise de temperatura e umidade, poluentes e microrganismos, em especial os fungos contidos no ar), do ambiente e seus efeitos nas esculturas no espaço/ambiente expográfico do museu.

Portanto, observamos que, de acordo com o repertório tipológico criado e idealizado em determinado período histórico ou no caso de reutilização tipológica em museus, podemos identificar diferentes elementos arquitetônicos e de composição, além dos componentes funcionais expográficos (pedestal, peneiras, *spots*, luminárias, etc.) que compõem o ambiente e podem influenciar nas alterações físicas e visuais dos bens culturais escultóricos.

As **aberturas** são, de um modo geral:

“1) qualquer afastamento entre os volumes dos elementos ou peças da construção, ou de parte deles; ou qualquer recorte em elementos ou peças que propicie um espaço vazio. 2) Especificamente, rasgo nas paredes do edifício, principalmente de portas ou janelas. (ALBERNAZ e LIMA, 1997-1998, p. 3).

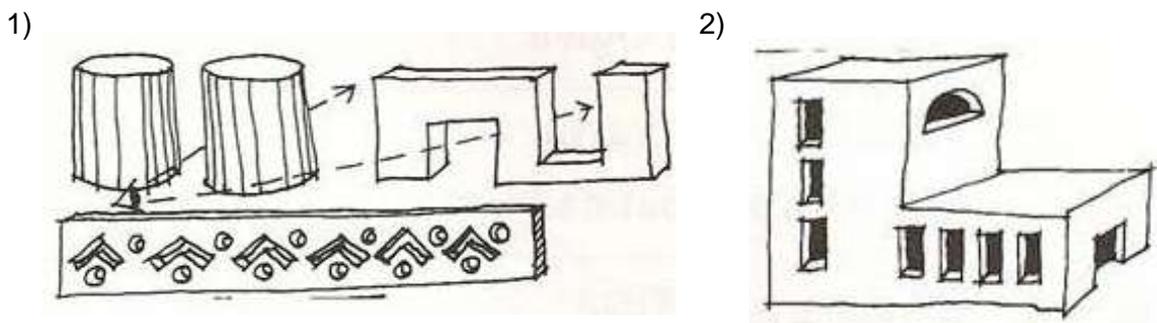


Figura 11 - Tipos de aberturas (1) e (2)
Fonte: *Idem, ibidem, 1997.*

São elementos que no interior contribuem para a circulação e

que compõem esteticamente o ambiente, que permitem a relação exterior/interior, a entrada e saída de ruído, luz e ar. Além disso, também podem ser interpretadas como um recorte do ambiente externo, pois possibilitam a extensão do olhar do indivíduo que não participa da ação observada. As aberturas externas estão sujeitas às intempéries do clima e, quando vedadas por esquadrias, possuem diferentes mecanismos de controle de abertura e fechamento, os quais são responsáveis por possibilitar

⁷² Segundo Pereira (2007, p. 62), a “circulação é o elemento de ligação dos espaços”.

a ventilação e a insolação dos ambientes internos. Aberturas mal dimensionadas e mal posicionadas podem afetar o conforto do ambiente. [...] O projeto das aberturas deve oferecer boas soluções para a clássica função de troca de ar entre os meios interno e externo, fazendo a ventilação natural dos ambientes, valendo-se das diferentes tipologias de janelas (ALMEIDA *et al.* 2010, p. 12).

Detalhes de aberturas externas no MNBA - Portas e Janelas



Figura 12 – Aberturas na fachada principal da Avenida Rio Branco
Foto: Benvinda de Jesus



Figura 13 – Aberturas na fachada posterior da Rua México
Foto: Benvinda de Jesus



Figura 14 – Aberturas na fachada lateral da Rua Araújo Porto Alegre
Foto: Benvinda de Jesus



Figura 15 – Aberturas na fachada lateral da Rua Heitor de Melo
Foto: Benvinda de Jesus

É importante saber em relação às aberturas, “dependendo da inclinação do terreno, a influência dos elementos externos sobre a edificação pode ser minimizada, ou mesmo, anulada. Desta forma, quanto maior a inclinação do sítio, menor a ação das barreiras naturais sobre ele, nesta direção (*Idem, ibidem*, p. 71).

Assim:

A posição geográfica do sítio de intervenção, combinada com a declividade do solo e com o bioclima da região vai gerar os principais condicionantes naturais que influenciarão o tipo e quantidade de luz, calor, ventilação, incidência de chuvas, visuais, acesso, etc. (*Idem, ibidem*, p. 73).

Já em terrenos planos,

oferecem algumas facilidades, tanto para a execução quanto para o acesso. No entanto, observa-se que em terrenos planos os fatores que condicionam de forma mais restritiva a localização das aberturas referem-se à existência de barreiras externas que podem bloquear luz, vento e visão. A orientação solar, combinada a outros fatores como existência de fonte de ruído, necessidade de privacidade, etc. deverá implicar em um arranjo espacial também adequado às atividades dos habitantes nos diferentes ambientes. (*Idem, ibidem*, p. 71-72).

O edifício do MNBA (local onde se encontra nossos estudos de caso), de acordo com sua localização geográfica e a posição na região central do Rio de Janeiro, foi construído em um sítio urbano, cuja topografia do terreno é plana. (ver figura 16, p. 95). Atualmente, existem barreiras, constituídas por edifícios e vegetação (ver figura 18, p. 95) no entorno do MNBA e de suas aberturas, que diferem do período de sua implantação⁷³, em 1906 (ver figura 17, p. 95). Aspectos que podem alterar a influência fatores ambientais como o vento e as chuvas, os quais podem trazer poluentes na direção das aberturas do museu.

⁷³Verifica-se que a conformação física e visual do edifício apresenta aberturas (frontal, posterior e laterais ver nas plantas da fachada figuras 46, 47, 48, 49 págs. 128, 129 e 130), em sua maioria constituídas por portas e também por janelas e claraboias, as quais foram projetadas para atender os aspectos ambientais do período de sua implantação, ou seja, de acordo a configuração do terreno e seu entorno envolvente. Com a passagem do tempo as características do entorno foram alteradas, sobretudo, na altura e nos tipos de edifícios construídos, além do aumento da vegetação; da direção, das vias e na concentração e o fluxo de veículos e de pessoas (ver figuras p..). Estas mudanças ocorreram com a modernização da cidade durante o Século XX e tem sua continuidade até os dias atuais.



Figura 16 - Avenida central (1904) aberta até a praça Floriano, com a marcação pela autora no terreno (plano), do local onde será implantado o edifício da ENBA.
Fonte: FERREZ, 1983.



Figura 17 - Avenida central (1910) com a marcação pela autora, do edifício da ENBA implantado. Observa-se os tipos de barreiras existentes no entorno da ENBA e de suas aberturas.
Fonte: FERREZ, 1983.

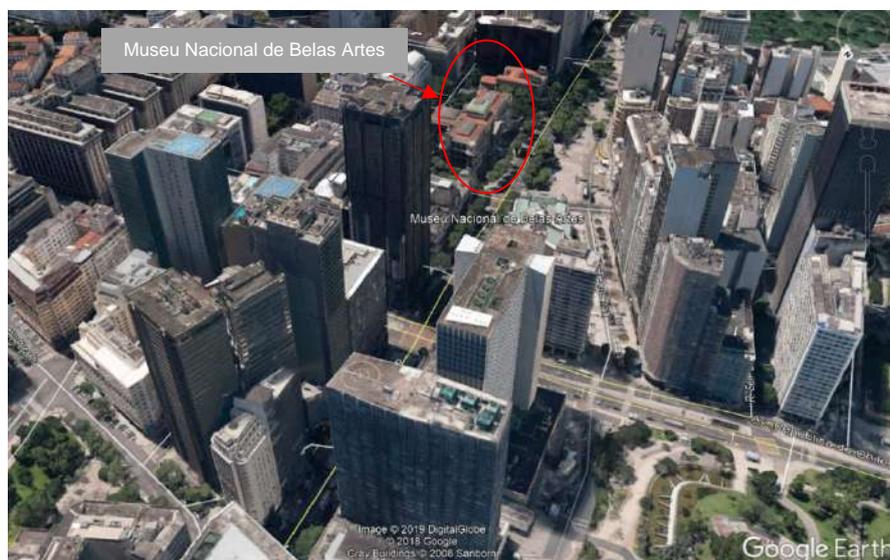


Figura 18 - Avenida Rio Branco em 2014 com a marcação pela autora do museu. Verifica-se o aumento expressivo de barreiras no entorno do MNBA.
Fonte: GOOGLE EARTH, 2019.

Os aspectos apresentados configuram e determinam a relação e a influência dos fatores ambientais externos nas aberturas, face ao repertório tipológico do edifício. Destaca-se que os principais tipos de aberturas externas são as portas e as janelas. Outro tipo de abertura existente, localiza-se em coberturas, de um modo geral nomeadas de zenitais e, de acordo com o seu formato, conhecidas por claraboia, domus, *sheds* ou lanternins. (*Idem, ibidem*, p. 32).

No ambiente interno do museu cada elemento destacado configura e tem uma função no ambiente, de acordo com as normas de habitabilidade e sustentabilidade (NBR 15575⁷⁴). No entanto a funcionalidade desses elementos arquitetônicos pode ser comprometida por oscilações de temperatura e umidade, descontrolo do fator de iluminância, alteração da qualidade do ar, insolação etc., e provocar alterações nos bens culturais escultóricos no interior de museus, sobretudo, devido à ação de fatores do meio ambiente externo (físicos, químicos, biológicos e antrópicos) que se projetam na edificação.

Destacamos a seguir exemplos de aberturas identificadas e/ou analisadas nesta Tese, para conhecimento dos efeitos de fatores do meio ambiente externo (físico, químico, biológico e antrópico) no ambiente interior e posteriormente na escultura, face à sua funcionalidade e configuração física (dimensão física, formato e fechamento).

A **porta** é uma abertura que permite a circulação, acesso do público e visibilidade externa. A conformação física desta abertura, como sua dimensão, forma, fechamento e o tipo ventilação que penetra por sua dimensão física e formal, poderá trazer agentes físicos, químicos, biológicos e microbiológicos provenientes do ambiente externo, alterando a sua função e a qualidade do ar do ambiente. Este aspecto pode ocorrer devido a algumas situações. Por exemplo, quando há a entrada natural de ventilação no interior ou quando essa ventilação está associada à circulação do público, fator que poderá provocar oscilações de temperatura e umidade, a circulação de poluentes/contaminantes e ainda trazer microrganismos. (ver figuras 19 e 20, p. 97 da Tese, portas da Galeria de Moldagens I). Esses aspectos

⁷⁴ “Estabelece parâmetros técnicos para vários requisitos importantes de uma edificação, como desempenho acústico, desempenho térmico, durabilidade, garantia e vida útil, e determina um nível mínimo obrigatório para cada um deles. Antes válida para projetos de edifícios de até cinco pavimentos, agora a NBR vale para todos os novos edifícios residenciais”. (RONCHETTI, 2014, s/p). Portanto, esta norma tem a intenção de aumentar e garantir a durabilidade da construção prevista em projeto.

favorecem ao aparecimento de alterações físicas e químicas nas esculturas expostas no ambiente expográfico do museu



Figura 19 – Porta no interior do MNBA voltada para o pátio jardim.
Foto: Benvinda de Jesus



Figura 20 – Portas no interior e exterior do MNBA, voltada para o *hall* e para a Rua Araújo Porto Alegre
Foto: Benvinda de Jesus

Portanto, é necessário observar e identificar, além dos aspectos apresentados anteriormente, a quantidade de portas existentes, a sua posição, se estão localizadas próximas a jardins, árvores, ruas, avenidas, etc., bem como a direção dos ventos no exterior que entram por estas aberturas. Essas observações contribuem para complementar os exames científicos referentes à identificação da tipologia de poluentes, dos agentes microbiológicos e as oscilações de temperatura e umidade no interior presentes no ambiente e nas obras de esculturas.

A **claraboia**, localizada na cobertura do telhado, é uma abertura

vedada por material transparente para possibilitar ou aumentar a iluminação e às vezes a ventilação em compartimentos sem acesso direto ao exterior ou de amplas dimensões. Se inclinada em relação ao plano da cobertura evita acumulação de pó sobre sua superfície, preservando sua transparência (ABERNAZ e LIMA, 1997/98, p. 156).

Assim, além da função apresentada, de acordo com sua projeção e dimensão física, esse elemento arquitetônico poderá ainda minimizar o aparecimento de alguns agentes microbiológicos sobre as obras, devido à entrada de raios solares. Porém, devido à incidência de iluminação natural e insolação direta, sua função pode ser comprometida e provocar alterações no ambiente e nas esculturas (ver o exemplo da projeção do sol na Galeria de Moldagem I e a insolação na escultura Vitória, em Anexo p. 370). Além disso, poderá trazer material particulado⁷⁵ para o ambiente, caso possua entrada de ar, que será depositado sobre a superfície desses bens culturais, provocando, em conjunto com a umidade trazida pela ventilação, microrganismos e outros agentes de biodeterioração.

Para determinar os aspectos destacados, é necessário investigar aspectos de radiação solar (insolação), direção dos ventos e a direção do sol.

A **janela** é uma abertura em paredes externas, cuja função é iluminar, ventilar e ao mesmo tempo trazer visibilidade ao interior. Podem estar localizadas nas laterais ou ser zenitais, conforme o projeto (ALMEIDA *et al.*, 2010, p. 20). No entanto sua função poderá ser comprometida, pois de acordo com o tipo de abertura, dimensão, orientação para o exterior, tipo de vedação e elementos complementares, poderá conduzir para o interior a ventilação natural, a luz natural e a insolação (raios solares). Logo, podem provocar oscilações de umidade e temperatura, trazer poluentes/contaminantes e a proliferação de agentes biológicos ou microbiológicos, alterando a função do ar do ambiente e comprometendo a conservação de bens escultóricos no ambiente expográfico do museu.

Para serem investigados os aspectos destacados, é necessário observar a direção e a incidência do sol e dos ventos na sua direção.

Face às aberturas apresentadas, destacamos para compreensão dos seus efeitos de alteração na escultura, a influência da ventilação natural, da luz natural e da insolação, bem como de outros elementos funcionais e de composição expográfica, como a iluminação artificial e os suportes das obras, presentes no ambiente de nosso estudo de caso.

⁷⁵ “O MP atmosférico pode ser definido como qualquer partícula sólida ou líquida presente na atmosfera com tamanho menor que 100 µm, dimensão após a qual as partículas não mais se mantêm suspensas no ar por grandes períodos de tempo. Um limite de tamanho mínimo também se aplica ao MP, uma vez que partículas menores que 2 nm rapidamente coagulam com outras formando aglomerados maiores (Baird e Cann, 2011). Convencionalmente, o tamanho dos particulados também pode ser referido como diâmetro, mesmo para partículas que não tenham formatos esféricos”. (FERREIRA, 2016, p. 2).

A **iluminação artificial**⁷⁶ complementa à **iluminação natural**⁷⁷, proveniente de aberturas. Além das características e funções específicas de cada uma, estes elementos individualmente ou associados promovem e realçam os valores estéticos, volumétricos e formais da escultura, de acordo com o tipo de iluminação utilizada e o modo de projeção no ambiente expográfico do museu:

É na luz natural que se percebem as cores como elas realmente são, uma vez que sob diferentes tipos de iluminação artificial as cores alteram suas propriedades na percepção do olho humano. Isso faz com que a luz natural apresente muitas vantagens em relação à luz artificial. [...] A predominância da iluminação artificial sobre a natural nas edificações é uma realidade da sociedade moderna, tanto para viabilizar as atividades noturnas quanto para suprir déficits de luz natural durante o dia. Apesar de todas as vantagens físicas e econômicas a iluminação natural ainda não é muito aplicada ao ambiente construído.

[...] A luz natural é influenciada pelos condicionantes climáticos e locais; assim, em decorrência das condições do céu, têm-se dias com maior ou menor intensidade de luz. Com sol brilhante, a luz natural é denominada luz direta, e em dias de céu nublado é denominada de luz difusa (ALMEIDA *et al.*, 2010, p. 57).

No entanto, ambas as funções de iluminação podem de ser comprometidas e trazer uma série de alterações na obra, devido à falta de controle da intensidade de luz (concentração de luz específica na direção do objeto) no ambiente expográfico, face à fonte luminosa e ao tempo de exposição à luz. Este aspecto pode ser observado nas figuras 21 e 22, p.100 da Tese, onde as obras estão expostas a iluminação natural e artificial no MNBA, destaca-se que a falta de controle destes agentes, podem degradar física e quimicamente a camada pictórica que está sobreposta sobre as esculturas no espaço expográfico. Para esta análise deve ser utilizado o luxímetro, para registrar o lux (unidade de medida) e ser avaliado a intensidade da iluminação.

⁷⁶ “Além das funções utilitárias e de segurança, a iluminação artificial é um elemento revelador do espaço. Nos ambientes construídos, pode auxiliar no âmbito funcional ao iluminar de forma geral ou pontual, mas também auxilia na percepção visual e criação estética, uma vez que tem o poder de destacar objetos selecionados, hierarquizar ambientes de circulação e trabalho, sinalizar percursos, entre outros. No espaço urbano, a iluminação, quando tratada de forma adequada, pode articular os diferentes elementos espaciais constitutivos da cidade, atribuindo-lhes uma personalidade reconhecível e identificadora de suas etapas de configuração” (JUNQUEIRA e YUNES, 2014, p. 4).

⁷⁷ “Iluminação natural feita pelo telhado do edifício. Em geral decorre do uso de CLARABÓIAS, LANTERNINS, telhas ou PANOS de vidro. É indicada sobretudo para prédios de maior porte, impossibilitados de terem todos seus recintos ou ambientes iluminados por vãos de janelas ou edificações cujo uso dificulte a abertura de vãos nas paredes externas, como mercados, HANGARES e bibliotecas” (ALBERNAZ e LIMA, 1997/98, p. 310).



Figura 21 - Escultura em gesso *Discóforo/Discóbolo* com iluminação natural na Galeria de Moldagem I.
Foto: Benvinda de Jesus

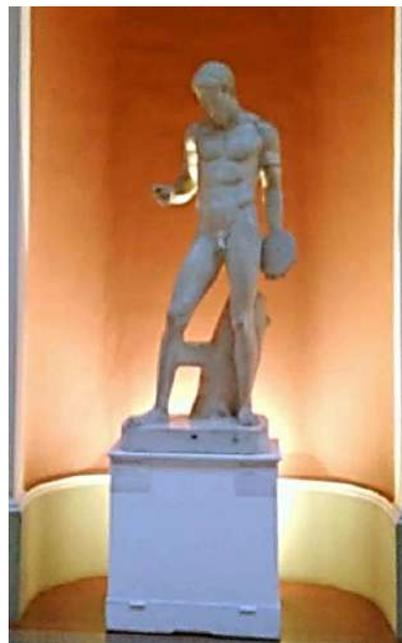


Figura 22 - Escultura em gesso *Discóforo/Discóbolo* com iluminação artificial na Galeria de Moldagem I.
Foto: Benvinda de Jesus

Com a incidência de radiação ultravioleta⁷⁸ e de radiação infravermelho, podem ocorrer danos térmicos e fotoquímicos, com alterações na camada pictórica, como esmaecimento da cor, craquelês, microfissuras e o desprendimento posterior da camada pictórica, de acordo com a tipo de material e a forma da escultura.

Portanto deve-se compreender que:

A intensidade da iluminação de um ambiente se dá através da unidade de medida chamada lux. É definida como a iluminância que recebe uma superfície de 1m² sobre a qual incide um fluxo luminoso de um lúmen. O Princípio da Reciprocidade considera o tempo de exposição dos objetos à radiação-luz e a intensidade da iluminação. Existe uma concordância entre os especialistas da área em que a meta de 200.000 lux/h por ano é aceitável para materiais sensíveis à luz. As opções para a exposição podem variar, por exemplo, em 50 dias com 100 lux por dia ou 50lux por 100 dias. Enfim, o somatório de lux por ano não deve ultrapassar os índices recomendados. Portanto, devemos ressaltar que é de suma importância o planejamento de tempo de exposição de um objeto, e não só pela aplicação do nível de intensidade de luz recomendada em tabelas consideradas adequadas (CASSARES e PETRELLA, 2003, p. 190).

⁷⁸ “As radiações ultravioletas são a forma de luz mais destrutiva e energética devido ao comprimento de onda mais curto e com maior frequência e mais energia. Atingindo um objeto com maior energia e num tempo mais curto, apresenta um grande potencial de dano. A luz ultravioleta, não sendo visível ao olho humano, não faz falta ao ambiente de uma sala de exposição, e tudo deve ser feito para eliminá-la ou para que atinja o nível mínimo aceitável” (CASSARES e PETRELLA, 2003, p. 180).

Observamos que o controle da intensidade de luz (lux) no objeto é fator e lugar para a conservação das esculturas face à iluminação artificial e natural no espaço expográfico do museu.

Assim, é importante observar que:

Materiais em processo de degradação têm que ser avaliados individualmente, se devem ou não ser expostos, considerando o conjunto das condições ambientais que se somam às ações da luz. Os processos de danos não ocorrem de forma isolada, mas sempre causados pelas complexas condições ambientais.

[...] Além deste estudo dos processos de danos, há ainda outros parâmetros a ser considerados. Quanto à qualidade das lâmpadas atualmente oferecidas no mercado, tanto os fabricantes como os usuários estão preocupados com o consumo e custo de energia. Então, o uso racional e econômico de energia passou a ser mais uma referência na escolha das lâmpadas utilizadas num projeto de iluminação (*Ibidem*).

Segundo Naud Collete e André Bergeron (2018), no sítio virtual do *Centre de Conservation Quebec*,⁷⁹ para avaliar os efeitos da iluminação em ambientes como museus, é preciso compreender a composição da luz, a natureza do material, a intensidade da luz e a duração da obra em exposição. A intensidade da luz deve ser reduzida, deve haver o controle de duração da exposição, eliminação de ultravioleta e a manutenção das obras sem iluminação nas reservas, eliminando-a quando não há a presença de visitantes. O ideal é a busca de um equilíbrio entre acessibilidade e preservação a longo prazo.

A **ventilação natural** tem a função de trazer o conforto térmico, refrescando o ambiente, pois adequa o clima no interior do ambiente arquitetônico pela troca de ar controlada pelas aberturas. Com isso, pode purificar o ar e controlar a umidade, evitando a formação de agentes microbiológicos (fungos, ácaros, vírus e bactérias).

Assim, é necessário compreender que:

As trocas de ar interno por externo são imprescindíveis em qualquer período do ano, no entanto, as necessidades no inverno e no verão são diferentes. No período mais quente do ano, a ventilação ajuda a remover o excesso de calor existente em ambientes internos, facilita as trocas térmicas do corpo humano com o meio ambiente e resfria a edificação evitando o aquecimento do ar interno (ALMEIDA *et al.*, 2010, p. 59).

⁷⁹ BERGERON, André ; COLLETE, Naud. *La lumière et l'éclairage*. Disponível em: <http://www.ccq.gouv.qc.ca/index.php?id=170#c227>. Acesso agosto de 2018.

No interior, a ventilação cruzada é um dos procedimentos usados para amenizar o calor no ambiente através da criação de aberturas “com correntes de ar, de modo que ambientes ou compartimentos sejam atravessados de ponta a ponta por elas, sem criar desconforto para seus usuários” (ABERNAZ, 1997/98, p. 654). Para tanto é necessário observar a orientação do edifício face à influência dos ventos em acordo com o projeto.

A ventilação natural promove o resfriamento de uma edificação. Para tanto, é importante identificar as condições climáticas da região e os limites de sua aplicação e utilização. Logo, pode-se obter um desempenho térmico eficiente, reduzindo gastos com a utilização de sistemas de ar condicionado⁸⁰. No entanto é preciso investigar o clima local e regional, a forma e o entorno do sítio onde será inserida a edificação. Somam-se a essa investigação a identificação da topografia local, que pode alterar, sobretudo, a “direção do vento, a velocidade e umidade do ar” (ALMEIDA *et al.*, 2010, p. 60), que se refletem para o interior pelas aberturas.

Por fim, deve ser investigada e considerada a vegetação do entorno, se existente no projeto ou incluída posteriormente. Face à análise de seu porte, sua posição e o volume, pode-se compreender o tipo de ventilação (qualidade do ar e velocidade) que transita para o interior, face às aberturas.

Os aspectos e elementos destacados podem ser verificados na configuração do entorno do MNBA (ver figuras 23 da Tese).



Figura 23 – Entorno do MNBA (2019), onde constata-se as vias e ruas, os edifícios e a vegetação; elementos que devem ser investigados para a preservação do edifício e do seu acervo.

Fonte: GOOGLE EARTH PRO, 2019.

⁸⁰ A Galeria de Moldagens I, ambiente expográfico onde se encontra nossos estudos de caso, não apresenta ar condicionado, sendo a ventilação cruzada que promove o conforto térmico pelas aberturas.

As funções da ventilação apresentadas podem ser comprometidas de acordo com os condicionantes do entorno do objeto, qual seja: no ambiente interior ou no exterior. A ventilação poderá trazer poluentes/contaminantes, microrganismos, ou reagir com produtos químicos em suspensão, provenientes de processos de limpeza, de mobiliários entre outros componentes expográficos existentes (ver figura 24 da Tese).



Figura 24 - Escultura em gesso Sófocles na Galeria de Moldagens I com poluentes/contaminantes trazidos pela ventilação
Foto: Benvinda de Jesus

Outro aspecto que poderá provocar alteração são as oscilações de temperatura e umidade do ambiente, que podem conduzir à proliferação de agentes biológicos e microbiológicos. Logo, podem alterar física e quimicamente a materialidade da escultura, causando o desprendimento da camada pictórica, perda de coesão do material, alterações mecânicas, entre outros danos, devido à mudança da qualidade do ar no interior no ambiente.

A **insolação** na arquitetura tem a função de trazer o conforto térmico para o ambiente arquitetônico, mas é importante conhecer e identificar que a ao alterar as condições de conforto, sobretudo no que tange à exposição aos raios solares/radiação pois deve-se compreender que a orientação do edifício influencia na quantidade de calor que chega ao edifício e aos seus bens integrados. Portanto,

Para proteger a envoltória de uma edificação, seja com elementos construídos, seja com vegetação, é necessário poder-se determinar a

posição do Sol, para o local em questão, na época do ano em que se deseja barrar seus raios diretos. (ROTA e SCHIFFER, p. 75, 2001)

Logo:

O Sol, importante fonte de calor, incide sobre o edifício representando sempre um certo ganho de calor, que será função da intensidade da radiação incidente e das características térmicas dos paramentos do edifício. Os elementos da edificação, quando expostos aos raios solares, diretos ou difusos, ambos radiação de alta temperatura, podem ser classificados como: a) opacos; b) transparentes ou translúcidos. (*ibidem*).

A partir desta classificação se determina o tipo de reação do material do edifício face à incidência dos os raios solares.

Portanto, os efeitos da insolação devem ser observados na configuração física do edifício, no lugar onde está implantado, no seu entorno envolvente e ainda na sua direção em relação ao edifício ou a uma abertura. Para tanto, devem ser investigadas as características do projeto e se ocorreram alterações no mesmo, para ser avaliada a incidência da insolação sobre determinadas superfícies, com a absorção, a reflexão ou a transmissão da radiação solar. Assim, pode ser identificada sua ação e o tipo de ganho de calor. Esses aspectos são determinantes para a preservação do acervo de escultura no ambiente expográfico caso sejam identificadas aberturas com a passagem de insolação no entorno das obras expostas (ver figura 25 da Tese, exposta na Galeria de Moldagem I).



Figura 25 – Escultura em gesso *Afrodite/Vênus agachada ou se banhando* exposta na Galeria de Moldagens I, com insolação.

Foto: Benvinda de Jesus

Para o controle e identificação da insolação no projeto, recorre-se:

Para tal, tem-se que recorrer a algumas noções básicas da Geometria da Insolação, a qual possibilitará determinar, graficamente, os ângulos de

incidência do Sol, em função da latitude, da hora e da época do ano (FROTA e SCHIFFER, 2001, p. 75)

O método utilizado na geometria da insolação para esta determinação são as cartas solares⁸¹.

Os **suportes** no ambiente expográfico “convertem-se em outro tipo de peça de valor artístico, colocando-se num nível intermediário entre a arquitetura do edifício e a identidade de cada peça” (MONTANER, 1991, p.40). Além dessas características, eles contribuem também para o transporte, manuseio e a exposição da obra. No entanto, sua função pode ser alterada face à sua técnica de representação, de construção e à sua materialidade, ou seja, como pedestal ou peanha de obras de escultura, podem apresentar instabilidade física e alterações visuais. Esse aspecto é provocado pelos fatores ambientais, como as oscilações de temperatura e umidade, que podem provocar agentes biológicos (ver figura 26 da Tese, resquícios de cupins no pedestal de madeira) e microbiológicos e causar instabilidade física, desprendimentos e descolamentos da camada pictórica, rachaduras por movimentações mecânicas, entre outras alterações. Essas alterações podem estar associadas à influência da iluminação artificial e natural, devido aos efeitos de iluminância e ao mesmo tempo de insolação, de acordo com a posição do edifício e das aberturas face à radiação solar. Todos esses fatores podem agir em conjunto e alterar física e quimicamente o suporte, e poderão comprometer a conservação das esculturas.



Figura 26 – Pedestal em madeira da escultura *Afrodite/Vênus agachada se banhando* exposta na Galeria de Moldagem I, com resquícios da presença de agentes biológicos.

Foto: Benvinda de Jesus

⁸¹ “Na prática, para determinar o ângulo de incidência do Sol sobre uma superfície específica, utilizam-se as cartas solares, que consistem na representação gráfica das trajetórias aparentes do Sol, projetadas no plano do horizonte do observador, para cada latitude específica” (FROTA e SCHIFFER, 2001, p. 75).

Afirma-se na Tese que, para a finalidade de conservação dos acervos de escultura em museus, é preciso conhecer o repertório tipológico e as condições de conforto ambiental da construção em análise. A identificação dos agentes físicos, químicos, biológicos e antrópicos que ocorreram no ambiente e nas obras, face aos elementos arquitetônicos e de composição e os componentes expográficos, possibilitam avaliar a condição física e funcional do espaço/ambiente.

No entanto, para avaliar a condição física e funcional do espaço/ambiente e seus efeitos sobre os bens culturais escultóricos, é necessário compreender a natureza material, técnica e artística das esculturas, bem como seu estado de conservação, função e sua relação com o lugar. Incluem-se ainda nessa análise as características volumétricas e formais de cada obra, como veremos mais à frente.

Face à investigação e à identificação dos aspectos e das características anteriormente destacadas, pode-se prever a vulnerabilidade desses bens aos diferentes fatores ambientais em face da funcionalidade dos elementos arquitetônicos do edifício museu e do lugar. Assim pode-se “determinar posteriormente se as condições ambientais analisadas são adequadas ou não” (HERRÁEZ *et al.*, 2014, p. 17, tradução nossa)⁸².

Assim para identificar as condições físicas e funcionais do lugar (exterior), como foi destacado anteriormente para o ambiente interior, importa saber que os fatores ambientais e físicos do entorno envolvente do edifício podem comprometer o aspecto físico e visual dos bens culturais escultóricos pela ação física, química, biológica, antrópica e por fenômenos naturais. Alterações que ocorrem no exterior, devido aos efeitos de oscilação e instabilidade da temperatura e umidade do ar, dos poluentes atmosféricos, das chuvas ácidas, da radiação solar, de ventos, das ações realizadas pelo homem (novas construções, metrô, obras, trânsito, incêndio, etc.) ou devido aos fenômenos naturais (terremoto, inundações, maremoto, etc.) os quais reagem com a materialidade da escultura causando degradações.

Cada um dos fatores ambientais e aspectos físicos do entorno destacados, podem atuar no volume e na forma da escultura de modo pontual ou em toda sua extensão, agindo em conjunto com outros fatores e deixando as obras vulneráveis e sujeitas a uma série de alterações.

⁸² “[...] determinar posteriormente si las condiciones ambientales analizadas son adecuadas o no”.

Para o estabelecimento de medidas pertinentes à preservação de um acervo de museu, sejam coleções ou obras individuais, é necessário, segundo Mishalshi (2004), “Estabelecer prioridades e avaliar os riscos”; assim, destaca que toda ação de

preservação do património, incluindo o relativo ao acervo do museu, depende de duas fases da tomada de decisões: 1. Seleção: o que pode e deve ser preservado relativamente aos recursos disponíveis do museu? 2. Avaliação e gestão dos riscos: utilizar recursos humanos e outros para reduzir possíveis danos (MISHALSHI, 2004, p. 55).

O autor afirma ainda que:

Existem vários métodos para classificar e listar as causas potenciais de perda e danos do acervo. No entanto, ao tentar compreender e planejar a preservação, é necessário escolher um único ponto de vista sobre estas causas para depois aplicá-lo constantemente. Também é importante que a lista de causas seja completa, de forma que no nosso trabalho de preservação do acervo, não nos esqueçamos de nada (*Ibidem*).

Com foco na preservação dos bens culturais escultóricos, apresentamos na sequência, a descrição dos efeitos de poluentes atmosféricos, da chuva ácida, dos ventos, da radiação solar, da temperatura e umidade do ar presentes no exterior. Fatores ambientais externos que podem ter reflexo no ambiente interior face às aberturas, os quais podem oferecer risco à integridade física, química e visual da escultura.

Os **poluentes atmosféricos** encontram-se tanto no ambiente interior como no exterior e podem degradar potencialmente a estrutura e o aspecto de esculturas quando associados a contaminantes, provocando alterações como manchas, escurecimento, aparecimento de agentes microbiológicos, e provocar ainda uma série de danos pela concentração de material particulado na superfície da obra.

Os poluentes atmosféricos

são gases e partículas sólidas (poeiras, pós e fumos) resultantes das atividades humanas e de fenômenos naturais dispersos no ar atmosférico. Desta forma, classificam-se nessa categoria, os gases e partículas expelidos por veículos e indústrias, e, também aqueles oriundos da degradação da matéria orgânica, vulcanismos e outros fenômenos naturais. Incluem-se nesta lista as substâncias formadas pela reação de certos poluentes com a radiação advinda do sol. Os poluentes atmosféricos são geralmente classificados como primários ou secundários. Poluentes primários são os contaminantes diretamente emitidos pelas fontes para o ambiente, como no caso dos gases dos automóveis (monóxido de carbono, fuligem, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos, aldeídos e outros). Já os poluentes secundários resultam de reações dos poluentes primários com substâncias presentes na camada baixa da atmosfera e frações da radiação

solar, como, por exemplo, a decomposição de óxidos de nitrogênio pela radiação ultravioleta oriunda do sol na formação de ozônio e nitratos de peroxiacetila (BRASIL, 2019, s/p).

Observamos, anteriormente, como se formam os poluentes atmosféricos e identificamos, face às suas categorias, quais sejam, poluentes primários ou secundários, aqueles que podem reagir com a matéria dos bens culturais, como é o caso das esculturas, que apresentam poluentes/contaminantes sobre sua superfície.

No caso do museu, os poluentes/contaminantes podem desestabilizar e alterar física, química e visualmente o edifício e os seus bens integrados (quando existentes), bem como os bens móveis (relacionais e transitórios) e integrados no seu interior. Sua ação no exterior pode ser direta no edifício e nos bens integrados, como é o caso dos poluentes trazidos pelos ventos e as chuvas ácidas, que acumulados podem formar uma crosta de material particulado que se agrega à escultura. Essa crosta pode conter monóxido de carbono, fuligem, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos, aldeídos, entre outros poluentes produzidos pelos gases dos automóveis. Esses poluentes associados a outros, poderão causar alterações visuais e físico-químicas na obra de acordo com a tipo de material que a constitui. Os principais efeitos negativos podem ser verificados nas figuras 27 e 28 da Tese, onde as imagens revelam a incidência de poluentes sobre as obras.



Figura 27 – Escultura *Cariátides* (estudo de caso – MNBA) na fachada frontal à Av. Rio Branco, com poluentes/contaminantes, apresentando formação de crosta negra.
Foto: Benvinda de Jesus



Figura 28 – Concentrações locais de poluentes industriais, como particulados trazidos pelo vento, são particularmente prejudiciais para os monumentos. Favorecem a formação de crostas negras, como pode ser observado à esquerda do Friso do Inferno do portal da primitiva Saint-Trophime de Arles, ainda localizada numa zona pouco poluída. A parte direita do friso, tratada, recupera-se a cor original.
Fonte: PHILIPPON, JEANNETTE e LEFREVE, 1922, p. 82, tradução nossa.

Os poluentes/contaminantes poderão, de modo indireto, penetrar em conjunto com os ventos pelas frestas e aberturas da edificação, transitar pelo interior do ambiente e se depositarem sobre as esculturas, causando diferentes tipologias de danos. Poderão ainda, de acordo com sua concentração, reagir com outros fatores existentes no ambiente (como a umidade relativa alta e a alteração de temperatura) provocando o aparecimento de agentes biológicos, microbiológicos, insetos, entre outros agentes que degradam os bens culturais escultóricos no interior.

A **chuva ácida**, segundo Jesus (1996), pode

ser traduzida como uma devolução da poluição que o homem cria sobre a superfície terrestre. A longo prazo, seus efeitos constituem um importante indicador das condições de degradação do meio ambiente, estando, portanto, ligada à qualidade do ar sobre as áreas fortemente urbanizadas. Do ponto de vista da análise química, a chuva ácida corresponde àquela em que o pH se apresenta inferior a 5,65, sendo seu caráter ácido associado à poluição do ar. As gotas de água das chuvas vêm misturadas com água oxigenada e ácidos sulfúrico, nítrico, acético e fórmico além do sulfato e nitrato de amônia. Portanto, esse tipo de precipitação pluviométrica é resultante da produção e emissão de gases, como dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, que são lançados na baixa atmosfera pelas ações antrópicas e sofrem as reações mais variadas em contato com a água. O ácido que cai das nuvens sobre qualquer região do planeta é responsável pela destruição de metais, dos monumentos públicos, mortes das plantas e também afeta a saúde humana (JESUS, 1996, p. 144-145).

As chuvas ácidas podem provocar alterações no aspecto e na estrutura das esculturas (bens integrados) nas fachadas dos edifícios, pois quando vêm misturadas com água oxigenada e ácidos sulfúrico, nítrico, acético e fórmico, além do sulfato e nitrato de amônia, suas gotas precipitam sobre seus materiais provocando danos.

Portanto, de acordo com o tipo de material das esculturas, como: argamassa de areia e cal, material pétreo, pedra natural, bronzes, ferro fundido etc., seus efeitos podem provocar, por reação com o material da obra: sulfatação, carbonatação, oxidação (alteração da pátina natural), corrosão (desestabilizar estruturas internas), perda de coesão do material (desestabilização química e física) por microrganismos (concentração de particulados em conjunto com poluentes), sobretudo nas reentrâncias do planejamento e nos volumes dos cabelos representados. Podem provocar, ainda, rachaduras, fissuras e perdas do suporte da obra por capilaridade, provocando processos químicos e físicos por reação com o material na obra e na sua estrutura, causando corrosão na ferragem da armadura (ver figura 29 da Tese).



Figura 29 - Intemperismo em uma estátua do Palácio de Justiça de Rouen (acima) e na Catedral de Saint-Jean, em Lyon: as áreas brancas são lavadas pela chuva, enquanto as peças abrigadas têm crescentes crostas negras. Fonte: PHILIPPON, JEANNETTE e LEFREVE, 1922, p. 84, tradução nossa.

O **vento** pode trazer uma série de inconvenientes para os bens integrados escultóricos das fachadas dos edifícios: além dos desgastes do material, alteram lenta e progressivamente a sua forma, pois provocam em conjunto com outros agentes uma série de danos a essas obras. O vento carrega poluentes, folhagens, partículas de aerossóis, materiais orgânicos ou organo-minerais provenientes da atividade industrial e urbana (cinzas volantes, fuligem, óleos e resíduos de combustão) ou matéria vegetal e animal (pólen, algas, insetos e bactérias), que podem se agregar à obra, e, em conjunto com a chuva e umidade, entre outros agentes, causam alteração física e química na obra (ver figura 30, p. 111 da Tese).

Assim, compreende-se que os ventos em

regiões da superfície terrestre com diferentes temperaturas também estão associadas com diferentes pressões. A variação horizontal da pressão atmosférica favorece o aparecimento da força do gradiente de pressão (FGP) a qual se dirige da maior para a menor pressão gerando os ventos. Assim, a FGP é a única força capaz de produzir ventos. Os ventos também trazem impactos negativos para os materiais da construção civil, pois transportam elementos que podem ser agressivos para os materiais; principalmente em regiões em que os ventos são constantes (SOUZA *et al.*, 2016, p. 1).



Figura 30 - Desgaste pelos ventos e chuvas, em conjunto com outros fatores ambientais.
Fonte: BROMBLET, 2010.

A ação do vento nas construções e nos seus bens integrados, caso das esculturas, deve ser observada e verificada, analisando a incidência, direção, velocidade e força, de acordo a projeção da escultura no edifício. Face a essa observação, será possível criar métodos para a conservação da escultura, diante dos condicionantes do meio ambiente externo e os aspectos da região e do local onde está localizada.

A **radiação solar**, de acordo com a diversidade de faixas de frequência, age e interage com os materiais de construção civil que compõem o edifício e seus bens integrados, caso das esculturas de argamassa de cimento, areia e cal das fachadas do MNBA. Essa radiação poderá atingir a sua superfície, bem como sua estrutura, provocando alterações mecânicas ou químicas na obra, causando fissuras, rachaduras e perdas da camada pictórica quando agem conjunto com outros agentes do meio ambiente.

Esses fatores ocorrem devido à ação da radiação solar que constitui

a principal fonte de energia para todo o sistema solar e, devido à elevada temperatura do Sol, gera uma grande quantidade de energia que é irradiada para todo o espaço. Ao atravessar a atmosfera terrestre, essa energia pode ser absorvida, refletida ou espalhada, dependendo das partículas e dos gases presentes na atmosfera. Os gases apresentam capacidades de absorção muito variáveis em relação ao comprimento de onda da energia solar incidente no sistema Terra-atmosfera e da energia emitida pela superfície terrestre. Existem regiões do espectro eletromagnético para as quais a

atmosfera absorve muito da energia incidente, minimizando a intensidade de radiação solar que chega à superfície terrestre (DORNELLES, 2008, p. 29).

A radiação solar poderá provocar a curto ou a longo prazo, de acordo com a sua incidência, a redução do tempo de duração dos materiais das construções arquitetônicas e dos bens culturais escultóricos expostos nas fachadas ou sobre a edificação, bem como atingir o interior das edificações pelas aberturas, como vimos anteriormente nos aspectos de insolação no interior. Esse aspecto pode ser observado no caso dos

polímeros sintéticos e as madeiras [...], são afetadas pela radiação ultravioleta que altera suas propriedades mecânicas diminuindo o seu tempo de vida útil (SOUZA, *et al.*, 2016, p.4).

A temperatura e a umidade do ar no interior da edificação devem, sobretudo, ser observadas quando tratamos das condições ambientais de um museu. Devemos estar atentos às oscilações, aumento ou diminuição de temperatura e a umidade relativa no espaço-ambiente.

A temperatura do ar

influencia diretamente a umidade do ar, pois quanto maior a temperatura maior é a capacidade do ar em manter vapor d'água. Portanto, locais com clima quente podem possuir uma atmosfera mais úmida do que os locais com clima frio. A massa de vapor d'água por quilograma de ar é denominada de umidade específica. Entretanto, outra maneira de expressar a umidade atmosférica é através da umidade relativa do ar. Essa é uma grandeza que indica quanto vapor d'água ainda é necessário para o ar atingir a saturação, ou seja, para estar com todo o conteúdo de vapor d'água que pode manter (100%) (SOUZA, *et al.*, 2016, p. 5).

O desequilíbrio de temperatura e de umidade relativa pode provocar o aparecimento de material biológico (algas, líquens, etc.) e microbiológico (bactérias e fungos), que agem muitas vezes em conjunto com poluentes, desestabilizando camadas pictóricas, provocando descolamentos e craquelês, a movimentação de suportes, a corrosão da ferragem ou a degradação de estruturas como a madeira (produzindo rachaduras, fissuras e perda de suporte), entre outros danos (ver figuras 31 e 32 , p. 113 da Tese). Por isso, a climatização artificial e a preocupação com as aberturas.

Logo:

As alterações ambientais – flutuações de T e UR – que podem ocorrer no interior dos edifícios e deteriorar os objetos, podem ser classificadas por longas e curtas. As longas referem-se às variações sazonais, e são menos danosas ao acervo, pois estes têm a possibilidade de se aclimatar, visto o

tempo demorado de ocorrência. Já as diferenças climáticas consideradas curtas são aquelas que podem ocorrer naturalmente durante o dia e a noite, pela variação climática, ou no caso de ambientes climatizados, ao ligar e desligar dos equipamentos. Estas são as mais danosas, pois os materiais têm pouco tempo de adaptação às flutuações. (SILVA, 2016, p.84-85).



Figura 31 – Contaminação por agentes microbiológicos – gesso. Ambiente interior.
Fonte: Museu D. João VI

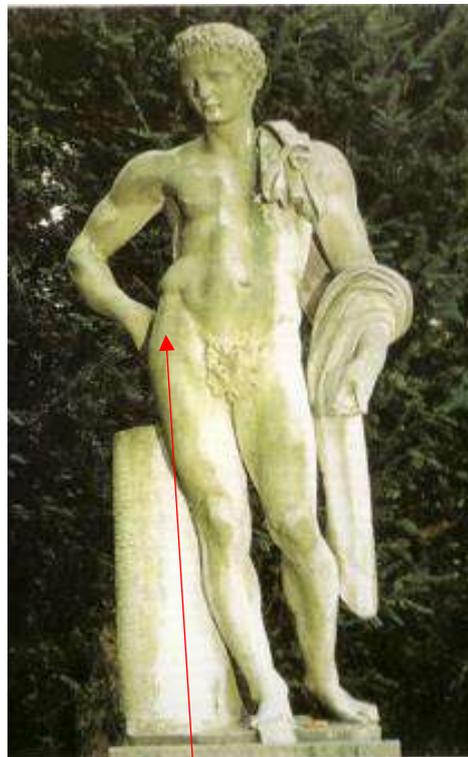


Figura 32 – Desenvolvimento de algas verdes em estátuas do parque Champs-sur-Marne (Seine-et-Mar) França - pedra. Ambiente exterior.
Fonte: PHLLIPON, JEANNETTE e LEFREVE, 1922, p. 92,1992.

Portanto, para a finalidade de conservação da escultura, importa saber que a umidade relativa “é um indicador muito útil do conteúdo de vapor de água no ar” (HERRÁEZ *et al.*, 2014, p. 23, tradução nossa)⁸³ e a temperatura, “indica o nível de energia cinética de suas moléculas” (*Ibidem*)⁸⁴. O índice (faixa) adequado deve ser de acordo com cada tipo de material e a sua relação com o ambiente.

Ambos os parâmetros estão inter-relacionados, com a umidade relativa sendo a função inversa da temperatura. Ambos, naturalmente, mostram uma variação contínua, dependendo de vários fatores das condições meteorológicas locais, as ações do homem na gestão do meio ambiente, e em nossa atividade, as condições de exposição ou depósito⁸⁵ (*Ibidem*).

⁸³ “(...) es un indicador muy útil del contenido de vapor de agua en el aire” (...)

⁸⁴ “(...) indica el nivel de energía cinética de sus moléculas”

⁸⁵ “Ambos parámetros están interrelacionados, siendo la humedad relativa función inversa de la temperatura. Ambos, de forma natural, muestran una variación continua en función de diversos factores

Portanto, a condição de equilíbrio da temperatura e da umidade será uma premissa para a estabilidade física e química da materialidade da obra.

1.3.4 - Características formais, volumétricas e a técnica construtiva da escultura e o ambiente

Após a apresentação de alguns fatores ambientais e seus efeitos na escultura, acrescento que deve ser realizada a análise visual da obra, observando como se conforma o volume e a forma da escultura.

Para essa observação e identificação, tem-se como referência a reflexão do teórico Rudolf Arnheim contida em seu livro *Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora*⁸⁶ (1997).

Para Arnheim (1997), os estudos dos gestaltistas⁸⁷

deixaram claro que, com muita frequência, as situações que enfrentamos têm suas próprias características que exigem que as percebamos apropriadamente. O ato de olhar o mundo provou exigir uma interação entre propriedades suprimidas pelo objeto e a natureza do sujeito que observa. Este elemento objetivo da experiência justifica as tentativas para distinguir entre concepções adequadas e inadequadas da realidade. (ARNHEIM, 1997, p.13).

Ainda segundo Arnheim, um dos fatores que influenciam diretamente na percepção é a relação de contraste entre figura e fundo, na sua abordagem referente à percepção da obra no espaço. Para esse autor, “as regras que governam a relação entre figura e fundo podem ser aplicadas ao volume tridimensional, notadamente à

de las condiciones meteorológicas locales, las acciones del hombre en el manejo del medio, y en nuestra actividad, las condiciones de exhibición o depósito”

⁸⁶ Nesse livro, Arnheim busca dar continuidade à sua investigação referente à percepção visual nas artes, iniciada na primeira edição do livro, publicado em 1954. O autor procura demonstrar e confirmar fenômenos visuais relevantes para as artes e tem como base a teoria da *Gestalt*, estabelecida no século XX.

⁸⁷ “(...) investiga a experiência psicológica tomando como referência não a noção de sensação, mas sim aquilo que aparece tal e qual aparece na experiência perceptiva do sujeito ingênuo. [...] não se trata mais de referir o percebido a um dado físico preconcebido como verdadeiro. Ao contrário, trata-se de ler no próprio percebido o sentido que ele intrinsecamente revela. O estudo da experiência nos parâmetros gestaltistas implica de saída não uma adequação a um dado físico, mas sim a explicitação do sentido intrínseco que o percebido assume na perspectiva do sujeito ingênuo” (MORAES, 2016, p. 306-308)

escultura. Procurar-se-á isto, aqui, somente para a concavidade⁸⁸ e a convexidade⁸⁹” (*Idem, ibidem*, p. 231).

Afirmamos que a relação entre figura e fundo e a existência de características formais de concavidade e convexidade na escultura configura um diferencial na identificação dos agentes físicos, químicos e biológicos ambientais que agem na escultura, de acordo com seu volume, a forma (geometria) e o tipo de escultura, face à sua representação no espaço.

Arnheim (1997) afirma que:

(...) visualmente uma estátua e o espaço circundante podem ser considerados como dois volumes contíguos – se na verdade desejamos considerar o ambiente como volume, ao invés de mero vazio, uma vez que a estátua parece monopolizar as qualidades da figura. A estátua e o volume limitado, menor, e tem textura, densidade e solidez. A estas qualidades perceptivas praticamente toda escultura em toda história da arte acrescentou convexidade. A estátua é concebida como em aglomerado de formas esféricas ou cilíndricas que apresentam convexidades exteriores. As instruções no bloco e mesmo as perfurações são tratadas como interstícios, isto é, como espaço vazio entre sólidos que monopolizam a superfície externa. É verdade que, como o pintor, o escultor tem observado estes espaços negativos, mas tradicionalmente eles desempenham um papel menor na escultura do que na pintura, onde mesmo o fundo é parte de uma superfície substancial e limitada (*Idem, ibidem*, p. 232).

No que se refere às concavidades estas,

ocorrem ocasionalmente, em particular na escultura helenística, medieval, barroca e africana. Na figura de Luis XVI, de Bernini, os cachos e as dobras ondulantes colhem ar em seus vazios côncavos. Nestes exemplos, contudo, as concavidades estão inteiramente subordinadas às convexidades das unidades maiores que no máximo contribuem para um enriquecimento menor. Foi somente depois de 1910 que escultores com Arquipenko e Lipchitz, e mais tarde especialmente Henry Moore, introduziram limites e volumes côncavos para rivalizar com as concavidades tradicionais. (*Ibidem*). Ver figura 33, p. 116 da Tese.

⁸⁸ Qualidade daquilo que é côncavo, isto é: “Que tem a superfície mais funda no centro do que na borda”, ou: “Que tem reentrância ou escavação irregular na superfície” (AULETE, 1980, s/p).

⁸⁹ Qualidade daquilo que é convexo, isto é: “Que forma uma saliência arredondada para fora (como a parte externa de um círculo ou de uma esfera)” (AULETE, 1980, s/p).



Figura 33 – Escultura Barroca: *Luís XVI*, de Bernini.
Fonte: CEISSON *et al.*, 1991, p. 768.

Essas formas e representação volumétrica anteriores poderão ser observadas na escultura enquanto bem móvel (relacional e transitório), bem como nas esculturas vinculadas à arquitetura (bens integrados). Assim:

Observou -se que a concavidade torna a estátua essencialmente autocontida e independente. Isto cria um problema para qualquer combinação de uma peça de escultura com outras de seu tipo ou com a arquitetura. Os grupos escultóricos de figuras humanas, exceto aqueles fundidos num bloco, nunca foram muito além de fileiras de unidades isoladas ou tipo de agrupamento solto conseguidos pelos bailarinos ou atores. De modo similar, a fim de adaptar mais intimidade a escultura aos edifícios, estes tinham que proporcionar a concavidade aos nichos. (ARNHEIM, 1997, p. 233).

A escultura adquiriu diferentes volumes e formas (concavidade e convexidade) de acordo com cada período histórico que representou. Logo, afirma-se que a investigação das características físico-formais de concavidade e convexidade se revela pela percepção visual e é o lugar da ação pontual de determinados agentes físicos, químicos e biológicos que degradam a escultura. Esse processo ocorre de acordo com a forma e o volume da escultura, sua relação e projeção no edifício e no espaço/ambiente.

Nessa concepção, as formas côncavas poderão ser locais de maior umidade e acúmulo de contaminantes, e podem ser uma área de difícil acesso para procedimentos de limpeza. Esse aspecto poderá provocar a proliferação de agentes biológicos e microrganismos, insetos, líquens etc., e degradar a escultura. Essas características podem ser observadas nos espaços vazios das dobras de planejamentos e nos cachos dos cabelos representados, ou na acentuada torção anatômica, mais comuns em determinadas esculturas da tradição (relevos, escultura de pleno vulto, grupo escultórico, esculturas equestres, jacentes, entre outras) e ainda no espaço vazio, reentrâncias e encaixes de uma escultura moderna/contemporânea (construções, assemblagens, etc). De modo oposto à concavidade, a convexidade (extremidades) na escultura será uma zona de desgastes pelo vento, local de sobreposição de material particulado, zona de maior impacto de temperatura (insolação), de iluminação natural e artificial e chuvas e ações humanas (ver figura 34 de Tese).

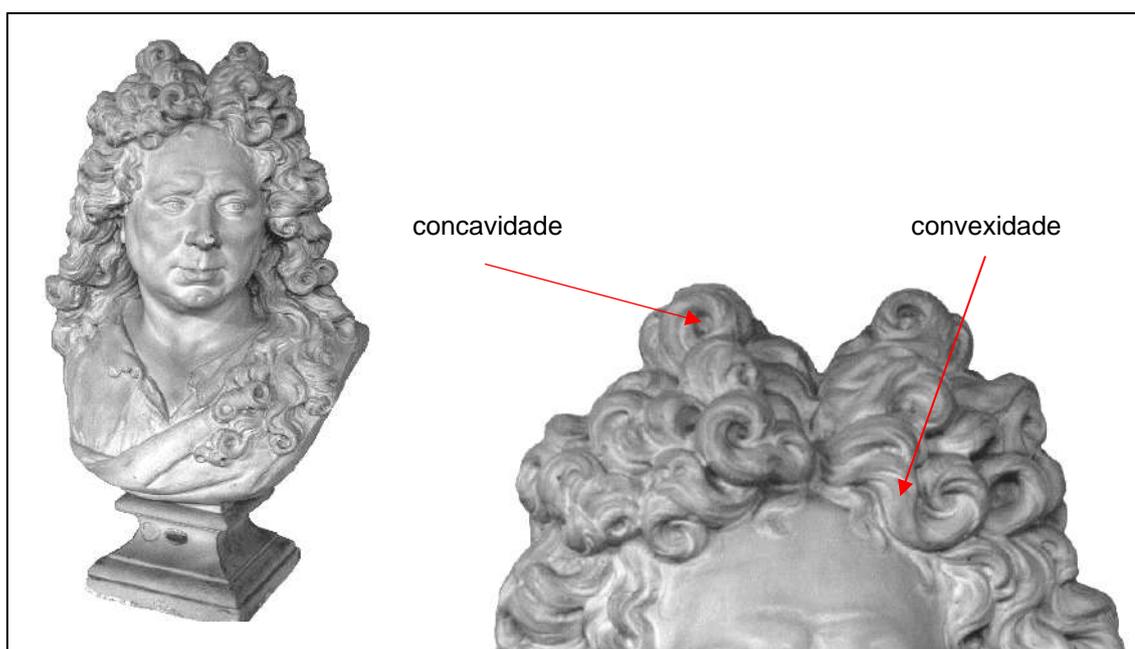


Figura 34 – Zonas de acúmulo de contaminantes e de agentes de degradação e biodegradação (concavidade e convexidade na escultura – exemplos). Réplica *Charles Antonie Coysevox*.

Fonte: Acervo do MNBA

Por fim, temos os efeitos dos agentes ambientais na construção da escultura, de acordo com cada tipologia: gesso, madeira policromada, pedra, argamassa, marfim, metal, polímeros, entre outras. Compreende-se que cada obra possui uma técnica de construção e um tipo de material ou vários materiais associados à sua

construção. Portanto, se a técnica de construção e o material forem utilizados fora dos padrões, podem trazer alterações atuais e futuras nas obras face às condições ambientais.

Para o controle dos fatores ambientais que incidem em bens culturais escultóricos é preciso conhecer a obra, não só do ponto de vista da investigação material, histórica e artística, mas também deve-se compreender aspectos da configuração volumétrica e formal da escultura e como a obra está projetada no espaço/ambiente: seja no espaço expográfico, sobre suportes, em nichos ou individualmente (bens móveis relacionais e transitórios) ou na edificação (bem integrado), no interior ou no exterior, nas fachadas (em nichos, projetada para fora ou mais recuadas) e sobre a edificação (apresentam-se livres, encostadas, etc.).

Com a observância das características formais e volumétricas de cada tipo de escultura será possível avaliar com pertinência a ação dos agentes físicos, químicos e biológicos contidos no ambiente interno e externo e seus efeitos em toda extensão física da escultura face à sua projeção no espaço, qual seja, sua relação com a arquitetura (relacional, transitória ou integrada).

Destacamos assim, que este capítulo teve como proposta apresentar, sobretudo, a relação entre escultura e arquitetura do ponto de vista da preservação. Para tanto foi necessário identificar os bens culturais, no sentido de criar subcategorias de bens móveis, com destaque para espaços de museus, com a intenção de delimitar as especificidades de determinados bens na sua relação com o espaço-ambiente, e dar suporte as ações de preservação. Na sequência demonstrouse o processo histórico de preservação de bens culturais escultóricos, de modo a fundamentar as ações de conservação preventiva propostas na tese. Com isso, houve o aprofundamento das questões referentes a conservação preventiva; destacou-se a importância da ciência da conservação, como ferramenta e suporte para a preservação dos bens culturais escultóricos. Apresentamos, ainda, os possíveis fatores físicos e funcionais do ambiente que podem alterar física e quimicamente os bens culturais escultóricos, entre os quais destacamos os agentes investigados em nosso estudo de caso. Para este estudo, foi fundamental apresentar: a importância das características volumétricas e formais dos bens culturais escultóricos, para a identificar a presença de determinados agentes ambientais (como os investigados na Tese) e a necessidade de identificação da técnica construtiva, para finalidade de conservação preventiva e as ações de preservação.

CAPÍTULO 2: OS BENS CULTURAIS ESCULTÓRICOS NO MNBA

2.1 – Principais fatos da formação e da arquitetura do MNBA

A formação da coleção de obras de arte do MNBA, pode ser atribuída à chegada da chamada Missão Francesa,⁹⁰ em 25 de março de 1816. Esse fato promove a vinda das primeiras obras, futuro acervo do Museu Nacional de Belas Artes e o início do ensino das artes no Brasil. Então,

D. João VI que tinha o belo título de “Rex fidelissimus amantissimus”, sempre fomentou o ensino das artes e em 1815 com a queda de Napoleão, decidiu aceitar os conselhos de seu secretário Antônio de Araújo Azevedo, “Conde da Barca”, homem de vasta cultura, amante das letras e das artes, de buscar na França um grupo de artistas para que fosse criada aqui uma escola onde o ensino fosse sistematizado (SOUZA, 1987, s/p).

Dalton Sala (2002) afirma que,

Ainda hoje se discute se a vinda da Missão se deu à iniciativa do marquês de Marialva, aconselhado pelo naturalista Humbolt e apoiado pelo conde da Barca, ministro dos Assuntos Estrangeiros de Dom João VI; ou se foram os “estrangeiros beneméritos” que buscando a “real e graciosa proteção” encontram-se em auxílio junta à Coroa de Portugal (SALA, 2002, p.19).

Joaquim Lebreton inicia, em 1816, o processo para a implantação do sistema acadêmico. Assim foi criada, no Brasil, a Escola Real das Ciências, Artes e Ofícios, em 16 de agosto daquele ano, através da Carta Régia. Segundo Guimaraens, “a primeira dedicada ao ensino das artes plásticas em nosso país e a segunda a ser criada no continente americano”. (GUIMARAENS, 2011, p. 244)

Para tanto, Lebreton inicia a construção do acervo da Pinacoteca Real, ao acrescentar à coleção de D. João VI cerca de cinquenta obras de pintura trazidas da Europa. Objeto de ensino e exposição, essas obras serviriam de material didático nas aulas ministradas aos alunos.

A Academia Imperial de Belas Artes

foi herdeira dos quadros encomendados por D. João, em 1816, a Joaquim Lebreton (1760-1819), chefe da Missão Artística Francesa (1816-1826) e das obras de arte da Casa Real Portuguesa (Coleção D. João VI), vindas com a Corte em 1808 e aqui deixadas em 1821. Ambas as coleções foram reunidas, em 1843, para constituir a “Pinacoteca” da Academia (AIBA) (SILVA, 2013, p. 39).

⁹⁰ “não apenas arejou o panorama do cenário artístico e instituiu o estilo neoclássico, mas mudou radicalmente o conceito de produção e do ensino das artes.” (SALA, 2002, p. 19).

Segundo Sala (1985) a morte de Lebreton, em 1819, gerou problemas políticos que antecederam o processo de Independência e divergências de ordem acadêmica e pedagógica, tornaram lentas as ações artísticas e culturais que passaram para um segundo momento.

Na construção das decisões e pareceres acerca das questões políticas e culturais, estabelece-se, no decreto de 12 de outubro de 1820 a Real Academia de Desenho, Pintura, Escultura e Arquitetura Civil, tão logo substituída pela Academia de Belas Artes, por outro decreto, em 23 de novembro, ainda, no ano de 1820.

Em 1824, D. Pedro I fica impressionado e entusiasmado após visita à exposição artística dos alunos de Debret. Anos depois, em 1826, D. Pedro I, às voltas com as questões políticas e face a diferentes concepções de cultura, inaugura a Academia Imperial de Belas Artes. Nessa ocasião, a Academia Imperial de Belas Artes acrescentava obras a seu acervo por meio da produção dos alunos e por doação, adquirindo obras de grande valor proveniente das exposições dos salões de arte⁹¹, as quais faziam parte da Pinacoteca do Museu. Estes foram os primeiros passos para construção do acervo de arte do MNBA.

Na sequência dos fatos, em 1827, Debret, Granjedjan de Montigny e os irmãos Zepherín e Marc Ferrez propuseram um projeto para a reforma da Academia, que não foi aceito pelo então Diretor, Henrique José da Silva. Em 1834, Montigny assume provisoriamente a direção da Academia, mas foi logo substituído no processo de eleição, em dezembro de 1834, por Félix Taunay, tendo início o período áureo da Academia.

Com a decadência da Academia em 1888, a exoneração de D. Pedro II e a Proclamação da República em 1889, Rodolfo Bernardelli passa a dirigir, em 1890, a Escola Nacional de Belas Artes.

Assim, no início da primeira década do século XX, que coincide com a abertura da Avenida Central e a reforma urbana que ocorria no Rio de Janeiro, Bernardelli consegue um terreno “junto às autoridades” para a construção do edifício da ENBA (SALA, 1985, p.25).

⁹¹ “Os salões de arte tiveram uma expressão cultural sem precedentes nos principais centros de produção artística do mundo, com seu apogeu nos séculos XVIII e XIX, notabilizando-se principalmente na França. Como nossa formação acadêmica está alicerçada no modelo francês, pela vinda da missão francesa no Brasil, em 1816, [...] não só absorvemos o gosto pelos salões como fizemos deles, mais que um lugar, um espaço se sacralização de nossa arte, de confirmação de valores e de obrigatoriedade de comparecimento” (LUZ, 2005, p. 18).

Entre os anos de 1906 e 1908, foi construído o edifício da nova sede da Escola Nacional de Belas Artes na Avenida Rio Branco. A construção se destaca em conjunto com o Club Naval, Lyceu de Artes e Ofícios e Derby Club, dentre as demais executadas nesta Metrópole do Rio de Janeiro, durante o período da reforma urbana realizada pelo Prefeito Pereira Passos, no início do século XX. O conjunto arquitetônico pode ser visto nas figuras 35, 36, 37, 38, 39 e 40 da Tese.



Figura 35 - Club de Engenharia
Fonte: MIRANDA E MEDEIROS, 1929, s/p.



Figura 36 - Club Naval
Fonte: MIRANDA E MEDEIROS, 1929, s/p.



Figura 37 - Derby Club
Fonte: MIRANDA E MEDEIROS, 1929, s/p.



Figura 38 - Escola Nacional de Belas Artes
Foto: FERREZ, 1983.



Figura 39 - Liceu de Artes e Ofícios
Fonte: MIRANDA E MEDEIROS, 1929, S/P.



Figura 40 - Jockey Club
Fonte: MIRANDA E MEDEIROS, 1929, s/p.

Alguns destes edifícios foram extintos por questões políticas e adequações físico-espaciais contidas no Movimento Modernista.

A criação do MNBA não exclui a influência da política do Estado Novo sobre a cultura, nos anos 30 do século XX, fator que antecede sua implantação enquanto repositório de patrimônios de cultura.

Na década de 1930,

É no Estado Novo que observamos a institucionalização da cultura e a formulação de políticas voltadas para o campo. Na vigência desse Estado centralizador e autoritário, a cultura passa a ser concebida em termos de organização política [...]. Como principal instrumento ideológico, a cultura passa a ser vista como campo privilegiado à formação da nacionalidade brasileira e difusão ideológica do regime. Com o Estado Novo, a ideia de difundir a nacionalidade unificadora do País, por intermédio de uma cultura que abarcasse todo o Brasil, foi posta em prática pelos intelectuais que, direta ou indiretamente, atuaram em várias iniciativas culturais (SILVA, 2013, p. 14).

Nesse período, destaca-se a importância da Semana de Arte Moderna que marcou o surgimento do Movimento Modernista⁹², que influencia potencialmente a política do Estado Novo, com a participação de seus representantes. Formavam-se grupos para cada campo político, no qual havia a luta “para consagrar suas representações a respeito da modernidade e da nação” (*Ibidem*).

O início do Movimento Moderno promove uma série de mudanças sociais e culturais, reflexo em especial de problemas políticos e econômicos no Brasil, sobretudo no Estado de São Paulo com a Semana de Arte Moderna⁹³, atingindo diretamente o Rio de Janeiro.

O Movimento modernista apresentou em sua primeira fase, entre 1922 e 1930, a tentativa de sua consolidação e do projeto de renovação cultural brasileiro e, na segunda, entre 1930 e 1945, fase de consolidação caracterizada pela vinculação do ideário modernista ao conjunto de mudanças operadas pelo Estado Novo (*Idem, ibidem*, p. 15).

A relação entre o Estado Novo e o Modernismo confirma o empenho do regime em se mostrar como defensor de mudanças no campo da cultura, utilizando-se de intelectuais que contribuíam com o Estado (*Ibidem*).

⁹² “Movimento iniciado nos anos de 1920 é o ideário nacionalista que, nos anos de 1930, vai instrumentalizar as estratégias de ação do poder do Estado” (*Ibidem*).

⁹³ “Representou o início da difusão do Modernismo no Brasil. O debate que a princípio envolvia questões estéticas, a partir de 1930, passa ao campo ideológico” (*Idem, ibidem*, p.15).

Seu objetivo visava combater os modelos políticos de viés liberalista e comunista, no qual o ideal da brasilidade e da renovação nacional é apresentado como o elo comum que uniria as duas revoluções, a artística e a política (*Idem, ibidem*, p. 16).

As novas políticas estabelecidas pelo Estado Novo foram fatores responsáveis pelas alterações físico-espaciais e simbólicas na ENBA, para criação do MNBA.

O edifício da Escola Nacional de Belas Artes implantado na Avenida Rio Branco correspondia à fase de transformação política, econômica, social, cultural e urbana no Rio de Janeiro, expressando os requintes de modernidade do início de século XX. Projetado em estilo francês e inspirado no Louvre, sua arquitetura apresentava características físico-visuais ecléticas, com base na concepção do século XIX de “Museu Palácio”, remetendo aos museus europeus.

Morales de los Rios elaborou a morfologia do edifício⁹⁴ com os padrões de composição simétrica, reproduzindo modelos ideais e seguindo os preceitos estéticos e higiênicos exigidos no final do século XIX e início do século vinte (GUIMARAENS, 2011 p. 236).

A forma e a composição eclética, adquiridas por estes e outros edifícios naquele período, estariam em acordo com a ambiência europeia e a modernidade almejada. Nessa perspectiva, destacamos que “a capital deveria ser a ‘Paris dos trópicos’ tornando-se modelo para as outras cidades brasileiras” (*Ibidem*).

Com a Lei nº 378, de 13 de Janeiro de 1937, foi criado o MNBA. O edifício do museu foi construído numa quadra plana com cerca de 5 mil metros quadrados, sendo 74 metros de frente (fachada) voltado para a antiga Avenida Central, atual Avenida Rio Branco, na Cinelândia⁹⁵, Rio de Janeiro. Esse quadro resultou da doação de

⁹⁴ “A planta do edifício foi perfeitamente configurada em quadrados e eixos, onde o espaço vazio central deveria ser destacado visual e funcionalmente. Esse modelo reproduz a aplicação do tipo tradicional de museu ideal. A centralidade e a simetria foram reproduzidas na malha organizada ortogonalmente a partir das dimensões das galerias exteriores, cuja largura e comprimento ajustam-se no sentido do interior edifício.

O pátio e as escadas centrais foram organizados nesse diagrama; as plantas quadradas dos pavimentos configuraram sucessivamente galerias perimetrais com abóbadas nos vértices frontais e posteriores, além de tetos planos com iluminação difusa e claraboias do tipo lanternim.

A composição da planta e do espaço foi elaborada com figuras geométricas primárias, resultando em volumetrias diferenciadas, mas simetricamente contidas. Os eixos em cruz e as alas laterais possibilitam a organização de percursos sequenciais nas galerias e também nas salas conectadas. Além disso, em todas as faces e alas do quadrado perfeito, os acessos e articulações espaciais internas são percebidos e apropriados de modo claro e direto” (GUIMARAENS, 2011, p. 264).

⁹⁵ Local de manifestações políticas e “também reconhecida como uma área de manifestação cultural no centro do Rio” (PEREIRA, 2007, p. 157).

terrenos conquistados com o desenvolvimento do Morro do Castelo para a execução do prédio da ENBA pelo Prefeito Paulo de Frontin.

No ano de 1938, o museu passa a ocupar e a compartilhar o espaço com a ENBA e, posteriormente, com a Fundação Nacional de Artes – FUNARTE, em 1976.

No ano de 1975, com o nome alterado para Escola de Belas Artes, a Escola deixa o edifício sendo transferida para a Cidade Universitária, na Ilha do Fundão.

Na década de 1940, surgiu a necessidade de modernização do museu e melhor adequação espacial, assim ocorreram tanto alterações físicas como funcionais para a adequação do espaço à funcionalidade do museu.

De 1941 a 1946 foi instalada a Galeria Irmãos Bernardelli no segundo andar, janelas, ar-condicionado, sistemas elétricos e o porão, no térreo, foi adaptado para depósito de obras de arte, entre outras intervenções.

Na sequência, outras intervenções para adequar o museu foram realizadas entre a década de 1950 e o ano 2006, como: a reforma da cobertura, reforma no sistema de iluminação, substituição do telhado, impermeabilização de lajes, restauração das claraboias sobre a Galeria de Moldagens, reinstalação das claraboias das Galerias Perimetrais, retirada de paredes, colocação de sombreadores nas claraboias, reforma e ampliação da reserva técnica, implantação de água para incêndio, detectores de fumaça, entre outras ações interventivas para melhor adequação física e funcional do museu.

O edifício do MNBA⁹⁶ foi inscrito e tombado⁹⁷

⁹⁶ “Em 2009 foi incorporado pelo Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), autarquia vinculada ao Ministério da Cultura” (MNBA, 2018, s/p).

⁹⁷ “No processo de tombamento do conjunto arquitetônico da avenida Rio Branco, onde está inserido o Museu Nacional de Belas Artes, encontram-se os pareceres de Lúcio Costa e do professor Paulo Santos, respectivamente consultor e conselheiro do IPHAN. Esses pareceres registram a discussão que cercou a substituição do conjunto do Jockey e do Derby Club pela construção de arranha-céu com a criação de quadra vizinha ao Museu Nacional de Belas Artes.

Tal polêmica, estabelecida nas posições antagônicas dos arquitetos e exposta em réplicas e trélicas, envolvia a quebra da interação simbólica até então mantida entre o conjunto do Jockey e Derby Club e o MNBA. As discussões e o movimento intelectual então gerados, cujo vencedor foi Lúcio Costa, enraizaram tensões entre o desejo de modernização da cidade e a nostalgia retórica das perdas patrimoniais.

Observa-se, no entanto, que o resultado do problema estabelecido naquele momento com a permissão de construção de arranha-céu ao lado do MNBA ‘concedeu’ a condição de monumento nacional a este edifício, denominado Lineo de Paula Machado. [...].

Em todos os sentidos, a situação simbólica e monumental do Lineo de Paula Machado alçou o edifício à condição de objeto ‘tombado’. Denota-se, portanto, que tal condição monumental não deriva apenas das relações que as dimensões inusitadas impõem, mas, principalmente, em virtude da localização

pelos IPHAN na categoria de monumento isolado no Livro das Belas Artes apenas em 1973. Além disso, a condição de parte do conjunto arquitetônico eclético da praça Floriano, onde foram localizadas as sedes das principais instituições do estado republicano construídas no início do século 20, imprimiu no MNBA uma feição físico-simbólica especial, pois esta praça foi um marco da modernização da estrutura urbana do Centro (RIBEIRO e GUIMARAENS, 2015, p.11).

“Objeto arquitetônico íntegro, o edifício do MNBA é representante da predominância do Eclétismo na morfologia arquitetônica do centro da cidade” (*Idem, ibidem*). Sua configuração física, mais atual, pode ser observada visualmente a seguir (ver figuras 41, 42, 43, 44 e 45, págs. 125, 126 e 127 da Tese) e pelas plantas e posteriormente por desenhos das fachadas disponibilizadas no arquivo do MNBA.

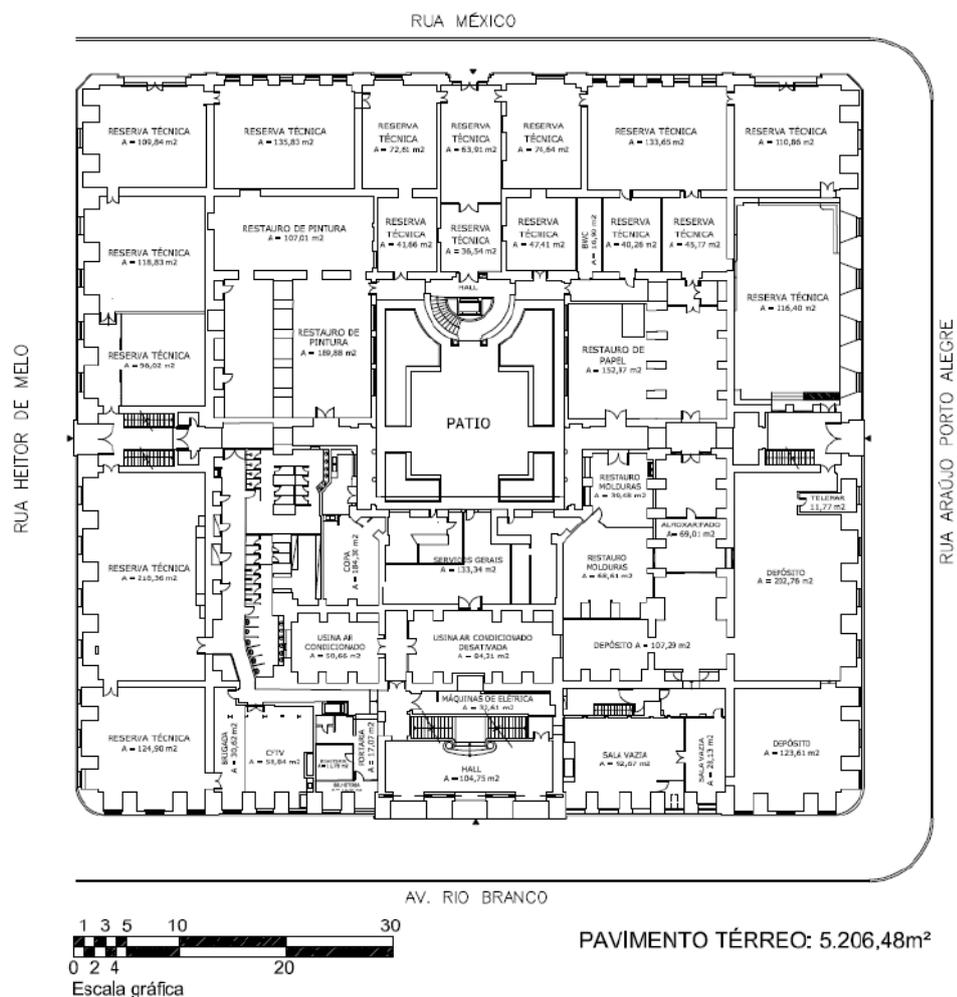


Figura 41 – Planta baixa pavimento térreo do MNBA
Fonte: Arquivos do MNBA, s/d

deste arranha-céu no entorno imediato do MNBA (Guimaraens, 2002, p. 241)” (GUIMARAENS, 2011, p. 261).

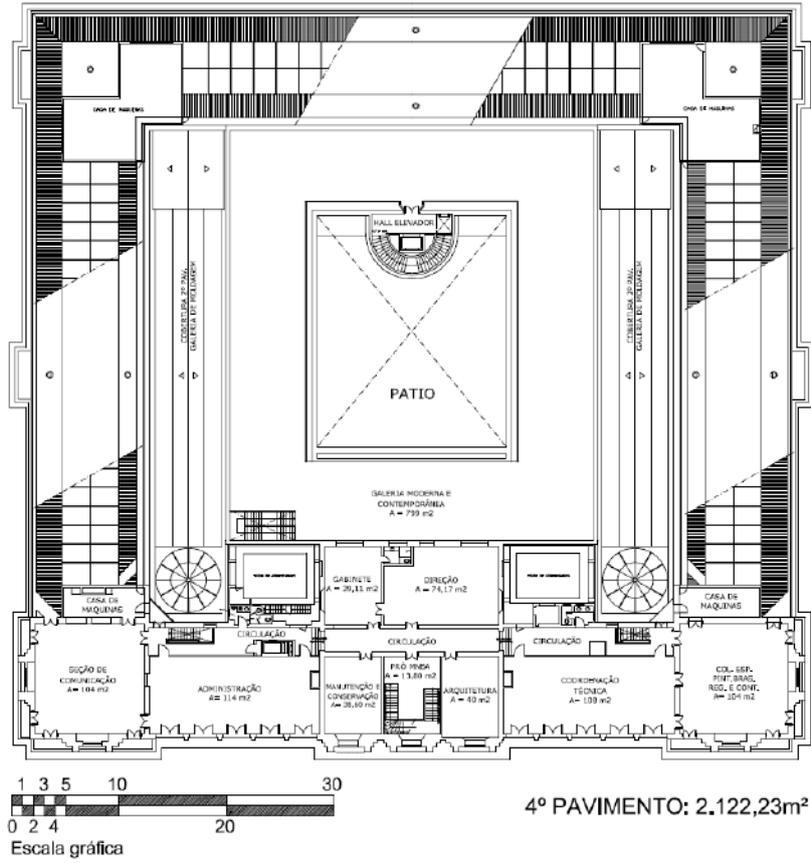


Figura 44 – Planta baixa 4º pavimento do MNBA
 Fonte: Arquivos do MNBA, s/d

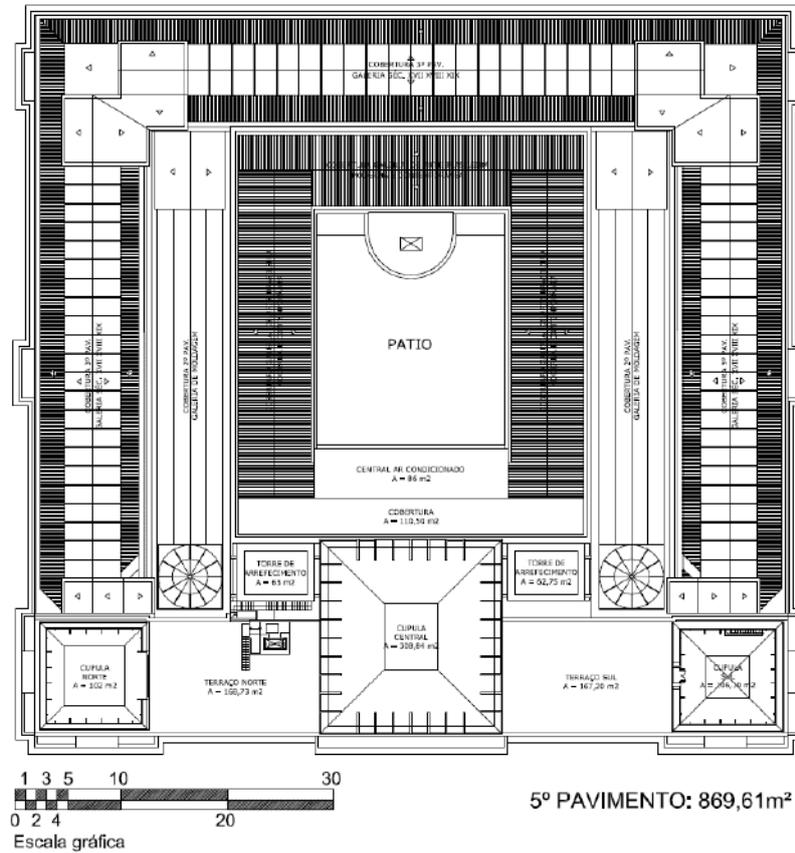


Figura 45 – Planta baixa 5º pavimento (cobertura) do MNBA
 Fonte: Arquivos do MNBA, s/d

O edifício do MNBA é composto por quatro fachadas. A fachada principal com a área de 1.800,00 m² é frontal à Avenida Rio Branco; a fachada lateral esquerda, com área de 1.370,00 m², frontal à Rua Heitor de Melo; a fachada lateral direita, com área de 1.370,00 m², é frontal à Rua Araújo Porto Alegre; e a fachada posterior, com área de 1.370,00 m², é frontal à Rua México (Arquivo MNBA, s/d, s/p), dimensões que configuram o espaço físico do MNBA.

As quatro fachadas apresentam-se configuradas por embasamento constituído por cantaria tipo gnaisse e pavimentos superiores em alvenaria composta de revestimentos em argamassa com pó de areia. A fachada principal (Av. Rio Branco) possui quatro pavimentos, enquanto as fachadas laterais (Ruas Heitor de Melo e Araújo Porto Alegre) e posterior (Rua México) possuem apenas 3 pavimentos. (RETRO, 2015, s/p).

Elementos arquitetônicos (frisos, colunatas, pilastras, cimbras, capitéis, varandas, balaústres, frontões, buzinetes, janelas, etc.), decorativos (ornatos) e artísticos (representados por trabalhos de grandes artistas compõem a unidade formal das fachadas do edifício e expressam a exuberante arquitetura nos moldes franceses (fachada principal), italianos (fachadas laterais) e estilo eclético (fachada posterior)⁹⁸. observar nas figuras 46, 47, 48 e 49, págs. 128, 129 e 130 da Tese).

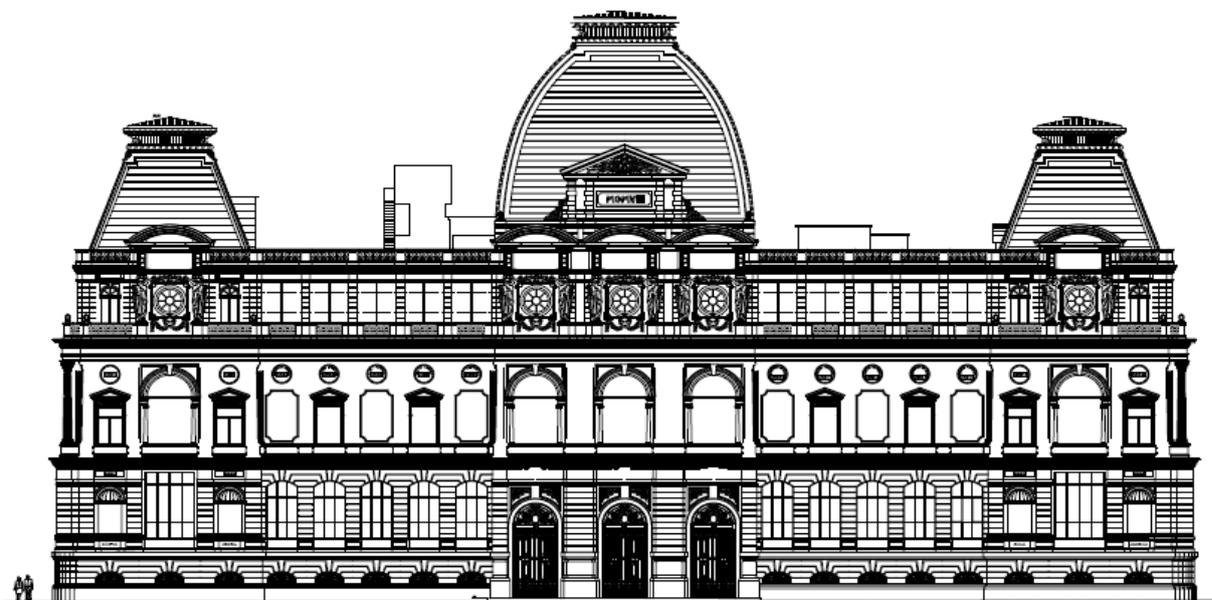


Figura 46 – Desenho da fachada principal do MNBA frontal à Av. Rio Branco, com elementos arquitetônicos, decorativos e artísticos.

⁹⁸ Percebe-se, nas fachadas, que os “grandes mestres da história da arte renascentista, os elementos arquitetônicos e a estatuária neoclássica simbolizam a função pública e o desejo de cosmopolita da época” (GUIMARAENS, 2011, p. 261).

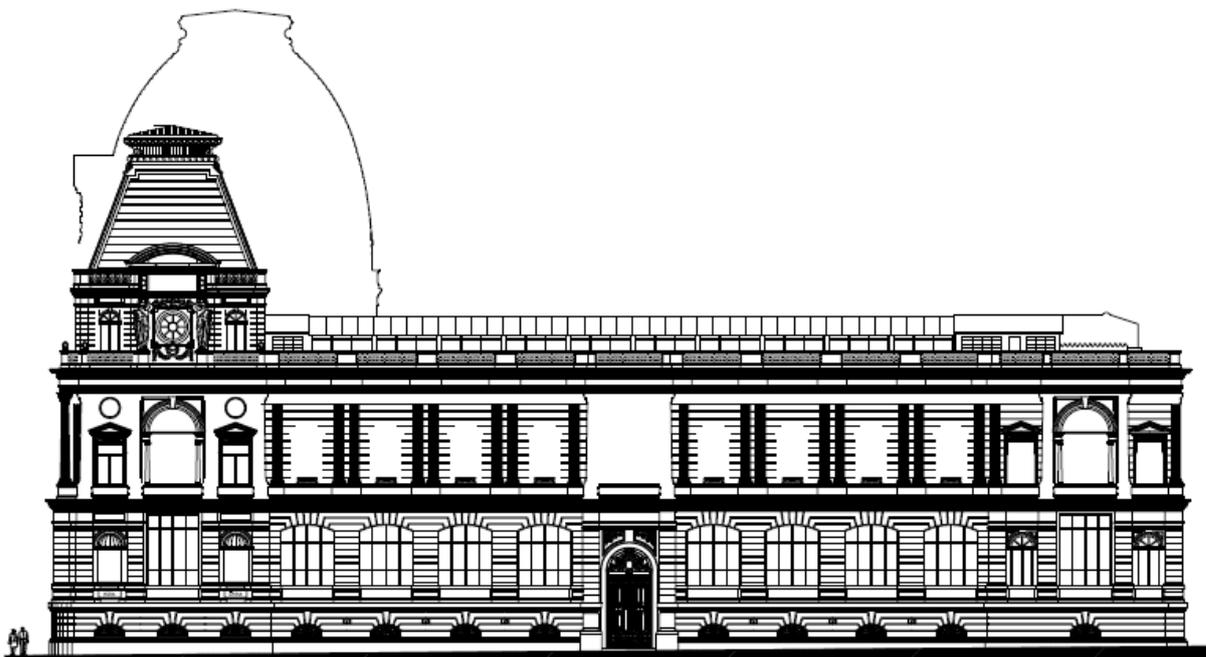


Figura 47 – Desenho da fachada lateral do MNBA frontal à Rua Araújo Porto Alegre, com elementos arquitetônicos, decorativos e artísticos.
Fonte: Arquivos do MNBA, s/d, s/p.

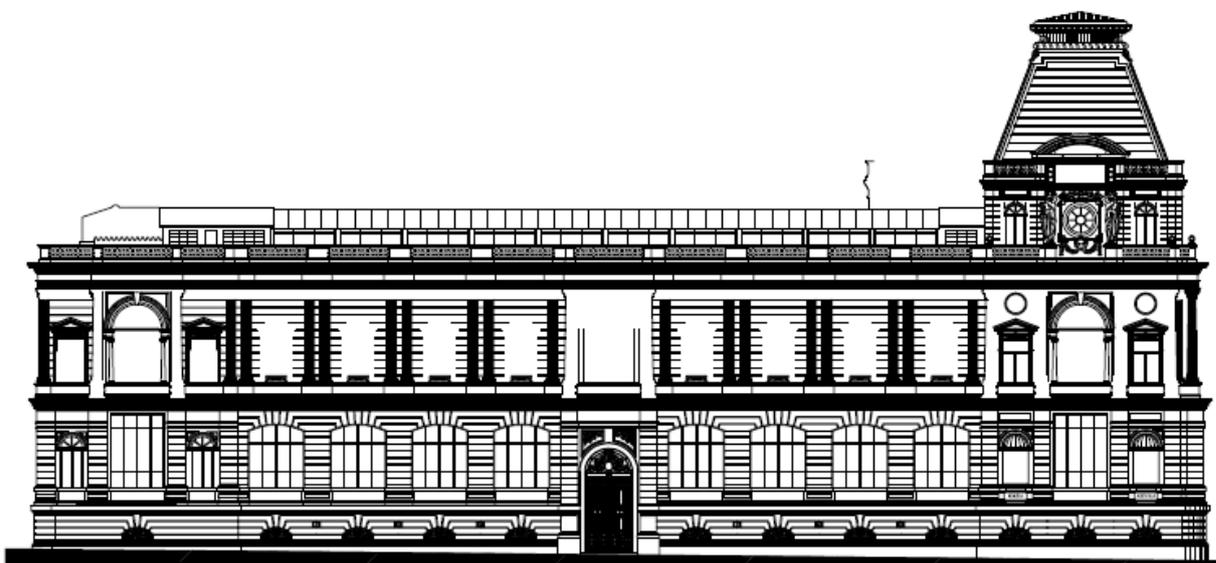


Figura 48 – Desenho da fachada lateral do MNBA frontal à Rua Heitor da Melo, com elementos arquitetônicos decorativos e artísticos.
Fonte: Arquivos do MNBA, s/d, s/p.

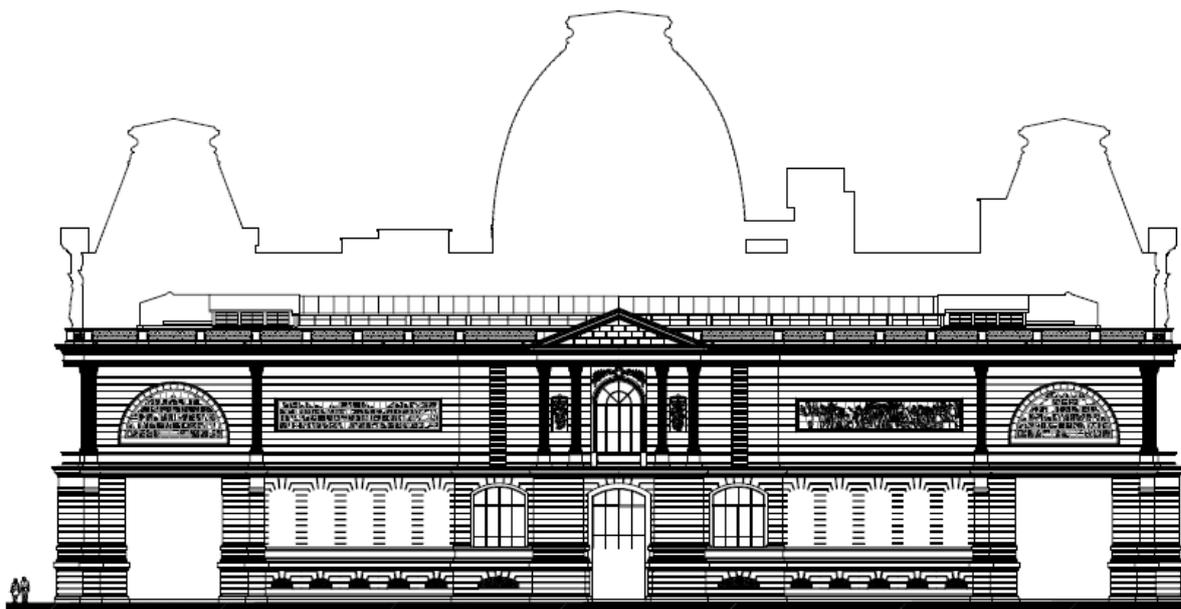


Figura 49 – Desenho da fachada posterior do MNBA frontal à Rua México, com elementos arquitetônicos decorativos e artísticos.
 Fonte: Arquivos do MNBA, s/d, s/p.

Apesar das alterações físicas observadas nas plantas atuais e na funcionalidade do museu, certos ambientes do MNBA ainda deixam evidentes a herança, tanto físico-espacial quanto funcional, da antiga ENBA. Destacam-se neste sentido, as Galerias de Moldagens I e II, espaços-ambientes para exposição os quais ainda possibilitam, com o arranjo das réplicas de escultura clássicas ou estudos de cunho acadêmico/artístico, a permanência das origens e função.

2.2 – O acervo escultórico do MNBA

Conforme vimos anteriormente, grande parte das Coleções de Arte que compõem o acervo atual do MNBA, onde se inclui o acervo de esculturas, teve origem nas obras de arte adquiridas no período da Academia Imperial de Belas Artes.

SOUZA (1985) afirma que era reduzido o número de referências sobre a estatuária brasileira nos “Catálogos das obras expostas no Palácio da Academia”(p. 146). A aquisição de escultura é deficitária no período do Império. Parte do acervo de escultura, que hoje se encontra no MNBA, tem origem nas doações de artistas, professores e alunos da Academia, resultado da transferência de obras por imposição do Governo ou pelo envio de alunos que receberam prêmios de viagem em estudos na Europa (década de 1840). As primeiras obras são envios de Rodolfo Bernardelli,

com a obra Cristo e a adúltera (figura 50 da Tese) “Os prêmios de viagem aumentaram a coleção, com envio de obras à Academia, os melhores trabalhos de alunos bolsistas residentes na Europa e como demonstração de gratidão” (*Idem*, 2002, p.23).



Figura 50 – Grupo escultórico
“Cristo e a adúltera” de Rodolfo Bernardelli”, em mármore
Fonte: SALA, 1985, p. 151.

Outra fonte que abasteceu o acervo de escultura, segundo documentação, foram as aquisições de moldagens (pela Academia), segundo consta na ata da sessão do Corpo Acadêmico de 17 de dezembro de 1837, onde destaca-se:

Resolveu-se, ao depois, que se compraria ao Sr. Marc Ferrez a sua coleção de gessos pelo preço que lhe custara, obrigando-se o mesmo à trazer desde já para a Academia a dita coleção e fazendo-se-lhe pagamentos mensais de 33\$333 até completa satisfação, em virtude de um contrato que deve ser passado em nome da Congregação (MNBA, 1957, p.128).

Em 1852, Manuel de Araújo Porto Alegre foi nomeado diretor, e uma de suas contribuições para a acervo de escultura foi a construção de uma galeria para abrigar a coleção de esculturas junto com as pinturas, ainda no período do Império. Porto Alegre contribui para novas aquisições de esculturas para a Academia, assim:

Na reunião da Congregação de 3 de abril de 1857 ter pedido ao Governo Imperial a compra de 20 estátuas para ornamento da Pinacoteca Nacional, e uma coleção plástica de ornatos para servirem de exemplares aos alunos das aulas de Desenho e Escultura de ornatos (MNBA, 1957, p. 129).

No período de 1860 a 1863,

entraram para as galerias escolares o Discóbolo, em repouso, o Jason, o grupo de Castor e Polux, os Lutadores, o tronco de Belvedere, a Vênus de Milo e nove detalhes do friso do Partenon. Da estatuária moderna, recebeu a Academia, ainda em 1860, a estátua de Cristo atado à coluna, do escultor italiano Eumene Barata, oferecida pelo Sr. Francisco José Fialho (relatório). Em 1863 foram recebidos: – o grupo do Laocoonte e seus filhos, o Antino do Capitólio, a Amazona e o Adonis [...]. (*Ibidem*).



Figura 51 – Grupo escultórico *Lutadores*, réplica em gesso – acervo MNBA
Foto: Benvinda de Jesus, 2018.

D. Pedro II foi também um dos que contribuíram para o aumento das coleções de estátuas na Academia, ainda no período do Império.

Posteriormente, no início do Período Republicano, Rodolfo Bernardelli foi indicado a dirigir a Reforma do Ensino Artístico na Escola Nacional de Belas Artes e os Salões anuais, sendo também responsável pelo início da aquisição anual de esculturas brasileiras e estrangeiras, cuja base são produções contemporâneas expostas nos Salões.

A fonte inicial para a formação do acervo de esculturas foi a “compra de trabalhos contemporâneos e a coleta de trabalhos do tempo do Império, vindas das mais variadas do Governo, que deles se desfizeram após o 15 de novembro” (SALA, 1985, p. 146).

Na sequência, se deu o crescimento do acervo de escultura em 1910 e após essas datas o acervo de esculturas tem sua ampliação com novas direções que

surgiram na ENBA, como: as “doações de Luiz de Rezende, do Conde de Figueiredo, de Luiz de Rezende e da viúva Clarisse Índio do Brasil, que incluíram algumas esculturas”. (*Ibidem*).

Com o acervo equipado de doações e aquisições, a ENBA no ano de 1920, no Guia Geral das Galerias, já tinha incluído 65 esculturas e 166 moldagens.

Na direção do Professor Corrêa Lima, entre 1927 e 1930,

foram adquiridas na França pelo Professor Petrus Verdié, a Vitória de Samotrácia, hoje no Museu Nacional de Belas-Artes, um Escravo de Miguel Angelo, o Pescador Napolitano de Rude, e valiosa coleção de ornatos e motivos arquitetônicos dos diversos estilos franceses, que se encontram na aula de Modelagem (MNBA, 1957, p. 130).

No ano de 1937, chegam à ENBA 250 esculturas, doadas por Henrique Bernardelli, criadas por seu irmão Rodolfo Bernardelli, obras que se tornaram grande parte do acervo de esculturas do museu, fato que ocorreu anteriormente à criação do MNBA.

Segundo Carrazoni (2001), na década de 1970, com a continuidade do processo de aquisições, chega ao MNBA a coleção de Arte Sacra,

que foi enriquecida por imagens da melhor qualidade, entre as quais uma raríssima Nossa Senhora do Leite, do século XVIII. A Nossa Senhora de Assunção também adquirida, é excelente peça em madeira policromada, [...]. O Departamento de Assuntos Culturais contribuiu, neste ano de 1976 para aumentar a coleção de Arte Sacra do MNBA, com uma Nossa Senhora das Dores, século XVIII, que é sem dúvida, uma das melhores peças de arte sacra que o museu incorporou a seu acervo (CARRAZZONI, 2001, p.53).

O acervo de escultura do MNBA continua em processo de ampliação, com a manutenção da política de aquisição e recebimento de doações. Assim, do ano de 1976 aos dias atuais, chegaram outras esculturas ao acervo do MNBA⁹⁹, tanto brasileiras, como as esculturas de Francisco Manuel Chaves Pinheiro, Cândido Caetano de Almeida Reis, Celso Antônio de Menezes, Farnese de Andrade, Víctor Brecheret, Amílcar de Castro, Waltércio Caldas e Ascânio Maria Martins Monteiro, entre outros, como também esculturas estrangeiras dos escultores Zéphyrin Ferrez, Auguste Rodin (ver figura 52, p. 134), François Rude e Franz Weissmann etc.

⁹⁹ Ver detalhes das coleções de escultura brasileira e estrangeira em: <http://mnba.gov.br/portal/>.



Figura 52 – Escultura *A Meditação sem Braço*
Auguste Rodin, bronze fundido, doação 1997,
Fundação Roberto Marinho.

Atualmente, observa-se o grande acervo de esculturas que se constituiu no MNBA, o qual configura as coleções de esculturas brasileiras e estrangeiras. Essas obras estão guardadas em espaços expográficos e de reserva técnica, lugares onde as obras naturalmente precisarão passar por procedimentos de conservação e/ou restauração e conservação preventiva, devido à funcionalidade desses espaços.

No próximo item serão demonstradas ações de preservação que foram realizadas nos acervos de arte do MNBA, em que serão destaque as esculturas.

2.2.1 – Registros de ações de preservação no acervo de arte no MNBA¹⁰⁰

Os dados pesquisados e apresentados promovem o conhecimento a respeito de ações de preservação de patrimônios de cultura, em especial nas esculturas, no Museu Nacional de Belas Artes, tais como: Boletins do SPHAN/FNpM (edições de dezembro de 1984 e março/abril de 1988), *Clippings* (1968/ 1978/ 1988/ 1998/ 2008/ 2009), Boletins do MNBA (edições de maio/1983 – abril/1984), em artigos publicados (anúário, seminários e encontros) e nos Arquivos do MNBA (de 2009 a 2018), os quais se baseiam em imagens fotográficas e registros escritos.

¹⁰⁰ Parte do conteúdo deste subitem é resultado do estudo em conjunto com a orientadora Maria da Conceição Guimaraens (Cêça Guimaraens - co-autora), publicado em artigo do ano de 2015.

No que diz respeito às fontes consultadas, observa-se inicialmente que, no Boletim SPHAN/FNpM, no periódico editado entre 1979 e 1988, foram difundidas as ideias e o pensamento dos componentes do Sistema Federal de Preservação a respeito da democratização dos museus e espaços culturais.

Breves notícias e reportagens, editoriais e pequenos ensaios compunham as pautas do Boletim, o qual substituiu naquele período a Revista do Patrimônio, registrando acontecimentos e atos administrativos da gestão de Aloísio Magalhães e das equipes que o sucederam.

Observa-se que, tanto na Revista quanto no Boletim, as obras de restauro são as informações mais registradas. Portanto, considera-se que, embora a sustentabilidade ainda não constituísse, naquela época, objetivos explícitos, a restauração dos edifícios tombados e dos acervos foi o eixo da promoção patrimonial, superando em número as outras atividades.

No Boletim número 33, editado em dezembro de 1984, encontra-se o registro da continuidade das ações de restauração do acervo do MNBA. Iniciadas em 1981, as restaurações abrangeram mais de quinhentas telas e mil obras em papel. A matéria, intitulada “MNBA: mais duas batalhas”, destacava o processo de remoção dos quadros “Batalha do Avaí” e “Batalha dos Guararapes” de Vitor Meireles, que estavam afixados há mais de 76 anos na Galeria de Pintura Brasileira. O estado de conservação das telas e molduras era motivo de preocupação e os estudos e pesquisas preparatórios para a execução do restauro no quadro “Batalha do Avaí” duraram mais de dois anos. O texto da matéria enfocava detalhes dos procedimentos para a restauração, desde os testes iniciais realizados quando os quadros ainda se encontravam afixados nas paredes até os debates nas reuniões dos técnicos.

O sistema de cadastramento e os inventários digitais dos objetos e acervos museológicos, apenas iniciados em 1986, tornaram-se os primeiros passos indispensáveis para os processos de restauração. Em 1988, a implantação do Sistema de Informações de Acervos Museológicos – SIAM – motivou a matéria “A arte da Informática”. Então, o número 40 do Boletim SPHAN/FNpM registrou que:

Obter, com um simples toque de botão, informações detalhadas sobre todos os objetos existentes em museus poderia ser um gesto considerado, há poucas décadas, como delírio ou fruto da imaginação de algum aficionado do “gênero Julio Verne”, interessado pela preservação do nosso patrimônio cultural. Hoje, contudo, já estamos bem perto de ficar sabendo, em poucos minutos, a quantidade exata de obras com o tema “personagem” existentes

no Museu Nacional de Belas Artes; ou até mesmo o total de peças carentes de restauração, pertencentes aos acervos de todos os museus brasileiros (Boletim SPHAN/FNpM, março/abril 1988, p. 9).

Na sequência desse roteiro de investigação, observa-se ainda que, em clippings e Boletins do MNBA, há inúmeros registros de processos de preservação com enfoque no corpo arquitetônico; na criação de sistemas computadorizados de auxílio à pesquisa das obras; na preservação de pinturas, de obras em papel e na preservação de forma direta e indireta de obras de escultura. Assim, notas sobre as ações indiretas nas obras de escultura registraram as alterações físicas na arquitetura do museu referentes à iluminação, ventilação, plano de fundo, climatização das obras, entre outros, se refletem no processo de preservação das obras (ver figuras 53, 54 e 55 da Tese).



Figura 53 – MNBA. Clipping, 1980.



Figura 54 – MNBA. Boletim 1984/85.



Figura 55 – MNBA. Clipping, 1996.

De maneira geral, os registros visuais e textuais dos fatores extrínsecos à obra se referem ao entorno, ou seja, àqueles fatores que contribuem para a preservação indireta da obra, destacando-se o controle de temperatura, umidade relativa, iluminação e gerenciamento de riscos. Por outro lado, os registros de procedimentos direto na matéria da obra de arte historiam o manuseio, embalagem e transporte, inventários das obras e relatórios de intervenção.



Figura 56 – MNBA. Clipping, 1976.

Outro aspecto que contribuiu de maneira indireta para a preservação de obras de arte foi a criação do sistema computadorizado *Donato* no MNBA, em que foi realizada a catalogação digital das obras, com informações do tipo data da doação ou aquisição, fotos, textos, processos de preservação de obras, entre outros dados de referência. Tal sistema foi criado através do projeto de Informatização do Acervo do MNBA, Simba, com início em 1993. Segundo afirmou Rocha (2004, p.52), “a ideia de sistematização das informações do acervo do MNBA, é ainda mais antiga”. Destacase, nesse sentido, a notícia do Jornal do Brasil de 1976, que registrava o fato de que o MNBA se preocupava anteriormente com a ideia de controle de informações através da computação eletrônica (ver figura 56 da Tese).

Ainda neste sentido, nas imagens de *clipping* do MNBA, de 1994 incluem-se a história da adequação e reforma da Reserva Técnica, nas quais é possível observar os investimentos realizados. Esse processo, iniciado em 1990 sob a coordenação da Arquiteta Cêça Guimaraens, então funcionária da 6ª Superintendência Regional do IPHAN, tendo sido concluído, em 2004. A organização das obras em mobiliário adequado, o controle de temperatura e umidade relativa, o sistema de segurança automatizado, entre outros aspectos, passaram a garantir a conservação preventiva das obras (ver figura 57, p. 138 da Tese).



Figura 57 – MNBA. Clipping – Reserva Técnica, 1994

No que diz respeito aos processos diretos de preservação em obras de arte, a documentação consultada revela que há registros em maior número das pinturas e em obras em papel, sendo que as obras de escultura estão em último lugar (RIBEIRO e GUIMARAENS, 2015).

Entretanto, no que se refere às obras analisadas nesta Tese, há registros visuais de intervenções nas moldagens de gesso da Galeria de Moldagens, em 1977, e em 2006 (ver figuras 58 e 59 da Tese).



Figura 58 – MNBA. Clipping, 1997



Figura 59 – MNBA. Clipping, 2006

Na intervenção direta de limpeza das moldagens realizada, em 1997, notou-se a preocupação do museólogo em preservar a materialidade da obra, seguindo

princípios clássicos da restauração. Apenas em 2006¹⁰¹, iniciou-se nova intervenção de limpeza devido ao acúmulo de monóxido de carbono e materiais particulados sobre as obras, trazidos do exterior e pela própria circulação do público. Neste sentido, os procedimentos foram documentados em relatórios com imagens e textos descritivos. Verificou-se que, nesses relatórios, a fundamentação teórico-metodológica seguiu preceitos reconhecidos da restauração. Identificaram-se também diagnósticos para futura conservação e restauração das moldagens no acervo do museu.

Ainda em 2006, houve uma intervenção em escultura de gesso que se encontrava na reserva técnica e na escultura em gesso patinado, na Galeria do Século XIX, em 2009, em acordo com os preceitos de restauração (ver figuras 60 e 61 da Tese).



Figura 60 – MNBA. *Clipping*, 2007.



Figura 61 – MNBA. *Clipping*, 2009.

Somam-se a esses registros as imagens contidas em documento digital, nos arquivos do MNBA e em Anuário em 2009, nos Anais Acadêmico-Científicos, em 2010, e em artigo publicado, em 2016, os quais revelam intervenções em outras esculturas, em maior número que os observados nos *clippings* e em boletins. Esses documentos descreviam metodologias e a reflexão crítica para fins de conservação e restauração.

Destacavam-se, ainda, outras intervenções para conservação e restauração em esculturas, entre os anos de 2006 a 2017, como: a conservação da escultura em mármore de D. Pedro I; a conservação e restauração da escultura de “Nossa Senhora

¹⁰¹ Esta intervenção foi realizada com o apoio da diretora do MNBA, museóloga Mônica Xexéo, e pela equipe de conservação e restauração composta por Lino Junkes, Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro, Eli Amaral e Adilson Silva, sob a Coordenação de Nancy de Castro Nunes.

de Assunção” em madeira policromada; a conservação e restauração de escultura em gesso “José Clemente Pereira”; a conservação e restauração da escultura em gesso patinado “Ator João Caetano representando Oscar”; a conservação da escultura em bronze “Guerreiro”; conservação e restauração da escultura em gesso “Ainda Bela”; conservação das esculturas em mármore “Vênus de Calipídia” e Vênus de Médicis”; a conservação e restauração da escultura em bronze “Cabeça de Mário Zanine”; conservação de esculturas em ferro “Sem título” (de Arthur Lecher e Augusto Almeida); a conservação e restauração de busto em mármore “A Visionária”; conservação e a restauração da escultura em argamassa “Música”, entre outras. Por fim, no ano de 2018 teve início no MNBA, o Projeto de Restauração¹⁰² de 11 esculturas, moldagens em gesso: “Fauno e o Cabrito”; “Centauro Montando em Eros/Cupido”; “Pequeno Ídolo”; “Apolo Matador de Lagarto/Sauroctono”; “Vitória de Samotrácia”; “Pílades com cabeça de Antínoo”; “Orestes”; “Sátiro/Fauno tocando flauta”; “Apolo dito do Belvedere”; “Ártemis/Diana caçadora”; “Filopemen ferido” e “Lacoonte”, que ficou a cargo da Empesa Hólus Consultoria e Assessoria e equipe.

2.3 – A escultura no exterior e no interior do MNBA

Segundo Argan, a obra de arte determina um lugar e “o que a produz é a necessidade, para quem vive e opera no espaço, de representar para si, de uma forma autêntica ou distorcida, a situação espacial em que opera” (Argan, p. 74, 1998).

Verifica-se, a partir dessa constatação, que a obra de arte, por meio da materialidade, forma e cor, influencia e é influenciada, diretamente pela composição do espaço e pela ambiência, tanto no espaço externo quanto no interno.

Para os objetivos da preservação patrimonial e a integridade da condição física e estética da obra de arte, é de fundamental importância a relação que esta estabelece com os espaços para os quais foi projetada. Portanto, é dessa perspectiva que destacamos a importância do conhecimento do lugar/ambiente onde está situada a obra de escultura, no exterior e no interior, para fins de preservação. Com foi o caso das esculturas Cariátides da fachada frontal à Avenida Rio Branco, no exterior, e das esculturas de gesso (moldagens) na Galeria de Moldagens I, nossos estudos de caso.

¹⁰² Este projeto encontra-se em processo, com intervenções nas esculturas localizadas nas Galerias de Moldagens I e II, sendo Coordenado por Larissa Long (conservadora do MNBA) e Eurípedes (curador da coleção de escultura do MNBA).

Argan (1992) acrescenta, no que diz respeito ao conceito de espaço, que:

Hoje, não podemos mais conceber a distinção entre um espaço interno e um espaço externo, entre um espaço apenas meu e um espaço de todos. Hoje, é componente do espaço urbano qualquer coisa que, na contínua mutação da realidade ambiental, retém por um instante nossa atenção, obriga-nos a reconhecer-nos (ainda que para tomar consciência de nossa nulidade) em um objeto ou em algo que não sendo objeto no sentido tradicional do termo, ainda é algo que não conhecemos e cuja chave, cujo código de interpretação devemos encontrar (ARGAN, 1992, p. 224).

No estudo do espaço externo, o espaço urbano ou o meio onde estão inseridos o edifício e os bens integrados verifica-se, segundo Amorim (2008, s/p), que: “a obra de arquitetura é inseparável de seu entorno, não apenas na sua dimensão física, mas também conceitualmente: a arquitetura pode ser concebida somente a partir de sua localização num sítio concreto”.

Assim, deve-se compreender que no espaço externo:

A forma, a escala e a organização espacial de uma edificação são a resposta do projetista a uma gama de condições – exigências funcionais, aspectos técnicos da estrutura e da execução, realidades econômicas, características expressivas da imagem e do estilo. Além disso, a arquitetura de uma edificação deve respeitar o contexto físico de seu terreno e do espaço externo. Uma edificação pode se relacionar com o terreno de diversas formas. Ela pode se mimetizar com o entorno ou dominá-lo. Ela pode fechar e capturar uma porção do espaço externo. Uma de suas faces pode ser configurada de forma a responder a uma característica do lote ou definir um limite no espaço externo. Em cada caso, deve-se dar a atenção adequada ao relacionamento potencial entre o espaço interno e o externo, definido pela natureza das paredes externas de uma edificação. As edificações afetam e são afetadas pelas condições de seus terrenos e do ambiente que as cerca. A seleção e a ocupação de terrenos para reduzir os danos sobre estes, o escoamento superficial de águas pluviais, os efeitos de ilha térmica e a poluição luminosa contribuem para o projeto sustentável (CHING e BINGGELLI, 2013, p. 4).

No que se refere ao espaço interno, Pereira (2007) cita Zevi (1996) e Ching (1998), destacando:

O espaço interno, aquele espaço que não pode ser representado por completo sob forma alguma, que somente pode ser apreendido e sentido por meio da experiência direta, é o protagonista da arquitetura. Apreender o espaço, saber como percebê-lo, é a chave para o entendimento do edifício. (PEREIRA, 2007, s/p).

Portanto, importa observar que, no espaço interior:

Ao ingressar em uma edificação, temos a sensação de proteção e fechamento. Essa percepção depende da delimitação que resulta dos planos de pisos, paredes e tetos do espaço interno. Esses são elementos de arquitetura que definem os limites físicos dos recintos. Eles fecham os espaços, ressaltam seus limites e os separam dos espaços internos adjacentes e do exterior. Pisos, paredes e tetos fazem mais do que delimitar uma simples quantidade de espaço. Suas formas, configurações e padrões de aberturas de janelas e portas também imprimem no recinto certas características arquitetônicas e espaciais. Usamos termos como saguão, sótão, solário e alcova não somente para descrever o quanto grande ou pequeno é um ambiente, mas também para caracterizar sua escala e proporção, seu tipo de iluminação e a natureza das superfícies que o fecham e a forma como ele se relaciona com os espaços adjacentes (CHING e BINGGELLI, 2013, p. 6).

O conhecimento dos aspectos apresentados, referente aos espaços interior e exterior, configuraram-se em ferramenta para a compreensão dos condicionantes, ou seja, a influência dos fatores climáticos, os poluentes e mudanças físicas (ruas, avenidas, edifícios, implantação de metrô etc.) que alteraram a estrutura físico-química dos materiais dos bens culturais móveis (no interior) e integrados (no exterior) que compõem o edifício.

Estes fatores podem ser verificados no MNBA, que está implantado na região Central do Rio de Janeiro e sofre a influência do entorno imediato, pois configura-se por vias e barreiras (vegetação e edifícios). A via de maior fluxo, a Avenida Rio Branco, foi parcialmente fechada ao trânsito, sobretudo, na parte que configura a dimensão frontal do MNBA. Esta via, se apresenta integrada a Av. Almirante Barroso e Av. Graça Aranha, vias em que se observa maior movimentação de veículos leves e pesados. Constata-se, ainda, que determinadas vias coletoras em conjunto com as principais vias criam um trânsito intenso, sobretudo, nos horários de maior movimentação nestas áreas.

Portanto, o cotidiano e as características do entorno envolvente do museu, favorece a presença de determinados fatores ambientais como: os poluentes presentes no ar; a poluição sonora; a trepidação do solo entre outros fatores que estão contidos na funcionalidade da cidade, os quais podem comprometer física e quimicamente o edifício do MNBA e seu acervo. Verifica-se que os aspectos físicos e funcionais diferem da época de construção do edifício (1906), tanto nas vias e ruas, quanto no número de edifícios do entorno, com pode ser constatado nas figuras 62 e 63, p. 143 da Tese.



Figura 62 – Detalhe do entorno do ENBA – RJ, 1910 com a marcação da ENBA (vermelho) e da Avenida Rio Branco (azul).
 Fonte: Planta do Centro do Rio de Janeiro, FERREZ 1983, p.14.

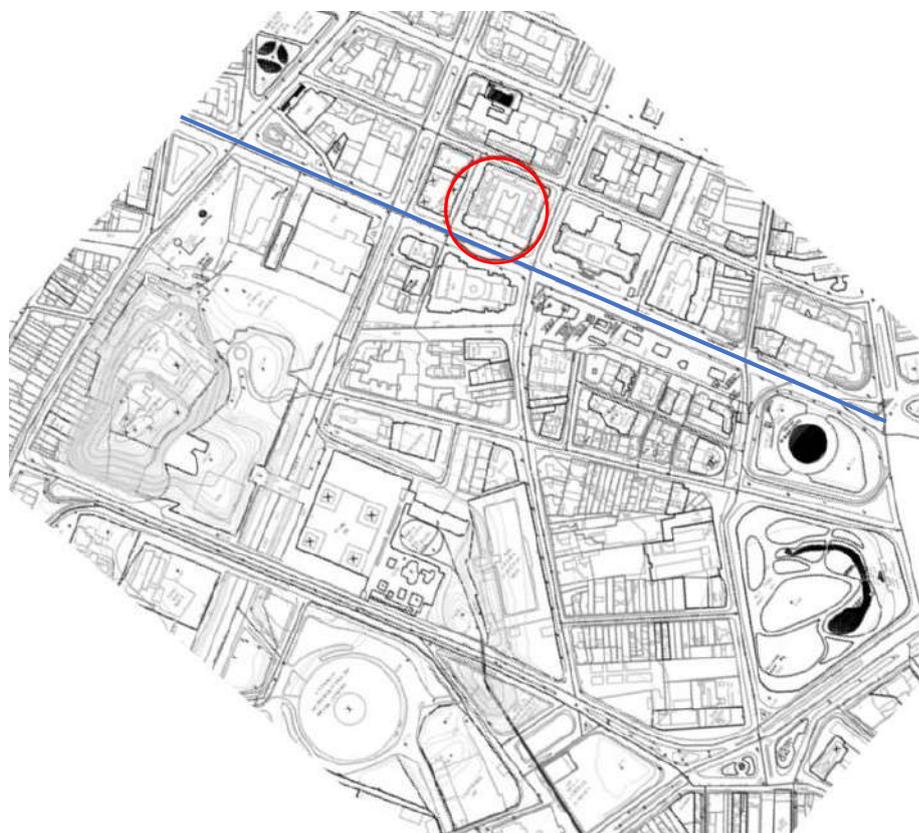


Figura 63 – Detalhe do entorno do MNBA – RJ, 2018, com a marcação do MNBA (vermelho) e da Avenida Rio Branco (azul).
 Fonte: Planta Cadastral do Centro do Rio de Janeiro, Prefeitura RJ, 2018.

2.3.1 – A Fachada principal e as esculturas Cariátides

Historicamente, o Centro do Rio de Janeiro configurou-se por praças e áreas livres constituídas por monumentais fachadas ecléticas, muitas vezes integradas por esculturas, que ainda compõem conjuntos arquitetônicos singulares.

Em meados do século dezenove, época de nova fase política em nosso país, a função primordial da estatuária era promover o heroísmo e as virtudes sociais nas praças e edifícios públicos. No Rio de Janeiro, a estatuária também marca as fases da formação da cidade e o papel relevante da arquitetura dos edifícios e dos lugares públicos.

Além de tornar heróis os personagens políticos da época, criando narrativas áulicas, cívicas e míticas no espaço urbano, os relevos, referências históricas, junto com elementos de composição clássica e tropical, construíram a imagem da história nacional e fortaleceram a ideia de “nacionalidade”.

Dessa maneira, frontões adornados, conjuntos escultóricos e esculturas de personagens históricos de diferentes épocas, coroando edifícios e monumentalizando praças, constituíram capítulos essenciais da história da arte brasileira. A estatuária da Santa Casa da Misericórdia e o antigo Hospício da Praia Vermelha, ao lado da emblemática estátua em mármore de D. Pedro II, entre outros exemplares, são símbolos do ‘espírito civilizatório’ do regime imperial (RIBEIRO e GUIMARAENS, 2015, p. 3).

Esse fato pode ser verificado na extensão da Avenida Rio Branco, lugar onde o MNBA foi implantado junto a outros edifícios históricos na Praça Floriano (ver figura 64 da Tese).



Figura 64 – Detalhe da praça Floriano com os edifícios históricos na extensão da Avenida Rio Branco.

Fonte: FERREZ, 1983, p. 35.

Constata-se, conforme Guimaraens (2011) que,

ao longo da avenida Rio Branco e na praça Floriano, resistem os tipos volumétricos e as ornamentações fachadísticas consideradas classicizantes no Museu do Banco Central e Biblioteca Nacional; no MNBA de estilo francês no modelo Luís XIII ou XIV; no Palácio Pedro Ernesto, atual Câmara dos Vereadores, em que denota-se referência francesa dos modelos Luís XIV a XVI; no típico modelo Luís XVI do edifício do Clube Naval; na variante estilística do Napoleão III do Teatro Municipal; no estilo romano renascentista da antiga sede do Supremo Tribunal Federal, atual Centro Cultural da Justiça Federal [...]. (GUIMARAENS, 2011, p.258).

A configuração física de cada edifício histórico que compõe a Praça Floriano constitui o entorno imediato (envolvente) do MNBA. No conjunto existem, hoje, edifícios comerciais construídos posteriormente à reforma urbana do início do século XX. Esses edifícios conformaram as alterações físicas e funcionais ao lugar provocando mudanças visuais na unidade do conjunto eclético original que ali se constituiu ao longo do tempo.

Como citamos anteriormente, o edifício do MNBA é composto por quatro fachadas e dentre essas foi destaque neste estudo de tese a fachada principal voltada para a Av. Rio Branco, local onde se encontram dois de nossos estudos de caso, as esculturas Cariátides.

Assim, no próximo item trataremos da descrição dos aspectos físicos e funcionais da fachada principal que possibilitou localizar nosso estudo de caso e analisar os efeitos do lugar no estado de conservação das esculturas (bens integrados a essa fachada).

2.3.1.1 - Configuração físico e funcional da fachada

Inspirada no Renascimento Francês e com base na ala de Lefuel e Visconti do Louvre, a fachada principal do MNBA frontal a Av. Rio Branco está configurada por 4 pavimentos que se encerram nas cúpulas da cobertura (quinto pavimento). A fachada apresenta disposição clássica, com embasamento, corpo e coroamento, e possui um pavimento a mais em relação as fachadas das Ruas Heitor de Melo, Araújo Porto Alegre e México.

No 1º pavimento (térreo - frontal à Avenida Rio Branco), verifica-se que em toda a dimensão física desse pavimento há o uso de pedra (gneisses) como revestimento, bem como cornijas e cimalkas na divisão entre este andar e o segundo. Na sequência, constata-se que o pavimento é constituído por 16 aberturas em arco com gradis em bronze, sendo 8 aberturas com gradis na lateral esquerda e 8 na direita interrompidas na parte central por conjunto de 3 portões decorativos em bronze, que se encerram verticalmente no segundo pavimento (ver figura 65 de Tese).



Figura 65 – Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco, com marcação do 1º pavimento (térreo) e as imagens com detalhe da cimalka, janelas em arco, embasamento e parte portões referentes a este pavimento.

Fonte: Arquivos do MNBA, s/d e imagens da autora, 2019.

No segundo pavimento (voltado para a Avenida Rio Branco), observa-se na fachada o início de parede em alvenaria revestida com argamassa rusticada e pigmentada em tom mais claro e próximo à variedade tonal mais escura da gneisse (pedra) do primeiro andar. Revestimentos que se fundem visualmente e trazem unidade a todo o edifício.

Esse pavimento está configurado por elementos arquitetônicos, ornamentais e artísticos, sendo 10 portas em arco e 2 retas em ferro com vidro, ambas recuadas para acesso às varandas, que se encerram em balaústres torneados, 4 nichos faceando a fachada, com descrição referente às grandes civilizações da Antiguidade, logo abaixo de sua configuração horizontal e encimados por 4 relevos em terracota e cimalhas. Observa-se, ainda, outros elementos arquitetônicos que arrematam e compõem toda a extensão superior desse pavimento (ver figura 66 da Tese).

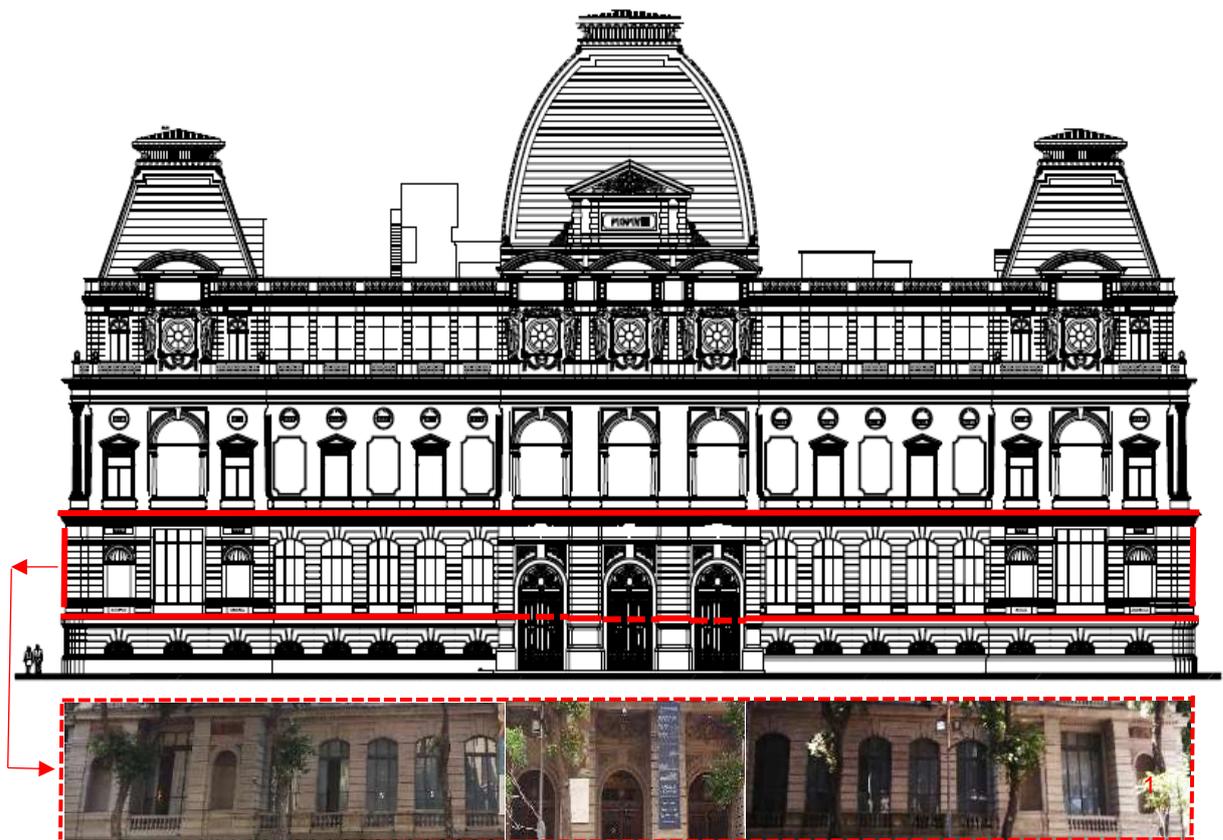


Figura 66 – Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco, com marcação do 2º pavimento e imagens com detalhe dos nichos (1), portas (2), painéis de terracota (3) e parte dos portões (4) referentes a esse andar.

Fonte: Arquivos do MNBA, s/d e imagens da autora, 2019.

O terceiro pavimento (voltado para a Av. Rio Branco) está representado por 8 portas retas em ferro com vidro encimadas por frontão e outras 5 portas conformadas na extremidade superior por arco decorado com ornato ao centro, também construída em ferro com vidro. Essas portas dão acesso a uma varanda cujo limite final é um guarda-corpo constituído por balaústres. Sobre os frontões das portas constam medalhões com pintura afresco de bustos de representantes da missão francesa e de artistas franceses e brasileiros.

Por fim, faceando toda a extensão da fachada aparecem pilastras, cimbalhas e colunas de ordem coríntia que decoram e dão unidade a esse pavimento.

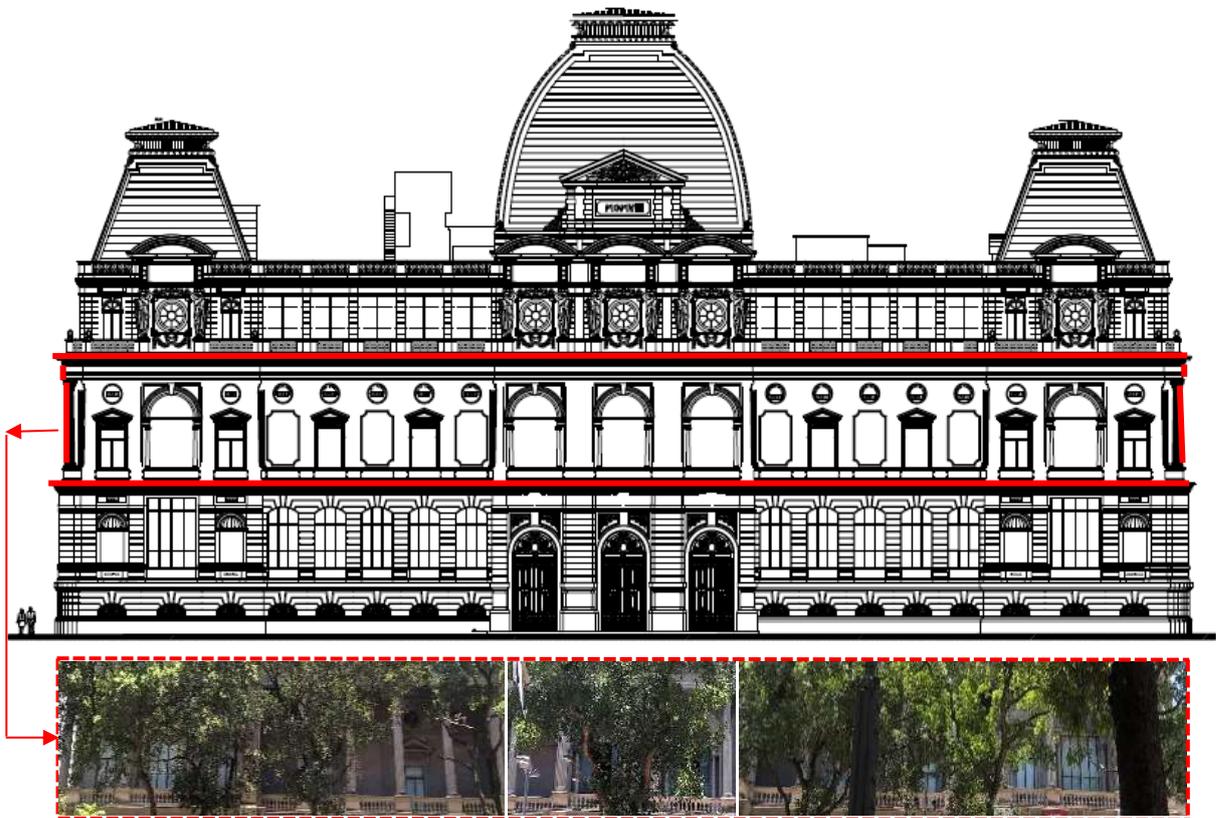


Figura 67 – Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco, com marcação do 3º pavimento e imagens com detalhe das janelas, medalhões, frontões etc.

Fonte: Arquivos do MNBA, s/d e imagens da autora, 2019.

O quarto pavimento (voltado para a Av. Rio Branco) observado na fachada é o local onde estão localizados dois de nossos estudos de caso, as Cariátides, lado esquerdo e direito nas extremidades da fachada.

O pavimento está configurado por portas e conjunto de réplicas de esculturas (conhecidas como Cariátides) com óculo (janela) de ferro com vidro no centro. O conjunto constituído por Cariátides e óculo, se encontram na lateral esquerda e direita e no centro deste pavimento, onde verifica-se outros três conjuntos de cariátides, os quais avançam verticalmente e se encerram em cúpulas laterais e centrais na cobertura (quinto pavimento).

Entre o conjunto de Cariátides laterais da extremidade esquerda e direita desse pavimento, verificam-se 10 portas retas recuadas e 4 portas em arco que dão acesso a varandas, cuja face frontal é composta por balaústres. Por fim, verifica-se na unidade entre o 4º pavimento e a cobertura, a configuração física de elementos arquitetônicos e funcionais como cornijas, balaústres, cúpulas, frontões, frisos, mansardas entre outros.

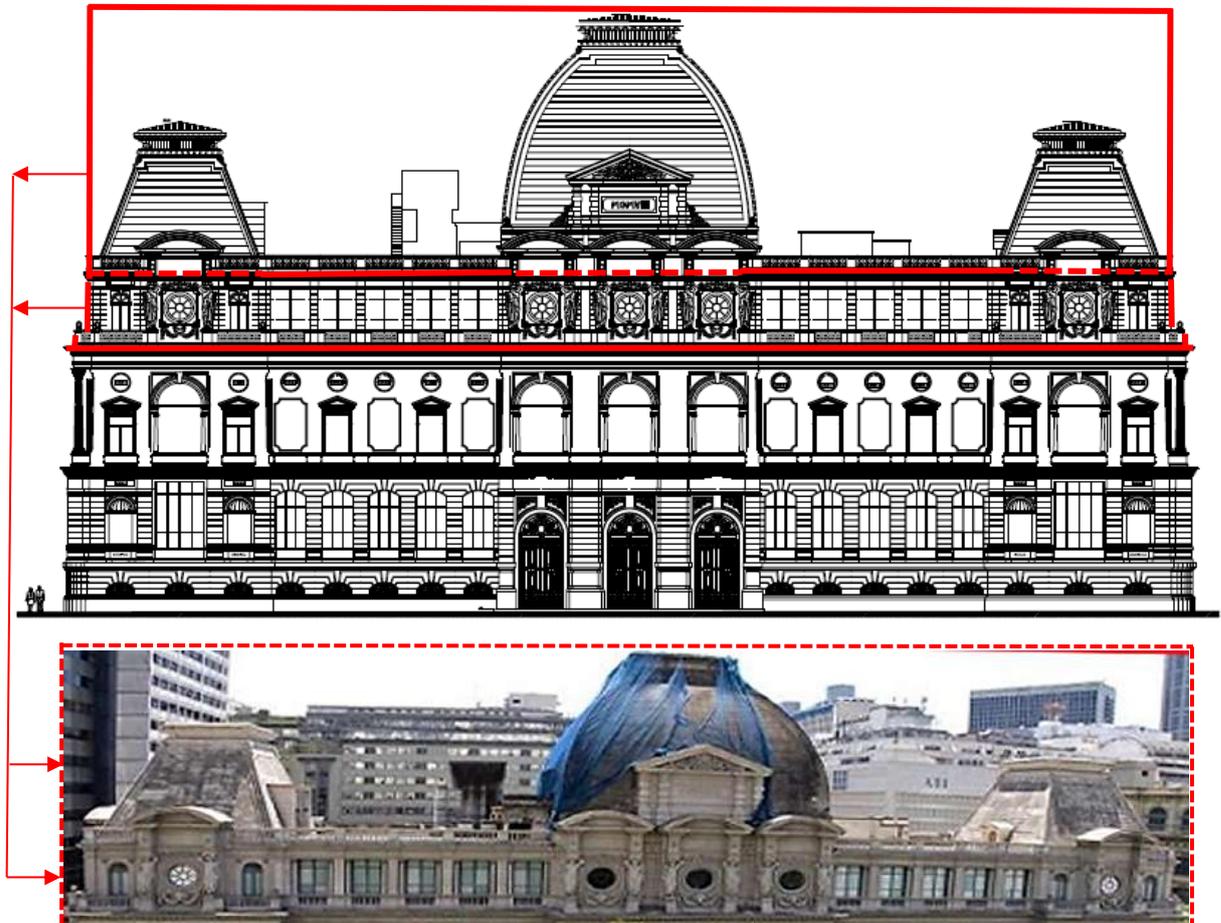


Figura 68 – Desenho da fachada principal do MNBA voltada para a Avenida Rio Branco, com marcação do 4º pavimento e cobertura e imagens com detalhe das janelas, frontões, cúpulas, Cariátides, óculo, etc.

Fonte: Arquivos do MNBA, s/d e <http://www.agendaparaiba.com/museu-nacional-de-belas-artes->

Constatamos que, devido à localização física e à funcionalidade das esculturas na fachada, há uma série de condicionantes que influenciam no seu estado de conservação, como os ventos, os poluentes/contaminantes, as chuvas, a radiação solar, etc.

2.3.1.2 – Configuração técnico-artística das esculturas Cariátides da fachada

Após a análise visual do 4º pavimento, verifica-se que as esculturas Cariátides são esculturas arquitetônicas que se apresentam intimamente relacionadas com a arquitetura do edifício, obras que são classificadas no campo da preservação do patrimônio, como bens integrados (ver detalhe da figura 69).



Figura 69 – Detalhe do 4º pavimento e cobertura com marcação das *Cariátides* – estudos de caso
Fonte: <http://www.agendaparaiba.com/museu-nacional-de-belas-artes-completa-75-anos/>

A escultura arquitetônica¹⁰³, segundo Carvalho (2004, p. 27), “é aquela que integra uma parte de um edifício ou aquela que foi criada para decorar ou ornamentar uma estrutura arquitetônica, mesmo quando destacada do seu contexto de origem. Supõe, por isso, que se subordine à ‘lei do quadro arquitetônico’”.

¹⁰³ “Tecnicamente, os objectos esculpidos classificáveis como escultura arquitetônica integram a produção escultórica mais ligada às artes e aos ofícios da cantaria e da talha ornamental. Para além dos retábulos de escultura, constituindo eles próprios estruturas arquiteturalizadas, quase sempre destinados a ser adossados a uma superfície parietal, funcionando com ela e ‘habitando-a’, incluem-se também nesta subcategoria os próprios elementos da arquitectura quando apresentam ornamentação e a escultura em relevo para aplicação mural, como acontece com as edículas esculpidas dos Calvários” (CARVALHO, 2004, p. 27).

Porém, Carvalho (2004) destaca que, segundo Andrade (1997),

ao falar-se de escultura de animação arquitectónica pensa-se de imediato naquela que, com valor decorativo, está «agarrada» à arquitectura, fazendo parte integrante dela. Esta ideia é limitativa. O valor decorativo nunca o é tão-só, pois contém significados que ultrapassam em muito o sentido meramente ornamental. Mas também porque em épocas diferentes a arquitectura pode ser alterada pelos elementos escultóricos que se sobrepõem às superfícies independentes destas, suficientes para modificarem o primitivo sentido do espaço. Retábulos, painéis e outros revestimentos de talha, conjuntos relevados de pedra (...) podem transmitir ao espaço arquitectónico outros valores. Assume-se, assim, o conceito de animação arquitectónica de maneira alargada, englobando as diversas expressões escultóricas que contribuem para a definição e caracterização da arquitectura (*Ibidem*).

As Cariátides, representações artísticas que compõem a fachada do MNBA, são figuras de mulher simulando ou sustentando um elemento de construção, geralmente como cornija e arquitrave nas fachadas ou em interiores¹⁰⁴.

Segundo Cunha (2005, p. 40-41), “[...] o nome deriva das estátuas que sustentam o pórtico do Erecteion, na Acrópole de Atenas e que representariam jovens da região da Cária. É muito usada como elemento decorativo, principalmente em arquitetura e no mobiliário”.

Segundo Wittkower (1989), a construção das esculturas para as fachadas era um processo que exigia

vastos programas escultóricos relativos à construção dos templos gregos do período clássico, como o templo de Olímpia e o Partenon, temos que admitir a existência de um cuidadoso planeamento a cargo de uma inteligência dominante cuja função seria dirigir a execução coordenada [...]. É preciso supor, também, que naquela época já se faziam modelos em argila ou em terracota, inicialmente para dar uma visão mais clara do planeamento geral e mais tarde para orientar os que iriam executá-lo. (WITTKOWER, 1989, p. 24).

A utilização de esculturas nas fachadas e no interior da arquitetura ocorre desde a Antiguidade, cujo principal material era a pedra.

¹⁰⁴ A escultura masculina “correspondente é chamada ‘Atlante’ ou menos frequentemente telamão” (AIBERNAZ, 1997, p. 125).

Na Grécia podemos observar que, além dos relevos escultóricos em frontões triangulares, verifica-se o uso da escultura como elemento estrutural, como é o caso das Cariátides. (ver figura 70).



Figura 70 – Conjunto de *Cariátides* detalhe do Erecteu, Acrópole, Athenas
Fonte: ARGAN, 2003, p. 107

Na sequência, os romanos, sob as influências etrusca e grega (helenística), também se utilizam desse recurso visual decorando com esculturas e relevos os frisos e frontões das fachadas e também os interiores.

Segundo Wittkower (1989, p. 27) houve maior representatividade da escultura monumental nas fachadas dos edifícios da Idade Média, e “muito pouca escultura monumental antes do século XII”. O autor destaca ainda que:

Tal afirmação continua sendo verdadeira, ainda que sobreviva um grande número de obras escultóricas de grande beleza e a alta qualidade realizadas na chamada Idade das trevas, tanto no período Carolíngio quanto nos séculos X e XI. No Entanto, salvo raras exceções, trata-se de obras de pequenas dimensões: marfins, capas de livros, brasões e coisas do gênero (*Ibidem*).

No Gótico a representação das esculturas nas fachadas ganha bastante sentido e bases sólidas, face à sua monumentalidade. Posteriormente, observa-se nova representação e a readequação do modelo clássico na representação das esculturas pelos renascentistas, sobretudo com a escultura em mármore.

Com o Barroco há a utilização da escultura em pedra em conjunto com a madeira, sendo a madeira utilizada mais no interior (na imaginária integrada aos retábulos).

Com o Neoclássico e os Românticos esses procedimentos ainda se mantêm, com a chegada de novas técnicas construtivas, bem como das tecnologias oferecidas pela Revolução Industrial, no século XIX, quando surgiram novos materiais, tanto para o revestimento como para a estrutura e fundação da edificação, bem como para as esculturas. Esses fatos trouxeram a maior utilização do concreto e do aço na passagem do século XIX para o XX, configurando uma época de diferentes modelos de arquitetura. Como foi o caso do Ecletismo, nesse período verifica-se nas fachadas o uso da argamassa de cimento de ou concreto nas esculturas, havendo progressivamente a substituição da escultura em pedra natural. A argamassa e o concreto podem ser incluídos na categoria de pedras artificiais¹⁰⁵.

Segundo Fernández (2015):

Os primeiros vestígios históricos de uma construção em concreto datam de aproximadamente 5600 a.C. (Sítio arqueológico de Lepenski Vir (Sérvia)), o concreto de cimento foi usado intermitentemente até o século XX. Em 1824, o processo de fabricação de cimento artificial Portland foi patenteado, embora não seja considerado um material "nobre" para a escultura até o início do século 20, empreendendo sua jornada pelas mãos da arquitetura e dentro das vanguardas artísticas, onde artistas internacionais experimentam o material gerando novas soluções técnicas e plásticas graças à sua versatilidade e adaptabilidade espacial.

Uma parte importante do patrimônio escultórico contemporâneo é feita de argamassa de cimento Portland ou concreto (FERNÁNDEZ, 2015, p.10, tradução nossa¹⁰⁶).

¹⁰⁵. "A pedra artificial é um geomaterial que resulta do processamento a altas temperaturas (calcinação) da pedra natural e que, após a fixação, adquire uma aparência semelhante à da pedra natural". (FERNÁNDEZ, 2016, p. 22, tradução nossa*).

* *"La piedra artificial es un geomaterial que resulta del procesado a temperaturas elevadas (calcinación) de la piedra natural y que, tras su fraguado, adquiere un aspecto similar al de la piedra natural"*.

¹⁰⁶ *"Los primeros vestigios históricos de una construcción en hormigón datan de alrededor de los años 5600 a.C. (yacimiento arqueológico de Lepenski Vir (Serbia)), empleándose hormigones de cemento intermitentemente hasta el siglo XX. En 1824 se patenta el proceso de fabricación del cemento artificial Pórtland, aunque no se considera un material "noble" para la escultura hasta principios del siglo XX, emprendiendo su recorrido de la mano de la arquitectura y dentro de las vanguardias artísticas, donde artistas internacionales experimentan con el material generando nuevas soluciones técnicas y plásticas gracias a su versatilidad y adaptabilidad espacial. Una parte importante del patrimonio escultórico contemporáneo está realizado en mortero u hormigón de cemento Pórtland"*.

No Brasil, na cidade do Rio de Janeiro no início do século XX, período em que foi criado o edifício da ENBA na Av. Central, atual MNBA, se estabelecia o ecletismo. Período que coincidia com as exigências, segundo Santos, para os projetos de edifícios criados para a Avenida central em estilo eclético, como foi o caso da ENBA.

Santos (1993) afirma que:

Com o crescente intercâmbio entre os povos, resultado da intensificação dos meios de comunicação, como o barco a vapor, o transatlântico, telégrafo, imprensa, cinema, etc. – produtos do progresso crescente decorrente da revolução industrial – todo o Ocidente viveu um período de Ecletismo, em que se imitavam indiscriminadamente todos os estilos. Na arquitetura essa tendência resultou em edifícios dotados de elementos díspares, sem que guardasse, tanto na composição como nas proporções, unidade de valores que pudesse caracterizar novos estilos. Dizia-se “estilo renascentista”, “estilo Luís XIV”, “estilo persa”, estilo românico, “estilo gótico”, etc. – designações que não passavam de rótulos, sem significação arquitetônica clara e precisa. Muitos dos edifícios eram bem construídos com detalhes por vezes primorosamente executados (SANTOS, 1993, p.33-34).

Segundo Ribeiro (2005), nesse período de reforma urbana e de ciclo do ecletismo no Rio de Janeiro,

o governo central está preocupado em remodelar a cidade retirando-lhe o antigo aspecto de burgo colonial e equiparando-a às capitais europeias tendo Paris por modelo. Uma sucessão de obras de remodelação será efetivada na cidade no início do século XX, sendo a abertura da Avenida Central a mais importante delas. Estas obras serão a consagração no Brasil das novas técnicas construtivas oriundas da Europa, utilizadas até então de uma forma mais esporádica.

[...] No caso da Avenida Central, contribuiu sem dúvida para implementação da modernidade na arte da construção [...] liberou as construções desta área de obrigações alfandegárias, provocando uma importação maciça de materiais de construção; não apenas cimento Portland, estruturas metálicas e pedras nobres para revestimento, mas também tijolos e telhas, que, de acordo com os técnicos contemporâneos, tinham qualidade superior aos fabricados no Brasil (RIBEIRO, 2005, p.1-2).

Em relação à técnica construtiva da Escola Nacional de Belas Artes, Ribeiro destaca, de acordo com o Arquivo Nacional, que,

a cobertura dos torreões do prédio da ENBA é uma estrutura metálica na qual é fixada uma tela deployée também metálica, que serve de estruturação para argamassas à base de cimento Portland [...]

Uma das características da arquitetura eclética deste período são os estuques em argamassa nas fachadas, que quando do advento do cimento Portland, multiplicaram-se pelas facilidades técnicas que este material trazia para a fundição dos ornatos; maior resistência mecânica, cura hidráulica mais rápida além de melhor adesão às estruturas metálicas. Segundo o

empreiteiro da Escola de Belas Artes, “Estátuas, Figuras, e outras ornamentações maiores, as quais serão feitas em Cimento Portland com fundo de tijolos, ou armação de ferro apropriado.” (*Idem, ibidem*, p. 6-7).

Portanto, observa-se que as esculturas Cariátides da fachada do MNBA foram basicamente construídas por argamassa de cimento Portland, armação e ferro e provavelmente tela *deployée* (como foi constatado em relatórios de restauro levantados no MNBA referentes às esculturas Cariátides em 2006) para sustentar a argamassa, cujo acabamento final é rusticado.

Segundo levantamento realizado nos arquivos do MNBA no ano de 2006, foi realizada intervenção de restauração em algumas Cariátides pela empresa Pires Geovaneti Guardia Engenharia e Arquitetura. O relatório de intervenção de restauração revela, segundo a empresa, resultados de exames científicos (2007) referentes a testes de reconstituição de traço em volume e análise de granulometria. Assim podemos observar a composição da argamassa utilizada nas Cariátides.



Os resultados obtidos foram os seguintes:

Local da retirada	Tipo de amostra	Traço em volume - % (cimento/cal/areia)	Traço em massa (cimento/cal/areia)
HM – varanda 4º pavtº	Pano liso	7,90 / 16,04 / 63,01 (36,99)	1,0 / 1,5 / 3,5
HM – 3º pavtº	Misula da cimalha	13,70 / 21,22 / 53,03 (46,97)	1,5 / 2,0 / 4,5
APA – 4º pavtº	Cariátide	14,90 / 20,41 / 51,66 (48,34)	1,5 / 2,0 / 5,0
APA – varanda 3º pavtº	Friso do frontão de sobreverga	9,45 / 16,58 / 62,01 (37,99)	1,0 / 1,5 / 3,5
APA – varanda 3º pavtº	balaustre	9,00 / 17,30 / 57,20 (42,80)	1,0 / 2,0 / 5,5
APA – varanda 3º pavtº	Base da 2ª coluna da esquerda	13,45 / 19,13 / 55,93 (44,07)	1,5 / 2,0 / 4,5
APA – varanda 2º pavtº	Pano liso	9,55 / 16,43 / 64,37 (35,63)	1,0 / 1,5 / 3,5
APA – varanda 2º pavtº	Rusticado lado esquerdo	6,50 / 13,73 / 57,09 (42,91)	0,5 / 1,5 / 4,0

Figura 71 – Detalhe do resultado das análises de argamassa das *Cariátides*
 Fonte: Arquivo do MNBA, parte do relatório de entrega dos ensaios laboratoriais das amostras de argamassas

Após a pesquisa e a investigação de fatos históricos e a confirmação da composição da argamassa das Cariátides, apresentaremos na sequência questões técnicas referentes ao conhecimento dos materiais (e mesmo da composição das Cariátides), bem como suas vulnerabilidades e fundamentos e critérios sobre a técnica

construtiva da obra, que são procedimentos que devem anteceder o processo de conservação, restauração e de conservação preventiva da obra, de modo a contribuir com a sua preservação.

a) O material e as vulnerabilidades.

O preparo da argamassa é fundamental para o sucesso e a durabilidade da escultura, onde devem estar em pauta a experiência do executor e a qualidade dos materiais. Pois a esses aspectos serão somados a influência dos fatores ambientais externos, no caso das esculturas da fachada, tais como: temperatura e umidade, radiação solar, vento, chuva ácida, trepidações, forças físicas e pragas, os quais podem degradar e alterar as esculturas.

Material/suporte da escultura em argamassa¹⁰⁷	
Materiais	Descrição
Argamassa¹⁰⁸	Aglutinante composto por aglomerante, agregado miúdo e água, o qual após determinado tempo da mistura adquire consistência e dureza. Dada a composição e a quantidade dos materiais, a argamassa varia de acordo com a utilização. Entre os aglomerantes da argamassa incluem-se o cimento, a cal, o barro e, com menos utilização, o gesso, e como agregados miúdos incluem-se a areia, o pó de pedra e o saibro.
Areia	Material proveniente de minerais principalmente rochosos, o qual após desagregação adquire aspecto granuloso e pulverulento. Normalmente utilizada depois de lavada e peneirada em canteiro de obras.
Cal	Material adquirido após aquecimento de pedras calcárias (carbonato de cálcio CaCO ₃) em um forno a 900-1000 graus Celsius, apresentando-se com o aspecto muito branco quando pura e que podem comercialmente apresentar certas impurezas. Como citamos, pode ser utilizado na mistura da argamassa e também no processo de caiação.
Cimento Portland	Fabricado industrialmente, é material em pó resultante da calcinação de mistura proporcional e equilibrada de material calcário argiloso, sendo seus componentes a sílica, alumina, óxido de ferro e magnésio. Após sua mistura com água há a sua reação, onde endurece gradualmente, adquirindo a forma consistente e resistente, cuja característica é unir os elementos da composição.
Ferragem	Elementos de compõem a estrutura (armadura) da argamassa ou de concreto armado, os quais podem ser de vergalhão ou tarugo de aço que são unidos a outras ferragens, nomeadas de estribos. É também chamada de armadura ou armação.
Pigmento	Quando misturados à argamassa, conferem uma variedade de cores e tons. "Tais argamassas normalmente são pré-misturadas (misturas prontas) para o emprego em revestimentos. Cada tipo de pigmento confere uma determinada cor à argamassa. Como vantagem temos a obtenção de uma camada de proteção e decoração permeável e que permite o "respiro" da parede" ¹⁰⁹ .

Quadro 3 – Componentes da escultura em argamassa.

¹⁰⁷ ALBERNAZ e LIMA, 1997, p. 55, 57, 111, 152, 253 (com adequações da autora).

¹⁰⁸ "Eventualmente, aos componentes da argamassa são adicionados corantes, impermeabilizantes, aditivos, isolantes e condutores elétricos, a fim de melhorar algumas de suas propriedades ou dar a estas características especiais. [...]. A superfície com acabamento em argamassa é chamada de argamassada" (ALBERNAZ e LIMA, 1997, p. 55).

¹⁰⁹ UEMOTO, 2000, s/p.

Vulnerabilidades do material da escultura em argamassa		
Materiais	Fatores físicos, químicos, biológicos e antropogênicos	Alterações/reações
Argamassa(cimento/areia/cal) Ferragem (estrutura)	Temperatura e umidade	Argamassa e estrutura: Aparecimento de eflorescência, devido ao depósito, geralmente brancos, os quais encontram-se na composição da argamassa e precipitam por evaporação, devido à umidade e às alterações de temperatura. Observa-se, também, pela ação da umidade e poluentes, agentes biológicos e microbiológicos na escultura e de acordo com a concentração e penetração de umidade, pode ainda provocar, perda de coesão, corrosão nos elementos estruturais, causando fissuras e rachaduras na obra e a perda do material.
	Radiação solar	Argamassa e estrutura: dilatação, fissuras, rachaduras, fendas, fraturas por <i>stress</i> do material causadas pela incidência de calor em conjunto com chuvas, ventos e pela dilatação de seus elementos estruturantes causados pelo calor.
	Chuva ácida	Argamassa e estrutura: Desgastes, perda de coesão do material, perda do material, corrosão da estrutura/armadura, seja por incidência (na superfície) ou por penetração na argamassa.
	Ventos	Argamassa: Desgastes e perdas de volumetria por incidência em longos períodos de acordo com sua velocidade e direção.
	Poluentes	Argamassa: Fuligens, crosta negra, particulados, etc. Em conjunto com outros agentes ambientais provocam alterações físico-químicas e a presença de agentes biológicos e microbiológicos.
	Pragas	Argamassa: Insetos, fungos e bactérias trazidos pelo vento, animais, chuvas e calor, poluentes, etc.
	Forças físicas e ações do Homem	Argamassa e estrutura: Desgastes, perdas de volumetria, vandalismos, transporte e manuseio etc., provocados por agentes naturais e/ou pelo homem. Na execução da argamassa pelo homem pode haver falhas, as quais resultam de bolhas de ar no cimento e espaços entre os materiais agregados, os quais podem causar fissuras, rachaduras ou afundamentos da argamassa e a sua perda; alteração visual resultante de sujidade nos moldes ou excesso de desmoldantes. Trepidações do solo provocadas por ações do homem, na utilização de veículos leves ou pesados, criação de metrô, obras no entorno, etc, as quais podem causar: fissuras, rachaduras, descolamento da argamassa pelo ao impacto de seus elementos estruturantes (ferragens).

Quadro 4 – Vulnerabilidades dos materiais da escultura em argamassa

b) A técnica construtiva

Nos fundamentos técnicos para a construção de esculturas e relevos escultóricos nos edifícios, deve-se considerar que:

o estilo, a função e o contexto do edifício são fundamentais. [...]. O local deve ser indicado no projeto, sendo essencial visitar os locais para perceber a luz e a cor geral. O tema da escultura será escolhido de acordo com o destino do edifício e depois começa o trabalho preliminar de design. Esboços rápidos serão usados para definir as grandes massas do trabalho. O tamanho do edifício e as proporções (desenvolvimento horizontal ou vertical) serão levados em conta. Esboços tridimensionais serão feitos levando-se em conta a escala e a distorção implicadas pelo fato de que o trabalho deve ser visto do chão. As partes mais distantes do observador parecerão menores do que realmente são. Portanto, é essencial corrigir esse estreitamento devido à distância com uma ampliação que compensa as partes mais distantes. [...]. Às vezes é aconselhável fazer uma fotomontagem do modelo, vista do ângulo direito, com o prédio em segundo plano. Se a escultura representa figuras humanas, é necessário dar-lhes dimensões superiores ao tamanho natural, já que a figura humana com dimensões certas, expostas em um espaço aberto e livre, parece menor. Precisamos, portanto, aumentar as proporções e simplificar os detalhes (CLÉRIN, 1998, p. 378, tradução nossa)¹¹⁰.

Conforme a escultura de vulto, outro tipo de construção escultórica como os relevos¹¹¹ nas fachadas das edificações também devem se adequar às regras do projeto.

¹¹⁰ *“lo stile, la funzione e il contesto dell'edificio sono fondamentali. Si deve anche prendere in considerazione l'ammontare di denaro assegnato per l'opera. La collocazione deve essere indicata sul progetto ed è indispensabile visitare i luoghi per rendersi conto della luce e del colore generale. Il tema della scultura sarà scelto in funzione della destinazione dell'edificio. Quindi inizia il lavoro del disegno preliminare. Schizzi e rapidi bozzetti serviranno a definire le grandi masse dell'opera. Si terrà conto delle dimensioni dell'edificio e delle proporzioni (sviluppo in orizzontale o in verticale). Si faranno degli schizzi tridimensionali tenendo conto della scala e della distorsione implicata dal fatto che l'opera deve essere vista dal suolo. Le parti più lontane dall'osservatore sembreranno più piccole di quanto siano in realtà. E perciò indispensabile correggere questo restringimento dovuto alla distanza con un ingrandimento che compensi le parti più lontane. Il modello finale può essere realizzato in gesso, in poliestere o con il materiale definitivo (generalmente pietra o bronzo). A volte è consigliabile realizzare un foto-montaggio del modello, visto dal giusto angolo, con l'edificio sullo sfondo. Se la scultura rappresenta figure umane, bisogna dar loro dimensioni superiori alla grandezza naturale, poiché la figura umana di dimensioni giuste, esposta in uno spazio aperto e libero, appare più piccola. Bisogna dunque aumentare le proporzioni e semplificare i particolari”*.

¹¹¹ *“deve-se levar em conta a distância entre o observador e a luz. Quando isso é realizado (em países muito ensolarados), a profundidade da escultura deve ser menor do que a adequada para uma luz mais suave e difusa (em países com clima temperado). Além disso, quanto mais o relevo estiver longe do observador, mais o volume terá que ser desenvolvido em grandes massas, fazendo sobressair o relevo”* (CLÉRIN, 1995, p. 378, tradução nossa*)

* *“tener conto della distanza dell'osservatore e della luce. Quando questa è forte (nei paesi molto soleggiati) la profondità dell'intaglio deve essere inferiore a quella adatta ad una luce più dolce, più diffusa (nei paesi a clima temperato) Inoltre, più il rilievo è lontano dall'osservatore, più il soggetto dovrà essere sviluppato in grandi masse, facendo risaltare il rilievo”*

Em relação à escolha dos materiais utilizados na construção da escultura, é importante saber que devemos considerar a influência dos efeitos climáticos, a cor que será utilizada na obra e o valor que será gasto na sua construção. O transporte da obra deve ser acompanhado pelo artista bem como a sua fixação, que deve ter também o acompanhamento “de engenheiros, especialmente quando a escultura tem alguns relevos que são susceptíveis à oscilação: isso é muito importante para garantir estabilidade da escultura, tais como as condições atmosféricas (por exemplo, tempestade)”¹¹² (*Idem, ibidem*, p. 379, tradução nossa).

Todos esses fundamentos e procedimentos apresentados devem anteceder a execução da escultura, os quais darão ao projeto segurança, tecnologia e ao mesmo tempo trará a unidade visual do conjunto escultura/arquitetura.

Segundo Soren Vadstrup (2008), na utilização do cimento Portland na construção de ornamentos ou esculturas existem três métodos para fundição:

- 1- Semi-seco, pressionado em um molde de peça reversa rígida;
- 2- Método de fundição a úmido em molde de peça reversa rígida;
- 3- Método de fundição a úmido em molde flexível.

A vantagem da técnica semi-seca é que é de longe a mais rápida, já que o elenco leva de 20 a 30 minutos. Uma fundição molhada exige um dia no molde para endurecer.

Ao reformular os antigos ornamentos de fachada em casas históricas hoje em dia, principalmente os moldes flexíveis são usados, então somente este método é descrito a seguir.

O material mais adequado hoje para a remodelação de novos elementos de fachadas é a argamassa de cimento Portland comum (OPC), ajustada em misturas adequadas com areia colorida selecionada 1:3 – sem os muitos aderentes modernos e reforços como fibra de vidro (GRC), PVC e outras.

Para reparos de peças fundidas de cimento Portland velhas, recomenda-se usar uma cal hidráulica argamassa 1:1: 6 ou 1: 2: 9 (medida cúbica de cal de ar: cal hidráulica: areia/cascalho) (VADSTRUP, 2008, p. 40, tradução nossa)¹¹³.

¹¹² *“li fissaggio necessita qualche volta della collaborazione di ingegneri, soprattutto quando la scultura presenta dei rilievi che rischiano di oscillare: è molto importante assicurare la stabilità della scultura quali che possano essere le condizioni atmosferiche (per esempio, tempesta)”*.

¹¹³ *“1 Pressed semi-dry casting method in a rigid reverse piece mould*

2 Wet casting method in a rigid reverse piece mould

3 Wet casting method in a flexible mould

The advantage of the semi-dry technique is that it is by far the fastest, as a casting takes 20 to 30 minutes. A wet casting demands a day in the mould to harden.

When recasting old facade ornaments on historic houses today, primarily the flexible moulds are used, so only this method is described in the following.

The most suitable material today for recasting brand new façade elements, is Ordinary Portland Cement (OPC) mortar, adjusted in suitable mixes with selected coloured sand 1:3 – without the many modern adherents and reinforcements as fibreglass (GRC), PVC and others.

For repairs of old Portland Cement castings, it is recommended to use a hydraulic lime mortar 1:1:6 or 1:2:9 (cubic measure of air lime: hydraulic lime: sand/gravel)”.

Para serem realizados os procedimentos de execução da escultura em argamassa de acordo com o projeto, a sua produção pode ser por preenchimento sólido ou oco face ao tipo de molde utilizado. Para tais procedimentos serão necessários materiais e ferramental, os quais devem adequar-se à execução de cada obra. Segundo Midley (1993), nesse processo utiliza-se um suporte/caixa para a medição onde os materiais ainda secos podem ser despejados após medição de modo preciso, garantindo que as proporções possam ser adequadas quando necessárias. Tal procedimento evita mudanças de cor e densidade no resultado final da obra. Os componentes da mistura devem ser misturados primeiro ainda secos, e em seguida adiciona-se a água, pouco a pouco, com um balde (1), atingindo uma consistência necessária e adequada. Para tanto deve ser considerado na mistura, que a areia acrescentada pode conter baixa ou alta concentração de água, podendo alterar o resultado; assim, deve-se calcular as proporções em relação ao cimento. Devem-se utilizar ferramentas como: a pá (5) para auxiliar na mistura; uma escova (6) para limpar o local de trabalho; colher de pedreiro (4) e pincéis/trinchas (8) para auxiliar na aplicação da camada de argamassa no molde; sacos (3) para manter a concentração de água durante o processo; espátulas variadas e raspadores (11); cinzéis (7) para aplicar ou trabalhar a mistura. É comum o uso de uma haste/bastão para auxiliar na adequação da mistura dentro do molde e também um maço/martelo (2) de madeira para bater nas paredes do suporte do molde, de modo a vibrar a argamassa caso a escultura seja sólida, eliminando bolhas de ar.

Para o acabamento e fixação pode se utilizar, de acordo com o exigido pelo projeto, ferramental ou materiais para uso manual como lixas, espátulas, lima (9) parafusos, brocas (13), martelo, chaves de fenda, ferragens, telas etc., ou máquinas como retíficas, furadeiras (14), esmerilhadeiras, entre outras.

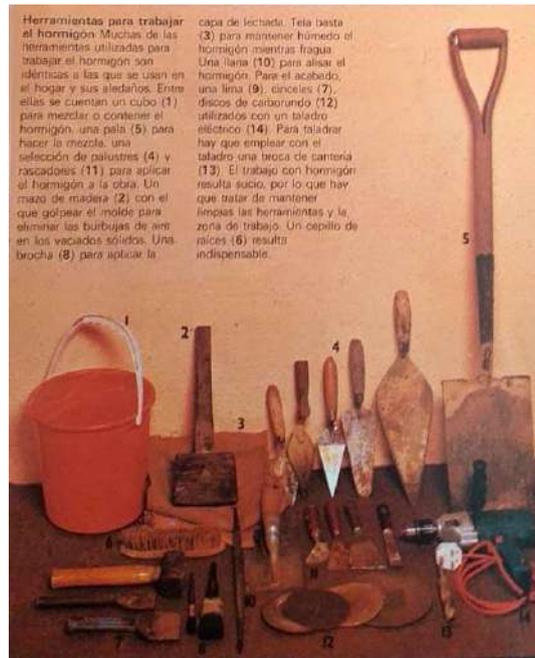


Figura 72 – Ferramentas para trabalhar concreto ou argamassa
Fonte: MIDLEY, 1993, p.162.

Vejamos a seguir um exemplo de moldes que podem ser utilizados na produção de escultura de fachadas:

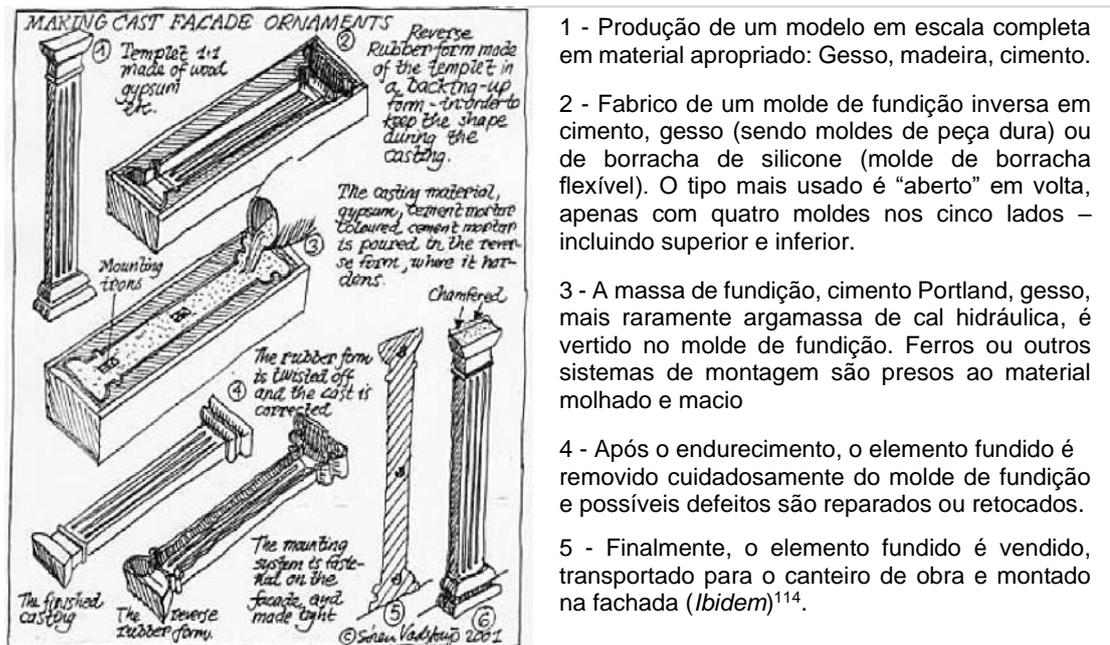


Figura 73 – Exemplo de fundição a úmido com cimento Portland em moldes reversos.
Fonte: VADSTRUP, 2008.

- ¹¹⁴ "1- Production of a full scale model in an appropriate material: Gypsum, wood, cement.
2- Making of a reverse casting mould in cement, gypsum (being hard piece-moulds) or, to day, silicone rubber (flexible rubber mould). The mostly used type is "open" in the back, only with mould quarters on the five sides - including top and bottom.
3- The casting mass, Portland Cement, gypsum, more rarely hydraulic lime mortar, is poured into the casting mould. Irons or other systems for mounting are fastened in the wet and soft material.
4- After the hardening the cast element is removed carefully from the casting mould and possible defects are repaired or retouched.
5- Finally the cast element is sold, transported to the building site and mounted at the facade".

Portanto, deve-se observar na construção da escultura em argamassa que a armadura deve ser projetada para suportar o peso do concreto aplicado a ela, logo, deve-se utilizar armaduras com ferragens adequadas a cada tipo de escultura, adequando e fazendo as amarrações com vergalhões ou tarugos de aço bem como com telas de arame necessárias, possibilitando a sua estabilidade e permitindo que argamassa penetre e se agregue da melhor maneira esta ferragem, evitando deslocamentos. A argamassa deve ter a consistência e ser utilizada em quantidade necessária para cada obra, permitindo sua penetração nos moldes/fôrmas face à qualidade da mistura de seus componentes, à quantidade de água contida na mistura, à umidade necessária no molde, somadas à técnica de inserção da argamassa no molde, que deve ser realizada com uma haste durante o preenchimento e após o preenchimento, vibrada através de suaves batidas com um martelo, de modo a garantir uma densidade uniforme da mistura e evitar bolhas e vazios após a retirada da fôrma.

Assim, após a descrição técnica de construção da escultura, deve-se compreender que cada obra exige adaptações e novos métodos para sua construção de modo a ser adequada às exigências do projeto.

2.3.2 – Galeria de Moldagens I e as réplicas de esculturas clássicas

A Galeria de Moldagens I com a dimensão de 178,07 m² e a Galeria de Moldagens II com 222,70 m², configuram o ambiente físico, simbólico e expográfico onde estão alocadas as réplicas¹¹⁵ de esculturas clássicas em vulto¹¹⁶, bustos¹¹⁷ e

¹¹⁵ Os termos réplica, cópia, reprodução, moldagens ou vazado em gesso terão o mesmo sentido no texto.

¹¹⁶ “(...) é aquela cujo volume corresponde pelo menos a 3/4 do volume real de um corpo ou de um objecto, podendo apresentar-se trabalhada na íntegra (frente, perfis e costas) e ser um **vulto pleno**, trabalhada apenas em três lados (frente e perfis) e ser um **vulto a 3/4 com as costas sem trabalho, planas** ou **escavadas**, ou ser apenas um **meio vulto**. A escultura de vulto, ao contrário da maior parte dos relevos, nunca tem plano de fundo. Em sentido lato, um vulto pleno é uma escultura, figurativa ou não figurativa, completamente trabalhada e que pode ser considerada a partir de tantos pontos de vista quantos existem no espaço que a rodeia” (CARVALHO, 2001. p. 20).

¹¹⁷ “(...) identifica um tipo de representação em vulto da parte superior do corpo humano, incluindo uma ou mais cabeças (**bifronte, trifronte...**), o pescoço, uma parte variável das costas, dos braços, do peito e do estômago. Um fragmento de estátua ou de imagem, com ou sem braços, não pode ser considerado um busto. Os bustos podem entrar na composição de monumentos comemorativos ou participar da decoração interior ou exterior de um edifício. Na imaginária, os bustos também podem ser bustos-relicário, quando têm a função de guardar e mostrar relíquias” (CARVALHO, 2001. p. 23).

herma¹¹⁸ no MNBA. Verifica-se que esses ambientes apresentam espaços físicos com dimensões físicas bem próximas sendo que, cada uma das Galerias, apresentam determinada quantidade de Moldagens localizadas em nichos, no centro e projetadas sobre peanhas decorando as paredes do ambiente expográfico (ver figura 74 e 75 da Tese).

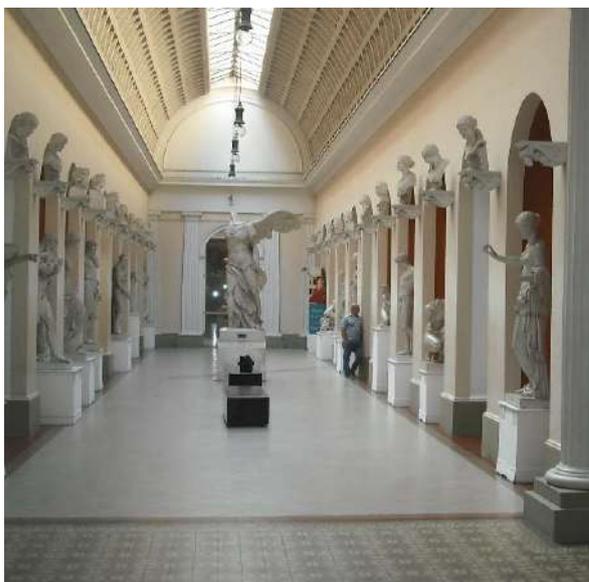


Figura 74 – Detalhe da Galeria de Moldagens I com moldagens no centro, nos nichos e em peanhas
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

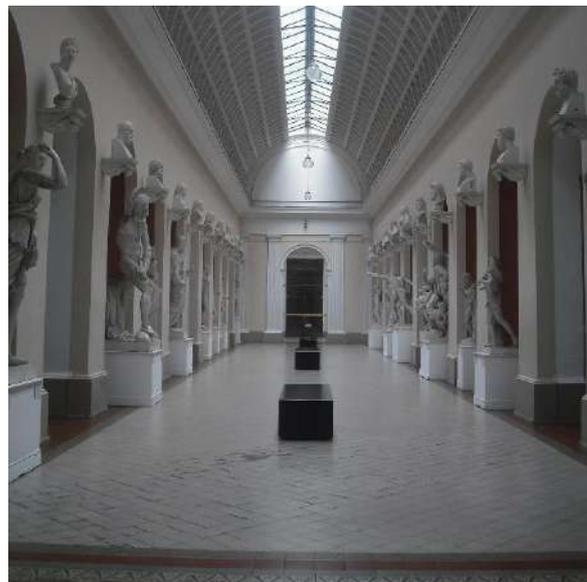


Figura 75 – Detalhe da Galeria de Moldagens II com moldagens nos nichos e em peanhas.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Constata-se como na configuração das fachadas do MNBA “a justaposição de estilos, eclética, continua nas duas Galerias das Moldagens, à semelhança da nova ala, Braço Novo, construída no Museu Chiaramonti¹¹⁹, parte dos Museus Vaticano”

¹¹⁸ “Escultura com a forma de uma cabeça, de um busto ou de um meio corpo suportado por uma pilastra, como se crescesse a partir daí” (CARVALHO, 2001. p. 129).

¹¹⁹ “O retorno da França das obras confiscadas por Napoleão envolveu uma reorganização das coleções pontifícias e oportunizou a construção de um novo setor de escultura clássica. O Papa Pio VII (1800-1823) confiou a tarefa de criar o chamado Braccio Nuovo do Museu Chiaramonti ao arquiteto romano Raffaele Stern; superveniente morte de Stern em 1820, o trabalho foi continuado por Pasquale Belli até a inauguração, em fevereiro de 1822. [...]. A nova fábrica do século XIX, pode ser considerada um dos exemplos mais significativos da arquitetura neoclássica em Roma, foi inserida entre as galerias do Museu Chiaramonti e as da Biblioteca Apostólica. [...] . O edifício está dividido em uma galeria de 68 metros de comprimento, coberta por uma abóbada de caixotões com claraboias; no centro, de um lado se abre para um hemicírculo, do outro, uma série de degraus permite o acesso ao pórtico monumental com vista para o Cortile della Pigna. As paredes são pontuadas por vinte e oito nichos que contêm estátuas de dimensões muito maiores que o real, como os retratos imperiais e as réplicas romanas de famosos originais gregos. Nas prateleiras e nas semicolunas, os bustos expostos constituem uma galeria de pessoas famosas da Antiguidade”. (BRACCIO NUOVO - MUSEI VATICANI, 2019, s/p, tradução nossa*).

(BARAÇAL, 2013, s/p), observar os espaços das Galerias nas figuras 74 e 75 p. 163 e figura 76 da Tese).



Figura 76 – Detalhe da Galeria do Museu Chiaramonti, ala Braço Novo.
 Fonte: <http://www.museivaticani.va/content/museivaticani/it/collezioni/musei/braccio-nuovo/Presentazione-Braccio-Nuovo.html>, 2019.

As Galerias de Moldagens I e II foram criadas para as aulas dos alunos da Escola Nacional de Belas Artes com base no sistema de ensino francês¹²⁰. Uma das metodologias utilizadas para ensino com base nesse sistema, foi o uso das réplicas de esculturas clássicas (modelo escultórico) para aperfeiçoamento e o domínio desta técnica pelos alunos. Portanto, esse espaço foi física e funcionalmente projetado para tanto, para atender a demandas específicas das aulas.

**“Il rientro dalla Francia delle opere confiscate da Napoleone comportò un riordino delle collezioni pontificie e rese opportuna la costruzione di un nuovo settore di scultura classica. Papa Pio VII (1800-1823) affidò l'incarico di realizzare il cosiddetto Braccio Nuovo del Museo Chiaramonti all'architetto romano Raffaele Stern; sopraggiunta la morte di Stern nel 1820, il lavoro fu proseguito da Pasquale Belli fino all'inaugurazione nel febbraio 1822. [...]. La nuova fabbrica ottocentesca, che può essere considerata una delle più significative testimonianze dell'architettura neoclassica a Roma, si inserì tra le gallerie del Museo Chiaramonti e quelle della Biblioteca Apostolica. [...]. L'edificio si articola in una galleria lunga 68 metri, coperta da una volta a cassettoni con lucernari; al centro, da un lato si apre a emiciclo, dall'altro una serie di gradini permettono l'accesso al monumentale portico che affaccia sul Cortile della Pigna. Le pareti sono scandite da ventotto nicchie che ospitano statue dalle dimensioni decisamente maggiori del vero, come i ritratti imperiali e le repliche romane di famosi originali greci. Sulle mensole e sulle semicolonne i busti in esposizione costituiscono una galleria di celebri personaggi dell'antichità”.*

¹²⁰ “O sistema francês de formação de artistas teve uma dupla importância no século XIX. Não apenas constituiu um modelo de metodologia de ensino para as escolas no gênero em praticamente todo o mundo ocidental, como funcionou também como espaço privilegiado de aperfeiçoamento para estrangeiros” (PEREIRA, 2001/2002, p. 1).

A configuração físico-visual desse ambiente e a função didática se alteraram com o tempo e uma nova função foi dada a esse espaço. O novo contexto histórico, político e econômico é a consequência desta mudança: antes um espaço didático, agora um espaço expográfico.

No atual espaço os componentes de arte são vistos como ambiência em acordo com sua nova função: ser um objeto de fruição e não apenas um objeto de estudo, seja anatômico, de modelagem ou de desenho. O ambiente e os componentes de arte devem atender à nova demanda, e nesse contexto, devem se adequar ao programa e ao plano museológico deste museu. Essas mudanças não alteram o espaço físico-espacial, mas o visual, e sobretudo, o funcional, os quais se referem à disposição e ao planejamento das esculturas, dos bustos e hermas que aí se encontram, desde sua alocação nas Galerias na antiga ENBA. Esses fatos históricos, somados aos fatores físico-espaciais de adequação e o novo uso do edifício, como demonstrado anteriormente, estão ligados diretamente à preservação das esculturas, como elemento didático, e, nos dias atuais, como objeto expográfico.

2.3.2.1- Configuração físico e funcional da Galeria de Moldagens I

A Galeria de Moldagens I, localizada no segundo andar do MNBA, configura-se funcional e artisticamente por elementos arquitetônicos, decorativos e obras de arte. Estes elementos compõem e adéquam o atual ambiente museográfico e expográfico do MNBA, conformados por abertura (para acesso, ligação, circulação e ventilação), nichos, claraboia, iluminação artificial e natural, peanhas de obras de arte e moldagens (ver figura 74, p. 163 e figura 77 p. 166 da Tese).

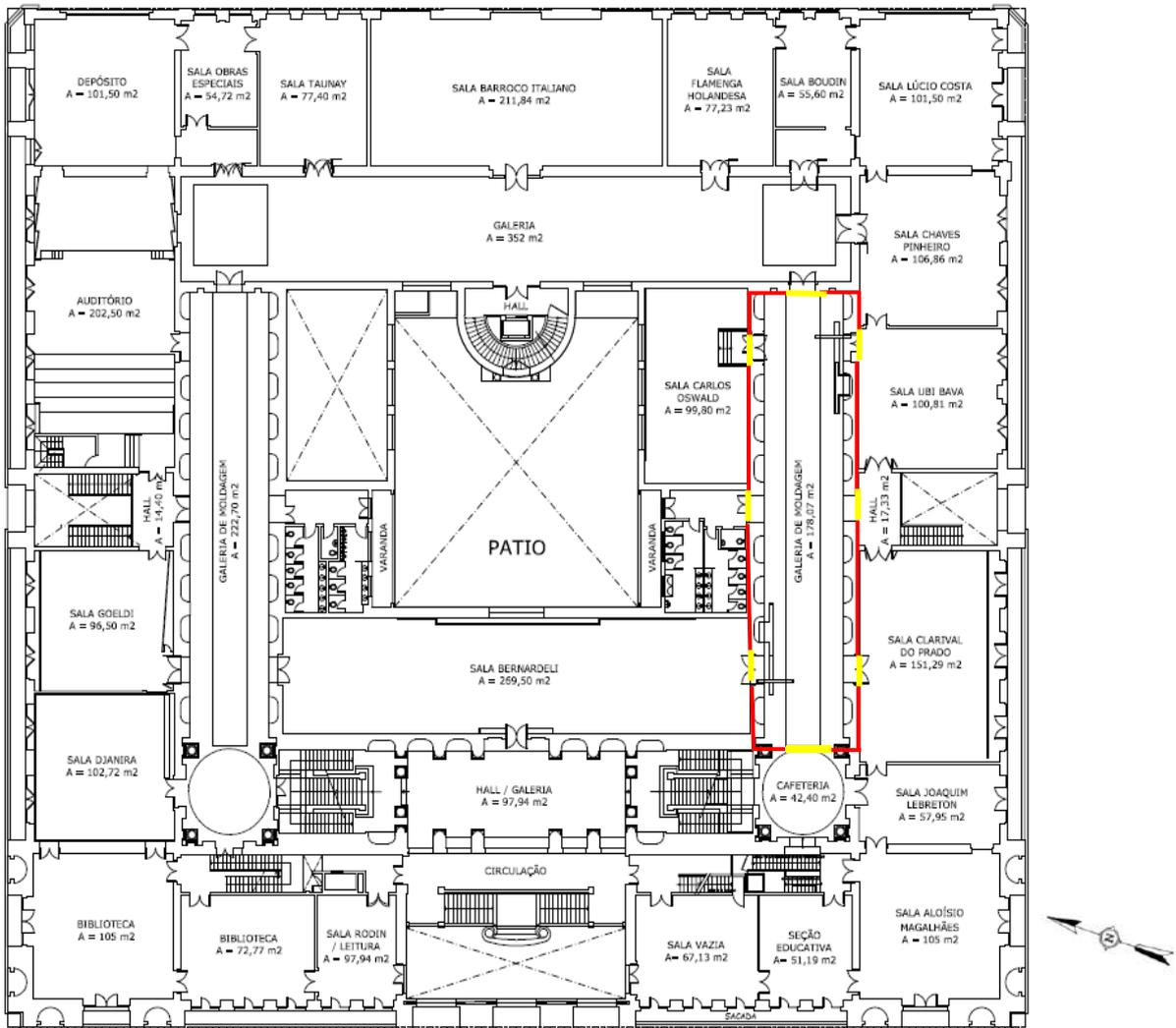


Figura 77 – Planta baixa do 2º pavimento do MNBA com indicação da Galeria de Moldagens I, das salas e Galeria (aberturas).
Fonte: Arquivo MNBA, s/d.

Legenda

- Galeria de moldagens I
- Aberturas

A Galeria de Moldagens I contém aberturas de acesso ao banheiro e bebedouro, de ligação a outra Galeria Rodrigo de Melo e Franco e ao corredor, constituindo-se em formas abertas de acesso, circulação, ventilação e de ligação entre os ambientes no entorno do segundo andar. Inclui-se a essa configuração as formas fechadas, representadas por salas de exposição.

Em posição de observação, no centro da Galeria de Moldagens I, percebe-se que a primeira abertura em arco, no interior do ambiente arquitetônico, está disposta espacialmente no centro e perpendicular à Galeria das Moldagens I (ver figura 78, p. p. 167 da Tese). Em seu prolongamento, uma de suas laterais é interceptada por dois

sanitários, na sequência por uma pequena sala, e ao fundo, observamos outra abertura, com portas duplas e sacadas, encerrando-se no pátio central. Este pátio é composto por jardim e outros elementos paisagísticos. Por esta abertura observa-se que há a entrada de ar que se estende à abertura da Galeria de Moldagens I, que será identificada nesta pesquisa, por abertura pátio-jardim, devido a sua localização junto ao pátio central ajardinado (ver figura 79 da Tese).

Abertura da Galeria frontal ao pátio central



Figura 78 – Detalhe da abertura em arco no centro Galeria frontal.
Fotos: Benvinda de Jesus, 2017.

Abertura ao fundo próximo ao pátio central



Figura 79 – Detalhe da abertura no exterior voltada para o pátio central.
Fotos: Benvinda de Jesus, 2017.

Na extensão frontal da primeira abertura, em linha reta perpassando a Galeria, constata-se a segunda abertura de circulação, acesso e ventilação, também em arco e perpendicular à Galeria. Em seu prolongamento, observa-se o *hall*, escadas de acesso e a ligação entre os andares, a qual se encerra no primeiro andar em outra abertura, na entrada lateral de acesso ao MNBA, pela Rua Araújo Porto Alegre (ver figuras 80 e 81 da Tese).

Abertura para o *hall*



Figura 80 – Detalhe da abertura para a Rua Araújo Porto Alegre.
Fotos: Benvinda de Jesus, 2016.

Detalhe da abertura e *hall*

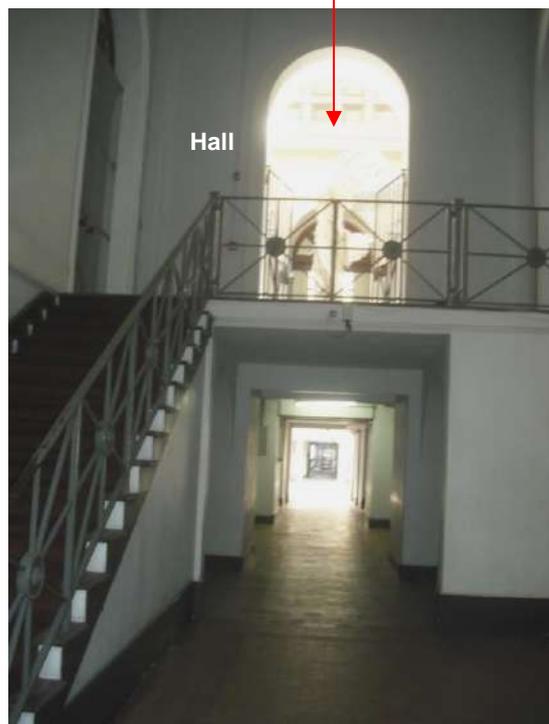


Figura 81 – Detalhe da abertura para o *hall*.
Fotos: Benvinda de Jesus, 2016.

Em uma das extremidades (direita) da Galeria de Moldagens I observa-se a terceira abertura, de ligação e acesso à Galeria Rodrigo de Melo e Franco. Essa Galeria é composta por aberturas (janelas e portas) que promovem a entrada de ar e a circulação entre os ambientes (ver figura 82 e 83 da Tese).



**Abertura para Galeria
Rodrigo de Melo e Franco**



Galeria Rodrigo de Melo e Franco

Figura 82 – Abertura de ligação da Galeria de Moldagens I a Galeria Rodrigo de Melo e Franco
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Figura 83 – Galeria Rodrigo de Melo e Franco
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Na outra extremidade (esquerda) da Galeria de Moldagens I situa-se a quarta abertura, ligada a um corredor¹²¹ de passagem, faceado por sala e interceptado por escada de acesso entre o segundo e o terceiro andar (ver figuras 84 e 85 da Tese).



Figura 84 – Detalhe da abertura para corredor
Foto: Benvinda de Jesus, 2016



Figura 85 – Detalhe da abertura com ligação ao corredor
Foto: Benvinda de Jesus, 2016

Ao acessar esse corredor ou a Galeria Rodrigo de Melo e Franco pelas aberturas existentes nas extremidades da Galeria de Moldagens I, observa-se que essas se estendem até a Galeria de Moldagem II, que compõe com a Galeria de Moldagem I o segundo andar, configurando o acesso, comunicação e circulação entre os ambientes.

¹²¹ No corredor de acesso a Galeria observa-se grande corrente de ar proveniente da configuração física e arquitetônica e a conformação dos elementos arquitetônicos edifício do MNBA, trazendo ventilação natural da entrada principal do MNBA frontal a Avenida Rio Branco. Esta circulação de ar contribui para ventilar o ambiente, mas também pode provocar alteração física ou química nas obras, de acordo com a qualidade do ar.

Observa-se, ainda, que a Galeria de Moldagens I possui outras quatro aberturas¹²² fechadas, que estão projetadas próximas às extremidades e frontalmente à Galeria de Moldagens I. Essas galerias representam as Salas Carlos Oswald, Ubi Bava, Bernardeli e Clarival do Prado Valladares (ver figuras 86, 87, 88 e 89 da Tese).



Figura 86 – Sala Carlos Oswald
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Galeria de Moldagem I

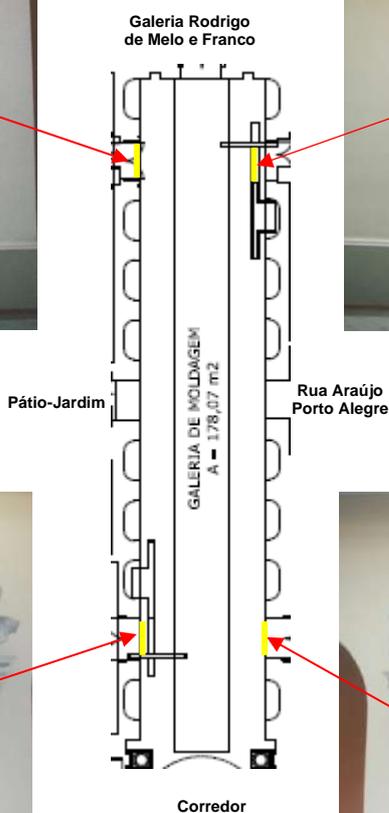


Figura 87 – Sala Ubi Bava
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 88 – Sala Bernardelli
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 89 – Sala Clarival do Prado Valladares
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

¹²² Essas aberturas se mantêm fechadas por portas de Blindex, servindo apenas para acesso a salas de exposição, ou seja, não se configuram como áreas de entrada ou circulação de ar permanente. Portanto não serão estudadas nesta tese.

Os nichos¹²³, dezesseis no total, configuram-se como um dos módulos mais antigos de exposição e se apresentam como suportes de obras de arte especialmente distribuídos pela galeria. Esses nichos abrigam cópias de esculturas originais do museu do Louvre na França e do museu do Vaticano, em Roma, e por esculturas dos alunos da Escola Nacional de Belas Artes (ver figura 90 da Tese).



Figura 90 - Moldagem *Sileno com Dionísio pequeno* no nicho, MNBA.

Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

¹²³ "Cavidade feita na espessura de um paramento, usualmente para nela se dispor uma estátua, um vaso, uma imagem ou qualquer outro elemento de ornamentação. Pode também ter seu fundo aberto para colocação de ESQUADRIA. Quando fechado, é comumente utilizado em igrejas ou edifícios públicos suntuosos [...]" (ALBERNAZ e LIMA, 1997, p. 409).

A claraboia no alto e sobre o teto em arco decorado, constitui-se em duas águas, esquadrejadas e com vidros sobre o telhado da galeria - ver figura 91 e 92. A inclinação observada na claraboia, em relação à cobertura, evita o acúmulo de material particulado e previne contra infiltrações, e ainda contribui para a entrada de luz natural.

Pelos vidros observa-se os efeitos de claro e escuro provocados pela iluminação. Neste sentido, constata-se através dessa abertura a complementação formal das esculturas da galeria, sobretudo as que compõem os nichos. Observar a planta e corte com a demarcação da claraboia (ver figura 93, p.174).

Claraboia

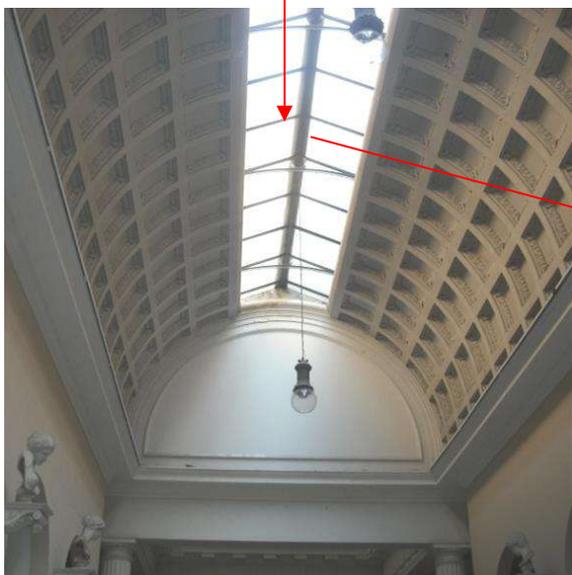


Figura 91 – Imagens da Claraboia no interior.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

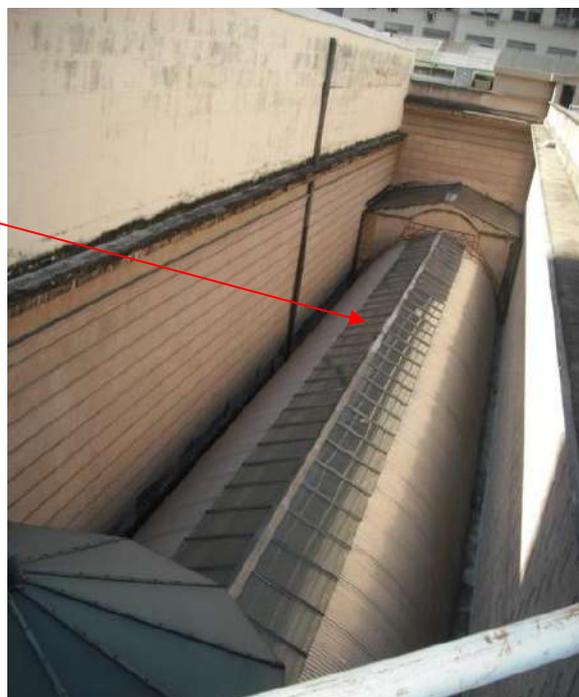
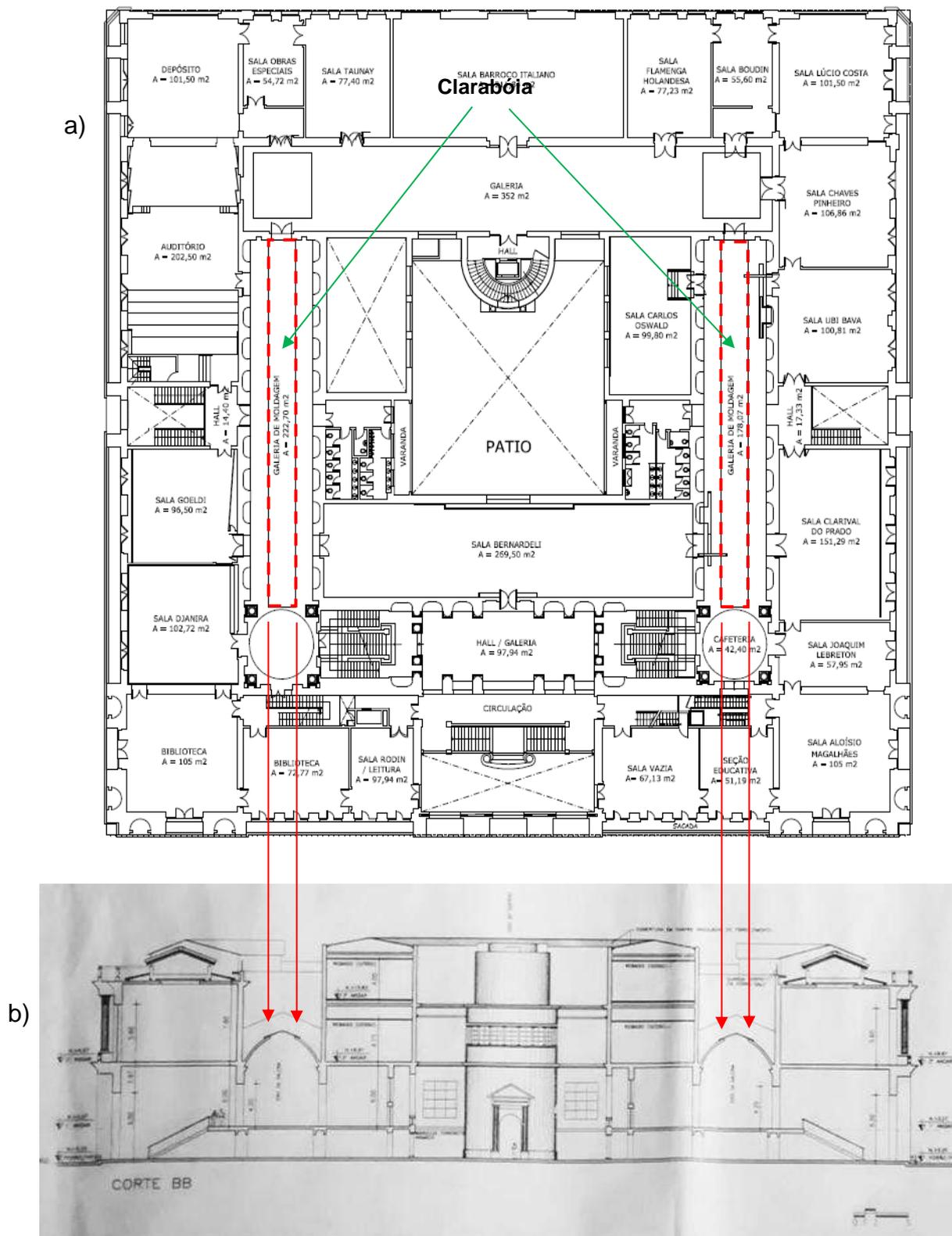


Figura 92 – Imagens da Claraboia no exterior
da Galeria.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



A iluminação no ambiente se apresenta de modo natural (luz zenital¹²⁴), e como já destacamos, com iluminação artificial¹²⁵. Destacam-se as claraboias que decoram e iluminam o espaço expográfico e a iluminação artificial, através de luminárias no centro da Galeria de Moldagens I.

A iluminação zenital configura outro tipo de efeito visual, no que refere a profundidade volumétrica na exposição das obras, pois não produz sombras. Assim as obras produzem seu próprio efeito visual.

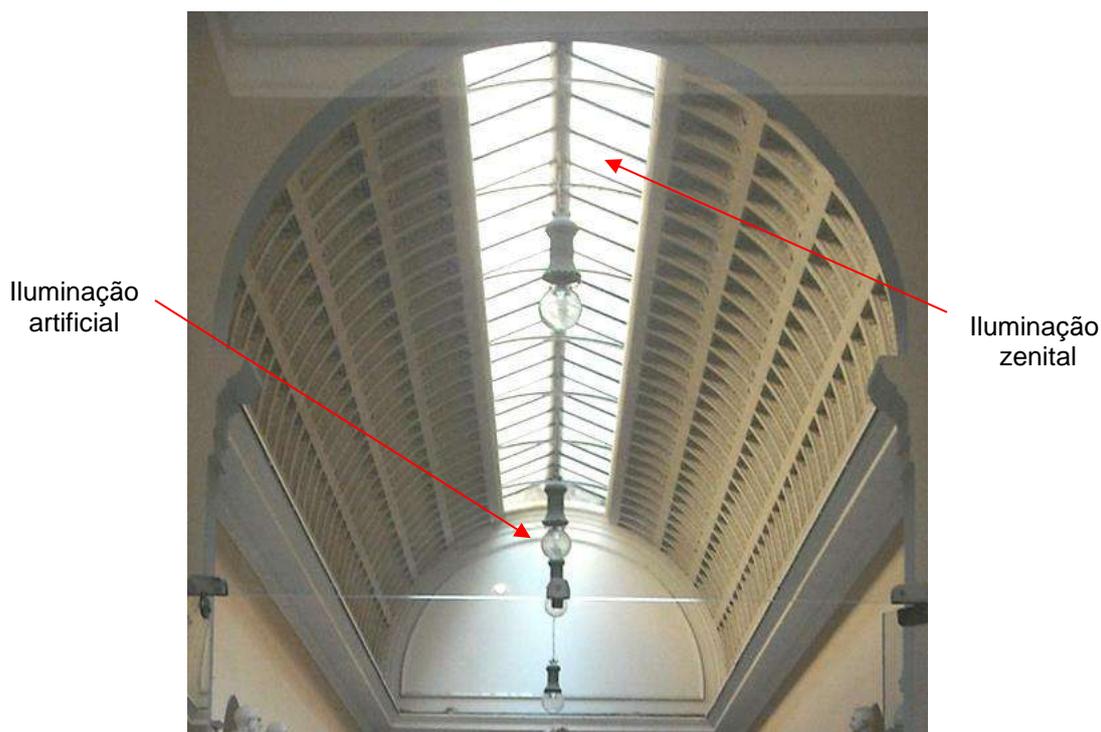


Figura 94 - Teto com iluminação artificial e zenital.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017

¹²⁴ “Iluminação natural feita pelo telhado do edifício. Em geral decorre do uso de CLARABÓIAS, LANTERNINS, telhas ou PANOS de vidro. É indicada sobretudo para prédios de maior porte, impossibilitados de terem todos seus recintos ou ambientes iluminados por vãos de janelas ou edificações cujo uso dificulte a abertura de vãos nas paredes externas, como mercados, HANGARES e bibliotecas” (ALBERNAZ, 1997, p. 310).

¹²⁵ “Iluminação cujo fluxo luminoso atinge a superfície a ser iluminada depois de refletir-se sobre teto ou paredes do recinto. Não produz sombras nem DESLUMBRAMENTO. Muitas vezes é feita com a colocação de luminárias em SANCAS. A distância entre a sanca e o teto deve ser igual ou maior que 1/8 da largura do compartimento, para se obter uniformidade de iluminação no teto” (ALBERNAZ, 1997, p. 309).

Outro elemento funcional que se destaca são os pedestais em madeira e as peanhas em gesso das esculturas, as quais se apresentam como suporte de obras de arte e componentes de arte expográficos da Galeria, em conjunto com as esculturas. Esses pedestais, além de servirem de suporte, configuram-se como ferramenta para o transporte e manuseio das obras no museu (ver figura 95 da Tese).

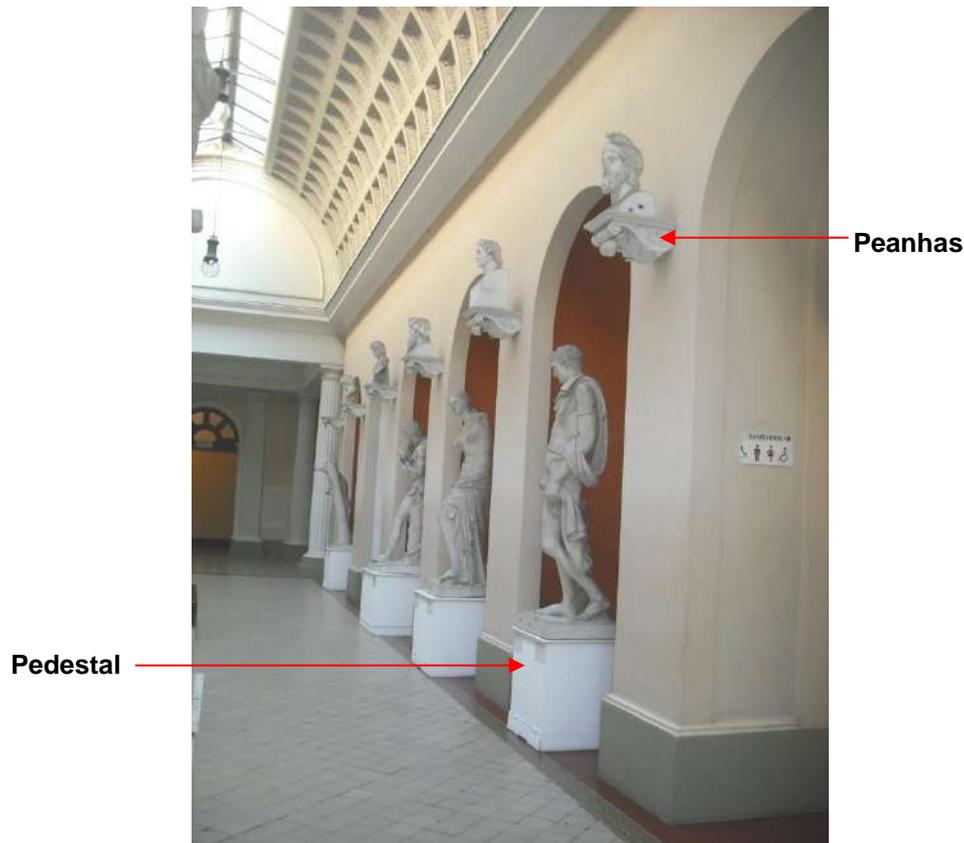


Figura 95 – Pedestais em madeira e peanhas no MNBA.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

A configuração física e funcional dos elementos arquitetônicos e da organização funcional da Galeria de Moldagens I, na medida em que conformam e configuram o espaço, também adéquam funcionalmente as obras expostas. Portanto, é da perspectiva física e funcional do espaço, dos elementos arquitetônicos e componentes de arte que compõem e encerram a Galeria, que será investigada a relação entre a escultura (componente de arte) exposta e a condição de sua preservação no espaço-ambiente (arquitetura).

2.3.2.2 - Configuração técnico-artística das réplicas de esculturas clássicas (moldagens)

As réplicas de esculturas clássicas localizadas na Galeria de Moldagens I ocupam os nichos projetados por Morales de Los Rios para alocar as obras, os quais são entendidos como suportes específicos originais.

A preciosa coleção de estudo, constituída por moldagens em gesso de esculturas célebres, da Antiguidade greco-romana ao Renascimento, foi colocada nas galerias internas do segundo piso, dentro de uma elegante e sóbria composição que Morales estudou especialmente para elas (DIAS e GUIMARÃES, 2008, s/p).

Essas réplicas são componentes de arte vistos como ambiência, pois conformam o espaço simbólico e expográfico das Galerias do MNBA (ver figura 96 e 97 da Tese).



Figura 96 – Galeria de Moldagem I –
réplica da escultura
Mercúrio de Belvedere, MNBA.
Foto: Benvinda de Jesus.



Figura 97 – Galeria de Moldagem II – réplica
da escultura *Marcelo como Hermes*, MNBA.
Foto: Acervo MNBA.

As réplicas de esculturas clássicas em gesso tiveram origem no período antigo¹²⁶ com os gregos, que serão os primeiros a realizarem moldes¹²⁷ diretos de tacelos ou tasselos¹²⁸ sobre a estatuária clássica utilizando o gesso. Segundo Plínio, o irmão de Lisipo, Lesistrate será o primeiro a criar esta técnica sobre a estatuária, através de moldes de gesso. Nesse período o gesso foi considerado um material apropriado para produção de moldagens em gesso de esculturas clássicas.

Posteriormente, esse processo terá sequência com os romanos, que farão cópias de originais gregos possibilitando sua divulgação e conhecimento em toda a Europa.

Pois Roma,

depois da conquista da Grécia, entre os séculos III e II a. C., adotou sua cultura como própria e tornou-se helenizada, foi transformada em um grande museu de estátuas gregas. Realizou uma pilhagem maciça e alterou seu significado, mas para um fã romano bastou olhar ao redor para ver Lísipo, Fídias ou Políceto original ou reproduzido, porque essa diferença não era decisiva. Assim surgiu uma indústria poderosa de cópias, porque a demanda era tal que não havia originais gregos suficientes. Por todo o Império, vilas, termas e academias estavam repletos dessas réplicas, imitativas ou mais fantásticas¹²⁹. (MNE¹³⁰, s/d, s/p).

Porém, a réplica de esculturas clássicas por moldes de gesso, tem seu uso praticamente inexistente ainda na Idade Média após a queda do Império Romano e pela volta da escultura de talha direta.

No Renascimento o procedimento de produção, tanto de esculturas quanto de moldes de gesso, tem seu retorno, sendo um período de valorização da beleza clássica, sobretudo da escultura clássica. Esses procedimentos estimularam o

¹²⁶ “A expressão *antigo* foi empregue entre os séculos XV e XVIII para fazer referência, de um modo geral, às civilizações Grega e Romana. O termo *antigo* aplicou-se frequentemente para distinguir as qualidades artísticas das obras produzidas no período clássico e que viriam a influenciar a cultura europeia a partir do século XV” (BERNARDO, 2013, p. 13).

¹²⁷ Os termos, molde e fôrma, terão o mesmo sentido no texto da tese.

¹²⁸ “TACELLO ou TASSELLO, s. m. do it. *tassello*, fr. *tasseau*, pedaco, (esculp.) bocados ou peças de que se compõem as formas, que ordinariamente são feitas de gesso. Os *tacellos* ocupam as concavidades do modelo e ficam unidos ou presos às madre-formas. V. *Forma* e *Forma*. <<Para dar mais facilidade a introduccao e saida dos *tacells da forma*, quando esta se fizesse>> Machado deCastro, *Descrip. analy.*, 51”. (RODRIGUES, 1875, p. 351).

¹²⁹ “(...) *tras la conquista de Grecia, entre los siglos III y II a. C., adoptó su cultura como propia y se helenizó, se transformó en un gran museo de estatuas griegas. Llevó a cabo un expolio masivo y altero su sentido, pero a un aficionado romano le bastaba con mirar alrededor para ver a Lisipo, Fidias o Policleto, originales o reproducidos, pues esta diferencia no era decisiva. Así surgió una potente industria de copias, pues la demanda era tal que no había suficientes originales griegos. En todo el Imperio, villas, termas y gimnasios estaban llenos de esas réplicas, imitativas o más fantasiosas*”.

¹³⁰ Museu Nacional de Escultura.

desenvolvimento do colecionismo, com a formação de grandes coleções de réplicas de esculturas (estatuária) através dos moldes, os quais durante o Renascimento e o Barroco também “se formariam dentro da instituição acadêmica, sendo um suporte fundamental para o treinamento de jovens artistas do Iluminismo ao século XXI” (RUFINO, 2015, p. 68, tradução nossa)¹³¹, sendo produzidas também em outros materiais, além do gesso.

Durante o Período do Renascimento, Andrea Verrochio (c.1435-1488) trouxe de volta a técnica de execução de moldes e de moldagens. O artista compreende a importância da técnica e a utiliza para estudos da escultura, realizando estudos com as partes do próprio corpo. Outros artistas como Donatello, Desiderio da Settignano ou Rossellino também se dedicaram ao desenvolvimento de moldes e réplicas de estátuas em gesso em seus ateliês.

Na reprodução de moldagens através dos moldes, Rufino destaca que:

Desde o século XVI encontramos elogios sobre o valor dos moldes de gesso: nos referimos àqueles feitos por Gian Battista Armenini, que afirmou que os gessos possibilitam o estudo detalhado do trabalho permitindo a reprodução em outros materiais. ‘É desejável, se possível, possuir cópias de gesso, porque eles mantêm todos os detalhes do mármore, porque eles são totalmente apreciados e são muito úteis para os estudiosos. Além disso, são muito confortáveis, seja por sua leveza, que lhes permite ser transportados para qualquer lugar, ou por seu preço, que é muito baixo em relação ao original’ (*Idem, ibidem*, p. 26, tradução nossa)¹³².

Houve em 1587, segundo Giovanni Battista, um grande desenvolvimento do colecionismo em cidades como “Milão, Génova, Veneza, Mântua, Florença, Bologna, Pesaro, Urbino, Ravena e outras cidades” (MENDONÇA, 2014, p. 13).

A valorização e o desenvolvimento das réplicas de esculturas clássicas têm sua continuidade ainda no século XVI com o Rei da França Francisco I, através do pintor Francesco Primaticcio (arquiteto, pintor e escultor). Esse artista, após convencer o Rei de enviá-lo a Roma (Itália) para a finalidade de desenhar estátuas e adquirir outras obras, chega a esse país e supervisiona o processo de reprodução das principais

¹³¹ “(...) se formarían en el seno de la institución académica, siendo un soporte fundamental para la formación de los jóvenes artistas desde la Ilustración hasta el siglo XXI”.

¹³² “Ya desde el siglo XVI encontramos elogios sobre el valor de los vaciados en yeso, nos referimos al realizado por Gian Battista Armenini, quien manifiesta que los yesos permiten el estudio pormenorizado de la obra posibilitando su reproducción en otros materiales “Es deseable, si se puede, poseer copias de yeso, porque conservan cada minucia del mármol, porque se disfrutan plenamente y son muy útiles a los estudiosos, además de que son comodísimas, sea por su ligereza, que permite transportarlas a cualquier lugar, sea por su precio, que es bajísimo en relación con la original”.

obras clássicas de Roma, levando posteriormente os moldes de gesso dessas reproduções para a França, onde faria as réplicas e esculturas em Fontainebleau e também orientaria a produção em bronze do Lacoonte, utilizando moldes de gesso. A França será a primeira a possuir uma coleção de esculturas clássicas reconhecidas no mundo. (RUFINO, 2015, p. 23).

Na sequência, o processo de produção de réplicas de esculturas em oficinas de artistas, nas academias, bem como na formação de coleções, não seria mais exclusividade da Itália: essa metodologia se espalharia por toda a Europa, na França, Hungria, Inglaterra, Espanha, Portugal entre outros países fora da Europa, onde se incluíam outros tipos de material na execução das réplicas de esculturas além do gesso.

Com o Neoclassicismo no século XVIII, haveria uma maior utilização e reprodução de esculturas em gessos através das Academias de arte¹³³, bem como haverá a alteração nos métodos de exportação e venda dessas obras devido à influência do Estado Papal.

A ascensão da escultura clássica fez do gesso, objeto de grande interesse e de uso exclusivo para quem possuísse elevada renda, além de constituir-se em uma forma de presente na relação entre os Estados, possibilitando a solução de problemas diplomáticos que não se conseguia resolver. Possuir uma cópia de obra famosa era dignificante para quem fosse o proprietário, ainda que valorizasse “outras obras autênticas e antigas de sua coleção, mas que não possuíam a notoriedade daquela” (*Idem, ibidem*, p. 26, tradução nossa)¹³⁴.

¹³³ “As academias são instituições que aparecem como consequência do ambiente artístico italiano no final do século XVI. Sua origem nós temos que procurar na luta empreendida pelos artistas que, ainda sobrecarregados por uma visão medievalizante, procuraram distanciar-se do mundo artesanal, iniciando o glorioso empreendimento voltado para a dignificação das artes e da figura do artista que, longe de ser um mero artesão, necessitava de uma importante base intelectual para a elaboração de sua obra” (RUFINO, 2015, p. 27, tradução nossa*).

* “*Las Academias son instituciones que aparecen como consecuencia del ambiente artístico italiano de finales del siglo XVI. Su origen hemos de buscarlo en la lucha emprendida por artistas que, lastrados aun por una visión medievalizante, pretendían desmarcarse del mundo artesanal, iniciando la gloriosa empresa encaminada a la dignificación de las artes y de la figura del artista que, lejos de ser un mero artesano, requería de una importante base intelectual para la elaboración de su obra*”.

¹³⁴ “(...) otras obras auténticamente antiguas de su colección, pero que no poseían la notoriedad de aquella”.

Portanto, a atração pela reprodução de esculturas clássicas nesse período teve a proposta de responder e atender às demandas

das escolas, às academias de arte e aos colecionadores. Esta crescente reprodução de obras de estatuária do *antigo*, envolveram os tradicionais processos técnicos da escultura e foram também criados outros adaptados às diferentes obras para reprodução. O sistema de reprodução das obras de estatuária envolvia os métodos antigos, que eram, de certa forma, morosos e reuniam um número significativo de pessoas com conhecimento no processo técnico (BERNARDO, 2013, p 29).

Entre meados dos séculos XVIII e XIX, com a implantação de museus de monumentos, aparecem também grande número de gipsotecas¹³⁵. Nessas gipsotecas encontramos muitas réplicas de esculturas clássicas, bem como moldes que ainda são utilizadas como método no desenvolvimento das atividades didáticas¹³⁶. Os moldes de gesso se tornaram posteriormente uma ferramenta para preservação das réplicas (cópias) de gesso.

Na segunda metade do século XVIII, com o desenvolvimento das Academias de Arte, haveria o

primeiro grande passo para tornar estas obras acessíveis a todas as oficinas de artistas e a partir daqui para o público em geral. Todavia, também neste sentido, a quantidade de modelos albergados por estas instituições serviria como indicador para atestar a validade das suas propostas educativas, salientando-se de entre elas as coleções da Academia de Paris (1648), Antuérpia (1663), de Berlim (1696), Madrid (1744), Copenhaga (1754), Londres (1768), México (1785), Filadélfia (1791), entre outras (MENDONÇA, 2015, p. 14).

Até o final do século XVIII, acompanhando a direção delineada pela Idade das Luzes, a produção de modelos de esculturas também deverá atender a formação de coleções em universidades, bem como complementar as coleções permanentes de “museus consagrados de Arqueologia, Belas-Artes, Arte Ornamental e Etnografia”. (*Ibidem*).

¹³⁵ “Uma das primeiras coleções de gessos – gipsotecas (a palavra *gypsos* vem do grego antigo e significa ‘gesso’; *teca*: coleção, portanto, coleção de gesso) – surge, ainda no século XV, em Pádua, a partir do artista, antiquário e colecionador Francesco Squarcione (1397-1468), que os utilizava para treinar e capacitar seus discípulos. O termo gipsoteca é usado, portanto, histórica e culturalmente para designar um espaço que abriga uma coleção de moldagens em gesso”. (MASCARANHAS, 2013, p. 58).

¹³⁶ Procedimentos que tiveram continuidade pelo menos do século XVI ao XXI, sobretudo na Europa (RUFINO, 2015, p. 6).

Nesse período, o monopólio de transposição e venda das moldagens (réplicas) de gesso, que era exclusividade da Itália, posteriormente passa a ser de uma “rede coligada de museus”¹³⁷ com sede em cidades da Europa, que ao criarem suas próprias oficinas de moldagens, substituem os formadores italianos. Mas, devido à grande demanda pela produção de esculturas em gesso e em outros tipos de materiais, houve a necessidade do envio de formadores italianos para outros países da Europa para atender as escolas, institutos e museus industriais. Segundo Mendonça (2015),

é justo reconhecer que esta crescente disponibilidade de reproduções de esculturas clássicas poucos contributos teriam a prestar para as Academias de Belas-Artes que já haviam na generalidade, estabilizado as suas necessidades no século XVIII e utilizavam como principal expediente para o seu abastecimento a aquisição de colecções pertencentes a artistas de renome estabelecidos nas principais cidades produtoras de modelos em Itália. O impacto que estas últimas teriam para artistas que nunca haviam viajado pela Península Itálica denuncia a dificuldade de se conseguir uma colecção completa de modelos de qualidade irrepreensível num único fornecedor italiano. Com efeito, julgamos que isto só tenha sido possível na oficina do Louvre, que chegaria a disponibilizar cerca 1500 modelos diferentes, justificando desse modo o estatuto que viria a alcançar como primeiro produtor mundial. (*Idem, ibidem*, p. 17).

Assim, além da Itália, sobretudo a França, com o Museu do Louvre¹³⁸, pode-se dizer que serão os maiores representantes na reprodução das réplicas de esculturas clássicas em gesso por sua técnica e qualidade nos procedimentos, bem como no comércio destas.

Face a esses fatos, o século XIX seria “o século dos gessos. O prazer pelo velho, o historicismo e o neoclássico que retoma os modelos da Antiguidade como

¹³⁷ “(...) se estabeleceram como os principais compradores de moldagens, retirando assim a pressão outrora exercida pela lei da procura e da oferta, numa altura em que os clientes preferentes eram academias, diletantes e artistas” (*Idem, ibidem*, p.16).

¹³⁸ “Nas primeiras décadas do século XIX, o Museu do Louvre criou uma seção inteira de moldagens de obras antigas clássicas e um ateliê no qual, ainda hoje, é possível encomendar cópias em gesso a partir de uma centena de modelos que fazem parte do seu acervo [...]. Estas reproduções, em geral, possuem uma espécie de selo ou plaqueta – um ‘carimbo’ com as letras em alto-relevo – onde são inseridos dados da instituição, ateliê ou museu que executou a peça – data e local. Algumas peças apresentavam informações mais detalhadas que podiam conter o endereço completo – rua ou avenida e número” (MASCARANHAS, 2013, p.63).

Esses selos ou plaquetas podem ser observados em moldagens clássicas provenientes de outros países e continentes, como foram observadas em determinadas réplicas de esculturas clássicas da Galeria de Moldagens I e II do MNBA, sendo provenientes da França.

paradigma do bom gosto, faz das moldagens de gesso peças realmente valorizadas”.

¹³⁹ (RUFINO, 2015, p. 68, tradução nossa).



Figura 98 – Museo de Reproducciones Artísticas
Casón del Buen Retiro.

Fonte: Disponível em: <http://enelaulaculturaclasica2014-15.blogspot.com/p/el-museo-de-reproducciones-artisticas.html>. Acesso em: novembro de 2018.

Durante o século XX, o interesse pelas réplicas clássicas se dissocia face ao contexto Moderno-Contemporâneo da arte, a modernização e a instauração de novos museus e questões de ordem política, econômica e cultural. No entanto, as atividades ligadas ao ensino através das réplicas teriam sua continuidade com menor intensidade e momentos de queda e de retorno e interesse por essas esculturas clássicas em museus e universidades, pela sua representatividade e valor histórico (ver figura 98 da Tese).

Destacamos que, paralelamente ou posteriormente, a produção de réplicas de esculturas clássicas dos séculos XVI ao XXI também foi e é utilizada em países do Norte da América, bem como latino-americanos, como foi o caso do Brasil no período do Império, influenciado pelos franceses com a chegada da Missão Francesa no Brasil.

¹³⁹ “el siglo XIX el siglo de los yesos. El agrado por lo antiguo, el Historicismo y el Neoclásico que retoma los modelos de la antigüedad como paradigma del buen gusto, hace de los vaciados en yeso piezas realmente valoradas”.

No século XIX, com os franceses aportados no Rio de Janeiro, foram implantados métodos de ensino aos alunos, na inicialmente nomeada, Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios, renomeada em 1826 Academia Imperial Brasileira de Belas-Artes, em 1899. Um dos métodos utilizados nesse ensino foi o uso das réplicas de esculturas clássicas vindas do exterior (Europa), as quais foram compradas dos franceses para o aprendizado referente desenho, anatomia e a produção das esculturas em gesso e moldes. Esse foi o caso da maioria das réplicas de gesso das Galerias de Moldagens I e II do MNBA, antiga ENBA, as quais foram produzidas entre 1812 e 1928 em oficinas vinculadas aos museus franceses.

Alfredo Galvão (1957) apresenta no Arquivo da ENBA, em seu texto “Notas sobre as Moldagens em gesso da E.N.B.A da U.B”, detalhes sobre a aquisição das réplicas de esculturas greco-romanas em gesso das Galerias de Moldagens I e II do MNBA, como foi apresentado anteriormente, no item sobre o acervo escultórico do MNBA (ver p. 130 da tese).

Essas aquisições ou pedidos de moldagens clássicas em gesso, bem como pedidos de ornamentos, contribuiriam para o ensino das artes visuais da ENBA e anos depois formaram o acervo do MNBA e de suas Galerias.

Constata-se, portanto, que a formação desse conjunto de réplicas de esculturas clássicas, constituiu parte do acervo atual da Galeria de Moldagens I e II, os quais na sequência foram sendo adquiridos ou produzidos na época pelos alunos da ENBA.

Nota-se, desde a chegada das réplicas na ENBA, a fragilidade e a vulnerabilidade do material que o constitui, pois, as obras deveriam atender tanto às demandas de ensino quanto também se adequarem ao ambiente onde foram inseridas na época, sobretudo, nas Galerias de Moldagens I e II. Atualmente, sua função e disposição física se altera, mas as demandas de conservação continuam. Assim, demonstraremos a seguir, após a identificação da obra pelos fatos históricos, seus aspectos técnicos como a identificação do suporte (material) e vulnerabilidades, e a técnica de construção para finalidade de preservação.

a) Materiais e vulnerabilidades

O conhecimento dos materiais, vulnerabilidades e os fundamentos e procedimentos referentes à técnica, evitam e auxiliam a identificação de uma série de alterações físico-químicas na obra face aos agentes ambientais físicos, químicos, biológicos e antrópicos. Assim será demonstrativo na sequência, além dos materiais e sua vulnerabilidade, o método mais próximo ao utilizado na produção das réplicas de esculturas clássicas, considerando a superfície do gesso sem camada pictórica e apresentando alguns materiais e ferramental utilizados. Como será o caso do gesso de Paris, mais utilizado pelos escultores na produção das esculturas deste período.

Material da réplica (moldagem) de escultura em gesso	
Material	Descrição
Gesso de Paris	Tradicionalmente utilizado no processo escultórico o gesso de Paris constitui-se em um pó branco (sulfato de cálcio hemihidratado – $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$), que ao acrescentar água após a mistura, apresenta inicialmente consistência cremosa e flexível e após alguns minutos, de acordo com o fabricante e a mistura produzida, torna-se sólido, libera calor, adquirindo a forma hidratada com a formação de sua estrutura cristalina.
Componentes estruturais	Madeira, metal, têxteis, sisal, palha, papel entre outros. Podemos observar que esses componentes são inseridos no interior da obra para estabilizar e equilibrar determinadas partes da obra mais frágeis e ao mesmo tempo dar sustentação a uma concentração maior ou menor de gesso no sentido de evitar quebras, fissuras, descolamentos e rachaduras da escultura (ver figura 99 da Tese).

Quadro 5 – Componentes de escultura em gesso

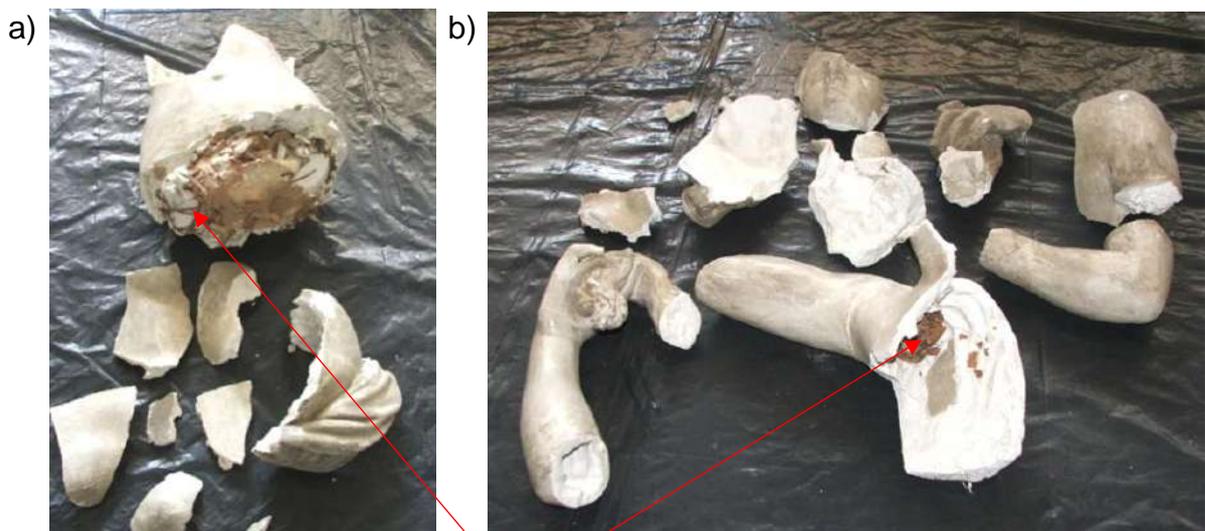


Figura 99 – Detalhe de palha e papel, imagem (a) e (b), como componente da estrutura da réplica da escultura *Vênus Anadiomene* – Museu D. João VI-EBA.

Fonte: Relatório de restauração da autora.

Segundo a influência do ambiente, a escultura pode apresentar as seguintes vulnerabilidades:

Vulnerabilidades do material da réplica (moldagem) em gesso		
Materiais	Fatores físicos, químicos, biológicos e antropogênicos	Alterações/reações
Gesso de Paris e estrutura (alguns exemplos - madeira, metal, têxteis, palha, sisal e papel)	Temperatura e Umidade e água	<p>Gesso: A temperatura e a umidade, em conjunto com poluentes/contaminantes, podem provocar a proliferação de agentes biológicos e microbiológicos e a perda do material de acordo com a umidade alta e as alterações de temperatura. Sendo assim, a incidência e ação da água e a presença de calor podem causar: perda de coesão (com a perda parcial ou total do material), manchas e escurecimento do gesso.</p> <p>Estrutura:</p> <p>Madeira - dilatação, contração e presença de agentes biológicos e microbiológicos de acordo com o concentração de umidade (água) e os níveis de calor face à natureza higroscópica do gesso, cuja característica é absorver água e a mantê-la por um determinado tempo, o que favorece o aparecimento destas alterações resultando na instabilidade da escultura, causando: perda de estrutura, microfissura, fissura, rachadura e ruptura, perda do gesso e ainda manchas no gesso por migração de produtos existentes naturalmente na madeira (extrativos)</p> <p>Metal: corrosão e ampliação dimensional. Este fato pode provocar: microfissura, fissura, rachadura, ruptura e perda do gesso, e ainda causar manchas no gesso por migração da oxidação dos metais presentes (vergalhões ou telas).</p> <p>Têxteis, palha, sisal e papel: agentes biológicos e microbiológicos, de acordo com a penetração de umidade e a concentração de calor face à oscilação de temperatura e umidade (água), podem provocar: problemas de estabilidade superficiais ou profundos na escultura, de acordo com a quantidade desses materiais presentes.</p>
	Insolação	<p>Gesso: Dilatação e <i>stress</i> do material de acordo com o tempo e a intensidade, assim podem provocar alterações (dilatação) físicas na obra.</p> <p>Estrutura:</p> <p>Madeira - possível dilatação e contração; assim pode provocar: instabilidade, perda de estrutura, microfissura, fissura, rachadura e ruptura, e perda do gesso da obra, de acordo com o tempo e a intensidade.</p> <p>Metal - apesar da dilatação, possibilidade mínima de alteração na obra.</p> <p>Têxteis, sisal, palha e papel - ressecamento, quebra e rompimento de acordo com o tempo, a incidência e a concentração de calor, podem provocar: problemas de estabilidade superficiais ou profundos de acordo com o tipo de escultura e a quantidade têxtil, sisal ou papel que a constitui causando microfissuras, fissuras ou rachaduras na obra.</p>

Gesso de Paris e estrutura (exemplos - madeira, metal, têxteis, sisal e papel)	Pragas	<p>Gesso: Insetos, fungos e bactérias devido à presença de umidade e calor.</p> <p>Estrutura:</p> <p>Madeira- possível aparecimento de agentes biológicos ou microbiológicos de acordo com a presença de umidade e calor, isso pode provocar: instabilidade, perda de estrutura, microfissura, fissura, rachadura e ruptura, e perda do gesso da obra de acordo com sua incidência ou concentração.</p> <p>Têxteis e papel- perda parcial ou total do material face à existência desses agentes (insetos, fungos e bactérias) os quais podem provocar: problemas de estabilidade superficiais ou profundos de acordo com o tipo de escultura e sua quantidade têxtil ou de papel.</p>
	Poluentes/contaminantes	<p>Gesso: Os poluentes podem, em conjunto com a temperatura e a umidade, provocar agentes biológicos e microbiológicos, causando: manchas, perda de coesão e escurecimento no gesso.</p> <p>A porosidade do gesso o torna suscetível. Com isso, podem agregar-se através de seus poros, partículas orgânicas presentes no ar que são material hospedeiro para esporos.</p>
	Forças físicas e ações do homem	<p>Gesso: A forças físicas causam desagastes, perdas, microfissuras, fissuras, rachadura do gesso provocados pelo entorno envolvente imediato, causadas por processos naturais ou por ações diretas e indiretas do homem, as quais incluem o transporte e manuseio indevido ou intervenções danosas, o vandalismo, os incêndios, as obras e construções, uso de veículos leves e pesados provocando trepidações no entorno, etc.</p> <p>Essas alterações na obra podem ocorrer devido à fragilidade do material (facilmente riscado ou quebrado face à sua escala dureza de <i>Mohls</i> = 2) e por vezes devido a seu processo de construção.</p> <p>Nas ações realizadas pelo homem observa-se que, ao produzir as réplicas de gesso, precisa inserir a mistura de gesso dentro dos moldes de tasselos adequadamente. Nesse processo a mistura deve ser adequada, bem como seus elementos estruturantes devem estar posicionados corretamente de modo a estabilizar a obra. No entanto, nesse processo podem ocorrer problemas tanto no preenchimento como na posição dos elementos estruturantes, os quais podem deixar o preenchimento da escultura desuniforme, com o aparecimento de bolhas (devido à mistura e ao modo de preencher o molde) e deixar os elementos estruturantes muito próximos a extremidades volumétricas da escultura, facilitando a sua vulnerabilidade aos agentes ambientais. Outro aspecto observado nesse processo, é a alteração visual resultante de sujidade nos moldes, óxidos ou excesso de desmoldantes.</p> <p>Estrutura: As alterações na estrutura da escultura serão provenientes do resultado da intensidade das ações da natureza e do homem, onde cada dano poderá ser identificado face à vulnerabilidade dos elementos estruturantes (madeira, metal, têxtil, sisal, papel entre outros) da réplica em gesso.</p>

Quadro 6 – Vulnerabilidade das réplicas de escultura em gesso

b) A técnica construtiva

No que se refere à técnica de reprodução de esculturas em gesso, observa-se que o método não se altera ao longo dos séculos, apesar do surgimento de outros tipos de moldes face aos modelos criados.

O primeiro passo para a execução da obra é a construção do molde em tasselos sobre original, após estudos e análise formal de toda obra. O molde deverá ser dividido em partes de modo que cada parte não se agregue às regiões que tenham reentrâncias (cabelos, orelhas, panejamentos, etc.) e possam impedir a sua retirada, causando a quebra do molde ou do original (ver figura 100 da Tese).



Figura 100 – Processo de produção de moldes de tasselos, 1802.
Fonte: CARRADORI, 1802, s/p.

Esses tasselos serão retirados do original e novamente unidos pelos encaixes macho e fêmea (funcionando como batentes) de modo a não perder a unidade formal da obra ao realizar novamente sua união. Esses tasselos são amarrados com cordões ou tiras elásticas ou são adequados dentro de um berço de gesso, que funcionam como suporte dos tasselos, de acordo com o tipo de obra (ver figura 101 e 102, p. 189 da Tese).



Figura 101 – Molde em tasselos em berço –
Cabeça da escultura *Moisés*.
Foto: Benvinda de Jesus – Acervo Faculdade
de Arquitetura – UFRJ.



Figura 102 – Molde em tasselos - *Meninos
enfaixados* de Andrea Della Robia
Foto: Benvinda de Jesus – Acervo Museu D.
João VI.

Após a execução do molde para a construção da réplica, despeja-se o gesso em pó lentamente em movimentos circulares sobre a água em uma bacia até o gesso atingir a superfície; na sequência, mistura-se com a mão ou um bastão de madeira o gesso em sentido horário até conseguir uma mistura homogênea. Após esse procedimento o molde é impermeabilizado com desmoldantes (nesse período: goma-laca, óleo, cera ou tinta – que muitas vezes provocam manchas na escultura) com uma trincha, e, após a sua secagem, em seguida o gesso é lançado com as mãos primeiramente em todas as partes volumétricas do molde, constituindo a primeira camada, a qual demarcará todos os detalhes da escultura de modo a penetrar em todas as suas reentrâncias formais. Em seguida lança-se, ainda, com as mãos e espátulas, outra camada mais espessa de gesso, para que sejam inseridos e amarrados os elementos estruturantes (madeira, metal, têxteis, papel, entre outros) e esses não apareçam na superfície da obra e possam estabilizar adequadamente a réplica.



Figura 103 – Algumas ferramentas para trabalhar o gesso - bacia (1), raspadores (2), espátulas e grosas (3).
Fonte: CLÉRIN, 1995, p.72.

Exemplos de estrutura interior de réplicas em gesso por exame de gamografia¹⁴⁰

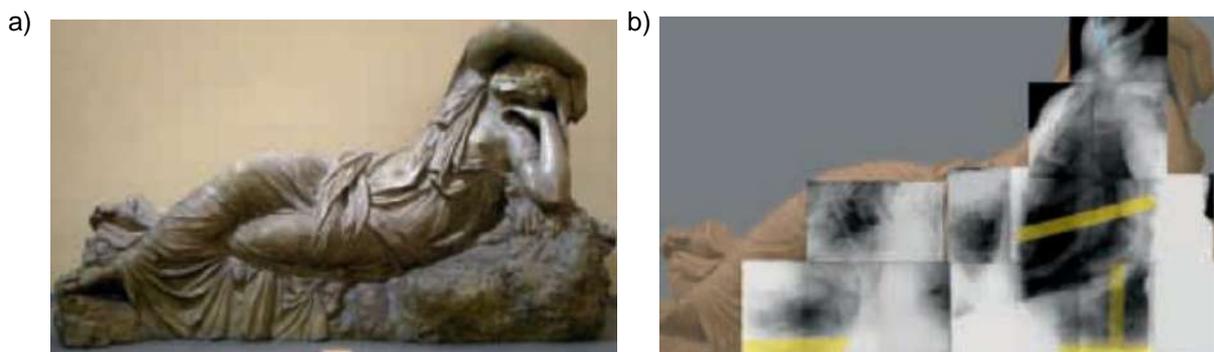


Figura 104 - Detalhe da estrutura de madeira em amarelo - diferentes peças que compõem o interior da escultura (*Ariadna dormida* (1649-1651) réplica do original de Orazio Albricio conservado no Museos Vaticanos Yeso.- imagem (a) e (b).

Fonte: REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO, 2010.

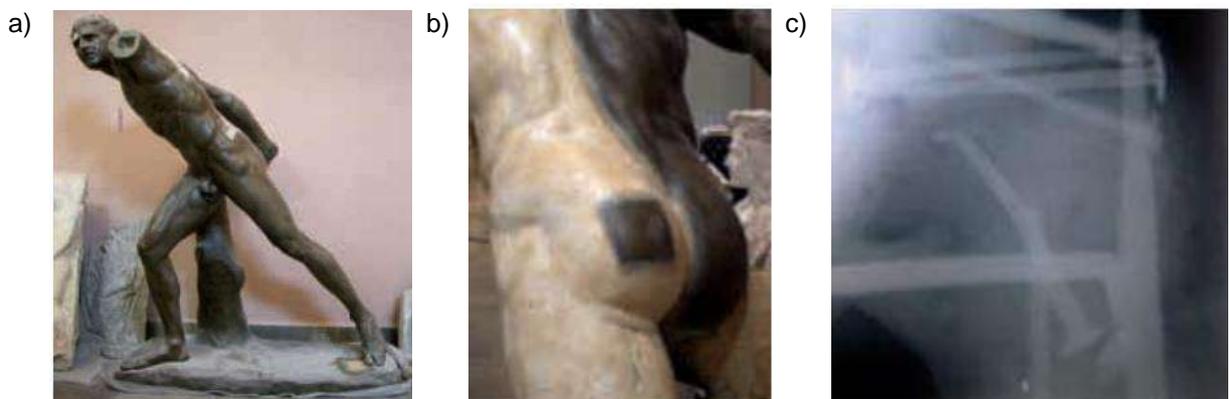


Figura 105 – Detalhe da réplica e dos reforços em metal no interior da escultura *Gladiador Borghese*, 1649. Vazado original de Girolamo Ferreri conservado en el Museo del Louvre –imagem (a), (b) e (c).

Fonte: REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SAN FERNANDO, 2010.

¹⁴⁰ “A técnica da gamografia corresponde basicamente à técnica de radiografia, com a diferença de o isótopo produzir radiações γ em vez de raios x. Um raio γ é um tipo de energia electromagnética (um fóton) emitido pelo núcleo de um átomo radioactivo”. (SOARES, 2014).

Posteriormente à execução desses procedimentos, retira-se os cordões /elásticos ou seu berço, retirando a réplica de gesso e realizando posteriormente os devidos acabamentos com espátulas, lixas e o próprio gesso, quando necessário, mas deixando aparentes as marcas dos tasselos. Como podemos ver na sequência, os moldes de relevos da Faculdade de Arquitetura e a réplica do Museu D. João VI-EBA com as marcas com tasselos (ver figuras 106 e 107 da tese).



Figura 106 – Molde de tasselos do relevo *Meninos enfaixado* de Andrea Della Robia. Acervo da Faculdade de Arquitetura -UFRJ. Foto: Benvinda de Jesus



Figura 107 – Réplica do relevo *Meninos enfaixados* de Andrea Della Robia. Acervo da Faculdade de Arquitetura -UFRJ. Foto: Benvinda de Jesus

Na Galeria de Moldagens I, verificam-se alguns exemplos e detalhes referentes a diferentes técnicas construtivas, as quais denotam as características técnico-artísticas das réplicas clássicas adquiridas dos atelieres franceses, que diferem em alguns elementos estruturantes e de ligação nas técnicas que foram desenvolvidas (ver figuras 108 e 109 da Tese).



Figura 108 – Réplica da escultura *Ares/Marte dito de Borguese* e detalhe dos elementos da os elementos estruturais e de ligação - imagem (a) e (b)
Foto: Benvinda de Jesus



Figura 109 – Réplica da escultura *Antino* e detalhe dos elementos estruturais e de ligação - imagem (a) e (b).
Foto: Benvinda de Jesus



Constata-se que a escultura *Ares/Marte dito de Borguese* apresentam elementos de ligação construídos somente com batentes em gesso (cabeça e braços) e ferro (elemento de sustentação), ver figura 108 - b. Já a escultura de *Antino*, é construída parte com batentes em gesso (cabeça e braços) e gesso estruturado com ferro (cabeça), e com ferro (braços), como eixos de sustentação, figura 109 – b. De acordo com à análise, verifica-se as diferentes técnicas construtivas utilizadas pelos atelieres no período de produção de cada moldagem de gesso.

Neste capítulo, que se refere aos bens culturais escultóricos no MNBA, tivemos como objetivo; identificar nossos estudos de caso e o espaço-ambiente do museu (local onde se encontram), demonstrando aspectos históricos e arquitetônicos e o

processo de valorização patrimonial do MNBA. Apresentamos o acervo de escultura e as ações de preservação executadas no MNBA, permitindo o conhecimento da obra e ao mesmo tempo, dos tipos de intervenção realizadas no acervo e em nossos estudos de caso, de modo a identificar o período e os procedimentos utilizados, e determinar os métodos para a conservação preventiva dos mesmos.

Na sequência, necessitou-se investigar e descrever o aspecto físico e funcional do interior (Galeria de moldagens I) e do exterior (entorno) do MNBA, bem como as características técnicas e artísticas das moldagens (gesso) e das Cariátides (argamassa de areia e cal), para dar suporte as discussões referentes a influencia do ambiente nas esculturas.

Para isso, realizamos a descrição mais próxima do processo de reprodução (técnica construtiva) de réplicas de esculturas clássicas e apresentamos as vulnerabilidades do material, de modo a auxiliar na identificação e na preservação de bens escultóricos em gesso e compreender o nosso estudo de caso.

Logo, os itens apresentados neste capítulo deram suporte as questões destacadas no capítulo final da Tese.

CAPÍTULO 3 - OS CASOS DO ESTUDO

3.1 - Definição e seleção das esculturas da Galerias de Moldagens I

A definição e seleção das esculturas que compõem a Galeria de Moldagens I e as Fachadas, para análises físico-químicas, microbiológicas e demais estudos desta Tese, decorreu da observação técnica e visual realizada em 2016.

O método de seleção baseou-se na situação física e espacial das esculturas, considerando os aspectos relacionadas com a arquitetura e a localização geográfica (sítio urbano) do Museu. Para tanto, foi necessário observar as aberturas no interior (apenas as aberturas de acesso e circulação de ar) e no exterior, o entorno envolvente, para investigação dos efeitos de degradação diretos e indiretos nas esculturas.

As aberturas investigadas para análise dos efeitos de degradação nas esculturas do interior foram as aberturas voltadas para o pátio-jardim, Av. Araújo Porto Alegre, Galeria Rodrigo de Melo e Franco e corredor. Como veremos na análise e descrição de cada abertura investigada (ano 2016), a seguir:

a) **Abertura voltada para o pátio-jardim** – na análise desta abertura observou-se que a ventilação contribuía para circulação de ar na Galeria. No entanto, essa circulação poderia trazer poluentes, provocar a oscilação de temperatura e umidade e favorecer ao aparecimento de agentes microbiológicos (devido ao jardim), alterando a unidade física e visual das esculturas (Ver Figura 110 da Tese).

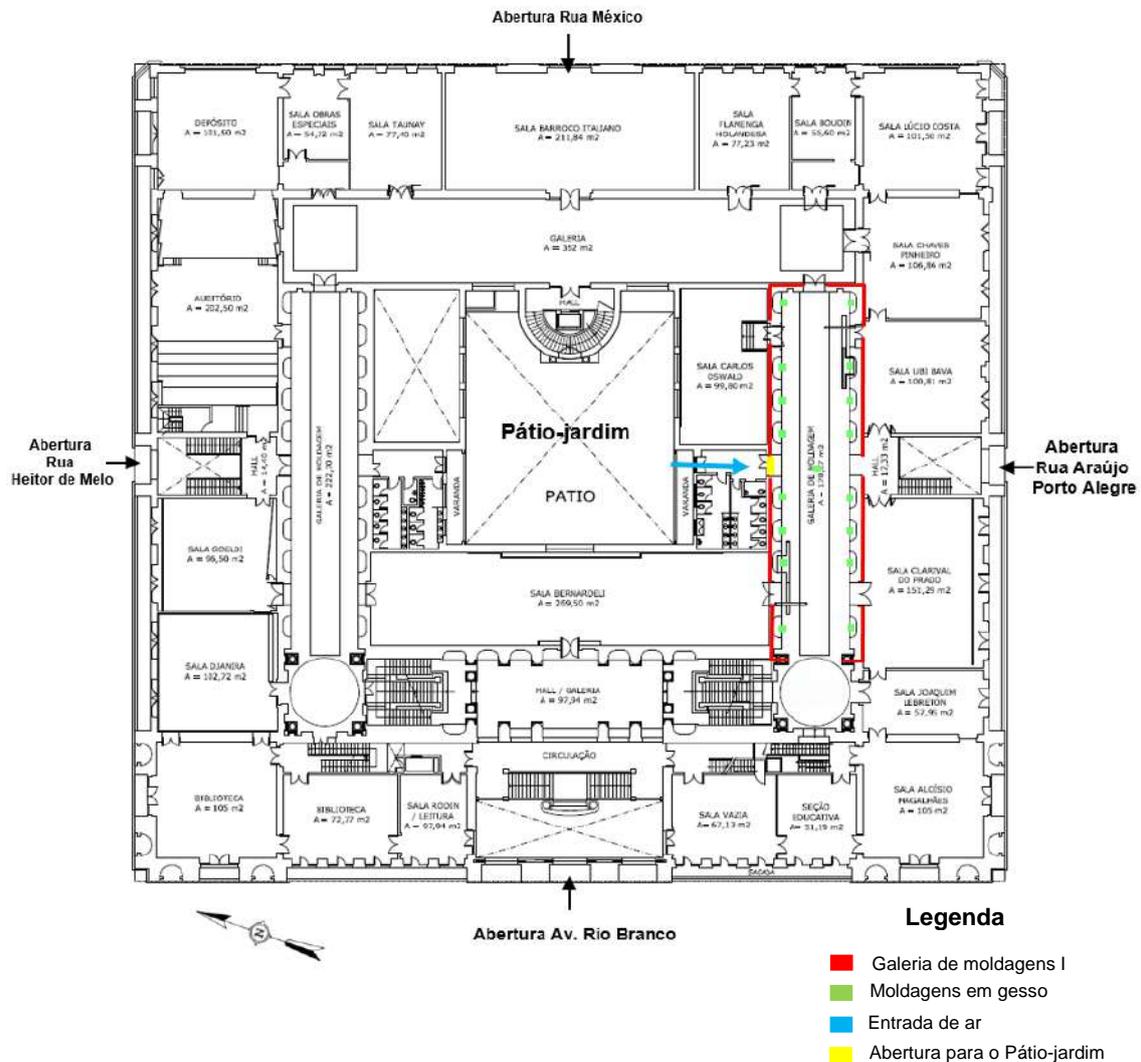
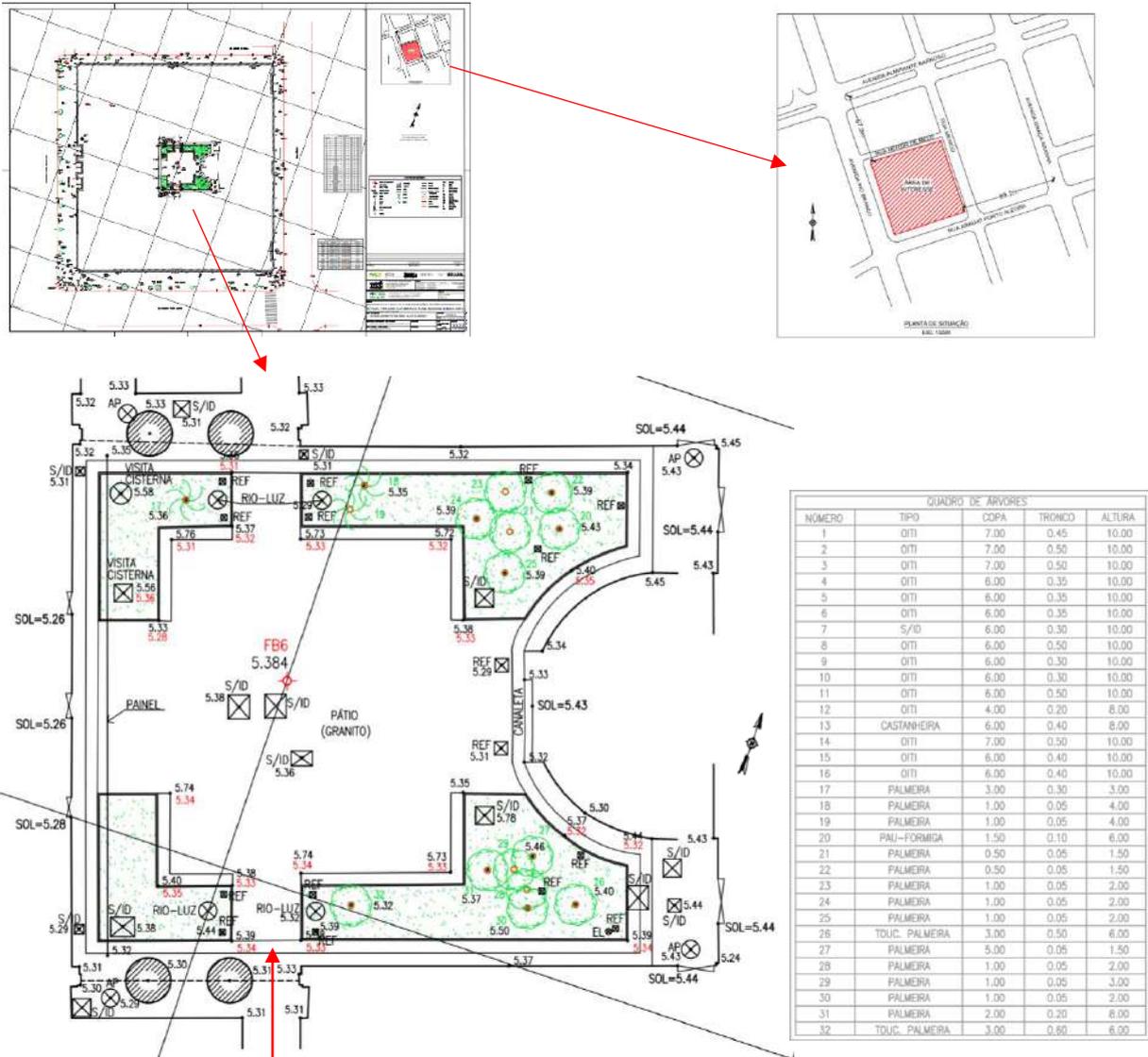


Figura 110 – Planta baixa I – 2º Pavimento com inserções para localização da Galeria, das obras, das aberturas e fatores ambientais
Fonte: Arquivo MNBA, s/d.

Este fato pode ocorrer devido a configuração arquitetônica proposta para o pátio central do MNBA, antiga ENBA. O pátio apresenta canteiros com vegetação diversificada, e de acordo com a espécies encontradas no jardim (especificadas no projeto), podem provocar o aparecimento de determinados agentes microbiológicos, os quais devido a incidência de ventos no Pátio e a ventilação que é levada para as aberturas do entorno do pátio, sobretudo a abertura que está direcionada para a

Galeria de moldagens I, podem entrar no ambiente e recaírem sobre as esculturas. A ventilação pode, ainda, favorecer a proliferação dos microorganismos, devido a oscilação de temperatura e umidade, provocada no ambiente (ver figura 111 da Tese, o detalhe do pátio central com a descrição da vegetação).

Levantamento topográfico Planialométrico – Pátio Central, MNBA



Abertura do pátio- jardim para a Galeria de Moldagens I

Figura 111 - Detalhe do jardim para conhecimento das espécies
Fonte: RETRO, 2015 (autor: Simone Vieira de Siqueira).

CONVENÇÕES

	ESTACIÃO DE LEVANTAMENTO		CONSTRUÇÃO		CANALETA		CONC.	CONCRETO
	PONTO COTADO		COBERTURA		CANTEIRO		FE	FERRO
	COTA DE FUNDO		MURO		LINHA DE PROJEÇÃO		MAD	MACEIRA
	INDICAÇÃO DE NÍVEL		PORTÃO		MARQUESE / BALANÇO		G	PORTÃO GARAGEM
	COTA DE SOLEIRA		ARVORE		CURVA SECUNDÁRIA		AP	AGUAS PLUVIAS
	POSTES		PALMEIRA		CURVA PROJETADA		REG	REGISTRO
	PLACA		LIEIRA		GRADE		TEL	TELEFONA
	TAMPÃO				MEIO FIO		S/D	SEM IDENTIFICAÇÃO
	CABA				MEIO FIO REBANCO		LUM	LUMINÁRIA
	RALO / BOCA-DE-LEÃO						AT	ALTA TENSÃO
	FRANCO						BT	BAIXA TENSÃO
	HERBANTE						REF	REFLETOR

b) Abertura voltada para a Av. Araújo Porto Alegre – constatou-se que a abertura para a Rua Araújo Porto Alegre no primeiro andar poderia trazer poluentes emitidos pelos gases de veículos leves e pesados, levados pela ventilação que entrava no MNBA, os quais circulavam pelo ambiente através da dessa abertura de acesso a Galeria de Moldagem I no segundo andar e recaiam sobre as esculturas. Estes fatores podem comprometer as obras e provocar alteração visual (desprendimento e/ou perda de coesão da camada de tinta pela umidade/ou pelos poluentes) ou formal (fissuras ou rachaduras no suporte da obra, pela alteração da temperatura e umidade do ar, que poderia transcender para o suporte e atingir a estrutura da obra). Estas alterações poderiam ocorrer em acordo com os tipos de poluentes encontrados, pela condição do ar identificado e pela temperatura e umidade relativa presente no ambiente. Ver figura 112 da Tese.

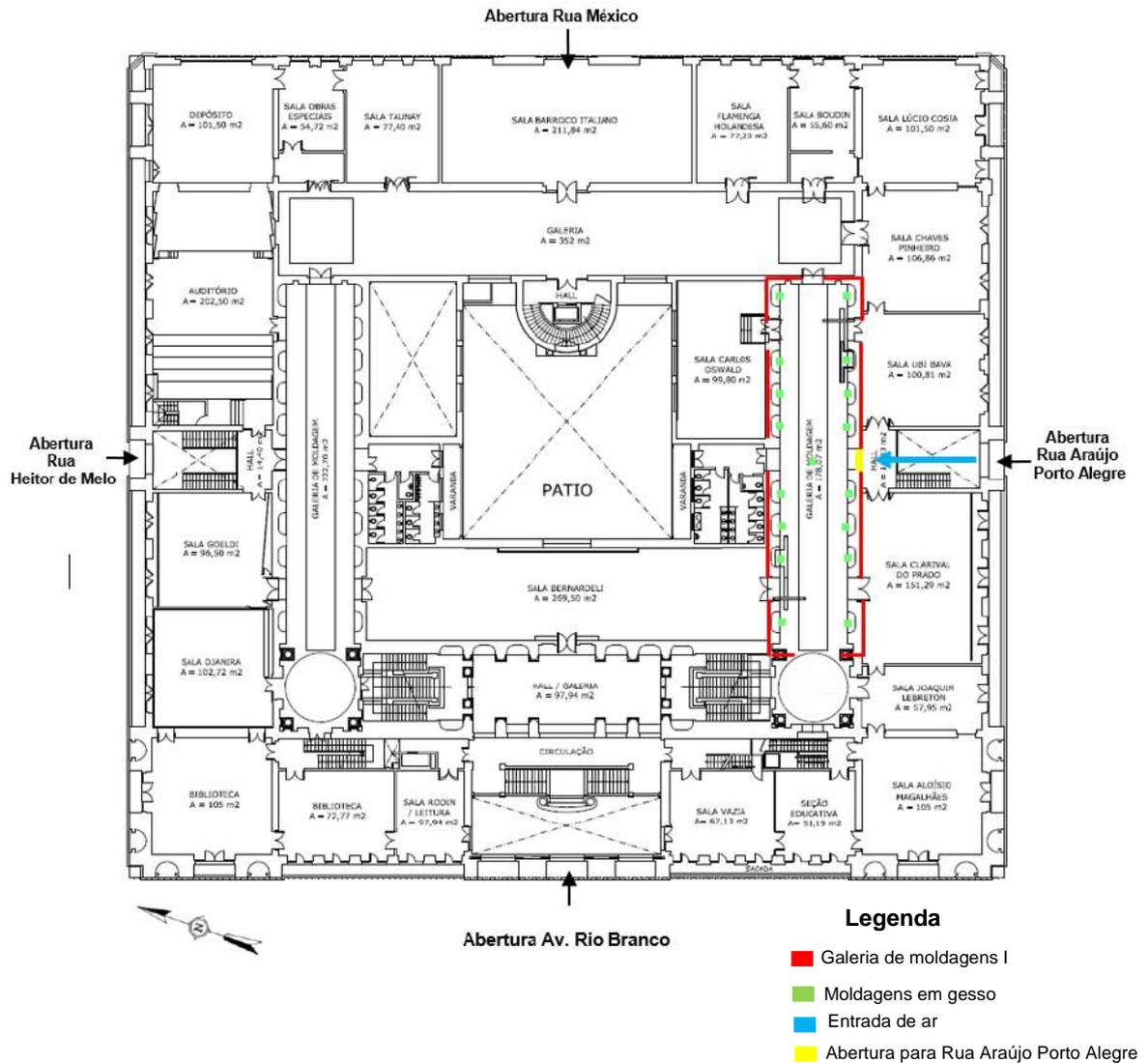


Figura 112 - Planta baixa II - 2º Pavimento com inserções para localização Galeria, das obras, das aberturas e de fatores ambientais
Fonte: Arquivo MNBA, s/d.

c) Abertura voltada para a Galeria Rodrigo de Melo e Franco - nesta abertura, situada em uma das extremidades da Galeria de Moldagens I, notou-se que na Galeria Rodrigo de Melo e Franco composta por aberturas de acesso, circulação e entrada de ar (portas de acesso\circulação a Galeria de moldagem II e janelas do pátio-jardim que ficam abertas e salas de exposição – frontal a Rua México, com trânsito de veículos, que ficam fechadas) espacialmente distribuídas havia a passagem de ar que ventilava o ambiente. Este ar poderia conter umidade, material particulado, microorganismos, entre outros contaminantes, e serem levados através desta abertura para a Galeria de Moldagens I transitoriamente ou pela circulação do público, os quais poderiam provocar alterações (perda de coesão, manchas, escurecimentos, etc.) nas obras (ver figura 113 da Tese).

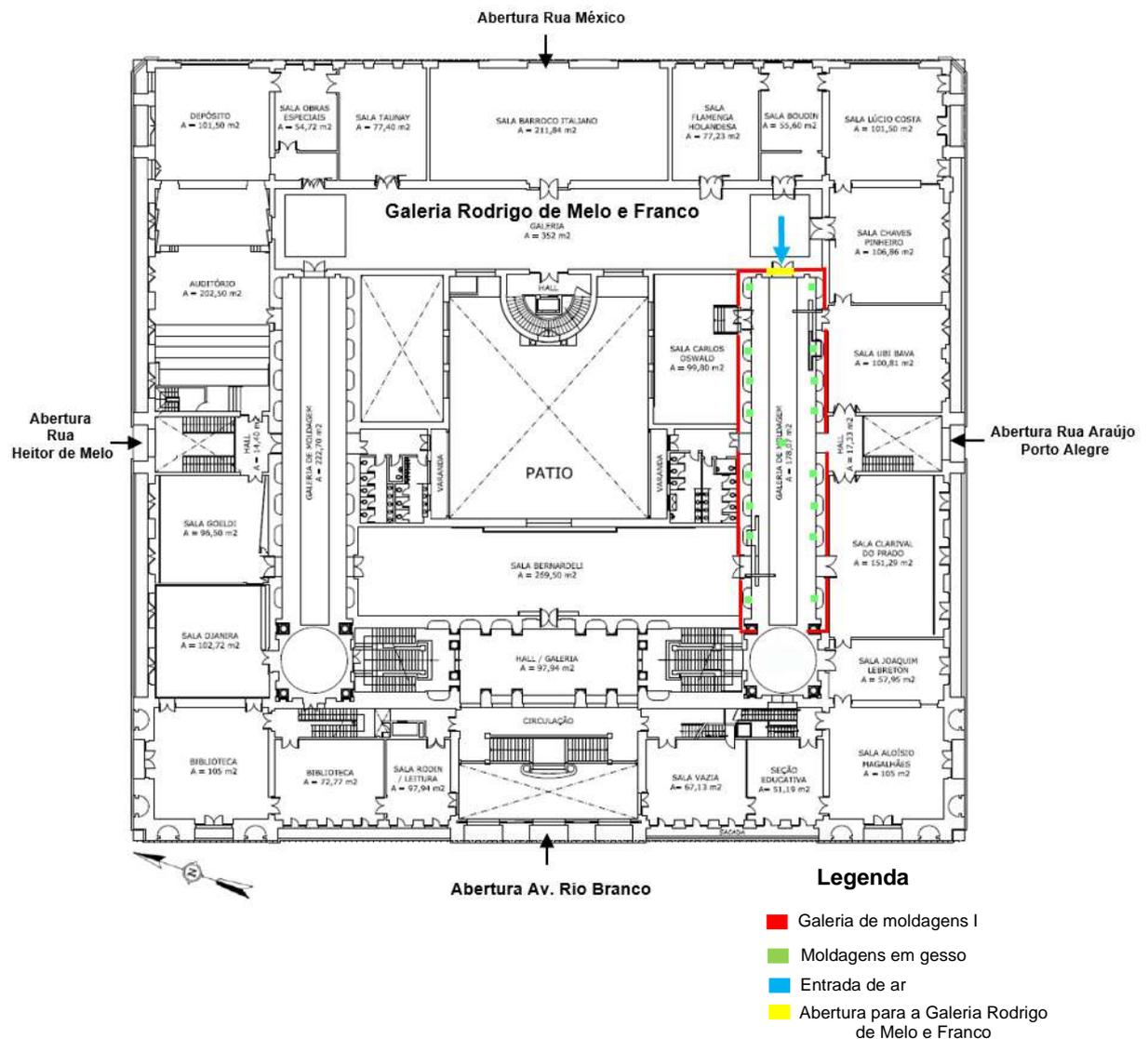


Figura 113 - Planta baixa III – 2º Pavimento com inserções para localização Galeria, das aberturas das obras e de fatores ambientais
Fonte: Arquivo MNBA, s/d.

d) Abertura voltada para o corredor – nesta abertura situada na outra extremidade da Galeria, constatou-se grande corrente de ar proveniente da configuração física e arquitetônica do MNBA, que traziam ventos da entrada principal do MNBA, provenientes da Avenida Rio Branco. Esta circulação de ar contribuía para ventilar o ambiente, mais também poderia provocar a alteração física ou química nas obras, pelo do desequilíbrio de temperatura, e, sobretudo, devido aos possíveis materiais particulados (fuligens) que transitavam em conjunto com essa ventilação (ver figura 114 da Tese).

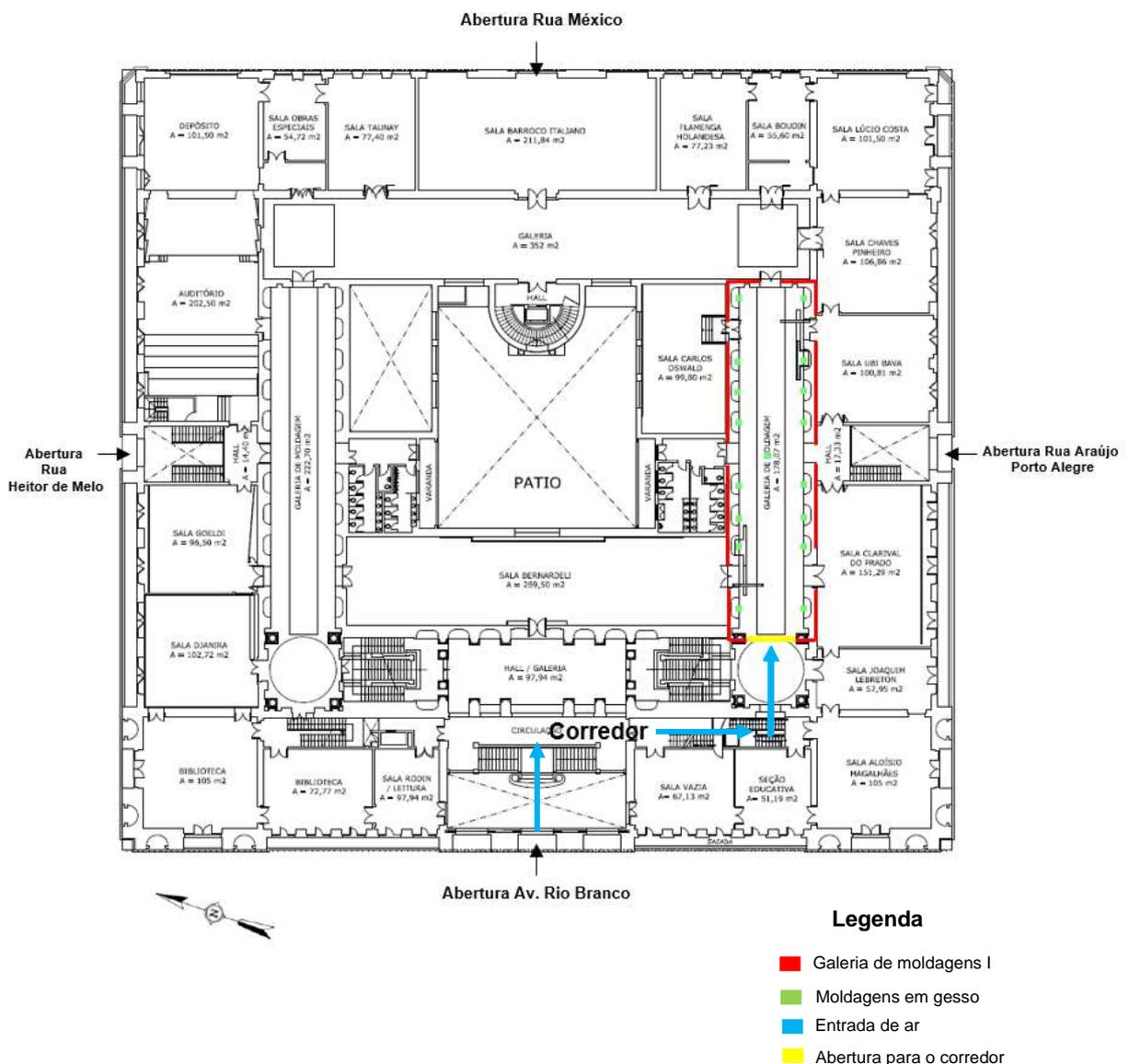


Figura 114 - Planta baixa IV – 2º Pavimento com inserções para localização Galeria de Moldagem I, das obras, das aberturas e de fatores ambientais

Fonte: Arquivo MNBA, s/d.

Neste período, verificou-se que houve o fechamento de parte da Avenida Rio Branco em finais de 2015, o que provavelmente poderia alterar, tanto os níveis de poluentes, quanto alterar a velocidade e a entrada de ventilação no ambiente da Galeria de Moldagens I (ver nas figuras p. 115 e 116 o fechamento da Avenida Branco).



Figura 115 - Configuração do entorno do MNBA em 2015, antes do fechamento da Avenida Rio Branco, com a marcação do fluxo de veículos frontal (amarelo) e lateral (laranja) ao MNBA.
Fonte: GOOGLE EARTH PRO, 2015.



Figura 116 - Configuração do entorno do MNBA, em 2016, com a marcação do fechamento do trânsito (azul) de parte da Avenida Rio Branco e a alteração do fluxo de veículos na lateral (laranja) do MNBA.
Fonte: GOOGLE EARTH PRO, 2016.

Ao ser definido o método e as esculturas para o estudo, iniciou-se o processo de análise empírica do espaço e das esculturas, que aconteceu com a visita a Galeria do Museu Nacional de Belas Artes. Neste espaço foram observadas trinta e sete obras de esculturas, a saber: 17 esculturas em vulto, 19 bustos e 1 herma.

As obras se apresentam distribuídas em nichos laterais sobre pedestais de madeira, nas paredes sobre peanhas e no centro da Galeria sobre pedestal em mármore, compondo física e simbolicamente o espaço expográfico da Galeria de Moldagens I do MNBA.



Figura 117 - Galeria de moldagens I, com a expografia das obras e ao centro a escultura *Vitória de Samotrácia*.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Após a observação de todas as esculturas da Galeria de Moldagens I foi selecionada a obra “Vitória de Samotrácia”, devido a sua situação física. A escultura está situada no centro da Galeria sobre um pedestal de mármore, disposta frontalmente à abertura do corredor, suas laterais estão voltadas para a abertura do pátio¹⁴¹-jardim e para a abertura do hall e sua parte posterior para a abertura da Galeria Rodrigo de Melo e Franco (ver figuras 118, 119, 120 e 121 da Tese).

¹⁴¹ “Espaço descoberto, cerca do por muros ou paredes, sem uso definido. Pode estar situado no interior do edifício ou externamente, sendo neste último caso anexo à edificação. O pátio interno tem muitas vezes a função de receber e distribuir luz e ar a alguns compartimentos localizados internamente. Pode ser particular ou coletivo [...]” (ALBERNAZ, 1998, p. 443).

A localização central da obra “Vitória de Samotrácia” no espaço da Galeria de Moldagens I (ver figura 117, p. 201 da Tese), sugere o questionamento sobre a condição de preservação das esculturas de toda a Galeria, pois essa obra está exposta, em sua totalidade (volume e forma), aos efeitos dos fatores ambientais (temperatura, umidade, luz, insolação, ventilação e poluentes/contaminantes) provenientes de todas as aberturas e de outros condicionantes contidos no espaço-ambiente.



Figura 118 – Lateral da escultura *Vitória de Samotrácia* voltada para o pátio-jardim
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.



Figura 119 - Parte posterior da escultura *Vitória de Samotrácia* voltada para a Galeria Rodrigo de Melo e Franco
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

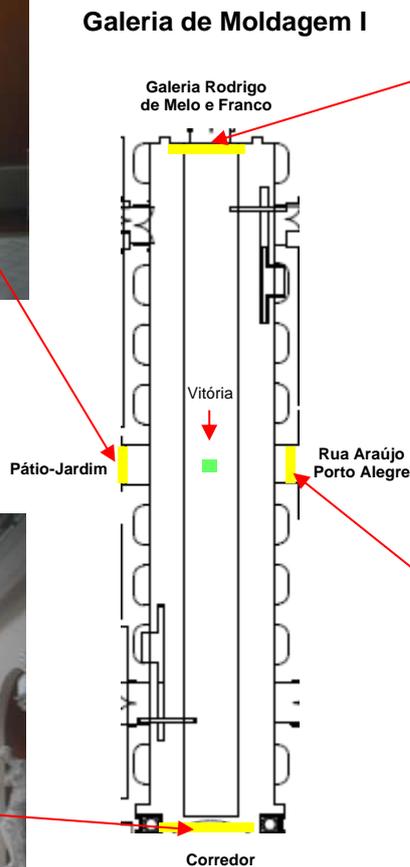


Figura 120 – Parte frontal da escultura *Vitória de Samotrácia* voltada para o corredor
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.



Figura 121 - Lateral da escultura *Vitória de Samotrácia* para rua Araújo Porto Alegre
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Nesse mesmo local foi selecionada outra obra para o estudo. A escultura escolhida foi a representação de “Antino” que compõe o nicho sobre um pedestal de madeira. Está situado em posição frontal ao espaço da Galeria e lateralmente à abertura do corredor (ver figura 122 e 123 da Tese) e a Galeria Rodrigo de Melo e Franco.

A seleção da escultura Antino, foi realizada devido à sua projeção em nichos (ver figura 122 da Tese), como é o caso da maioria das obras da Galeria de Moldagens I (ver figura 117, p. 201 da Tese), as quais apresentavam determinadas partes volumétricas protegidas da influência de poluentes e microorganismos face às aberturas. Situação física oposta ao local ocupado pela escultura Vitória de Samotrácia.



Figura 122 – Lateral esquerda da escultura *Antino* para o corredor
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Galeria de Moldagem I

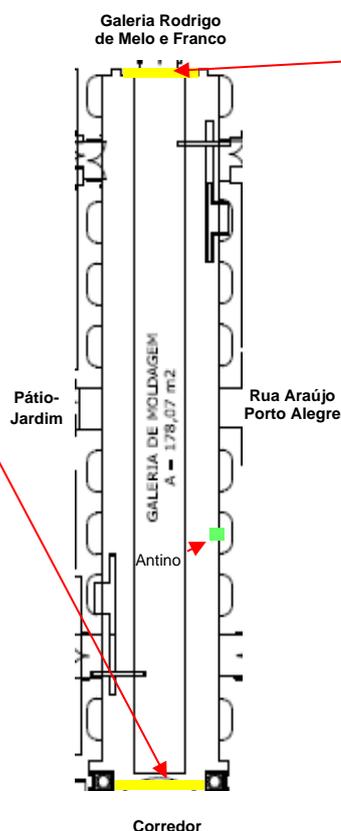


Figura 123 – Lateral esquerda da escultura *Antino* para a Galeria Rodrigo de Melo e Franco.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Esta observação permitiu a análise comparativa posterior, face a situação física de cada obra. Assim, a análise da Vitória de Samotrácia e do Antino foi demonstrativa da investigação dos efeitos de poluentes e microorganismos e de outros fatores ambientais no interior da Galeria. Logo verificou-se a localização dessas obras e as relações das mesmas com a entrada e circulação de ar na Galeria de Moldagens, após a verificação dos fluxos de ar (ver figura 124 da Tese).

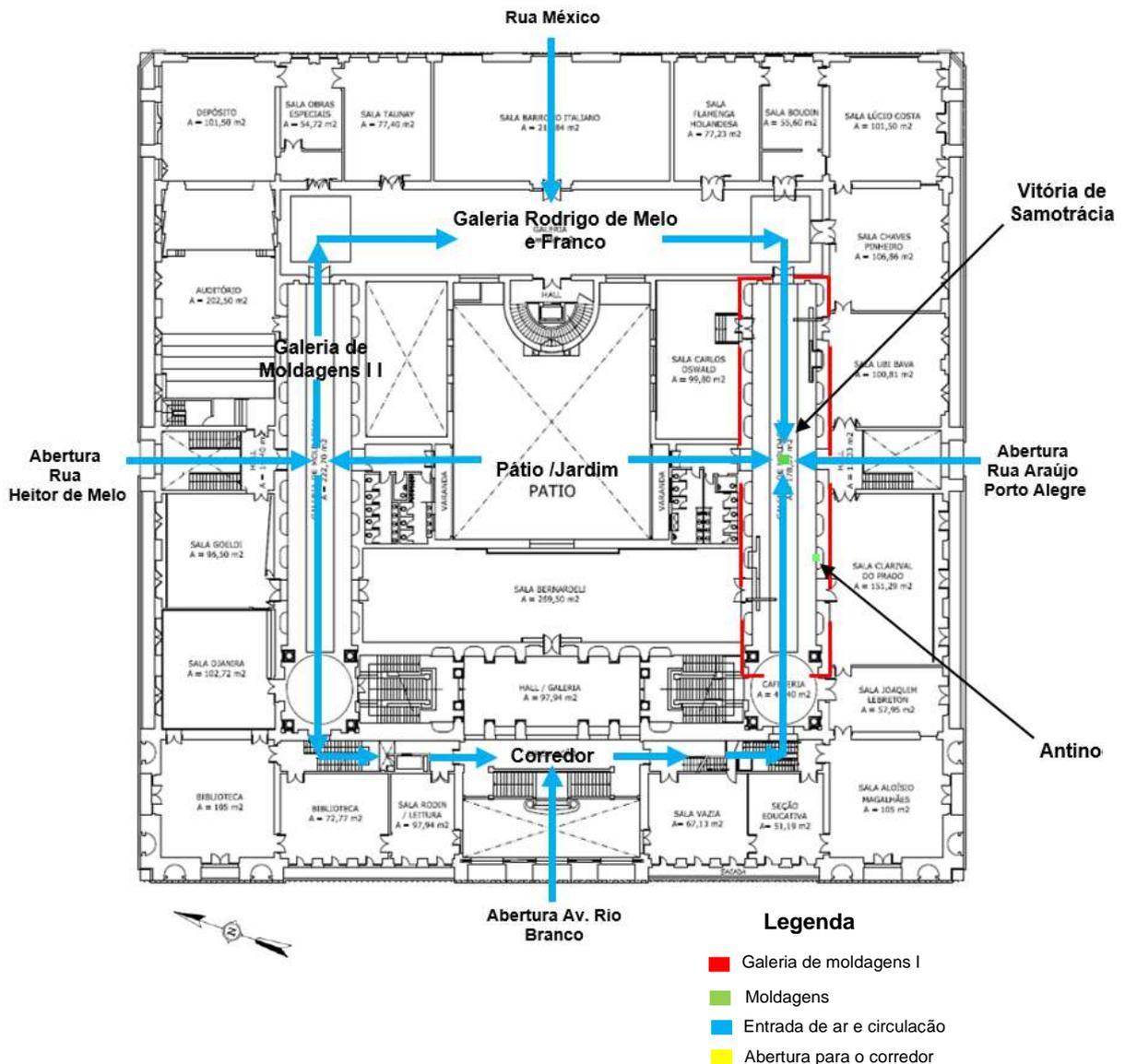


Figura 124 - Planta baixa – 2º Pavimento com inserções para localização da Galeria de Moldagens I, obras selecionadas e a entrada e circulação de ar no MNBA.
Fonte: Arquivo MNBA, S/D, adequado pela autora

As outras obras que passaram pelo processo de seleção são as esculturas localizadas na fachada do MNBA na Av. Rio Branco, da mesma forma que as anteriores (para análise de efeitos ambientais do espaço-ambiente e do lugar nas esculturas).

Na fachada localizada na Av. Rio Branco, selecionamos duas Cariátides (em 2016), a primeira situada na extremidade esquerda e a segunda na extremidade direita da fachada. A seleção da primeira Cariátide (extremidade esquerda) deve-se a sua situação física, pois permitiu avaliar potencialmente a poluição da Av. Rio Branco. Já a outra escultura Cariátide (extremidade direita), configurava a influência de fatores ambientais de outras ruas, sobretudo, a rua Araújo Porto Alegre, esquina com Avenida Rio Branco, devido ao intenso fluxo de veículos e a incidência de ventos. Rua que tem, na sua sequência, a rua Evaristo da Veiga que poderia ampliar estes efeitos.

O contraponto na escolha das obras serviu para avaliar diferentes tipos de poluentes e de agentes microbiológicos que poderiam degradar as de modo diverso as esculturas, bem como identificar alterações visuais ocorridas nas obras durante a pesquisa de tese (ver figura 125 da Tese).



Figura 125 – Detalhe da fachada *Cariátide* lado esquerdo da fachada da Av. Rio Branco
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A segunda Cariátide selecionada está situada na extremidade direita da fachada, sendo praticamente, ponto de encontro entre a Av. Rio Branco e a Rua Araújo Porto Alegre, local que possivelmente receberia a incidência diferenciada dos fatores ambientais (chuvas, ventos, poluentes e insolação). Somam-se a este fato as mudanças do trânsito no entorno do museu, onde constatou-se a alteração da direção do fluxo dos automóveis, que poderia ampliar em conjunto com a ação dos ventos, a concentração de poluentes sobre esta escultura (ver figura 126 da Tese).

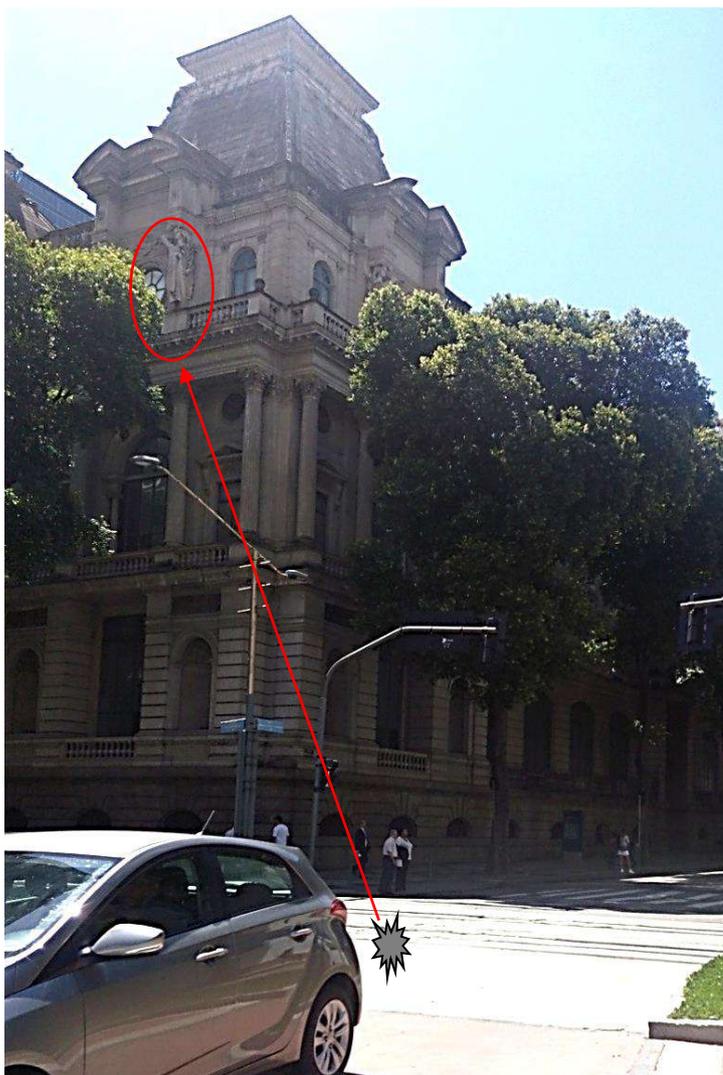


Figura 126 - Cariátide da Av. Rio Branco, provável aumento de poluentes agregados, devido alteração de direção do trânsito.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Outro fator importante para o estudo da Cariátide na fachada frontal à Av. Rio Branco é a mudança física em frente ao MNBA. Esta investigação é fundamental para avaliação dos efeitos do lugar na preservação dos bens escultóricos. A mudança física no lugar contou com o fechamento parcial desta Avenida, incluindo toda a dimensão frontal da fachada principal do MNBA (ver figura 127 da Tese).



Figura 127 - Fechamento da Av. Rio Branco em frente ao MNBA
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

A escolha das obras localizadas nas fachadas do MNBA na Av. Rio Branco além de possibilitar a investigação sobre os poluentes e microorganismos, serviu para o estudo comparativo da situação física de cada obra. Estes estudos foram de grande valor, pois contribuíram para avaliar a funcionalidade do lugar após a mudança física e viária no entorno do MNBA, a partir do ano de 2016.

Após a seleção das obras avaliaram-se, inicialmente sua integridade física e visual com a análise do estado conservação, para identificar alterações iniciais e aplicar os procedimentos propostos na Tese (como foi caso do uso de técnicas de análise físico-química e microbiológica).

3.1.1- Análise do estado de conservação das esculturas – Cariátides e Réplicas em gesso

A primeira escultura a ser avaliada visualmente após o processo de seleção, foi a réplica/moldagem de gesso “Vitória de Samotrácia” no interior da Galeria de Moldagens I. A escultura selecionada é a representação de uma figura feminina dotada de asas (alada) e por vestes transparentes e sedutoras coladas ao corpo e ao mesmo tempo levadas pelo vento. O movimento contido na obra grega do Período Helenístico leva o fruidor a observar a obra em todos os seus ângulos formais (ver figura 128 da Tese).



Figura 128 - Moldagem direta em gesso da escultura *Vitória de Samotrácia* de MNBA
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A escultura original em mármore, representação de “Vitória de Samotrácia” está localizada em Paris, no Museu do Louvre. A obra em análise, segundo consta na placa em sua base é uma cópia sobre original do Louvre, sendo realizada pela técnica de moldagem direta por de molde de tasselos.

Atualmente, a peça integra a coleção de moldagens do MNBA e foi adquirida na direção de Corrêia Lima, no período da Academia para fazer parte da Pinacoteca, sendo trazida pelo Professor Pétrus Verdie (ARQUIVO DO MNBA, 1957, s/p). A moldagem direta traz em sua base de mármore a seguinte descrição: "Encontrada na

ilha de Samotrácia (Grécia, 1863). Uma das últimas moldagens do original em mármore existente no Museu do Louvre - Paris" (ACERVO MNBA, 2017).

Ao analisar o estado de conservação da moldagem Vitória de Samotrácia após exame visual, constatou-se que a escultura foi construída em gesso que está coberta com uma película de tinta, que segundo Carrazoni (2001, p.180), foi inserida no século XX da década de 1970.

Constatou-se, visualmente pela conformação formal, volumétrica e material que a escultura foi construída¹⁴² em gesso pela técnica de moldagem direta (molde de tasselos – partes de um molde) sobre original já executado, com a união de algumas partes com ferragens, a saber na região de ligação das asas (direita e esquerda) com o corpo central da obra (ver figura 129 de Tese).



Figura 129 - Detalhe do local de união com perfil de ferro das asas da *Vitória*
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Em relação à integridade físico-química, a obra apresenta, na sua volumetria e forma, intervenções inadequadas (desnível volumétrico e alteração cromática), ações por vandalismos (ranhuras e inscrições) perdas volumétricas pontuais, inserção de fita adesiva ou adesivo; espaço de união entre as partes ampliado entre a asa direita e

¹⁴² Um estudo aprofundado da obra através de exame por imagem, como a radiografia, pode revelar toda a estrutura interior da escultura para a investigação e a descrição da técnica construtiva.

corpo central da obra, bem como observa-se a instabilidade estrutural e movimentação na mesma, apresentando fissuras e rachaduras. As alterações físicas na asa direita da escultura podem estar associadas, sobretudo a técnica construtiva, devido ao desencaixe¹⁴³ de um de seus dois batentes (macho e fêmea), aos procedimentos de manuseio e transporte da obra, as trepidações do trânsito do entorno etc. face a passagem do tempo e a funcionalidade do espaço expográfico (ver figuras 130, 131 e 132 da Tese).

Exemplos de alterações na escultura Vitória

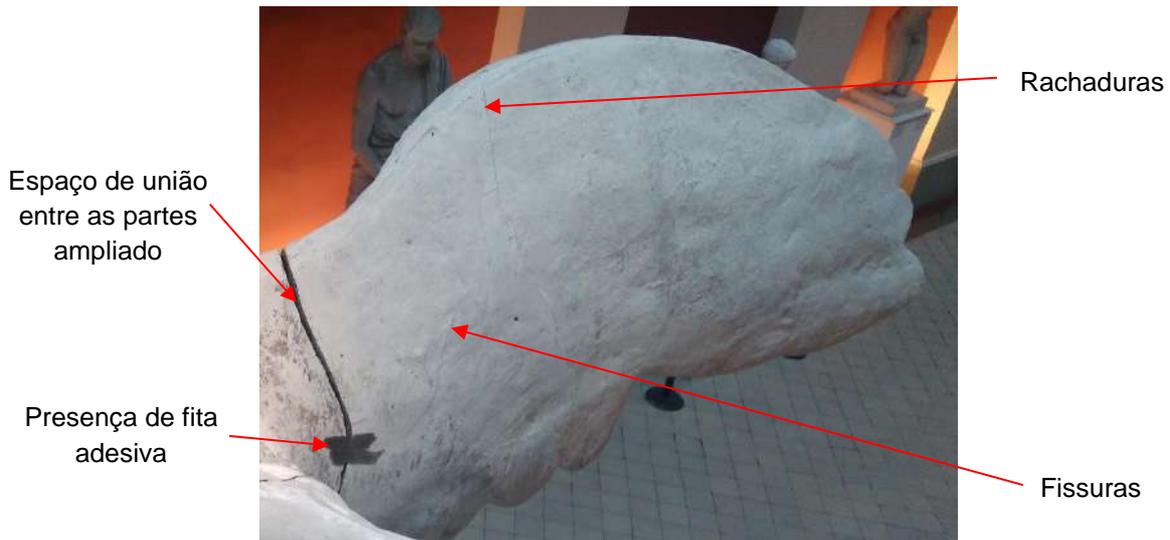


Figura 130 – Detalhe de alterações físicas na asa direita da escultura *Vitória*
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

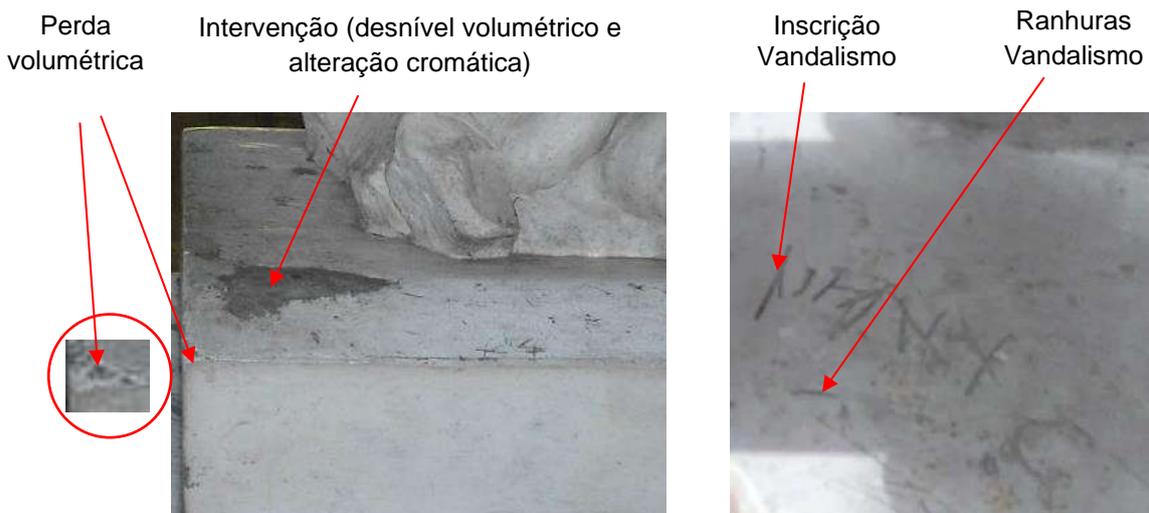


Figura 131 - Detalhe de alterações físico-química na base da escultura *Vitória*.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Figura 132 - Detalhe de vandalismo na base da escultura *Vitória*.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

¹⁴³ Nesta zona constatou-se inicialmente um perfil de ferro retangular somente no centro e o batente macho e fêmea se encontram desencaixados, o que deixa a asa em balanço provocando movimentação na mesma com leves toques.

Observou-se ainda que na película de tinta sobreposta, havia pontos com alteração do tom; desgastes e perda da película pictórica; manchas/respingos de tinta de tom mais claro e presença de material particulado (poluentes). Estas alterações físico-visuais estavam associadas aos fatores ambientais, à funcionalidade do espaço-ambiente e à influência do repertório tipológico da arquitetura do museu (ver figuras 133 e 134 da Tese).



Figura 133 - Escultura *Vitória* com alterações visuais
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

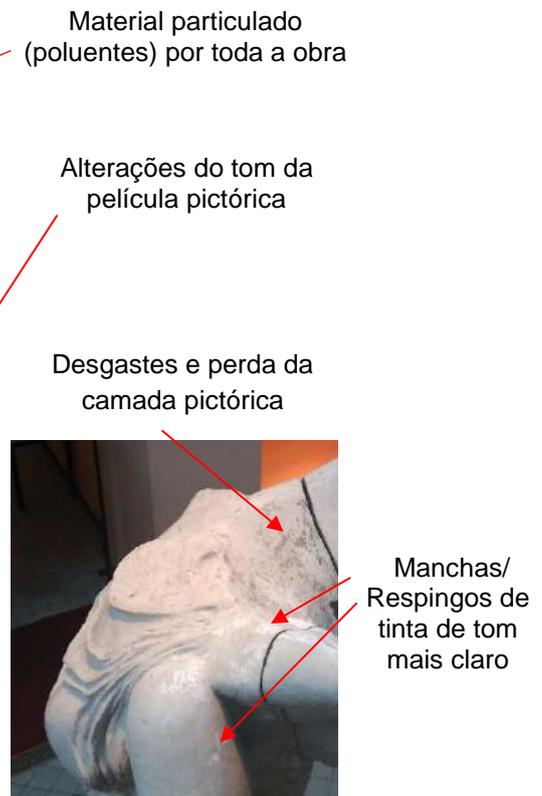


Figura 134 - Detalhe da Escultura *Vitória* com alterações visuais
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A outra obra analisada também presente na Galeria de Moldagem I é a escultura “Antino, dito Capitolino”, representação de figura masculina de um jovem de extrema beleza, sendo comparado a um anjo vivo no período clássico (ver figura 135 da Tese).



Figura 135 - Moldagem representando *Antino dito Capitolino*
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A obra foi adquirida, em 1863, no período da Academia, para integrar a Pinacoteca, futuro acervo do MNBA. A moldagem chegou ao Brasil em conjunto com outras obras, demonstrando a necessidade de procedimentos de restauração, pois a embalagem e o transporte não foram adequados, causando danos físicos à peça. (ARQUIVO MNBA, 1957).

A obra (representação de Antino) é uma escultura de vulto construída como todas as esculturas da Galeria, pela técnica de moldagem direta em gesso sobre outra obra existente. Percebe-se que sobre o gesso original dessa escultura, houve a inserção de camada de tinta, a qual foi incluída na década de 1970, posterior a sua

construção, sendo a mesma alteração observada na escultura Vitória de Samotrácia e nas demais Moldagens da Galeria I.

A análise do estado de conservação da escultura Antino, por de exame visual, revelou alteração em sua forma volumétrica e na camada pictórica. A obra apresenta intervenções (massas – gesso em desnível com alteração cromática e perda volumétrica) e alterações físicas no suporte, como: fissuras, rachaduras, perdas volumétricas pontuais na forma, sobretudo na base, e partes soltas (braços) que estão guardados na reserva técnica do Museu. Na camada de cor destaca-se o escurecimento da película de tinta por material particulado, com a alteração de tom e perdas pictóricas, por descolamento e abrasão. As alterações estético-formais apresentadas na escultura podem estar associadas aos fatores ambientais e funcionais do espaço museu e ao contexto histórico, político, econômico ou social (ver figura 136 e 137 da Tese).

Exemplos de alterações na escultura Antino



Figura 136 - Escultura *Antino* com alterações físico-químicas.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

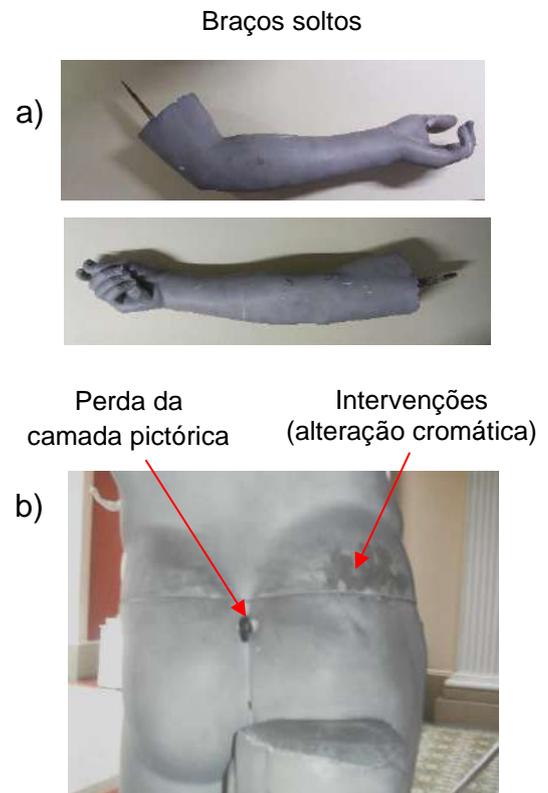


Figura 137- Detalhe dos braços e da parte posterior da escultura *Antino* com alterações físico-químicas - imagem (a) e (b).
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

O restante das estátuas, bustos e herma em gesso que compõem a Galeria de Moldagens I, apresentam-se de um modo geral em estado de conservação, classificado entre bom, razoável e ruim¹⁴⁴ (ver em Apêndice 1, as fichas referentes às esculturas).

Somam-se a essas análises referentes ao estado de conservação, o processo de restauração de 11 moldagens das Galerias de Moldagens I e II, como citamos anteriormente, onde incluem-se 3 estátuas da Galeria de moldagens I, sendo uma das obras, nosso estudo de caso “Vitória de Samotrácia”, processo que vai contribuir para a estabilidade das esculturas e o seu estado de conservação.

Por fim, temos a análise do estado de conservação das Cariátides das fachadas da Av. Rio Branco. A escultura selecionada representa Cariátide, como descrito anteriormente, figura de mulher simulando ou sustentando um elemento de construção, como podemos observar na fachada do MNBA (ver figura 138 da Tese).



Figura 138 – *Cariátides* – detalhe da fachada MNBA
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

As cariátides, esculturas antropomórficas que decoram a fachada da Avenida Rio Branco, foram construídas pela técnica moldagem indireta¹⁴⁵, seu preenchimento

¹⁴⁴ Especificamos para identificar o estado de conservação das esculturas da Galerias as seguintes condições: ruim (com grandes alterações físico-químicas), razoável (com alterações físico-químicas de boa a ruim) bom (com alterações físico-químicas de boa a estável) e ótimo (com a integridade físico-química íntegra).

¹⁴⁵ realização de molde/fôrma sobre modelagem em argila ou material flexível.

em argamassa de cimento areia e cal e estrutura com armadura em perfil e tela de deployer.

A escultura apresenta o suporte com fissuras e rachaduras, intervenções anteriores e a camada pictórica com acúmulo de material particulado (crosta em determinadas partes). Ver 139 e 140 de Tese.

Exemplos de alterações nas esculturas Cariátides



Figura 139 – Escultura *Cariátide* - lado direito da fachada com crosta negra.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.



Figura 140 – Escultura *Cariátides* - lado esquerdo da fachada com rachaduras.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A alteração observada está ligada aos fatores ambientais como ventos, chuvas, sol e ainda aos aspectos físicos e químicos como as trepidações pela circulação e poluentes trazidos dos veículos e por outros agentes ambientais.

Logo a avaliação inicial do estado de conservação das moldagens (Vitória e Antinoo) e das esculturas da fachada (Cariátides) direcionou o trabalho para a investigação e a identificação mais aprofundada dos danos e degradações, eliminando ou minimizando hipóteses na proposta de preservação.

Para tanto, um dos métodos neste sentido, foi a análise físico-química e análise microbiológica, que neste estudo avaliou a composição material da obra, possíveis poluentes agregados e a presença de microrganismos, determinando os

efeitos da funcionalidade do lugar. Estes aspectos serão apresentados e discutidos na sequência da Tese.

3.2 – Investigação dos efeitos de fatores ambientais

A investigação dos efeitos dos lugares (interior e exterior) através de técnicas e exames científicos específicos, do levantamento da temperatura e umidade relativa e da qualidade do ar, foi de fundamental importância para a comprovação da hipótese levantada sobre a influência desses efeitos na preservação do acervo de esculturas.

A ciência serve para diagnosticar alterações e determinar suas possíveis causas, distinguindo entre acidentes naturais e danos humano, doenças decorrentes da fragilidade dos materiais submetidos ou ambiente hostil e os fatores intrínsecos de interação entre componentes do próprio trabalho e detectar as intervenções antigas que aceleraram seu envelhecimento¹⁴⁶ (GOMES, 2004, p.148).

Neste sentido, procurou-se comprovar cientificamente a presença de agentes de degradação no ambiente e ao mesmo tempo nas esculturas que comprometessem a funcionalidade do espaço/ambiente onde se encontram as esculturas.

Assim realizaram-se análises físico-química das esculturas (estudos de caso) para investigar a composição material e a presença de poluentes agregados (compostos orgânicos ou inorgânicos). Na investigação dos lugares onde se encontram as esculturas foram alocados dosímetros¹⁴⁷ para investigação e análise de poluentes. Além disso foram investigados a presença de agentes microbiológicos e alterações físicas e visuais nas esculturas por análise microbiológica.

Para a análise dos poluentes foi realizado o levantamento externo da qualidade do ar do Centro do Rio de Janeiro e, para a análise microbiológica realizou-se a investigação e o levantamento de temperatura e umidade relativa do interior e do exterior (dados climatológicos disponíveis – Aeroporto Santos Dumond no RJ – próximo ao MNBA).

¹⁴⁶ “La ciencia sirve para diagnosticar alteraciones y determinar sus posibles causas, distinguiendo entre los accidentes naturales e los daños producidos por el hombre, las enfermedades debidas a la fragilidad de los materiales sometidos a un entorno hostil y os fatores intrínsecos de interacción entre componentes de la propia obra y detectado antigas intervenciones que la han maquillado o han acelerado su envejecimiento”.

¹⁴⁷ Os dosímetros utilizados neste trabalho são placas metálicas, nas quais certos poluentes reagem formando subprodutos de degradação, que podem ser caracterizados por técnicas físico-químicas de análise.

3.2.1 – Análise Físico-química - materiais e método

Nesta seção serão descritos os procedimentos metodológicos de retirada de amostras das esculturas e alocação de dosímetros. Serão também apresentados os materiais, as técnicas e os exames com os respectivos equipamentos empregados para realizar as análises das amostras e analisar os dosímetros (cupons de cobre e chumbo).

Para o procedimento de retirada de amostras das obras e alocação dos dosímetros, foram necessários os seguintes materiais para a intervenção científica. Observar no quadro a seguir.

Materiais	Local de retirada de amostras	Para alocação de dosímetros
Jaleco e luvas		
Bisturi e lâminas		
Potes esterilizados para colocar amostras retiradas das obras		
Fita dupla face para fixar os cupons		
Bloco para anotações, lápis e caneta		
Escada reta e de plataforma		
Cupons de cobre e chumbo		
Álcool e algodão		

Quadro 7 – Materiais e equipamentos para análises físico-químicas

3.2.1.1- Descrição dos procedimentos

A após a seleção dos materiais inicia-se o procedimento de retirada de microamostras das obras. O procedimento tem início com a utilização do material de segurança e a escolha de locais para retirada das amostras, após a montagem de escada para acesso. A seleção foi específica para cada obra, em acordo com sua situação física e espacial no lugar. Na sequência, após a escolha do lugar, foram retiradas algumas microamostras por micro-corte superficial e raspagem, ambas com bisturi, para análise de composição material e de possíveis poluentes agregados.

Na obra *Vitória de Samotrácia*, foram retiradas microamostras por raspagem e por micro-corte superficial. O procedimento foi realizado nas quatro faces da escultura: uma amostra, na face frontal, uma amostra, em cada uma das faces laterais (direita e esquerda) e duas amostras na face posterior, em acordo com a proposta metodológica da tese de retirada amostras em diferentes partes da obra para identificar os tipos de contaminantes presente na volumetria da escultura (ver figura 141 e 142 da Tese).

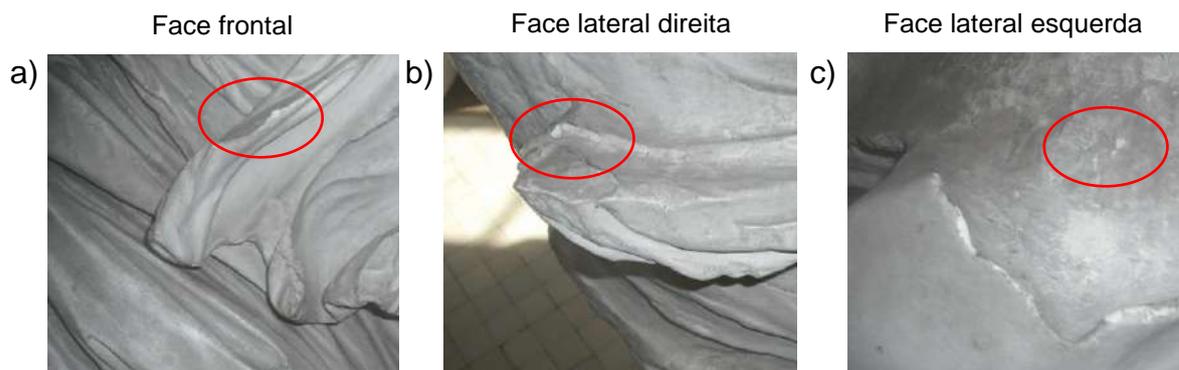


Figura 141 – Local de retirada de amostras da escultura *Vitória de Samotrácia* - imagens (a), (b) e (c).

Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

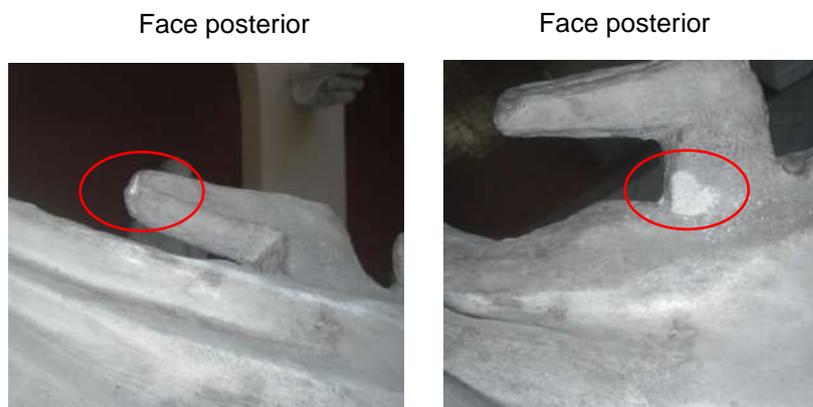


Figura 142 – Local de retirada de amostras em uma face da escultura *Vitória de Samotrácia* - imagens (a) e (b).

Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Na escultura Antino retiraram-se e microamostras por raspagem (imagem a) sobre a cabeça e micro-corte, imagem (b) e (c), na face frontal e na face esquerda da escultura (ver figura 143 da Tese). As amostras retiradas foram de gesso original e gesso de intervenção de acordo com a necessidade de nossa investigação, mesmo método realizado na escultura Vitória de Samotrácia.

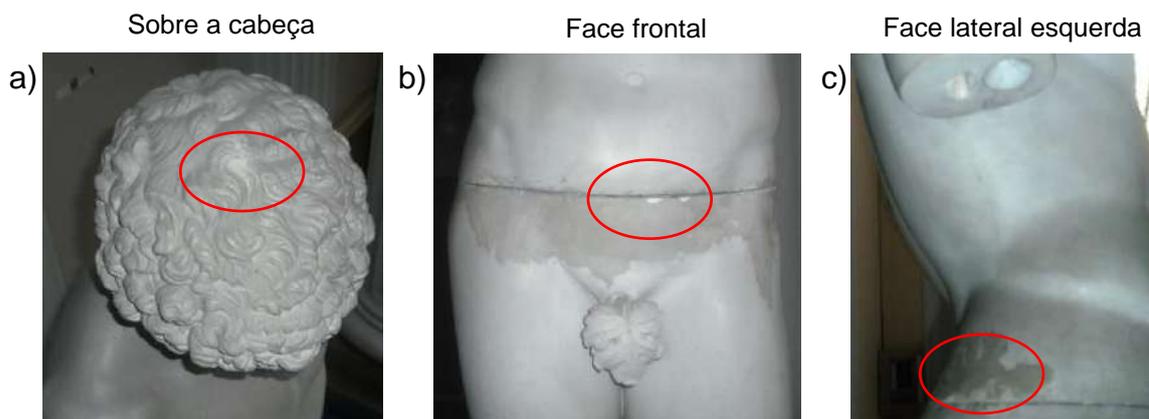


Figura 143 - Local de retirada de amostras na escultura *Antino* - imagens (a), (b) e (c).
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Nas esculturas Cariátides da fachada direita e esquerda da Av. Rio Branco o procedimento realizado foi a incisão do bisturi no suporte, fazendo um micro-corte superficial (imagem a e c) e a raspagem (imagem b e d) na obra, da mesma forma que nas esculturas de gesso (ver 144 e 145 da Tese).

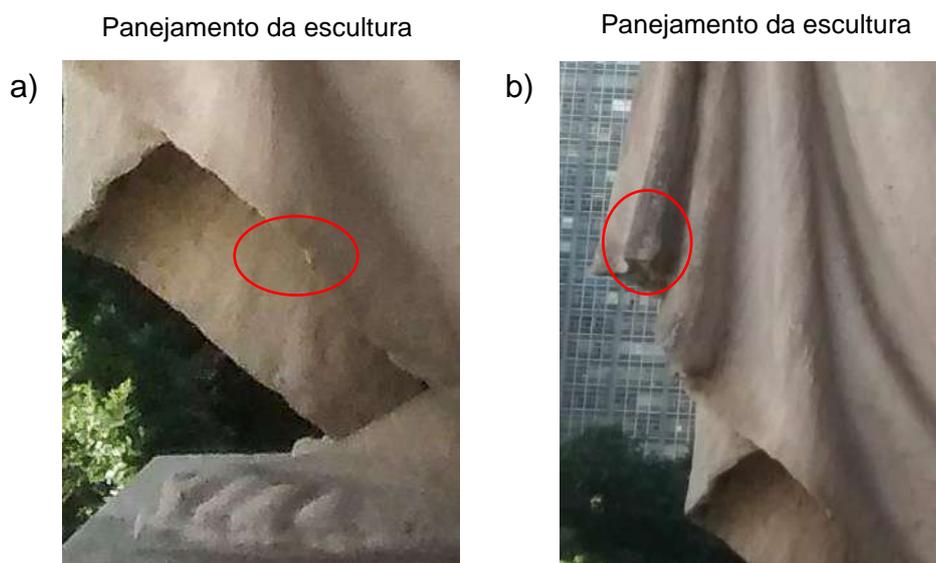


Figura 144 - Local de retirada de amostras da *Cariátide* do lado direito da fachada - imagens (a) e (b).
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

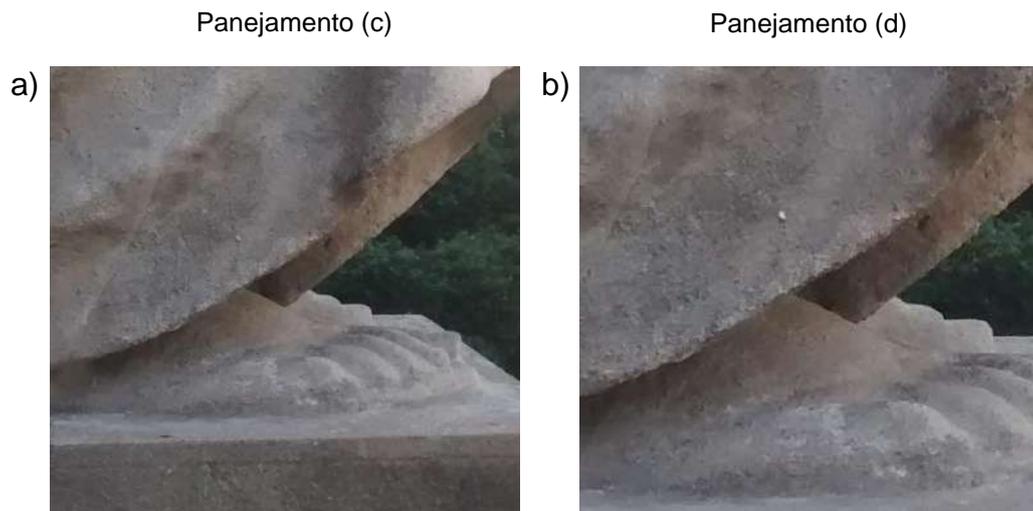


Figura 145 – Detalhe dos locais de retirada de amostras da *Cariátide* do lado esquerdo da fachada (imagem (a) e (b)).
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Após a retirada, em ambos os processos, nas amostras das esculturas da Galeria de Moldagens I (Vitória e Antino) e da fachada (Cariátides), colocou-se o material coletado em potes esterilizados para evitar qualquer interferência na análise (ver figura 146 da Tese).



Figura 146 - Potes esterilizados com amostras.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Outro procedimento metodológico necessário para o estudo foi a inserção de dosímetros, pequenos cupons metálicos de chumbo (Pb) e cobre (Cu), para a investigação de poluentes presentes no ambiente interior (aberturas da Galeria de moldagens I) e no exterior, (na fachada ao lado das cariátides), local onde as obras se encontram, com base na metodologia do trabalho de Puglieri (2014).

Para a investigação inicial, e, em acordo com determinados períodos no ano, estes cupons foram expostos inicialmente no ambiente do MNBA (coincidindo com o período do verão e outono) e após cada período de exposição, aproximadamente 12 semanas, foram verificadas algumas reações irreversíveis sofridas por estes cupons devido a atmosfera. Desta forma, observou-se que a composição química ambiental do espaço estava relacionada aos produtos da reação, como veremos nos resultados obtidos nos períodos de, 09/01 a 02/04 de 2017 e 03/04 a 25/06 de 2017.

A opção pelos cupons composto por Pb e Cu, deve-se à grande variedade de patrimônios de cultura (bens culturais com diferentes tipos de materialidade), caso de muitas esculturas possuírem tais elementos em sua composição ou ainda pela presença nestes cupons de determinados elementos que podem degradar outros tipos de materiais de esculturas. Acrescenta-se a tal fato, que estes elementos possuem sua reatividade identificada por diferentes poluentes atmosférico. A aplicação deste método, neste tipo de investigação, encontra-se relatados em trabalhos de literatura científica (NIKLISSON *et al*, 2004, BACCI *et al*, 2008, BERNARND *et al*, 2009).

Os cupons de Pb e Cu utilizados, vistos na figura 59, possuem espessura de 1 mm e dimensões de 0,4x0,8 cm e são da empresa Alfa Aesar tendo 99,999% de pureza. Antes de sua exposição, em determinado período do ano (em torno de 12 semanas), os cupons foram cortados em duas partes e limpos pelo procedimento de raspagem com um bisturi. Em seguida os cupons foram fixados, como veremos na metodologia utilizada a seguir (ver figura 147 da Tese).



Figura 147 - Cupons de Cobre e chumbo.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

De posse do material de proteção e de acessórios (escada reta e de plataforma) para acesso a colocação dos cupons, tem início o processo. No interior das galerias, a escolha dos pontos específicos coincide com a necessidade de investigação, a saber, sobre o ponto mais alto das aberturas da Galeria, pelo lado de fora. No exterior os procedimentos se alteram, pois mudam os lugares de análise e a influência dos aspectos ambientais. Os cupons são colocados nas paredes das fachadas ao lado das Cariátides. Em ambos os processos, foi necessário limpar a superfície com álcool para aderência da fita que prendeu os cupons nos locais específicos (ver 148, 149, 150, 151, 152 e 153, p. 222 e p.223 da Tese).

Colocação dos dosímetros no interior do MNBA - Galeria de Moldagens I



Figura 148 - Abertura que se encerra no corredor em direção a abertura da Av. Rio Branco.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017



Figura 149 - Abertura que se encerra no hall em direção a abertura da Av. Araújo Porto Alegre.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017



Figura 150 - Abertura da Galeria que se encerra no Pátio- Jardim.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017



Figura 151- Abertura que se encerra na Galeria Rodrigo de Melo e Franco.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Colocação de dosímetros no exterior – Fachada da Av. Rio Branco



Figura 152 - Parede ao lado da *Cariátide*, em frente a Av. Rio Branco - extremidade esquerda.

Foto: Benvinda de Jesus, 2017



Figura 153 - Parede ao lado da *Cariátide*, em frente à Avenida Rio Branco – extremidade direita.

Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Para os procedimentos realizados *in loco* foram elaborados métodos de observação visual para o reconhecimento das posições de fixação dos dosímetros e das regiões das esculturas onde as microamostras foram extraídas para facilitar a comparação dos resultados das análises físico-químicas de diferentes períodos, de acordo com a situação física de cada obra. Neste sentido, foram criadas siglas que correspondem a identificação da obra; ao material retirado; ao local selecionado para retirada de amostras e colocação dos dosímetros e dos lugares face as suas relações com a escultura. Estas siglas estarão contidas em uma ficha de identificação, onde encontramos uma série de dados que serão utilizados nas análises físico-químicas e posteriormente em auxílio as análises comparativas específicas dos resultados.

Fichas de identificação-registro dos procedimentos
Esculturas da Galeria de Moldagem I e Fachada - retirada de amostras

Vitória de Samotrácia - Galeria de Moldagem I Retirada de Amostras de esculturas no MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): 15/08/ 2016.	
Escultura: Vitória, dita de Samotrácia.	
<p>Localização da obra: Centro da Galeria de Moldagens I no 2º pavimento, próxima a duas aberturas (1º abertura e encerra-se no jardim, corresponde a parte lateral esquerda da obra e a 2º abertura, corresponde a lateral direita encerra-se na rua Araujo Porto Alegre), mais distante da obra, há duas outras aberturas (1º abertura encerra-se no corredor, frontal a obra e a 2º abertura encerra-se no salão de exposição (Galeria Rodrigo de Melo e Franco), parte posterior da obra.</p>	
<p>Local de retirada da amostra: Lateral esquerda da obra “Vitória de Samotrácia” (abertura para Rua Araujo Porto Alegre).</p> <p>1º- Amostra: Gesso original, Sigla - LRS1(Lado lateral, Rua, Samotrácia1).</p> <p>2º- Amostra: Gesso com tinta, Sigla - LRS2 (Lado lateral, Rua, Samotrácia 2).</p> <p>3º- Amostra: Poluentes, Sigla – LRS3 (Lado lateral, rua, Samotrácia 3).</p>	
<p>Local de retirada da amostra: Lateral direita da obra “Vitória de Samotrácia” (abertura para jardim)</p> <p>4º - Amostra: Poluentes e tinta, Sigla FJS4 (frente, jardim, Samotrácia 4)</p> <p>Local de retirada de amostras:</p> <p>Parte frontal da obra “Vitória de Samotrácia” (abertura para corredor).</p> <p>5º Amostra: Poluentes e tinta, Sigla FCS5 (frente, corredor, Samotrácia 5).</p>	

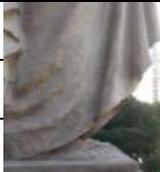
Ficha 1 – Escultura *Vitória de Samotrácia* - retirada de Amostras (Agosto de 2016).

Antino - Galeria de Moldagem I Retirada de Amostras de esculturas no MNBA	
Horário : Manhã.	
Período do ano (D/M/A): 15/08/ 2016.	
Escultura: Antino, dito Capitolino.	
Localização da obra: Galeria de Moldagens I no 2º pavimento, próxima a abertura que leva ao corredor de circulação.	
Local de retirada da amostra: Parte frontal escultura, em frente à Galeria de Moldagem 1º- Amostra: Gesso original e gesso de intervenção, Sigla FA7 (Frente, Antinous 1). 2º- Amostra: Poluentes e Gesso original, Sigla – FA8 (Frente, Antinous 2).	
Local de retirada da amostra: Lateral da escultura, na direção da abertura do corredor 3º- Amostra: Tinta, Sigla – LCA9 (lateral, corredor, Antinous 3).	

Ficha 2 – Escultura *Antino* - retirada de Amostras (Agosto de 2016)

Cariátide lado direito da fachada avenida Rio Branco Retirada de Amostras de esculturas no MNBA	
Horário: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): 15/08/ 2016.	
Escultura: Cariátide.	
Localização da obra: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral direita) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.	
Local de retirada da amostra: Lateral direita da escultura Cariátide, Av. Rio Branco com Rua Araújo Porto Alegre. 1º- Amostra: Material original e tinta, Sigla LCRBAP 1 (lateral, Cariátide, Av. Rio Branco, Araújo Porto Alegre) 2º- Amostra: Poluentes, Sigla LCRBAP2 (lateral, Cariátide, Av. Rio Branco, Araújo Porto Alegre 2)	

Ficha 3 – *Cariátide* localizada na lateral direita da fachada - retirada de Amostras (Agosto de 2016).

Cariátide lado esquerdo da fachada avenida Rio Branco Retirada de Amostras de esculturas no MNBA	
Horário : Manhã.	
Período do ano (D/M/A): 15/08/2016.	
Escultura: Cariátide.	
Localização da obra: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (esquerda) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.	
Local de retirada da amostra: Lateral esquerda da escultura Cariátide, Av. Rio Branco.	
3º- Amostra: Material original e tinta, Sigla CLRB3 (lateral, Cariátide, Av. Rio Branco 1).	
4º- Amostra: Poluentes, Sigla LCRB4 (lateral, Cariátide, Av. Rio Branco 2).	

Ficha 4 – *Cariátide* localizada na lateral esquerda da fachada - retirada de amostras (Agosto de 2016).

Aberturas para a Galeria de Moldagem I - colocação e retirada dos dosímetros

Análise do 1º Período – Janeiro à início de Abril

Galeria de Moldagem I - Abertura para Galeria Rodrigo de Melo e Franco Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada – entre 09/01 a 02/04/2017.	
Localização dos dosímetros: abertura entre o salão de exposição e a galeria das moldagens I, no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre a parede da abertura entre a Galeria Rodrigo de Melo Franco (salão de exposição) e Galeria de moldagens I.	
1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAS 1 (parede, frente, cobre, abertura, Salão de exposição).	
2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAS 2 (parede, frente, chumbo, abertura, salão de exposição).	

Ficha 5 – Abertura para a Galeria R.M Franco - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a abril).

Galeria de Moldagem I - Abertura para o corredor Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do não (D/M/A): Colocação e retirada – entre 09/01 a 02/04/2017.	
Localização dos dosímetros: Abertura entre o corredor e a Galeria de moldagens I, 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre o arco em madeira da abertura entre o corredor e a galeria de moldagens I.	
1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAC 1 (parede, frente, cobre, abertura, corredor).	
2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAC 2 (parede, frente, chumbo, abertura, corredor).	

Ficha 6 – Abertura para o corredor - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a abril).

Galeria de Moldagem I - Abertura Pátio-Jardim Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada - entre 09/01 a 02/04/2017.	
Localização dos dosímetros: Sacada em frente ao Jardim em direção a abertura central da Galeria de Moldagem I no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre a parede da abertura em frente ao Pátio (jardim), na direção central da Galeria de moldagem I. 1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAJ1 (parede, frente, cobre, abertura, jardim). 2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAJ2 (parede, frente, chumbo, abertura, jardim).	

Ficha 7 – Abertura para a Rua Araújo P. Alegre - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a abril).

Galeria de Moldagem I - Abertura para a Rua Araújo Porto Alegre Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada – entre 09/01 a 02/04/2017	
Localização dos dosímetros: Abertura entre a Galeria e o hall, em frente a abertura da rua Araújo Porto Alegre no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre o arco da parede da abertura central da Galeria de moldagens I e o <i>hall</i> , em frente à Rua Araújo Porto Alegre. 1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAA1 (parede, frente, cobre, abertura, Rua Araújo Porto Alegre). 2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAA2 (parede, frente, chumbo, abertura, Rua Araújo Porto Alegre).	

Ficha 8 – Abertura para o Pátio-Jardim - colocação e retirada de dosímetros (Janeiro a abril).

Fachadas – colocação e retirada de dosímetros

Fachada da Avenida Rio Branco - Parede ao lado Cariátide Colocação e retirada de dosímetros em fachada do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada – entre 09/01 a 02/04/2017.	
Localização dos dosímetros: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral esquerda) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.	
Local de colocação dos dosímetros: Lateral esquerda da escultura Cariátide (Av. Rio Branco). 1º- Amostra de cobre, Sigla LECCR1 (lateral esquerda da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco). 2º- Amostra de chumbo: Sigla LECCR2 (lateral esquerda da parede Cariátide, chumbo, Av. Rio Branco).	

Ficha 9 – Colocação e retirada de dosímetros, lado esquerdo da *Cariátide* na fachada (Janeiro a abril).

Fachada da Avenida Rio Branco - Parede ao lado Cariátide Colação e retirada de dosímetros em fachada do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): colocação e retirada - entre 09/01 a 02/04/2017.	
Localização da obra: Localização da obra: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral direita) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.	
Local de colocação dos dosímetros: Lateral direita da escultura Cariátide (Av. Rio Branco). 1º- Amostra de cobre, Sigla LDCCR1 (lateral direita da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco). 2º- Amostra de chumbo: Sigla LDCCR2 (lateral direita da parede Cariátide, chumbo, Av. Rio Branco).	

Ficha 10 – Colocação e retirada de dosímetros, lado direito da *Cariátide* na fachada (Janeiro a abril).

Análise do 2º Período – Abril a junho de 2017

Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA Galeria de Moldagem I - Abertura para Galeria Rodrigo de Melo e Franco	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada – entre 03/04 a 25/06/2017.	
Localização dos dosímetros: abertura entre o salão de exposição e a galeria das moldagens I no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre a parede da abertura entre a Galeria Rodrigo de Melo Franco (salão de exposição) e Galeria de moldagens I. 1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAS2 (parede, frente, cobre, abertura, Salão de exposição). 2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAS3 (parede, frente, chumbo, abertura, salão de exposição).	

Ficha 11 – Abertura para a Galeria R.M Franco - colocação e retirada de dosímetros (Abril a

Galeria de Moldagem I - Abertura para o corredor Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada – entre 03/04 a 25/06/2017.	
Localização dos dosímetros: Abertura entre o corredor e a galeria de moldagens no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre o arco em madeira da abertura entre o corredor e a galeria de moldagens I. 1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAC2 (parede, frente, cobre, abertura, corredor). 2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAC3 (parede, frente, chumbo, abertura, corredor).	

Ficha 12 – Abertura para o corredor - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho).

Galeria de Moldagem I - Abertura Pátio-Jardim Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada - entre 03/04 a 25/06/2017.	
Localização dos dosímetros: Sacada em frente ao Jardim em direção a abertura central da Galeria de Moldagem I no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre a parede da abertura em frente ao Pátio (jardim), na direção central da galeria de moldagem I. 1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAJ2 (parede, frente, cobre, abertura, jardim). 2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAJ3 (parede, frente, chumbo, abertura, jardim).	

Ficha 13 – Abertura para a Rua Araújo P. Alegre - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho).

Galeria de Moldagem I - Abertura para a Rua Araújo Porto Alegre Colocação e retirada de dosímetros em aberturas do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada - entre 03/04 a 25/06/2017.	
Localização dos dosímetros: Abertura entre a Galeria e o <i>hall</i> , em frente a abertura da rua Araújo Porto Alegre no 2º pavimento.	
Local de colocação dos dosímetros: Sobre o arco da parede de abertura central da galeria de moldagens I e o <i>hall</i> , em frente à Rua Araújo Porto Alegre. 1º- Amostra de cobre, Sigla PFCAA1 (parede, frente, cobre, abertura, Rua Araújo Porto Alegre). 2º- Amostra de chumbo, Sigla PFCAA2 (parede, frente, chumbo, abertura, Rua Araújo Porto Alegre)	

Ficha 14 – Abertura para o Pátio-Jardim - colocação e retirada de dosímetros (Abril a Junho).

Fachadas – colocação e retirada de dosímetros

Fachada da Avenida Rio Branco- Parede ao lado Cariátide Colação e retirada de dosímetros em fachada do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada – entre 03/04 a 25/06/2017.	
Localização dos dosímetros: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral esquerda) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.	
Local de colocação dos dosímetros: Lateral esquerda da escultura Cariátide (Av. Rio Branco). 1º- Amostra de cobre, Sigla LECCR2 (lateral esquerda da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco). 2º- Amostra de chumbo: Sigla LECCR3 (lateral esquerda da parede Cariátide, chumbo, Av. Rio Branco.)	

Ficha 15 – Colocação e retirada de dosímetros, lado esquerdo da *Cariátide* na fachada (Abril a Junho).

Fachada da Avenida Rio Branco - Parede ao lado Cariátide Colação e retirada de dosímetros em fachada do MNBA	
Turno: Manhã.	
Período do ano (D/M/A): Colocação e retirada - entre 03/04 a 25/06/2017.	
Localização da obra: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral direita) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.	
Local de colocação dos dosímetros: Lateral direita da escultura Cariátide (Av. Rio Branco). 1º- Amostra de cobre, Sigla LDCCR2 (lateral direita da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco). 2º- Amostra de chumbo: Sigla LDCCR3 (lateral direita da parede Cariátide, chumbo, Av. Rio Branco).	

Ficha 16 – Colocação e retirada de dosímetros, lado direito da *Cariátide* na fachada (Abril a Junho).

3.2.1.2 - Equipamentos e técnicas utilizadas na análise físico-química

Após a realização dos procedimentos de retirada de amostras, alocação e retirada cupons e a elaboração das fichas, iniciou-se a investigação físico-química. O processo de análise ocorre com a determinação das técnicas que serão utilizadas, em acordo com a necessidade e possibilidade de análise de cada material em estudo. Neste sentido destacaram-se cinco tipos de técnicas que foram utilizadas nesta investigação: 1) Microscopia Ótica (MO), 2) Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), 3) Fluorescência de Raios X (FRX), 4) Espectroscopia Raman, 5) Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR). A aplicação de diferentes técnicas possibilitou obter o máximo de informações acerca das amostras analisadas. Esses procedimentos foram realizados no Laboratório de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada/LISComp (IFRJ), em conjunto com Renato Pereira de Freitas (coorientador).

a) Microscopia Ótica

Esta técnica de análise permite obter imagens ampliadas da microestrutura das amostras retiradas, possibilitando avaliar, por exemplo, a granulometria e em termos de microestruturas, diferenças existentes em uma mesma amostra. Tais resultados são extremamente úteis para avaliar sobreposição de camadas (pigmentos, gesso, vernizes, etc.) existentes em escultura, permitindo avaliar a perspectiva criativa do artista e diferenciar regiões restauradas dos originais.

As imagens por microscopia ótica das amostras foram realizadas, utilizando um microscópio estéreo modelo SZX16 Zoom da Olympus, que permite uma ampliação de até 1.000X, e um microscópio óptico de alta resolução automatizado, modelo AxioImager M2m da Carl Zeiss, que permite obter imagens com ampliação máxima de 10.000X (ver figura 154 da Tese).

A figura 154 apresenta os microscópios utilizados nas análises



Figura 154 - Microscópio óptico Carl Zeiss(a); microscópio estéreo Olympus(b).
Foto: Renato Pereira de Freitas, 2017.

b) Microscopia Eletrônica de Varredura associado à Espectroscopia por Dispersão em Energia em arqueometria

A Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) é muito empregada para caracterizar a superfície da obra. Nos trabalhos relatados na literatura, que investigaram pigmentos por MEV, todos incluem imagens sobre algum aspecto da estrutura do material, que permitem avaliar o estado de degradação ou de conservação (CREAGH, BRADLEY, 2000).

Um dos grandes atrativos do MEV para análises de artefatos do patrimônio-histórico cultural, advém do fato de que quantidades ínfimas de amostras podem ser utilizadas para análises, além disso, o equipamento por ser acoplado a um sistema de análise elementar de Espectroscopia de Energia Dispersiva (EDS), que permite a análise de elementos com baixo número atômico devido ao fato do ambiente das análises ocorrerem a baixo vácuo. É importante ressaltar que esses elementos de baixo número atômico comumente não são detectados em sistemas convencionais de análise elementar, como de Fluorescência de Raios X (FRX), onde normalmente as análises ocorrem no ar.

O sistema de MEV utilizado é o modelo TM 3000 da Hitachi, visto na figura 155, que permite obter imagens cuja magnificação varia de 50 a 30.000 X. O sistema está acoplado a uma bomba de baixo vácuo, que deixa o compartimento de amostra com pressão entre 1 a 270 Pa, que não necessita de recobrimento metálico, mesmo em amostras não condutivas (ver figura 155 da Tese).



Figura 155 - MEV TM3000 da Hitachi.
Foto: Renato Pereira de Freitas, 2017.

c) Fluorescência de Raios X (FRX)

A Fluorescência de Raios X (FRX) é uma técnica espectroscópica de análise elementar, que permite obter informações em termos qualitativos e quantitativos da composição elementar, com bastante acurácia e de forma rápida. Atualmente FRX é uma das técnicas de análise mais empregada na caracterização de artefatos do patrimônio histórico-cultural. A frequente aplicação desta técnica deve-se especialmente às inovações tecnológicas ocorridas na última década, que possibilitaram a construção de sistemas portáteis de FRX, que permitem análises elementares não-destrutivas e *in situ* de obras de arte, com boa precisão e acurácia (KLOCKENKÄMPER *et al*, 2000, FREITAS, 2014). Devido ao fato de a técnica de FRX ser capaz de determinar apenas a composição elementar e não a composição química ou geoquímica do material analisado, algumas vezes torna-se necessária a utilização de uma técnica complementar de análise (CALZA, 2007). As análises por FRX foram realizadas no sistema portátil TRACER IV da Bruker, visto na figura 156, que possui tubo de raios X com anodo de Rh. Os espectros de FRX foram adquiridos diretamente das amostras sem nenhuma preparação prévia, sendo sistema ajustado com uma voltagem de 40 kV e corrente de 10 μ A e os dados coletados durante 120 segundos. A análise dos elementos caracterizados nos espectros foi realizada no *software* Artax da Bruker.

As análises por FRX foram realizadas no ambiente do ar, que possui elementos químicos como argônio (Ar), por isso não foi possível caracterizar elementos de baixo número atômico como sódio (Na), Magnésio (Mg), etc. (ver figura da Tese 156).



Figura 156 - Sistema de XRF utilizado nas análises.
Foto: Renato Pereira de Freitas, 2017.

d) Espectroscopia Raman

A espectroscopia Raman é uma técnica de investigação molecular e da estrutura cristalina, sendo por isso sensível às ligações do composto químico e à fase cristalina em que o material se encontra. Essas características fazem com que a técnica seja um método excepcionalmente inequívoco na identificação de materiais em qualquer estado físico: gases, líquidos, sólidos cristalinos ou amorfos (SMITH, CLARCK, 2004).

Embora a técnica possua grandes semelhanças com a espectroscopia no infravermelho, os fenômenos das técnicas Raman e de infravermelho são muito diferentes uns dos outros e a instrumentação também é distinta (SMITH, CLARCK, 2004). Uma das principais diferenças entre as técnicas consiste no fato de a espectroscopia Raman possuir uma alta resolução espacial, o que permite analisar pequenas regiões sem que seja necessária a preparação das amostras. Essas propriedades fazem com a técnica Raman seja extremamente vantajosa.

O sistema de espectroscopia Raman utilizado nas análises é o modelo LabRAMEvolution da HORIBA Jobin Yvon, que possui três comprimentos de ondas: 514, 633 e 785 nm. O sistema visto na figura 157, p.235 da Tese que é composto dos seguintes componentes: módulo principal, microscópio óptico, fonte laser externa e sistema de processamento.



Figura 157 - Espectrômetro Raman LabRAMEvolution da HORIBA.
Foto: Renato Pereira de Freitas, 2017.

A aquisição dos espectros foi realizada depositando diretamente as amostras sem nenhuma preparação prévia em uma lâmina de vidro, que em seguida foi focada por meio de um microscópio óptico conforme figura 158 da Tese.

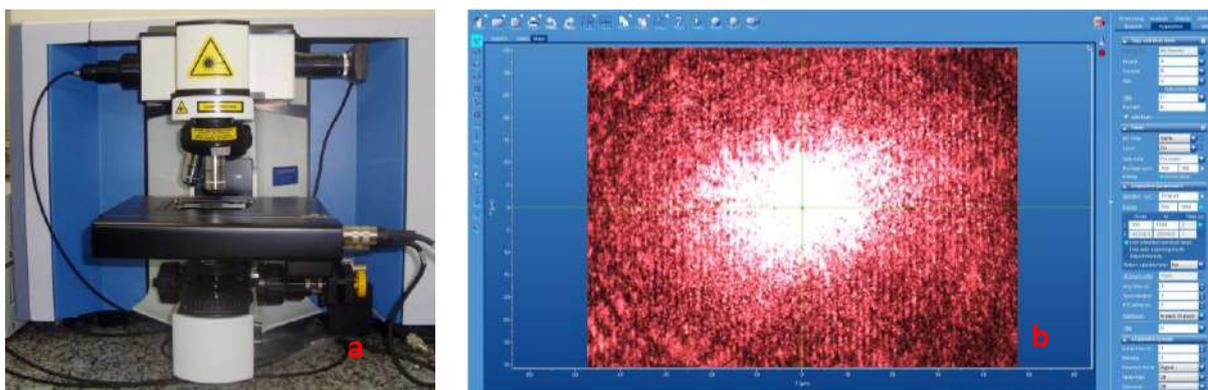


Figura 158 - Microscópio óptico acoplado ao Raman(a); imagem do laser focado na amostra (b).
Foto: Renato Pereira de Freitas, 2017.

e) Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR)

A Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR) possui uma longa história na análise de artefatos do patrimônio histórico, para analisar pigmentos, aglutinantes, vernizes e corantes em obras de arte (FLIEDER, 1968).

A frequente aplicação desta técnica deve-se ao fato de ser uma ferramenta bem estabelecida para investigar as propriedades moleculares de compostos orgânicos e inorgânicos, inclusive existem bibliotecas e trabalhos na literatura que apresentam os espectros de infravermelho dos mais variados vernizes, aglutinantes, corantes, pigmentos e minerais, auxiliando na interpretação dos resultados.

Um fato favorável para aplicação desta técnica na arqueometria advém da amostragem para realizar as análises, pois, aproximadamente 2 mg de amostras são suficientes para obter espectros de FT-IR com altas intensidades, o que torna a técnica pouco invasiva (BARILARO *et al*, 2008). Além disso, as inovações tecnológicas ocorridas nas duas últimas décadas permitiram o surgimento de acessórios, como o de reflectância total atenuada (ATR), que permite realizar análises sem a necessidade de preparação das amostras. O sistema utilizado nas medidas de FT-IR é o modelo Vertex 70 da Bruker, visto na figura 159 da Tese, que permite registrar espectros de FT-IR na região do infravermelho médio ($400-4000\text{ cm}^{-1}$). Os espectros foram coletados utilizando uma pastilha obtida pela mistura de 2 mg amostra com 100 mg de KBr, que após ser macerada e ficar homogênea foi prensado em uma prensa hidráulica.

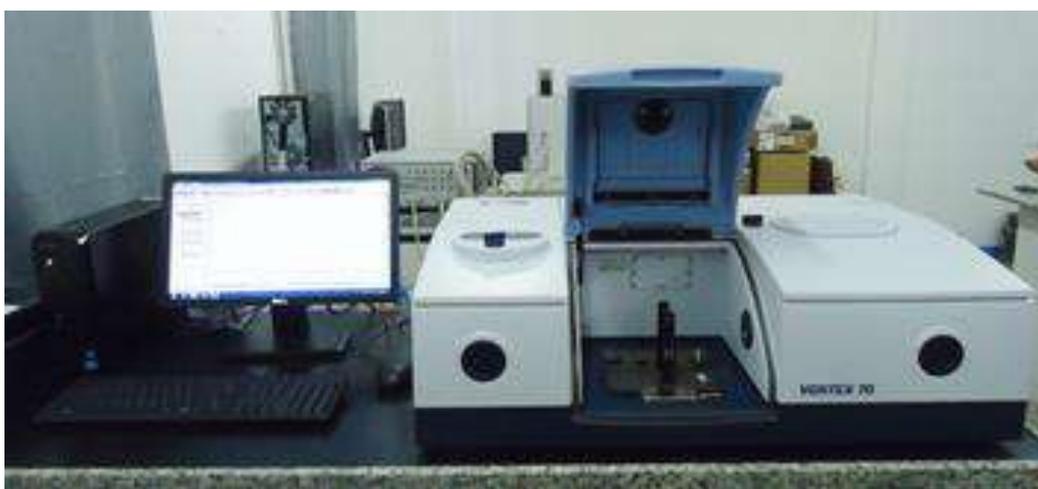


Figura 159 -Sistema de FT-IR Vertex 70/70V da Bruker.
Foto: Renato Pereira de Freitas, 2017.

Os resultados obtidos por cada uma das técnicas e a instrumentação utilizada nas análises serão apresentados mais adiante.

A seguir serão apresentados os dados da qualidade do ar exterior e outra técnica de análise científica utilizada para a investigação da presença de agentes microbiológicos nas esculturas da Galeria de Moldagens I e da fachada do MNBA, voltada para a Avenida Rio Branco.

3.2.2 – Qualidade do ar no exterior – Levantamento dos registros

Para a investigação referente a qualidade do ar disponível no Boletim de Qualidade do ar - Rio de Janeiro foi realizado o levantamento dos dados apenas do Centro do Rio de Janeiro, de acordo com o período de alocação dos dosímetros nos ambientes externos e internos do MNBA (dois períodos de 12 semanas). Este estudo contribuiu, sobretudo, para a investigação referente a concentração e as variações de material particulado e monóxido de carbono no ar.

No Monitoramento do Ar - Emissões e Qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro,

a qualidade do ar é monitorada desde 1967, quando foram instaladas, no município do Rio, as primeiras estações manuais de amostragem da qualidade do ar. Desde então, o Inea investe continuamente em equipamentos de amostragem para diversos poluentes e parâmetros meteorológicos, instalados em várias regiões do Estado do Rio de Janeiro. A atual rede de monitoramento da qualidade do ar do Inea, em todo o Estado do Rio de Janeiro, é composta pela rede automática, com 21 estações, que realizam amostragens de gases (NO_x, CO, SO₂, O₃, HC, VOC) e material particulado, continuamente, e a rede semiautomática, com 63 amostradores, capazes de realizar o monitoramento das concentrações de material particulado no ar, seja total (PTS), inalável (PI) ou respirável (MP2.5), por 24 horas ininterruptas, de 6 em 6 dias” (INEA, 2017).

Para compreensão geral dos dados de qualidade do ar investigados destacamos a seguir o resultado do dia 10/01/2017 disponível no Boletim de Qualidade do Ar do RJ. Na sequência demonstraremos a adaptação do boletim ao nosso estudo, demonstrando final de cada período analisado um gráfico geral que foi produzido, referente as alterações e concentrações de material particulado e de monóxido de carbono para correlações e a confirmação dos resultados encontrados nas análises físico-químicas realizadas nas esculturas e nos dosímetros.

Estação	Concentração Máxima Poluentes Monitorados					Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação	Condições Meteorológicas observadas no período: As condições de tempo na Cidade ficaram predominantemente com céu claro a parcialmente nublado, com temperaturas elevadas, com rajadas de vento moderado devido a aproximação de áreas de instabilidade na cidade. Tais condições meteorológicas contribuíram para que a qualidade do ar ficasse com a classificação REGULAR na maior parte das estações e BOA nas estações do Centro, Irajá e U.M.G.M BANGU
	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)			
Centro	NM	ND	34,5	ND	NM	35	Boa	Tendência da Qualidade do Ar para as Próximas 24h: Haverá predominância de céu claro a parcialmente nublado com permanência das condições atuais. Assim, a tendência da classificação da qualidade do ar seja REGULAR e BOA.
Copacabana	4,2	0,2	71,6	101,8	NM	64	Regular	
São Cristóvão	6,4	0,3	30,8	159,9	NM	100	Regular	
Tijuca	Temporariamente indisponível							
Irajá	ND	0,6	34,9	ND	61,0	35	Boa	
Bangu	ND	0,3	21,5	133,0	42,8	83	Regular	
Campo Grande	3,2	0,4	ND	98,3	40,5	62	Regular	
Pedra de Guaratiba	NM	NM	27,1	130,8	NM	82	Regular	
Unidade Móvel Bangu-Guarda Municipal	ND	ND	48,2	ND	NM	48	Boa	

Faixas de concentração dos poluentes para cálculo do IQA	(SO ₂) [µg/m ³](3)	CO (ppm) (2)	MP ₁₀ (µg/m ³) (3)	O ₃ (µg/m ³) (1)	NO ₂ (µg/m ³)(1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação	Significado da Classificação
	0 - 80	0 - 4	0 - 50	0 - 80	0 - 100	0 - 50	BOA	Praticamente não há riscos à saúde.
81 - 365	4,1 - 9	51 - 150	81 - 160	101 - 320	51 - 100	REGULAR	Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.	
366 - 800	9,1 - 15	151 - 250	161 - 200	321 - 1130	101 - 199	INADEQUADA	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.	
801 - 1600	15,1 - 30	251 - 420	201 - 800	1131 - 2260	200 - 299	MÁ	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos mais graves à saúde de grupos sensíveis.	
1601 - 2100	30,1 - 40	421 - 500	801 - 1000	2261 - 3000	> 300	PÉSSIMA	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis	

(1) Média máxima de 1h (2) Média máxima de 8h (3) Média de 24h (4) IQA calculado para as últimas 24h ND - Não disponível NM - Não Monitorado pela estação

[Mais informações sobre o IQA Entenda melhor sobre o Boletim de Qualidade do Ar](#)

Tabela 1 - Boletim de qualidade ar – Rio de Janeiro.
 Fonte: <http://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim?data=10/1/2017>

Destaca-se a seguir nas tabelas os níveis de qualidade ar do Centro (RJ), os quais foram coincidentes com o período de alocação (colocação) dos dosímetros (Janeiro a Abril) e (Abril a Junho).

Primeiro período de 09/01 a 02/04/2017

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação
Centro do RJ/ Janeiro	09/01	Temporariamente indisponível						
	10/01	NM ¹⁴⁸	ND ¹⁴⁹	34,5	MN	MN	35	BOA
	11/01	NM	ND	30,4	MN	MN	30	BOA
	12/01	NM	ND	28,4	MN	MN	28	BOA
	13/01	NM	ND	19,8	37,1	MN	23	BOA
	14/01	NM	ND	20,7	103,8	MN	65	REGULAR
	15/01	MN	ND	21,6	92,8	MN	58	REGULAR
	16/01	MN	ND	21,0	75,5	MN	47	REGULAR
	17/01	MN	0,4	20,2	51,5	MN	32	BOA
	18/01	MN	0,3	22,9	56,3	MN	35	BOA
	19/01	MN	0,4	30,2	50,0	MN	31	BOA
	20/01	MN	0,4	18,3	69,7	MN	44	BOA
	21/01	MN	0,4	20,9	98,9	MN	62	REGULAR
	22/01	MN	0,3	17,5	70,8	MN	44	BOA
	23/01	MN	0,4	18,7	67,3	MN	42	BOA
	24/01	MN	0,5	28,7	84,1	MN	53	REGULAR
	25/01	MN	0,5	27,6	51,1	MN	32	BOA
	26/01	MN	0,6	31,5	72,5	MN	45	BOA
	27/01	MN	0,6	25,5	83,5	MN	53	REGULAR
	28/01	MN	0,6	31,2	56,8	MN	36	BOA
29/01	MN	0,3	18,4	48,2	MN	30	BOA	
30/01	MN	0,4	15,5	29,1	MN	18	BOA	
31/01	MN	0,4	18,3	32,6	MN	20	BOA	

Tabela 2 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Janeiro.

¹⁴⁸ NM (não monitorado pela estação)

¹⁴⁹ ND (não disponível)

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação
Centro do RJ/ Fevereiro	01/02	MN	0,4	16,4	41,6	NM	26	BOA
	02/02	NM	0,5	24,7	48,2	NM	30	BOA
	03/03	NM	0,5	ND	47,6	NM	30	BOA
	04/02	MN	0,7	17,6	61,0	NM	38	BOA
	05/02	MN	0,4	16,6	81,7	NM	51	REGULAR
	06/02	MN	0,5	16,5	75,7	NM	47	BOA
	07/02	MN	0,5	24,1	52,4	NM	33	BOA
	08/02	MN	0,4	20,3	49,4	NM	31	BOA
	09/02	MN	0,4	15,6	35,3	NM	22	BOA
	10/01	NM	0,4	15,8	32,6	NM	20	BOA
	11/01	NM	0,3	19,2	66,6	NM	42	BOA
	12/01	NM	0,3	17,1	42,8	NM	22	BOA
	13/01	NM	0,4	18,1	38,3	NM	24	BOA
	14/01	NM	0,4	18,9	34,6	NM	22	REGULAR
	15/01	MN	0,4	14,9	44,1	NM	28	REGULAR
	16/01	MN	0,5	16,5	49,4	NM	33	REGULAR
	17/01	MN	0,4	ND	53,1	NM	32	BOA
	18/01	MN	0,4	ND	60,8	NM	38	BOA
	19/01	MN	0,4	ND	66,7	NM	42	BOA
	20/01	MN	0,4	ND	44,4	NM	28	BOA
	21/01	MN	0,5	ND	29,8	NM	19	BOA
	22/01	MN	0,4	ND	30,1	NM	19	BOA
	23/01	MN	0,5	ND	80,3	NM	50	BOA
	24/01	MN	0,7	40,9	64,9	NM	41	BOA
	25/01	MN	0,5	27,4	97,5	NM	61	REGULAR
	26/01	MN	0,5	47,7	65,4	NM	48	BOA
	27/01	MN	0,6	44,6	104,7	NM	66	REGULAR
	28/01	MN	0,6	44,5	114,2	NM	72	REGULAR

Tabela 3 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Fevereiro

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação	
Centro do RJ/ Março	01/03	MN	0,4	20,2	104,4	MN	66	REGULAR	
	02/03	NM	0,5	26,3	73,1	MN	46	BOA	
	03/03	NM	0,5	23,2	93,7	NM	59	REGULAR	
	04/03	MN	0,6	29,1	124,4	MN	76	REGULAR	
	05/03	MN	0,6	36,7	111,2	MN	70	REGULAR	
	06/03	MN	0,6	21,6	52,9	MN	25	BOA	
	07/03	MN	0,7	25,0	ND	MN	33	BOA	
	08/03	MN	0,5	16,4	31,2	MN	20	BOA	
	09/03	MN	0,4	24,9	42,6	MN	22	BOA	
	10/03	NM	0,5	21,3	73,8	NM	46	BOA	
	11/03	NM	0,7	42,6	ND	MN	42	BOA	
	12/03	NM	0,3	31,6	76,8	MN	28	BOA	
	13/03	NM	0,5	30,5	45,5	MN	31	BOA	
	14/03	NM	0,4	21,5	45,9	MN	29	BOA	
	15/03	MN	0,5	36,4	44,2	MN	36	BOA	
	16/03	MN	0,4	20,7	41,2	MN	26	BOA	
	17/03	MN	0,7	33,9	89,7	MN	56	REGULAR	
	18/03	MN	0,7	15,3	51,7	MN	32	BOA	
	19/03	MN	0,6	10,4	ND	MN	19	BOA	
	20/03	MN	0,3	15,1	ND	MN	5	BOA	
	21/03	MN	0,5	ND	29,8	MN	19	REGULAR	
	22/03	indisponível temporariamente							BOA
	23/03	MN	0,4	20,4	ND	MN	20	BOA	
	24/03	MN	0,4	19,4	ND	MN	19	REGULAR	
	25/03	MN	0,5	27,5	ND	MN	28	BOA	
	26/03	MN	0,4	19,3	ND	NM	20	BOA	
	27/03	MN	0,4	27,5	ND	NM	11	REGULAR	
	28/03	MN	0,4	15,6	ND	NM	16	BOA	
	29/03	MN	0,5	23,0	ND	NM	23	BOA	
	30/03	MN	0,5	27,2	ND	NM	27	BOA	
	31/03	MN	0,4	15,1	ND	NM	15	BOA	

Tabela 4 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Março.

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação
Centro do RJ/ abril	01/04	MN	0,3	14,3	ND	MN	14	BOA
	02/04	NM	0,3	10,3	ND	MN	10	BOA
	03/04	NM	0,4	20,1	ND	MN	20	BOA

Tabela 5 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de abril.

Gráfico geral do **primeiro período** (09/01 a 02/04/2017) com o demonstrativo das variações concentrações e ausência de monóxido de carbono e material particulado.

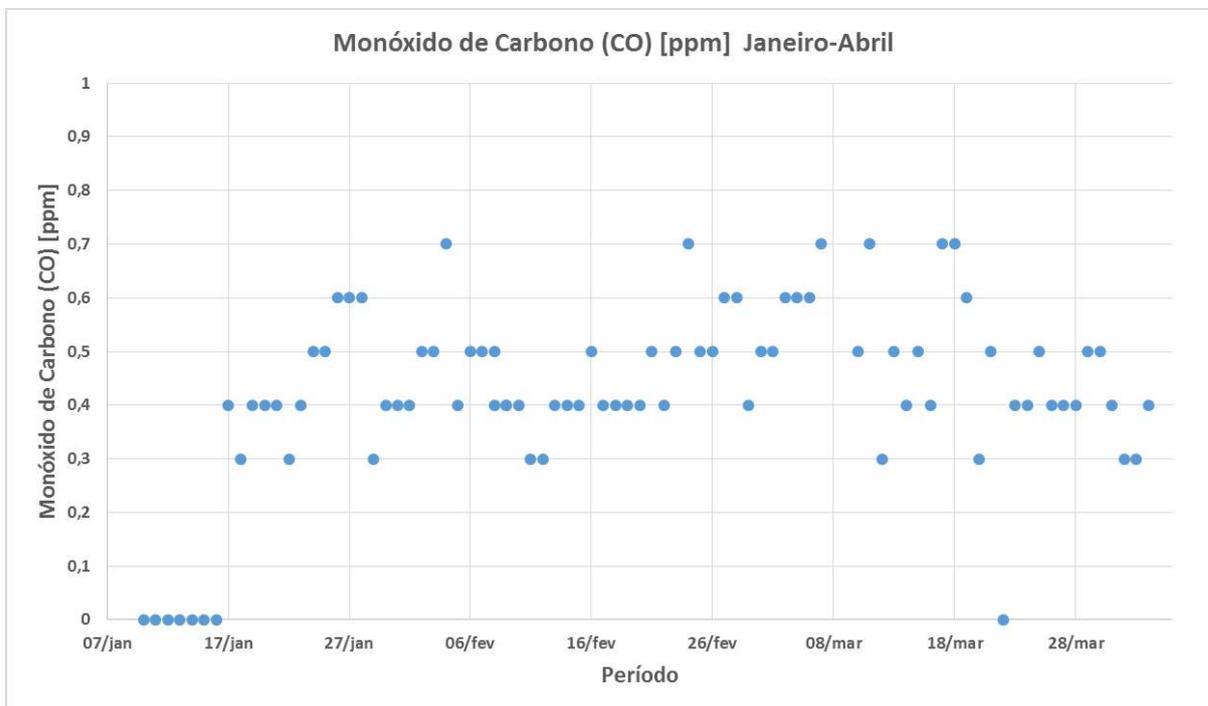


Gráfico 1 - Presença de Monóxido de Carbono período de 09/01 a 02/04/2017

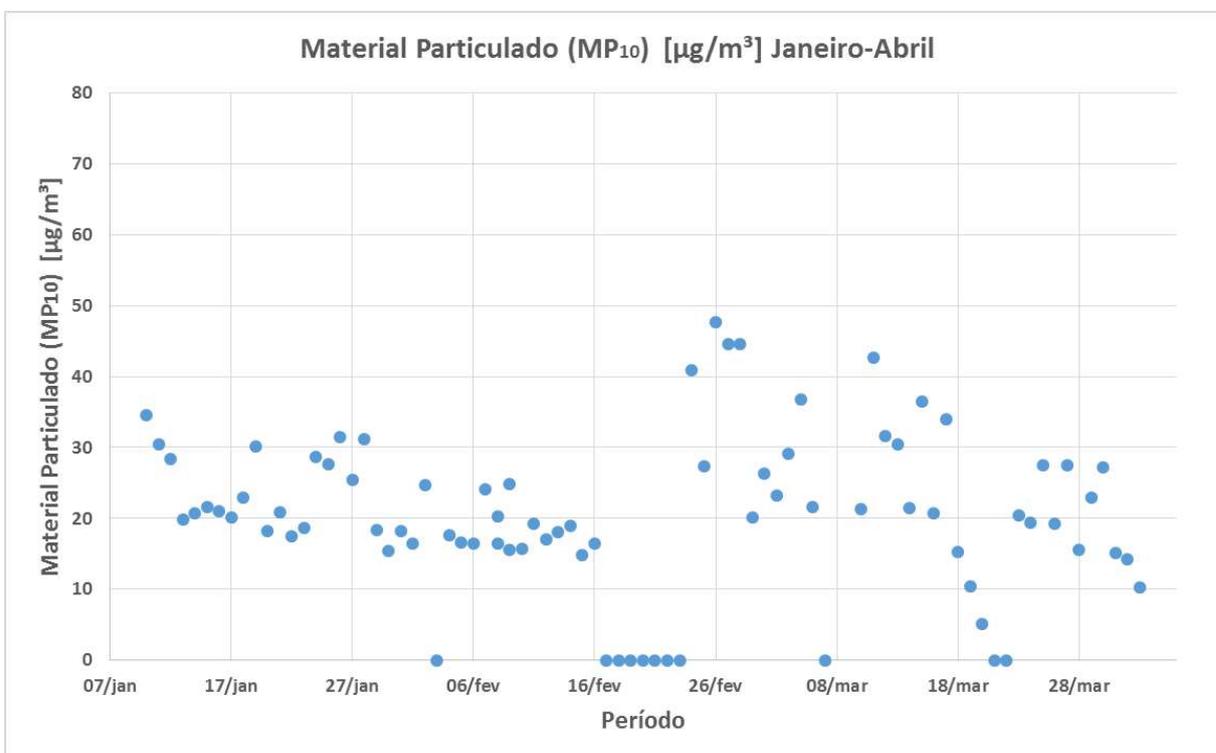


Gráfico 2 - Presença de Material Particulado período de 09/01 a 02/04/2017.

Análise da Qualidade de ar do Centro do RJ (coincidente com a alocação dos dosímetros).

Segundo período de 04/04 a 25/06/2017

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação
Centro do RJ/ abril	04/04	NM	0,3	24,2	ND	NM	24	BOA
	05/04	NM	0,4	22,2	ND	NM	22	BOA
	06/04	NM	0,8	39,4	ND	NM	39	BOA
	07/04	NM	0,6	39,7	ND	NM	40	BOA
	08/04	NM	0,4	19,2	34,2	NM	21	BOA
	09/04	NM	0,6	24,5	76,7	NM	48	BOA
	10/04	NM	0,4	50,7	50,7	NM	32	BOA
	11/04	NM	0,4	19,7	36,1	NM	23	BOA
	12/04	NM	0,5	39,2	25,5	NM	39	BOA
	13/04	NM	0,5	12,4	23,9	NM	15	BOA
	14/04	NM	0,6	20,5	44,5	NM	28	BOA
	15/04	NM	0,3	17,0	46,4	NM	29	BOA
	16/04	NM	0,3	18,3	105,5	NM	66	REGULAR
	17/04	NM	0,5	27,0	63,3	NM	40	BOA
	18/04	NM	0,5	26,6	34,3	NM	23	BOA
	19/04	NM	0,4	22,5	42,0	NM	26	BOA
	20/04	NM	0,4	18,5	37,5	NM	23	BOA
	21/04	NM	0,3	20,5	68,6	NM	43	BOA
	22/04	NM	0,8	28,3	44,0	NM	28	BOA
	23/04	NM	0,3	10,3	34,9	NM	22	BOA
24/04	NM	0,3	15,6	33,4	NM	21	BOA	
25/04	NM	0,4	27,0	43,8	NM	27	BOA	
26/04	NM	0,6	28,1	24,8	NM	28	BOA	
27/04	NM	0,6	21,0	14,6	NM	21	BOA	
28/04	NM	0,4	15,5	34,0	NM	21	BOA	
29/04	NM	0,4	46,6	36,5	NM	47	BOA	
30/04	NM	0,3	19,7	42,7	NM	27	BOA	

Tabela 6 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Abril.

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação
Centro do RJ/ Maio	01/05	NM	0,2	16,1	46,3	NM	29	Boa
	02/05	NM	0,4	21,6	44,7	NM	28	Boa
	03/05	NM	0,4	25,1	46,4	NM	29	BOA
	04/05	NM	0,5	31,2	62,7	NM	39	BOA
	05/05	NM	0,6	39,9	36,9	NM	40	BOA
	06/05	NM	0,8	46,7	32,8	NM	47	BOA
	07/05	NM	0,5	22,8	40,4	NM	25	BOA
	08/05	NM	0,5	21,3	37,7	NM	24	BOA
	09/05	NM	0,4	24,6	64,4	NM	40	BOA
	10/05	NM	0,7	47,3	46,4	NM	47	BOA
Centro do RJ/ Maio	11/05	NM	0,5	27,7	25,6	NM	27	BOA
	12/05	NM	0,5	27,9	33,7	NM	34	BOA
	13/05	NM	0,4	24,4	76,9	NM	48	BOA
	14/05	NM	0,8	40,3	56,1	NM	40	BOA
	15/05	NM	0,3	20,5	54,8	NM	34	BOA
	16/05	NM	0,4	22,5	38,2	NM	24	REGULAR
	17/05	NM	0,5	35,0	30,0	NM	35	BOA
	18/05	NM	0,3	21,0	44,7	NM	28	BOA
	19/05	NM	0,3	18,3	44,0	NM	28	BOA
	20/05	NM	0,3	13,3	34,9	NM	22	BOA
	21/05	NM	0,2	12,0	39,9	NM	25	BOA
	22/05	NM	0,5	11,2	35,3	NM	22	BOA
	23/05	NM	0,4	33,6	32,3	NM	34	BOA
	24/05	NM	0,5	40,2	31,2	NM	40	BOA
	25/05	NM	0,6	31,7	40,0	NM	32	BOA
	26/05	NM	0,7	33,9	45,0	NM	34	BOA
	27/05	NM	1,1	40,0	62,8	NM	40	BOA
28/05	NM	0,5	54,0	71,3	NM	45	BOA	
29/05	NM	0,5	40,3	79,2	NM	50	BOA	
30/05	NM	0,7	78,1	53,7	NM	64	REGULAR	
31/05	NM	0,8	54,0	54,4	NM	52	REGULAR	

Tabela 7 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Maio.

Local/ Mes	Dia	Dióxido de Enxofre (SO ₂) [µg/m ³](3)	Monóxido de Carbono (CO) [ppm](2)	Material Particulado (MP ₁₀) [µg/m ³](3)	Ozônio (O ₃) [µg/m ³](1)	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) [µg/m ³](1)	Índice de Qualidade do Ar (IQA)	Classificação
Centro do RJ/ junho	01/06	NM	0,5	36,8	53,4	NM	37	BOA
	02/06	NM	1,8	51,2	37,9	NM	51	REGULAR
	03/06	NM	0,3	25,7	46,3	NM	29	BOA
	04/06	NM	0,3	53,7	NM	NM	34	BOA
	05/06	NM	0,7	43,2	43,9	NM	43	BOA
	06/06	NM	0,8	54,8	28,9	NM	53	REGULAR
	07/06	NM	1,1	79,0	138,3	NM	87	REGULAR
	08/06	NM	0,8	75,6	137,4	NM	86	BOA
	09/06	NM	0,7	52,1	34,0	NM	52	REGULAR
	10/06	NM	0,5	27,8	48,2	NM	30	BOA
	11/06	NM	0,4	28,7	66,1	NM	41	BOA
	12/06	NM	0,8	52,8	65,1	NM	52	REGULAR
	13/06	NM	0,4	59,4	50,2	NM	55	REGULAR
	14/06	NM	0,6	35,0	42,6	NM	35	BOA
	15/06	NM	0,6	27,7	53,3	NM	33	REGULAR
	16/06	NM	0,3	20,8	46,7	NM	29	BOA
	17/06	NM	0,4	28,7	42,8	NM	29	REGULAR
	18/06	NM	0,7	38,5	73,5	NM	46	BOA
	19/06	NM	0,8	32,3	55,9	NM	35	BOA
	20/06	NM	0,5	29,4	55,6	NM	35	BOA
	21/06	NM	0,5	19,6	47,6	NM	30	REGULAR
	22/06	NM	0,6	22,2	36,1	NM	23	BOA
	23/06	NM	0,7	23,2	38,5	NM	24	BOA
	24/06	NM	0,7	23,9	38,5	NM	24	REGULAR
	25/06	NM	0,4	21,3	56,2	NM	35	BOA

Tabela 8 - Qualidade ar do Centro (RJ) – Mês de Junho.

Gráfico geral do **segundo período** (03/04 a 25/06/2017), com o demonstrativo das variações concentrações e ausência de monóxido de carbono.

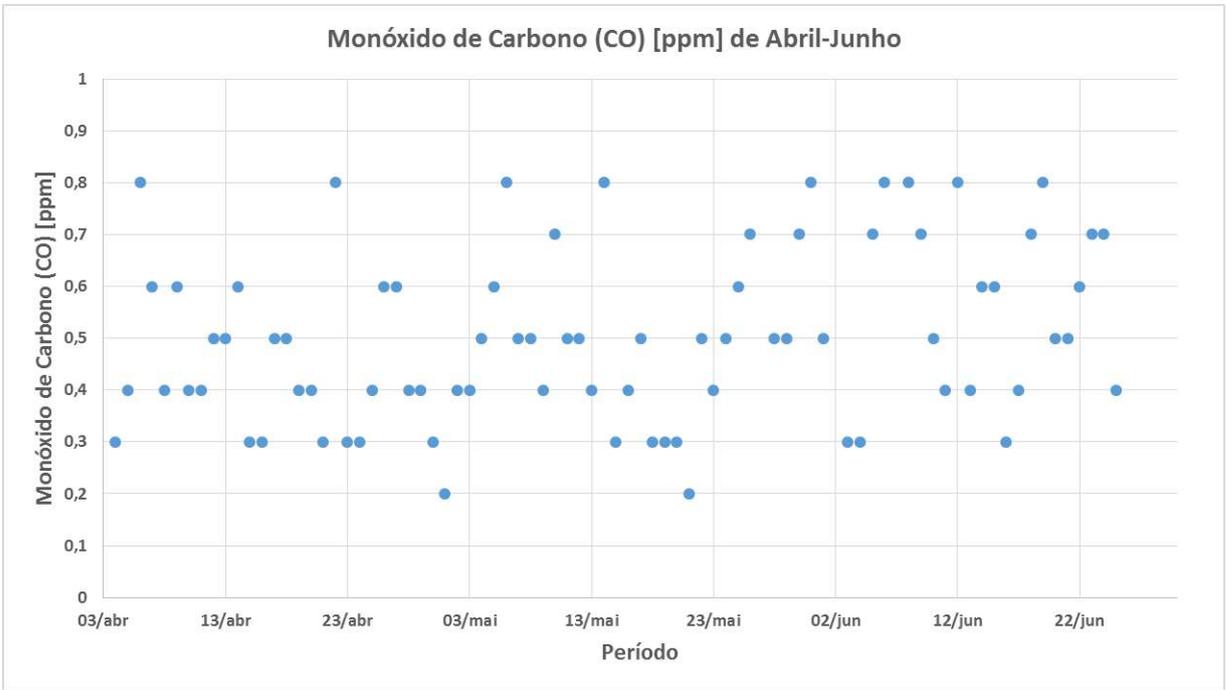


Gráfico 3 - Presença de monóxido de carbono período de 03/01 a 25/06/2017.

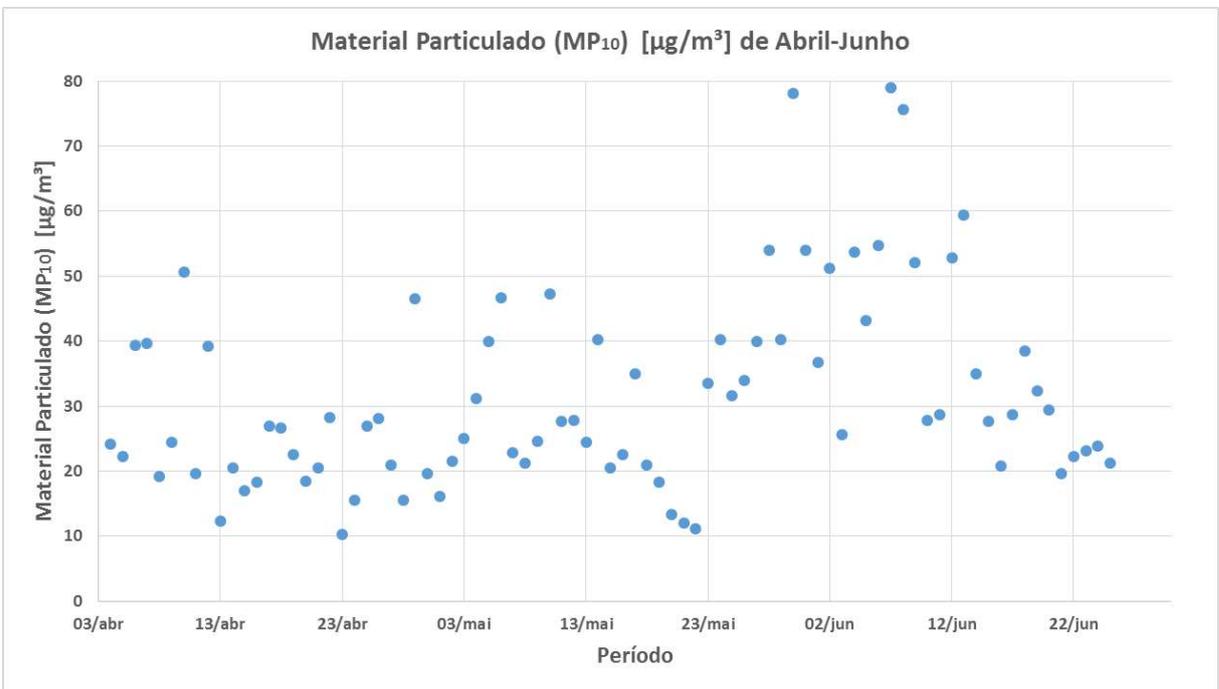


Gráfico 4 - Presença de material particulado período de 03/01 a 25/06/2017.

3.2.3 – Análise Microbiológica – materiais e método

A realização da análise microbiológica neste estudo possibilitou a investigação da população de fungos presentes na obra, as quais poderiam desconstruir física e esteticamente as obras de escultura de gesso, em especial (Vitória e Antínoo) da Galeria de Moldagens I e as esculturas (Cariátides) da fachada da Avenida Rio Branco, face a funcionalidade do espaço arquitetônico e o lugar.

As reações dos materiais das esculturas com os fatores ambientais podem favorecer ao ataque de determinados microorganismos (bactérias e fungos) de acordo com as condições com do ambiente. Logo podem favorecer ao ataque de agentes bióticos e a biodeterioração da materialidade das obras.

Para tanto são necessários a ação de fatores ambientais como a água, a temperatura, a luz, o vento e os contaminantes. Cada um destes fatores atua de modo diverso na materialidade da escultura, os quais podem se agregar ou penetrar na sua materialidade e provocar o aparecimento e crescimento de determinados microorganismos, sobretudo em substratos ricos em proteínas e carboidratos (VALGANÓN, 2008), os quais servem de alimento para muitas espécies de fungos.

3.2.3.1 - Descrição dos procedimentos

Para o procedimento de análise microbiológica e identificação da presença de fungos nas esculturas selecionadas, “Vitória de Samotrácia” e Antínoo no interior e as “Cariátides” no exterior, foram utilizadas os seguintes materiais e métodos.

Materiais	Coleta de material microbiológico
Jaleco, luvas de vinil e máscara	
Bloco para anotações, lápis e caneta	
Escada de plataforma	
Swab em tubo estéril sem meio de cultura	

Quadro 8 - Materiais e instrumentos usados na coleta de material microbiológico

O método utilizado necessitou do uso de material de segurança e escada de plataforma. Após o acesso ao local de coleta de material, de posse de um Swab (cotonete – figura 160 da Tese), esterilizado, foi realizado o esfregaço sobre a superfície da obra supostamente contaminada por agentes microbiológicos, provenientes das aberturas e nas fachadas pela vegetação e fatores ambientais do entorno.



Figura 160 - Swab em tubo estéril.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Na Galeria de Moldagens I o processo de coleta foi realizado nas esculturas “Vitória de Samotrácia” e “Antino”, obras selecionadas anteriormente para esta análise. Na escultura Vitória de Samotrácia a coleta de material foi realizada nas faces laterais da escultura. Na face direita voltada para a abertura do Pátio – Jardim e na face esquerda, voltada para a abertura do hall, frontal a Av. Araújo Porto Alegre (figura 161 e 162 da Tese).



Figura 161 – Coleta de material na face lateral voltada para a abertura do Pátio – Jardim.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 162 – Coleta de material na direção da abertura frontal à Av. Araújo Porto Alegre.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Na outra obra analisada, a escultura “Antino”, a coleta foi realizada na face frontal da escultura, para análise e comparação com os agentes fúngicos encontrados na escultura Vitória de Samotrácia (ver figura 163 da tese).



Figura 163 – Coleta de material na parte frontal da escultura *Antino*.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

No exterior a coleta do material das obras foram realizadas nas “Cariátides” situadas na extremidade esquerda e direita da fachada da Av. Rio Branco (ver figura 164 e 165 da Tese).



Figura 164 – Coleta de material da *Cariátide*, extremidade direita da fachada da Avenida Rio Branco.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 165 – Coleta de material da *Cariátide*, extremidade esquerda da fachada da Avenida Rio Branco.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Estas análises foram realizadas uma vez no mês, durante seis meses ininterruptos em diferentes meses do ano, para a verificação da presença de fungos nas esculturas.

Para tanto, foi realizada a identificação do material coletado para posterior análise biológica. Para esta etapa foi utilizada a mesma ficha de análise físico-química, com pequenas adequações referentes ao período, incluindo-se o dia, mês das análises e os dias da coleta.

Esculturas da Galeria de Moldagens I

Ficha de identificação e registro dos procedimentos - Análise microbiológica.

Vitória de Samotrácia - Galeria de Moldagem I Coleta de material de esculturas no MNBA						
Turno: Manhã.						
Período do ano (D/M/A) : 19/06 a 23/11/2017 de 2017 (1 vez por mês).						
Escultura: Vitória, dita de Samotrácia.						
Localização da obra: Centro da Galeria de Moldagens I no 2º pavimento, próxima a duas aberturas (1º abertura encerra-se no jardim, corresponde a parte lateral esquerda da obra e 2º abertura, corresponde a lateral direita encerra-se na rua Araújo Porto Alegre), mais distante da obra, a duas outras aberturas (1º abertura encerra-se no corredor, frontal a obra, e a 2º abertura encerra-se no salão de exposição (Galeria Rodrigo de Melo e Franco na parte posterior da obra).						
Local de coleta do material: Lateral esquerda da obra <i>Vitória de Samotrácia</i> (abertura para Rua Araújo Porto Alegre).						
Sigla LRS (Lado lateral, rua, Samotrácia)						
Dia/mês	19/06	24/06	25/06	24/09	24/09	23/11
Coleta	1º Coleta	2º Coleta	3º Coleta	4º Coleta	5º Coleta	6º Coleta
Sigla	LRS1	LRS2	LRS3	LRS4	LRS5	LRS6

Ficha 17 – Escultura Vitória de Samotrácia, lateral esquerda – coleta de material, 2017.

Vitória de Samotrácia - Galeria de Moldagem I Coleta de material de esculturas no MNBA						
Turno: Manhã.						
Período do ano (D/M/A) : 19/06 a 23/11/2017 de 2017 (1 vez por mês).						
Escultura: Vitória, dita de Samotrácia.						
Localização da obra: Centro da Galeria de Moldagens I no 2º pavimento, próxima a duas aberturas (1º abertura encerra-se no jardim, corresponde a parte lateral esquerda da obra e 2º abertura, corresponde a lateral direita encerra-se na rua Araújo Porto Alegre), mais distante da obra, a duas outras aberturas (1º abertura encerra-se no corredor, frontal a obra e a 2º abertura encerra-se no salão de exposição (Galeria Rodrigo de Melo e Franco na parte posterior da obra).						
Local de coleta do material: Lateral direita da obra “Vitória de Samotrácia” (abertura para o Pátio-Jardim).						
Sigla LDJS (Lado lateral direita, jardim, Samotrácia)						
Dia/mês	19/06	24/06	25/06	24/09	24/09	23/11
Coleta	1º Coleta	2º Coleta	3º Coleta	4º Coleta	5º Coleta	6º Coleta
Sigla	LDJS1	LDJS2	LDJS3	LDJS4	LDJS5	LDJS6

Ficha 18 – Escultura Vitória de Samotrácia, lateral direita – coleta de material, 2017

Antino - Galeria de Moldagem I Coleta de material de esculturas no MNBA						
Turno: Manhã.						
Período do ano (D/M/A) : 19/06 a 23/11/2017 de 2017 (1 vez por mês).						
Escultura: Antino.						
Localização da obra: Galeria de Moldagens I no 2º pavimento, próxima a abertura que leva ao corredor de circulação.						
Local de coleta do material: Parte frontal escultura, em frente a Galeria de moldagem I						
Sigla FA (Frente, Antino)						
Dia/mês	19/06	24/06	25/08	24/08	24/09	23/11
Coleta	1º Coleta	2º Coleta	3º Coleta	4º Coleta	5º Coleta	6º Coleta
Sigla	FA1	FA2	FA3	FA4	FA5	FA6

Ficha 19 – Escultura *Antino*, parte frontal – coleta de material, 2017.

Esculturas da fachada - Av. Rio Branco

Cariátide- Fachada da Avenida Rio Branco Coleta de material de esculturas no MNBA						
Turno: Manhã.						
Período do ano (D/M/A): 19/06 a 23/11/2017 de 2017 (1 vez por mês).						
Escultura: Cariátide						
Localização da obra: Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral esquerda), no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.						
Local de coleta do material: Escultura Cariátide na extremidade esquerda da fachada (Av. Rio Branco).						
Sigla CLER (Cariátide, lateral direita, Av. Rio Branco)						
Dia/mês	19/06	24/06	25/06	24/09	24/09	23/11
Coleta	1º Coleta	2º Coleta	3º Coleta	4º Coleta	5º Coleta	6º Coleta
Sigla	CLER 1	CLER 2	CLER 3	CLER 4	CLER 5	CLER 6

Ficha 20 – Escultura *Cariátide*, lado esquerdo – coleta de material, 2017.

Cariátide - Fachada da Avenida Rio Branco Coleta de material de esculturas no MNBA						
Turno: Manhã.						
Período do ano (D/M/A): 19/06 a 23/11/2017 de 2017 (1 vez por mês).						
Escultura: Cariátide.						
Localização da obra Fachada do Museu Nacional de Belas Artes (lateral direita) no 4º pavimento, observando em posição frontal ao museu na Avenida Rio Branco, RJ.						
Local de coleta do material: Escultura Cariátide na extremidade direita da fachada (Av. Rio Branco). Sigla CLDR (Cariátide, lateral direita, Av. Rio Branco)						
Dia/mês	19/06	24/06	25/06	24/09	24/09	23/11
Coleta	1º Coleta	2º Coleta	3º Coleta	4º Coleta	5º Coleta	6º Coleta
Sigla	CLDR1	CLDR2	CLDR 3	CLDR4	CLDR5	CLDR6

Ficha 21 – Escultura *Cariátide*, lado direito – coleta de material, 2017.

Soma-se a este procedimento de identificação o registro da temperatura e umidade relativa no interior da galeria, para envio ao Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos do Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ junto com as amostras coletadas de cada escultura e as fichas de identificação.

3.2.4 – Análise de Tempertura e Umidade – material e método

O registro de temperatura e umidade referente ao interior da Galeria de Moldagens I foi realizado por dois aparelhos. Esses aparelhos foram colocados no local para a mediação diária de temperatura e umidade relativa ao ambiente durante seis meses.

Para o registro de temperatura e umidade foram utilizados os aparelhos da marca KONGIN (ver figura 166 da Tese), apenas no primeiro mês, sendo substituído pelo aparelho da marca TESTO 175H (ver figura 167) de maior precisão, para o registro dos outros meses.



Figura 166 – Aparelho KONGIN.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 167 – Aparelho TESTO175H.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

3.2.4.1- Descrição dos procedimentos e registros

Para o procedimento *in loco* de alocação do aparelho para registro, foi utilizada uma escada de plataforma onde aparelhos (ver figura 167 da Tese) foram alocados sobre abertura em arco (com altura de quatro metros, aproximadamente) no centro da Galeria de moldagens I no 4º pavimento.



Figura 167 – Local de inserção dos aparelhos para verificar temperatura e umidade.

Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Após a verificação da temperatura e umidade do interior, os resultados foram enviados para o laboratório, onde foi realizada a média de temperatura e umidade referente ao dia da coleta das amostras.

O procedimento do registro de temperatura e umidade no interior ocorreu uma vez, a cada mês analisado, para identificação dos tipos de fungos e sua concentração ou proliferação em diferentes meses do ano.

Gráfico dos dias e meses (d/m) de temperatura e umidade relativa segundo os registros verificados com aparelho KONGIN e TESTO175H.

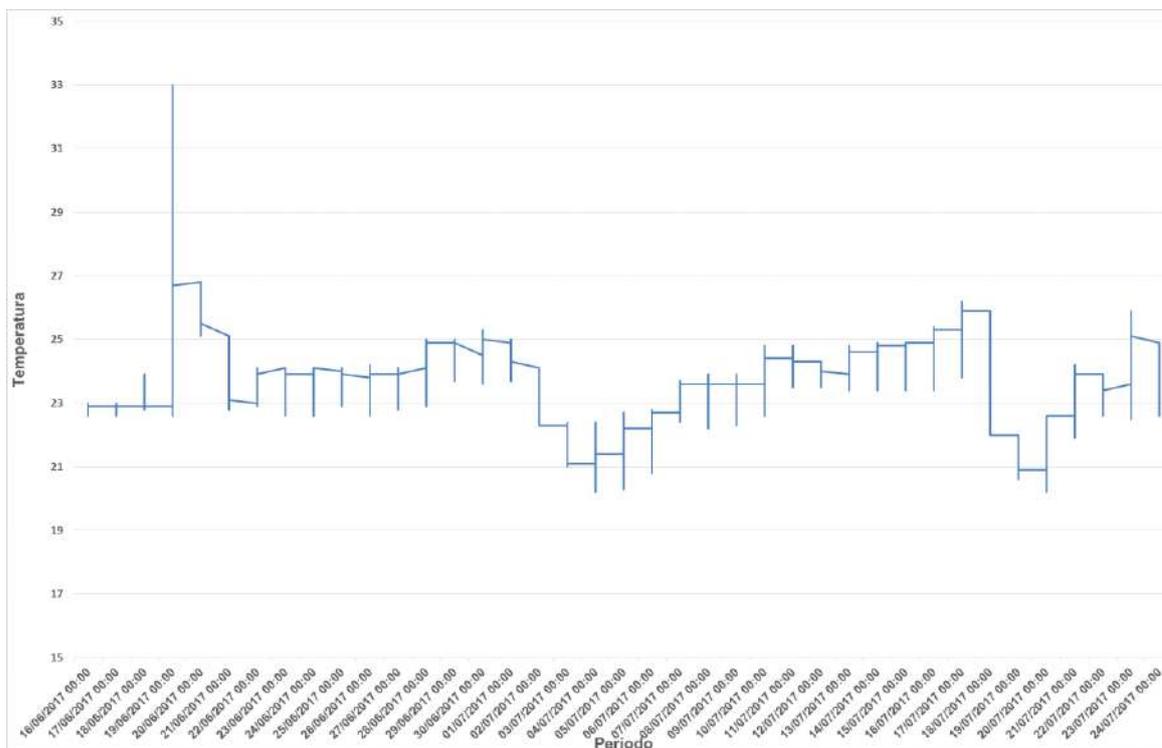


Gráfico 5 - Registro geral do d/m/a (16/06 a 24/07/2017) de temperatura com aparelho – KONGIN.

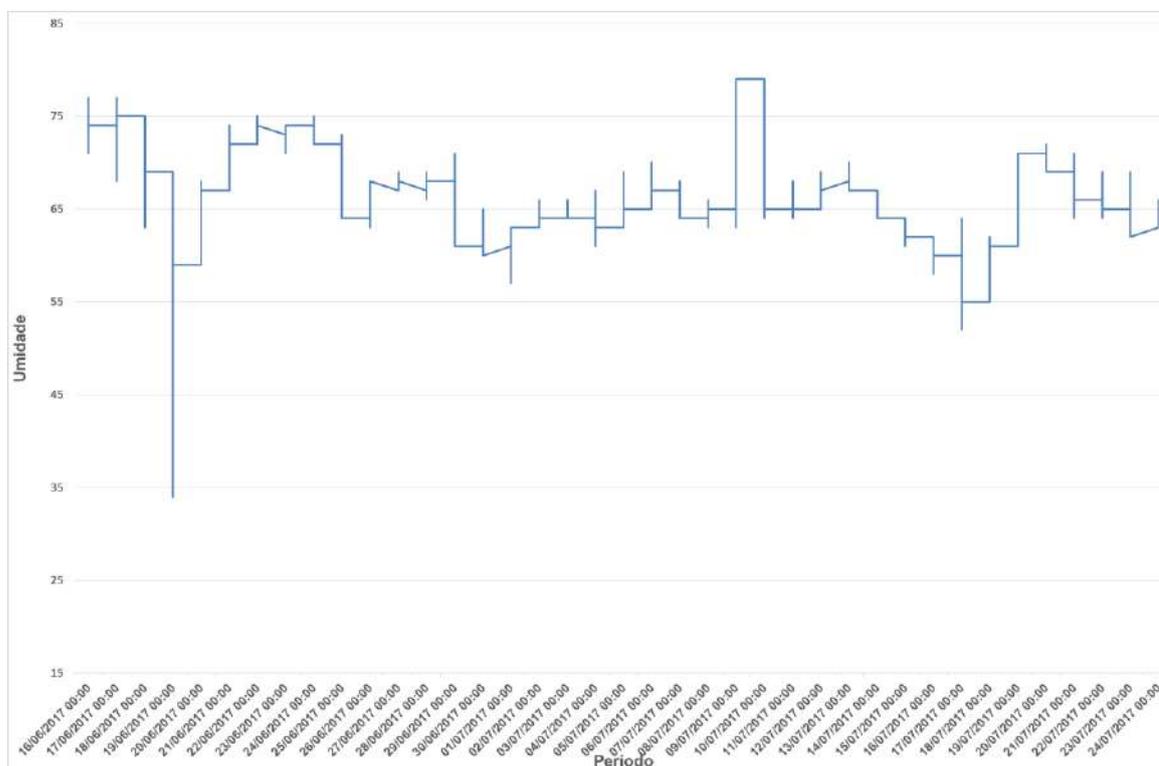


Gráfico 6 - Registro geral d/m/a (16/06 a 24/07/2017) de umidade com aparelho – KONGIN.

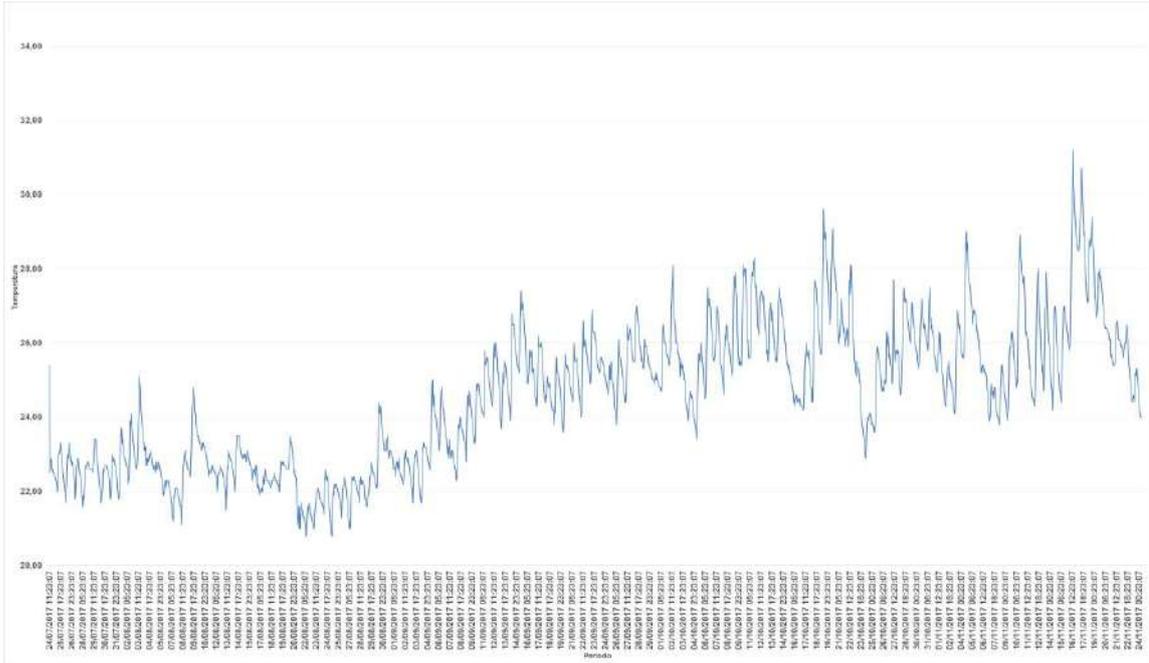


Gráfico 7 - Registro geral do d/m (24/07 a 24/11/2017) da temperatura com aparelho – TEXTO 175H.

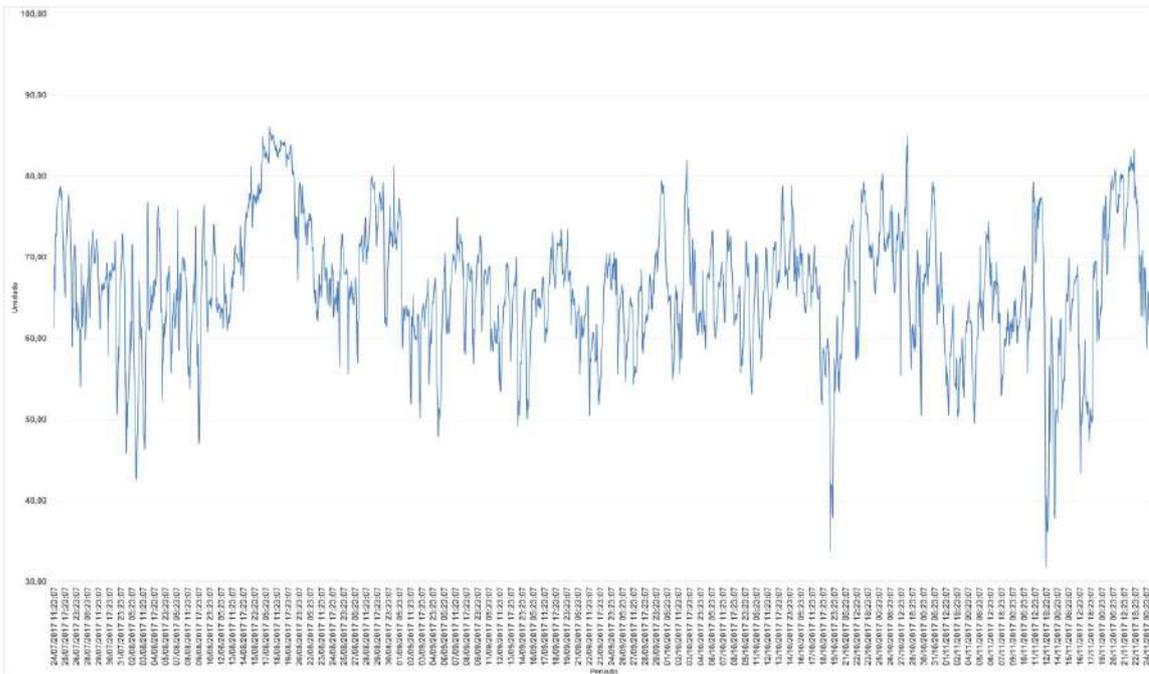


Gráfico 8 - Registro geral do d/m (24/07 a 24/11/2017) umidade com aparelho – TEXTO 175H.

Destaca-se, a seguir, as imagens (figuras 169, 170 e 171 da Tese, cedidas pelo Laboratório, referentes aos procedimentos iniciais para verificação e identificação dos agentes microbiológicos.



Figura 169 – Identificação das placas antes da inoculação.
Foto: Acervo Laboratório da Fundação Oswaldo Cruz, RJ, 2017.



Figura 170 – Inoculação do material do swab em meio de cultura BDA (Batata Dextrose Agar).
Foto: Acervo Laboratório da Fundação Oswaldo Cruz, RJ,



Figura 171 – Incubação das placas incubadas em câmara climatizada BOD à 25C por 7 dias.
Foto: Acervo Laboratório da Fundação Oswaldo Cruz, RJ, 2017.

Os métodos e os materiais utilizados na tese deram suporte a análise dos fungos realizadas pelo Laboratório. Com os resultados obtidos foi possível avaliar efeitos de determinados agentes microbiológicos na degradação (perda de coesão, manchas, escurecimento etc.) material da obra.

3.2.5 – Resultados dos laboratórios

Segundo as análises físico-químico e microbiológicas e as discussões realizadas em conjunto com os Laboratórios de Instrumentação e Simulação Computacional Científica Aplicada/LISComp (IFRJ) e o Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos / Coleção de Culturas de Fungos Filamentosos (FIOCRUZ), apresentamos os resultados relativo à análise (composição material e de compostos orgânicos e inorgânicos na superfície) da escultura “Vitória de Samotrácia”, da escultura “Antino” e das “Cariátides” após a investigação das amostras.

Na sequência apresentam-se os resultados das análises referentes aos cupons de cobre e chumbo (dosímetros) colocados no interior, nas quatro aberturas da Galeria de Moldagem I e na fachada da Avenida Rio Branco, ao lado das cariátides, durante dois períodos do ano de 2017, bem como o resultado das análises microbiológicas realizadas nas amostras coletadas das esculturas Vitória, Antino e Cariátides localizadas na fachada frontal a Av. Rio Branco.

a) Análise físico-química da escultura Vitória de Samotrácia - Galeria de Moldagens I

Os resultados das análises elementares das amostras da escultura Vitória de Samotrácia, apresentados na tabela 9, indicam que os elementos alumínio (Al), silício (Si), enxofre (S), cálcio (Ca), titânio (Ti), ferro (Fe), níquel (Ni), cobre (Cu) e zinco (Zn) foram caracterizados em todas as amostras. Outros elementos, que foram detectados em maior parte das amostras foram o fósforo (P) e o estrôncio (Sr). Como pode ser visto nos espectros de XRF das amostras LRS2 (gráfico 9) e FCS5 (gráfico 10) o Ca (Cálcio), S (Enxofre) e Ti (titânio), são os elementos que apresentam as maiores intensidades, o que é explicado pela presença sulfato de cálcio hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), composição base do gesso e do pigmento branco de titânio (Ti). A presença dos elementos Al, Si, P e Fe, podem ser associados impurezas naturais

encontradas no gesso como silicatos, aluminos silicatos e óxidos de ferro (hematita e magnetita), etc.

Amostras	Elementos detectados
LRS1	Al, Si, S, Ca, Ti, Fe, Ni, Cu, Zn , Sr
LRS2	Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, Fe, Ni, Cu , Zn , Sr
LRS3	Al, Si, P, S, Ca, Ti, Fe, Ni, Cu , Zn
FJS4	Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, Fe, Ni, Cu , Zn
FCS5	Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, Fe, Ni, Cu , Zn, Pb, Sr
LSIRS6	Al, Si, P, S, Ca, Ti, Fe, Ni, Cu , Zn, Sr

Tabela 9 -. Elementos detectados por XRF nas amostras da escultura Vitória de Samotrácia. Os elementos em negrito foram caracterizados em nível traço.

Os elementos Ni, Cu, Zn e Pb detectados em nível traço¹⁵⁰, não são associados a impurezas recorrentes no gesso, sendo uma das prováveis fontes desses elementos o material particulado atmosférico devido a emissões de veículos leves e pesados (SILVA, 2007). Esta provável fonte, advém do alto fluxo de veículos nos arredores do museu, além do grande fluxo de ar no salão a qual escultura está em exposição.

¹⁵⁰ São elementos químicos, que estão em concentração baixíssima.

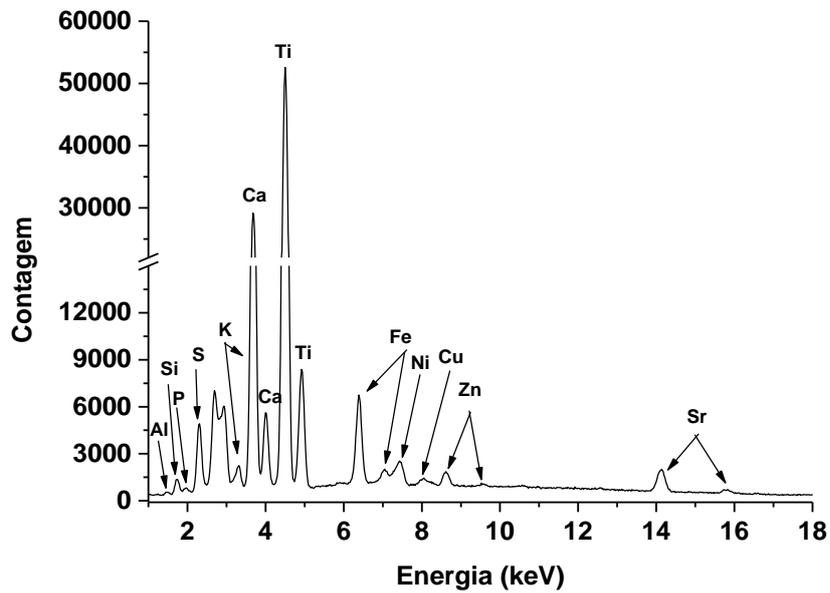


Gráfico 9 - Espectro de XRF da amostra LRS2.

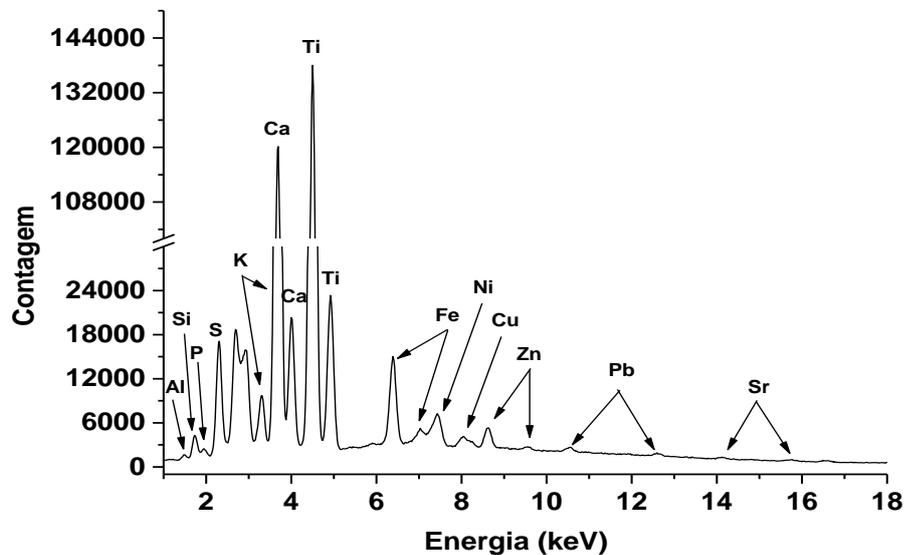


Gráfico 10 - Espectro de XRF da amostra FCS5.

Outro indício da presença de particulado atmosférico é corroborada pela espectroscopia Raman, pois foram caracterizados nas amostras espectros Raman, com as bandas 1353 cm^{-1} e 1569 cm^{-1} associados ao carbono amorfo presente em fuligem emitida por veículos leves e pesados. Nithyanandank *et al* (2016). Pela espectroscopia Raman também foi possível caracterizar nas amostras os compostos

hematita (227 cm^{-1} , 290 cm^{-1} , 407 cm^{-1}), óxido de titânio (144 cm^{-1} , 441 cm^{-1} , 610 cm^{-1} , 806 cm^{-1}) e gipsita (415 cm^{-1} , 493 cm^{-1} , 618 cm^{-1} , 673 cm^{-1} , 1007 cm^{-1} e 1133 cm^{-1}) (RRUFF, 2016). Os espectros Raman das amostras são apresentados nas gráfico 11 e 12.

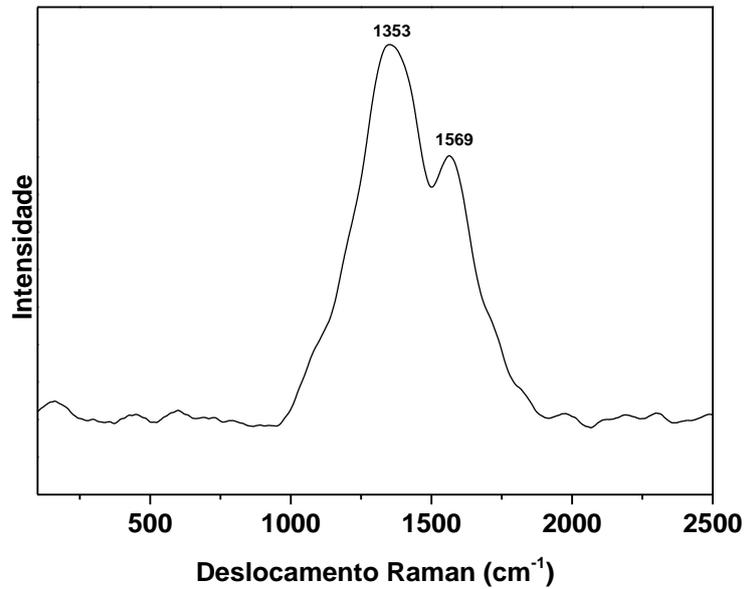


Gráfico 11 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.

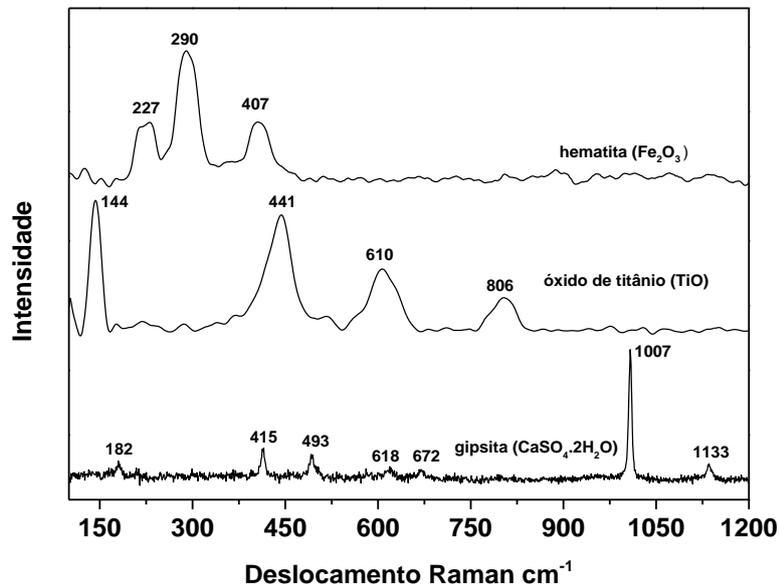


Gráfico 12 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.

Além de serem responsáveis pelo enegrecimento das amostras vistas na figura 172, as partículas carbonosas, na presença de metais pesados, também contribuem como catalisadores para o surgimento de oxalatos que causam deterioração física da obra (ZAPPIA, SABBIONI E GOBBI,1993).

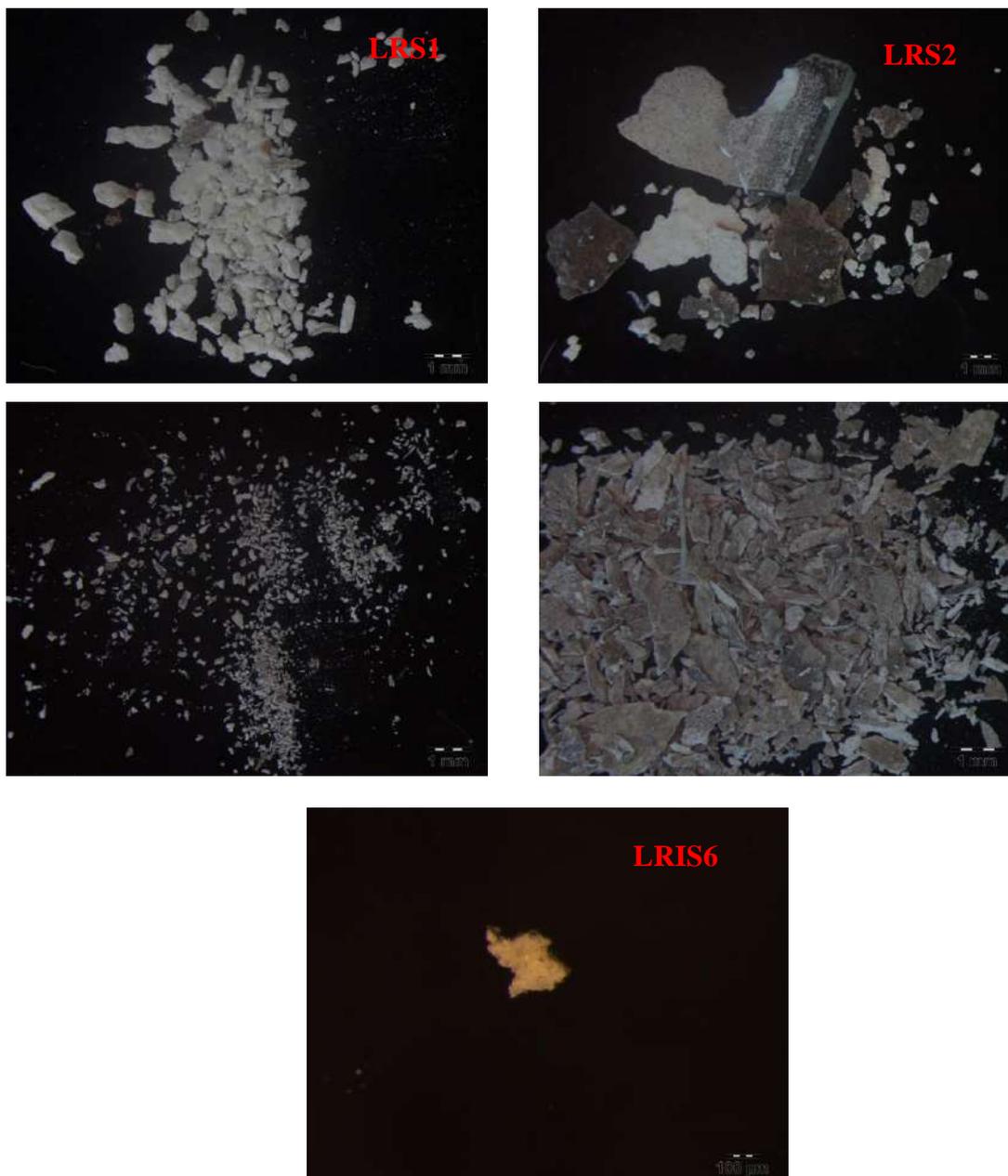


Figura 172 - Imagens das amostras analisadas.
Fonte: FREITAS, 2017.

A presença de oxalatos é confirmada pelas análises de infravermelho onde é possível verificar os espectros de FT-IR (gráfico 13), com exceção da amostra LRS1, que apresenta o espectro padrão da gipsita com as bandas de absorção 600 cm^{-1} , 670 cm^{-1} , 1124 cm^{-1} , 1621 cm^{-1} , 1686 cm^{-1} , 3237 cm^{-1} , 3400 cm^{-1} e 3536 cm^{-1} (Velraj, Ramya, Hemamalini (2012). Os demais espectros apresentam bandas de absorção ao redor das posições 1260 cm^{-1} e 1400 cm^{-1} , relativos as ligações da estrutura O=C=O, que é um radical dos oxalatos (FROST, 2004).

Os espectros de FT-IR de maior parte das amostras apresentam grandes semelhanças, com as mesmas bandas de absorção, onde foi possível caracterizar, além da gipsita: hematita (477 cm^{-1} , 536 cm^{-1}), calcita (873 cm^{-1} , 1435 cm^{-1}) e fosfatos (530 cm^{-1} , 1029 cm^{-1}) (DE BENEDETTO *et al*, 2002).

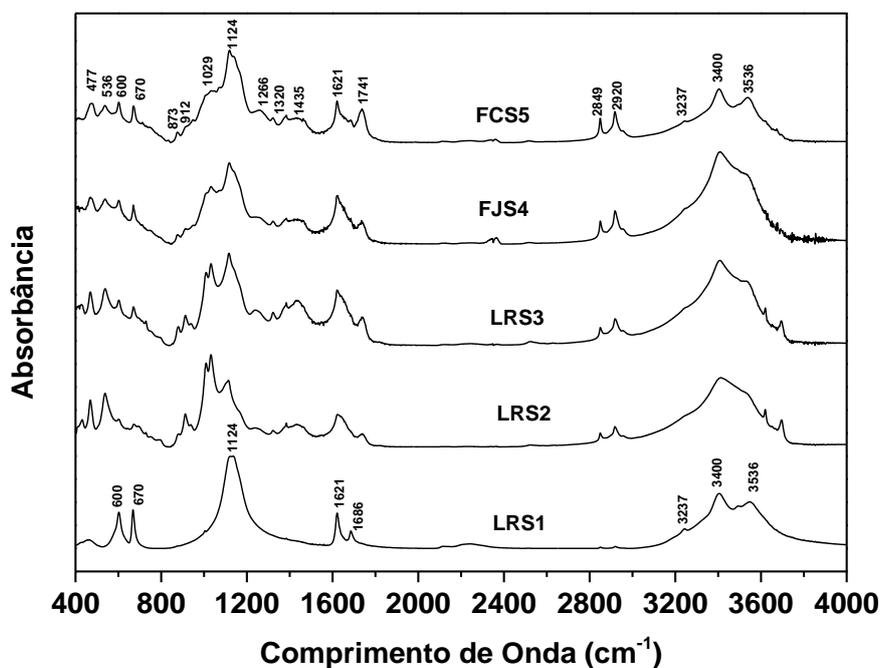


Gráfico 13 - Espectros de FT-IR das amostras.

b) Análise físico-química da escultura Antino - Galeria de Moldagens I

A imagem por Microscopia Ótica (MO) da seção transversal da amostra FA7 (Figura 173 b), indica que a mesma é composta por dois tipos de gesso, o que corrobora a descrição da amostra, que foi sinalizada como possuindo gesso original e de intervenção. Pela MO, também foi possível obter imagens ampliadas das regiões (1) e (2) da seção transversal (Figura 174), onde foi possível verificar que a microestrutura de cada região, encontra-se coesa e sem rachaduras.

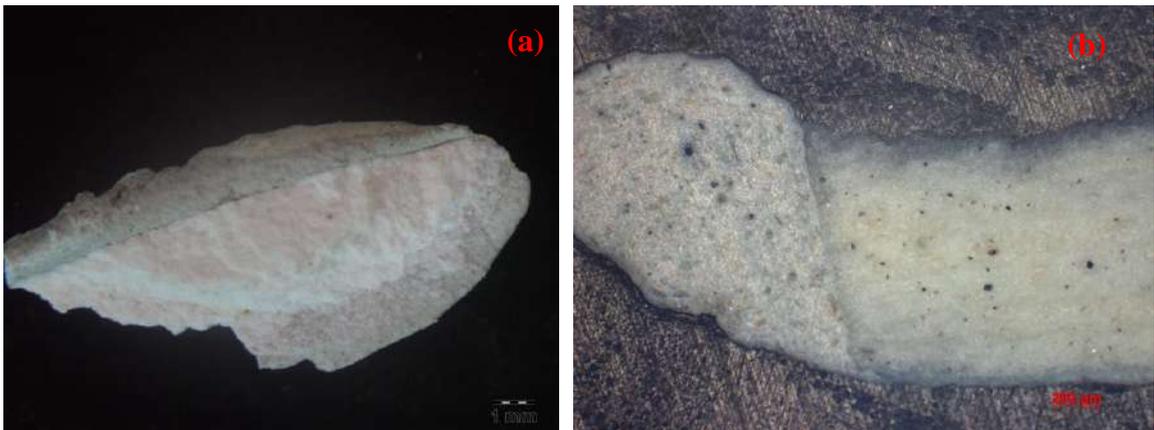


Figura 173 - Imagem da amostra FA7 (a); Imagem da seção transversal da amostra FA7 (b).
Fonte: FREITAS, 2017.

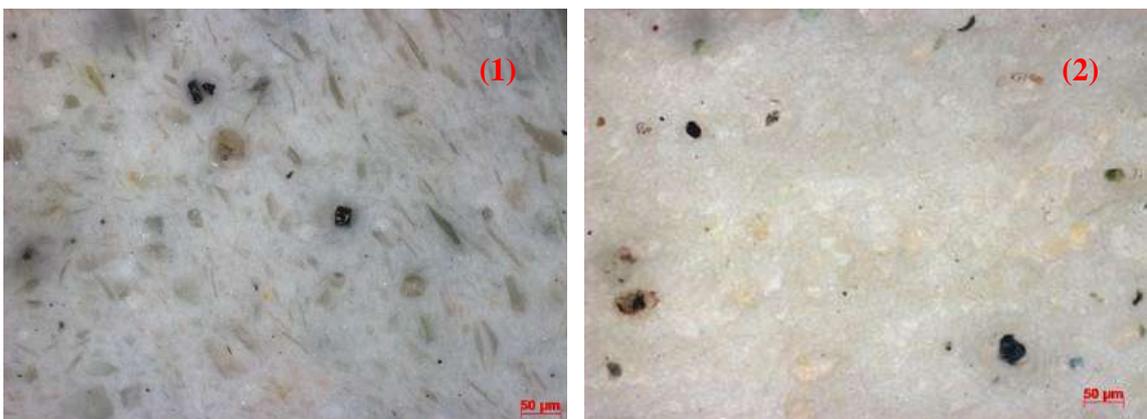


Figura 174 - Imagens ampliadas 500X das duas regiões da seção transversal da amostra FA7.
Fonte: FREITAS, 2017.

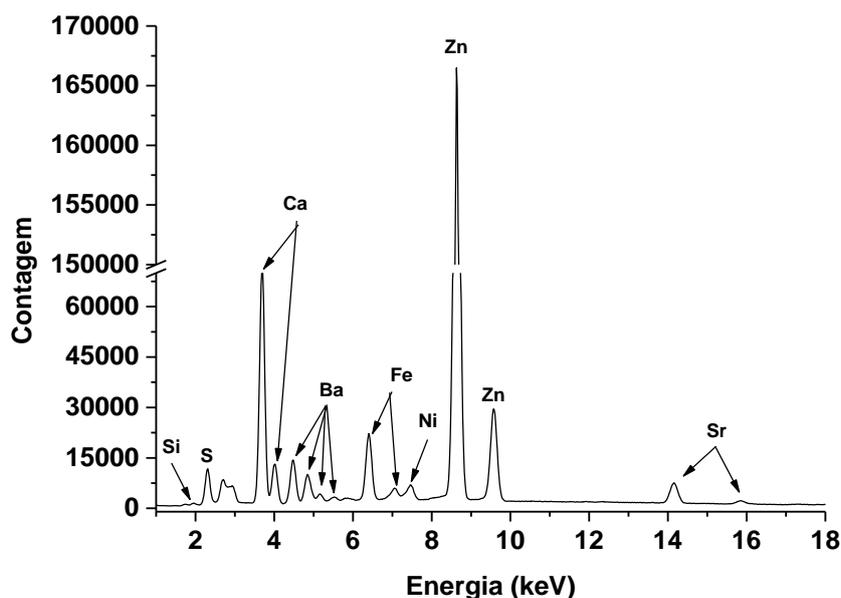


Gráfico 14 - Espectro de XRF da amostra FA7.

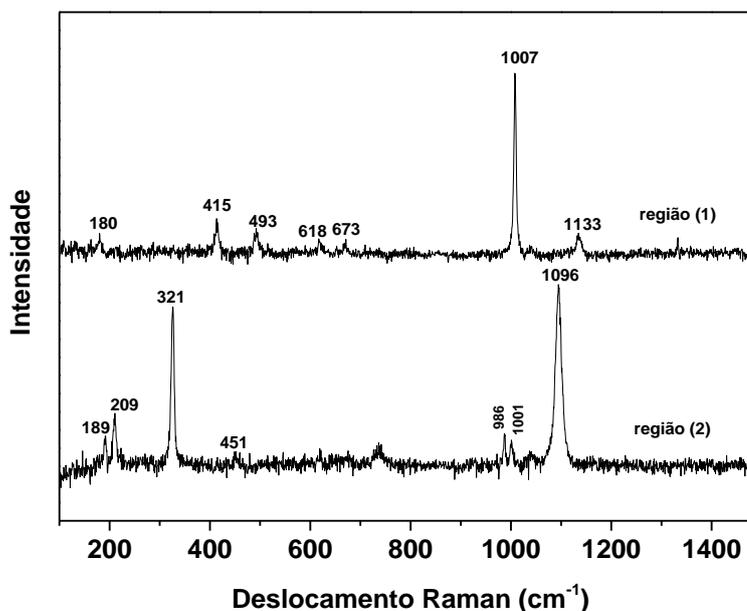


Gráfico 15 - Espectros Raman das regiões (1) e (2) da seção transversal da amostra FA7.

O espectro de XRF da amostra FA7 (gráfico 14) apresenta os elementos silício (Si), enxofre (S), cálcio (Ca), bário (Ba), ferro (Fe), níquel (Ni), zinco (Zn) e estrôncio (Sr). A presença do Ba e Zn são justificados pela aquisição de espectros Raman na região (2), com as bandas 451 cm^{-1} e 986 cm^{-1} , associadas ao litopone ($\text{BaSO}_4 + \text{ZnS}$), além deste composto, como pode ser visto no espectro Raman (gráfico 15) da região (2) da seção transversal da amostra, também foram detectados caulinita (321 cm^{-1}), gipsita (1001 cm^{-1}) e calcita (189 cm^{-1} , 209 cm^{-1} , 1096 cm^{-1}). Na região (1) foram

detectados somente espectros Raman com bandas somente da gipsita (180 cm^{-1} , 415 cm^{-1} , 493 cm^{-1} , 618 cm^{-1} , 673 cm^{-1} , 1007 cm^{-1} e 1133 cm^{-1}) (FROST, FREDERICKS, BARTLETT, 1993), (BELL, CLARK, GIBBS, 1997), (BURGIO, CLARK, 2001).

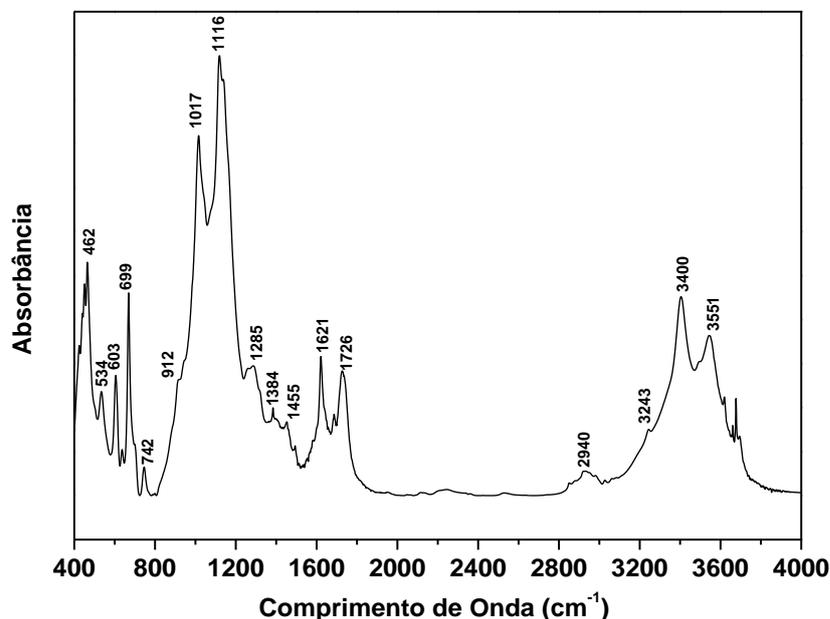


Gráfico 16 - Espectros de FT-IR da amostra FA7.

A partir do espectro de FT-IR (gráfico 16), da amostra FA7, foi possível confirmar a presença da gipsita (603 cm^{-1} , 699 cm^{-1} , 1116 cm^{-1} , 1621 cm^{-1} , 3243 cm^{-1} , 3400 cm^{-1} , 3551 cm^{-1}), caulinita (742 cm^{-1} , 912 cm^{-1} , 1017 cm^{-1}) e calcita (1455 cm^{-1}) (FREITAS, R. P *et al* 2016). Através das análises de FT-IR também foi possível detectar na amostra hematita (462 cm^{-1} , 534 cm^{-1}) e bandas de absorção atribuídas as estruturas CH_2 (2940 cm^{-1}), $\text{C}=\text{O}$ (1728 cm^{-1}), $\text{C}=\text{C}$ (1621 cm^{-1}) e $\text{C}-\text{O}$ (1285 cm^{-1}), presentes em compostos orgânicos como vernizes (CARBÓ, M. D *et al*, 1997). O espectro de FT-IR também revela a presença de nitratos (1384 cm^{-1}), que podem estar imputados ao depósito de matéria particulada e ao processo de corrosão da calcita induzida, por poluentes de óxidos de nitrogênio gasoso em áreas urbanas (WINKLER, 1994; RAMPAZZI *et al*, 2004).

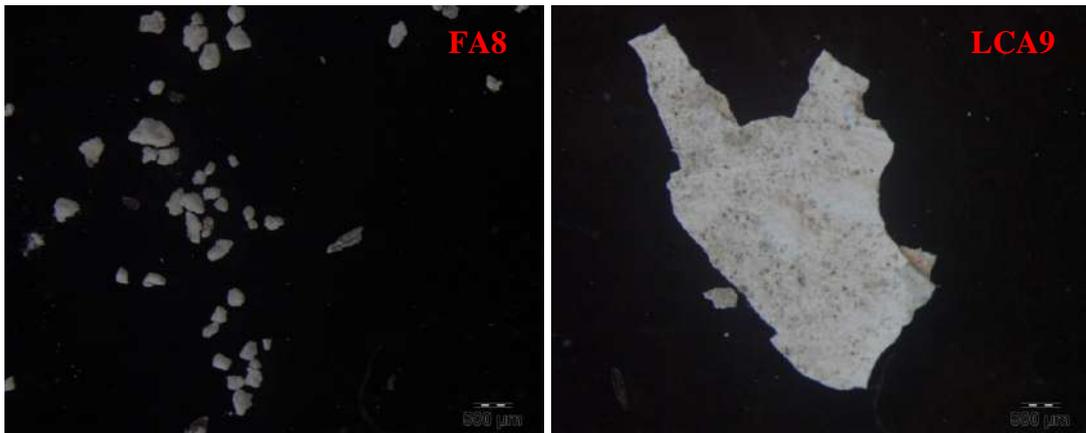
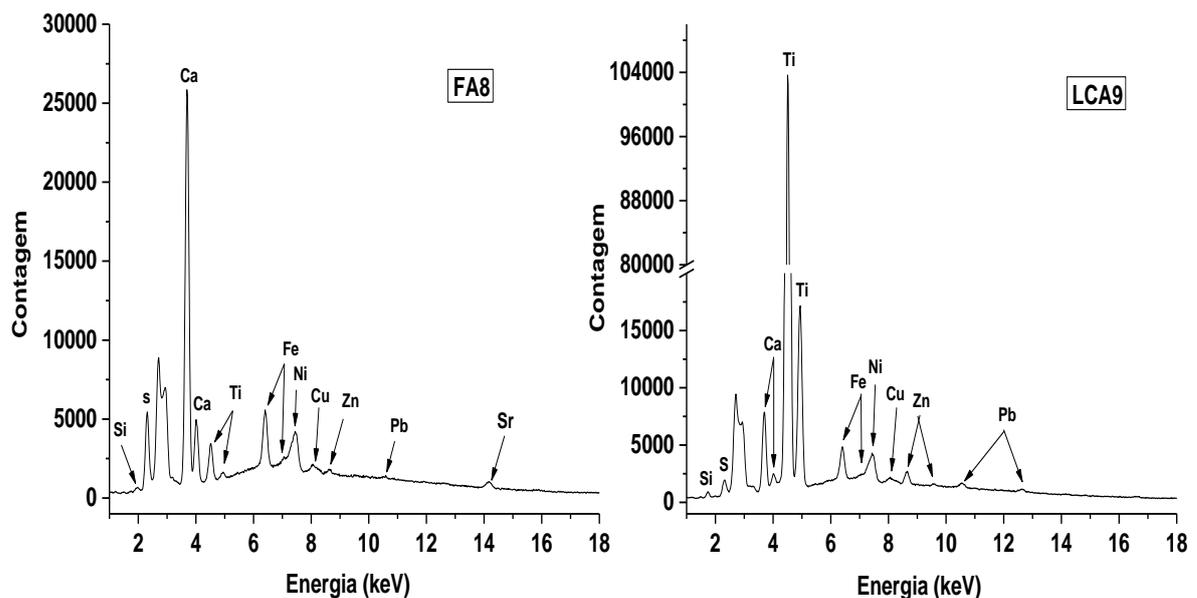


Figura 175 - Imagens das amostras FA8 e LCA9.
Fonte: FREITAS, 2017.

Na análise elementar das amostras FA8 e LCA9, vistas na figura 175, foram detectados os mesmos elementos silício (Si), enxofre (S), cálcio (Ca), titânio (Ti), ferro (Fe), níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn), chumbo (Pb) e estrôncio (Sr). Como pode ser visto nos espectros de XRF das amostras (gráfico 17) a diferença entre elas corresponde as intensidades do Ca e Ti, sendo o Ca mais intenso em FA8 e o Ti o elemento majoritário em LCA9. Tal diferença se reflete nos resultados da análise Raman, pois em FA8 só foram registrados espectros Raman da gipsita (415 cm^{-1} , 493 cm^{-1} , 1007 cm^{-1}), enquanto em LCA9 só foram obtidos espectros Raman do óxido de titânio (141 , 228 cm^{-1} , 445 cm^{-1} , 605 cm^{-1}), ambos vistos no gráfico 18.



Gráficos 17 - Espectros de XRF das amostras FA8 e LCA9.

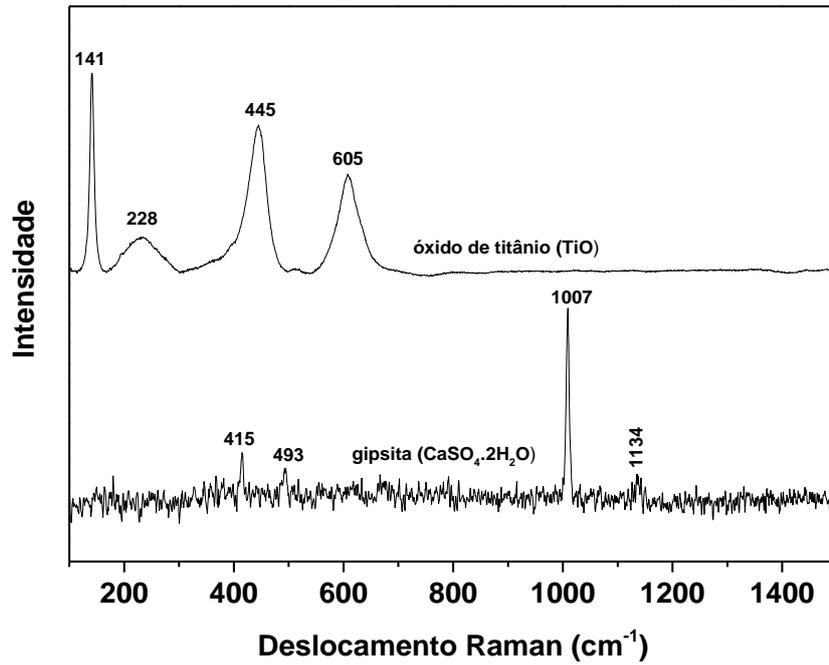


Gráfico 18 - Espectros Raman adquiridos das amostras FA8 e LCA9.

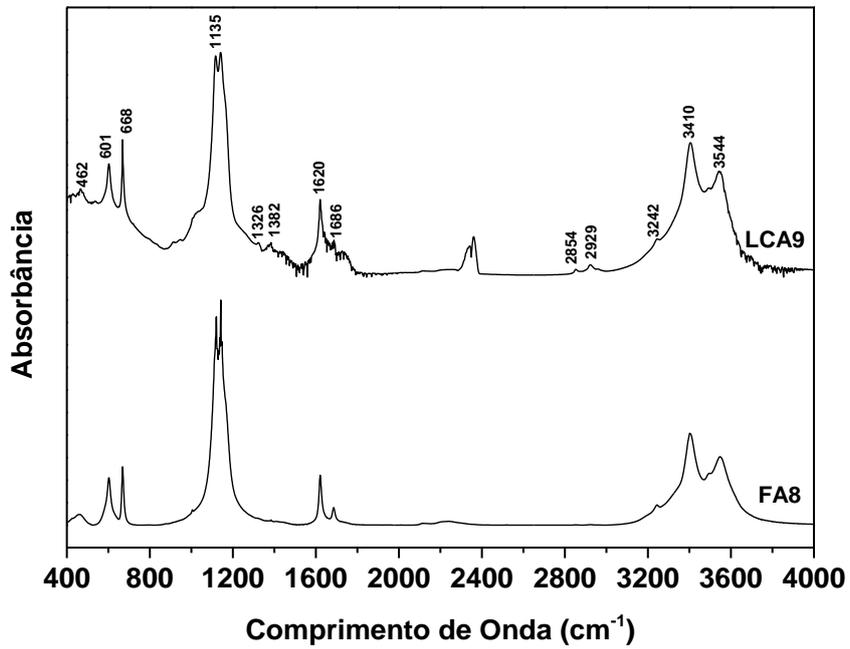


Gráfico 19 - . Espectros de FT-IR das amostras FA8 e LCA9.

A análise de FT-IR das amostras FA8 e LCA9 confirma a presença da gipsita (601 cm^{-1} , 668 cm^{-1} , 1135 cm^{-1} , 1621 cm^{-1} , 1686 cm^{-1} , 3237 cm^{-1} , 3410 cm^{-1} e 3544 cm^{-1}) e permitiu detectar a banda 462 cm^{-1} associada à hematita. No espectro de FT-IR (gráfico 19) de LCA9, que foi extraída da camada de tinta, também foram caracterizadas as bandas de absorção 1326 cm^{-1} e 1382 cm^{-1} , atribuídas respectivamente aos agentes degradantes oxalato de cálcio e nitratos, ambos relacionados a poluentes ambientais. A exposição da escultura a poluentes atmosféricos, também é confirmada pela análise elementar, onde foram caracterizados a níveis traços, os elementos Ni, Cu, Zn e Pb, que são emitidos como material particulado atmosférico devido a emissões de veículos leves e pesados. A presença de material particulado atmosférico na amostra LCA9, é confirmada nas análises Raman, pois foram registrados espectros Raman com as bandas 1353 cm^{-1} e 1569 cm^{-1} associados ao carbono amorfo, que compõe a fuligem emitida por veículos.

c) Análise físico-química das esculturas Cariátides da fachada - exterior

Os resultados das análises elementares das amostras extraídas das esculturas da fachada, apresentados na tabela 10, indicam que os elementos silício (Si), enxofre (S), cálcio (Ca), titânio (Ti), ferro (Fe), níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn) e estrôncio (Sr) foram caracterizados em todas as amostras. O chumbo (Pb) foi detectado a nível traço nas amostras LCRBAP2 e CLRB4, sendo que os espectros de XRF dessas amostras (Figura 97 e Figura 99) também apresentaram intensidades maiores de Ni, Cu e Zn, comparada as outras duas amostras.

Os elementos Ni, Cu, Zn e Pb detectados em nível traço, não são associados a impurezas recorrentes em argamassas, sendo uma das prováveis fontes desses elementos o material particulado atmosférico devido a emissões de veículos leves e pesados (SILVA, 2007). O Pb não foi detectado nas amostras LCRBAP1 e CLRB3, que foram extraídas de uma zona original das esculturas, corroborando a hipótese acerca da origem do elemento.

Amostras	Elementos detectados
LCRBAP1	Si, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Sr, Y, Zr
LCRBAP2	Si, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, Sr
CLRB3	Si, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Sr
CLRB4	Si, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, Sr

Tabela 10 - Elementos detectados por XRF nas amostras das esculturas da fachada. Os elementos em negrito foram caracterizados em nível traço.

Como pode ser visto nos espectros de XRF das amostras (gráfico 20 ao 23) o Ca apresenta a maior intensidade, o que é explicado pela presença sulfato de cálcio hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e/ou carbonato de cálcio (CaCO_3), que são encontrados na argamassa de cal. O segundo elemento mais abundante nas amostras é o Fe, sendo tal fato justificado devido à presença de óxido de ferro (hematita e magnetita) (FREITAS, 2009). As altas intensidades do Fe nas amostras indicam, que a provável fonte do elemento, são de pigmentos a base de ferro que foram aplicados sobre as esculturas com objetivo de conferir a tonalidade avermelhada nas mesmas. Na análise elementar também foram detectados Si, K, Ti, Mn e Sr, que podem ser associados a silicatos, aluminossilicatos, etc. Sendo que tais minerais são comumente encontrados na área utilizada como mistura para formular a argamassa.

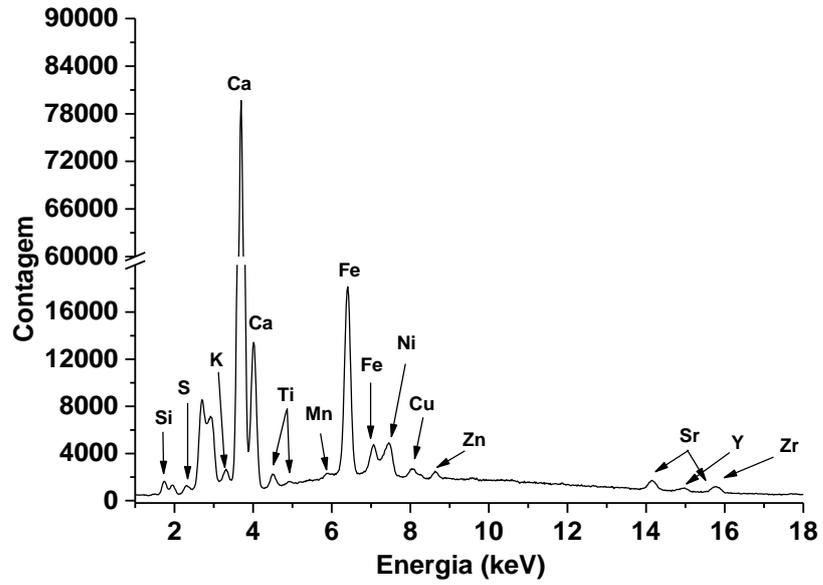


Gráfico 20 - Espectro de XRF da amostra LCRBAP1.

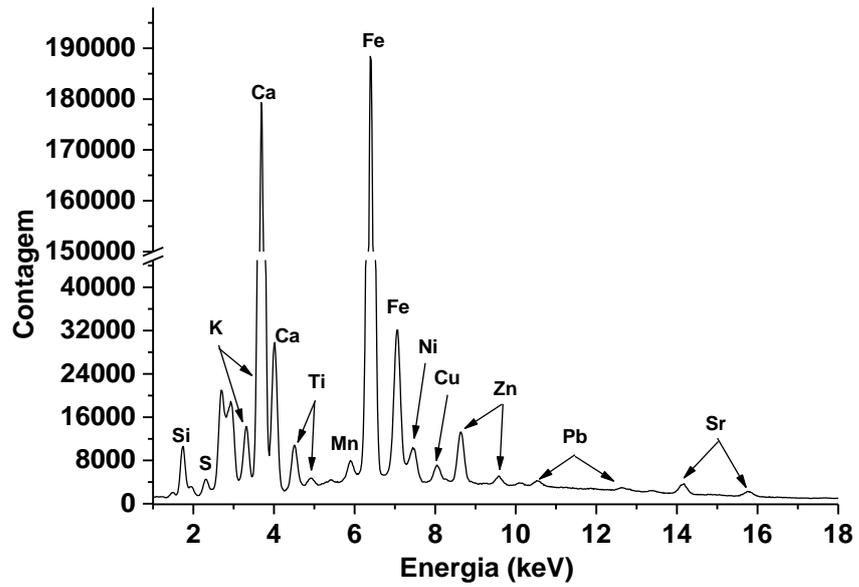


Gráfico 21 - Espectro de XRF da amostra LCRBAP2.

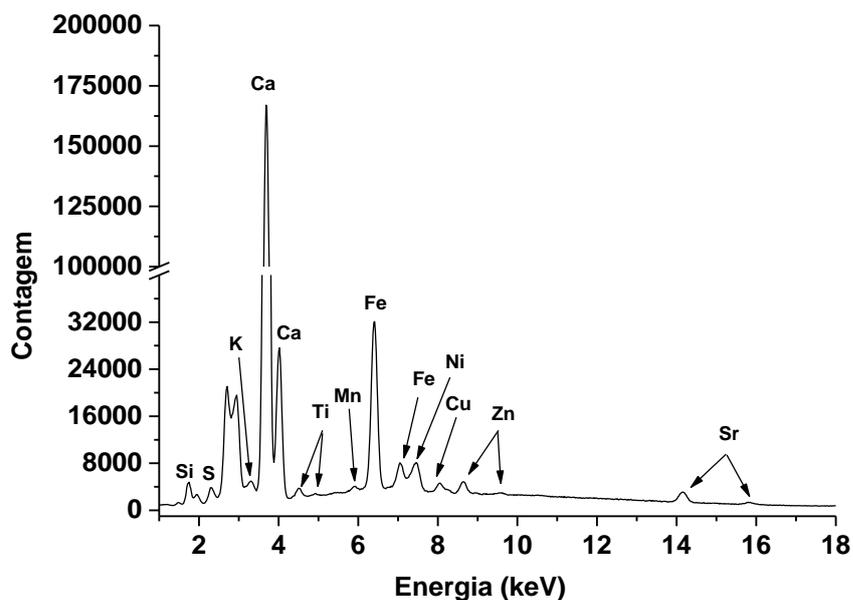


Gráfico 22 - Espectro de XRF da amostra CLR3.

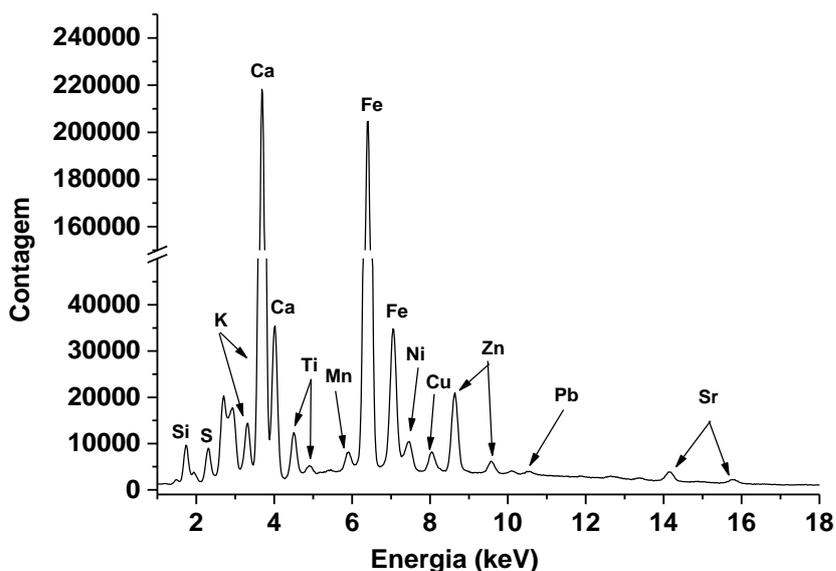


Gráfico 23 - Espectro de XRF da amostra CLR4.

Outro indício da presença de particulado atmosférico é corroborada pela espectroscopia Raman, pois foram caracterizados nas amostras espectros Raman, com as bandas 1353 cm^{-1} e 1569 cm^{-1} associados ao carbono amorfo presente em fuligem emitida por veículos leves e pesados (NITHYANANDAN, 2016). Pela espectroscopia Raman também foi possível caracterizar, em todas as amostras, os compostos hematita (227 cm^{-1} , 290 cm^{-1} , 407 cm^{-1}), calcita (154 cm^{-1} , 206 cm^{-1} , 703 cm^{-1} e 1085 cm^{-1}) e gipsita (415 cm^{-1} , 493 cm^{-1} , 618 cm^{-1} , 673 cm^{-1} , 1007 cm^{-1} e 1133

cm^{-1}) (RRUFF, 2016). Os espectros Raman registrados nas amostras estão apresentados nos gráficos 24 e 25.

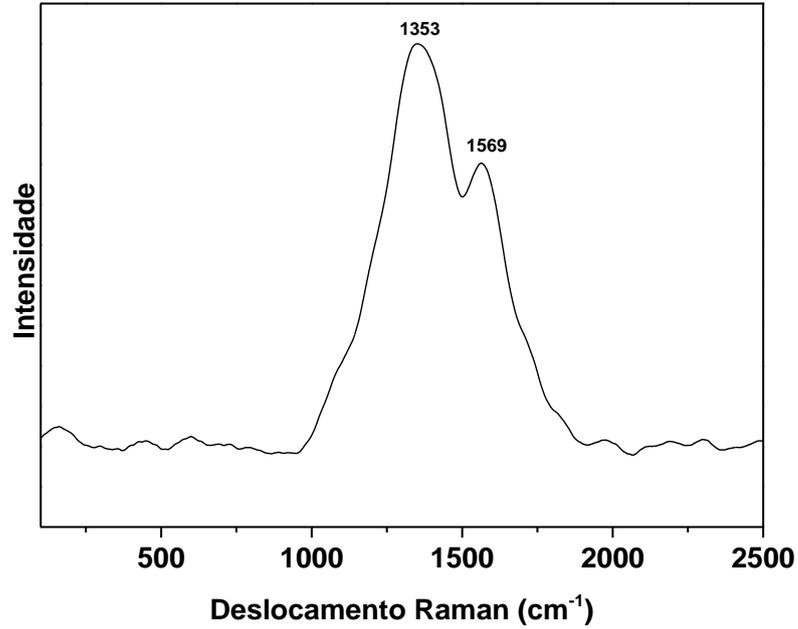


Gráfico 24 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.

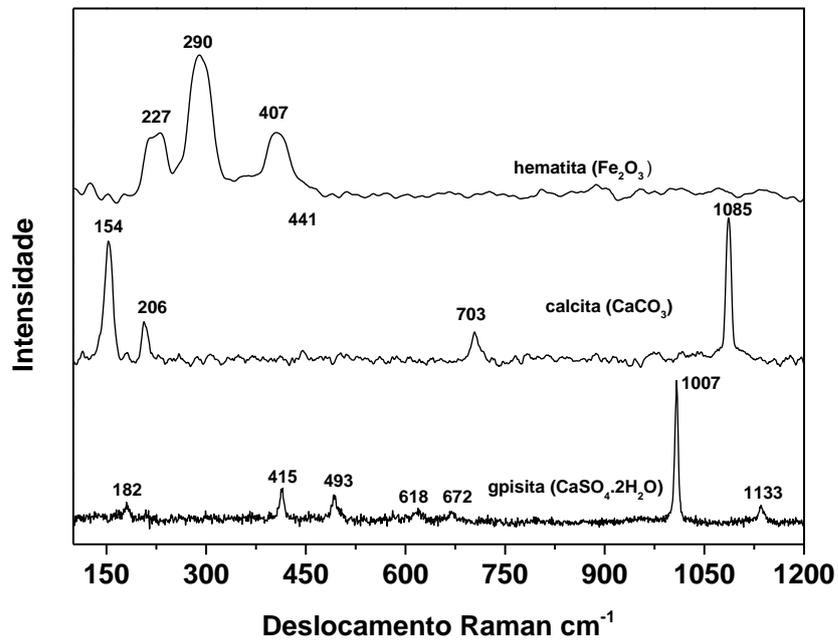


Gráfico 25 - Espectro Raman do carbono amorfo obtido na amostra.

Além de ser responsável pelo enegrecimento das amostras, vistas na figura 176, as partículas carbonosas em presença de metais pesados, também contribuem como catalisadores para o surgimento de oxalatos que causam deterioração física da obra (ZAPPIA, SABBIONI, GOBBI, 1993).

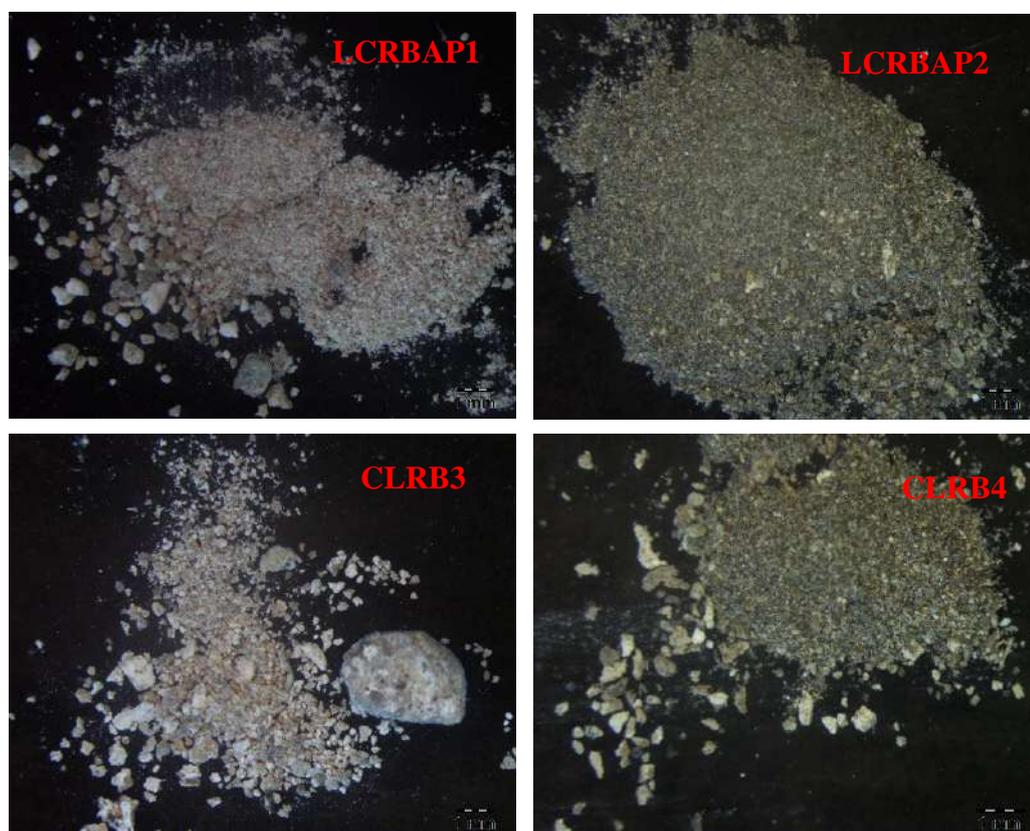


Figura 176 - Imagens das amostras analisadas.
Fonte: FREITAS, 2017.

As análises de FT-IR (gráfico 26) das amostras apresentam as bandas de absorção, associadas a caulinita (912 cm^{-1} , 1030 cm^{-1}) e quartzo (784 cm^{-1} , 1096 cm^{-1} , 1168 cm^{-1}), que são minerais que compõem a areia. Nas análises de FT-IR também foram confirmadas a presença dos compostos hematita (467 cm^{-1} , 540 cm^{-1}), calcita (714 , 874 cm^{-1} , 1440 cm^{-1}), além disso foram detectadas as bandas 1735 cm^{-1} , 2852 cm^{-1} e 2926 cm^{-1} atribuídas a compostos orgânicos como vernizes (DE BENEDETTO, LAVIANO, SABBATINI, 2002). Os espectros também apresentaram a banda 3429 cm^{-1} atribuída ao radical da hidroxila ($-\text{OH}$), que pode ser relacionado à umidade presente nas amostras (VELRAJ, RAMYA, HEMAMALINI, 2012). Os espectros também apresentam a banda de absorção ao redor das posições 1638 cm^{-1} , relativos as ligações da estrutura $\text{C}=\text{O}$, que é um radical do oxalato de cobre (CuC_2O_4) (FROST, 2004) ou de ou de cálcio CaC_2O_4 .

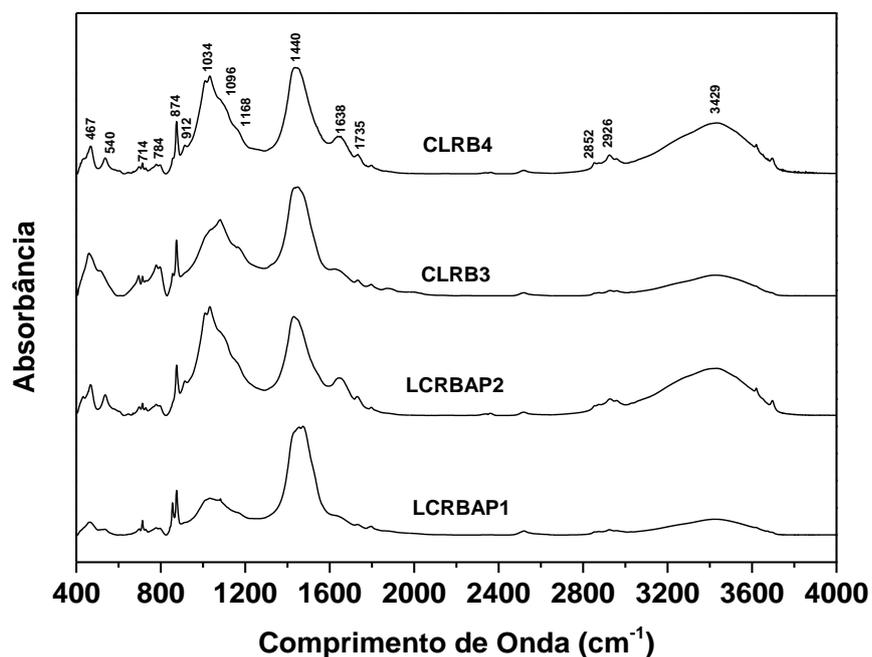


Gráfico 26 - Espectros de FT-IR das amostras

d) Análise química - dosímetros da Fachada da Av. Rio Branco e do interior da Galeria de Moldagens I

O ar possui como composição base o nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2), além disso, o ar atmosférico possui poluentes, sendo os mais comuns de serem encontrados o dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de nitrogênio (NO_2), ozônio (O_3) e material particulado (PM). A composição do PM depende da fonte de emissão (indústria, poeira do solo, trânsito, etc.) e das reações químicas ocorridas entre os poluentes ambientais (KRUPIŃSKA, WOROBIEC, ROTONDO, 2012).

Amostra	Elementos detectados
LECCR1 (cupom Cu)	C, O, Mg, Si, S, Cl, K e Ca
LECCR2 (cupom Pb)	C, O e Ca
LDCCRA1 (cupom Cu)	C, O, S, Cl e Ca
LDCCRA2 (cupom Pb)	C e O
PFC AJ1 (cupom Cu)	C, O, S, Cl
PFAJ2 (cupom Pb)	C e O
PFC AA1 (cupom Cu)	C e O
PFC AA2 (cupom Pb)	C e O
PFC AC1 (cupom Cu)	C, O e S, Cl
PFC AC2 (cupom Pb)	C e O
PFC AS1 (cupom Cu)	C, O, S e Cl
PFC AS2 (cupom Pb)	C e O

Tabela 11 - Elementos detectados nos cupons expostos no primeiro período de (09/01 a 03/04 de 2017).

Nas análises elementares dos cupons expostos por dois períodos (09/01 a 03/04/2017 e 04/04 a 25/06/2017) foram detectados, em todas as amostras carbono (C) e oxigênio (O), que podem ser associados ao monóxido de carbono (CO), cuja principal origem advém da combustão incompleta em veículos automotivos, entretanto, o C também pode ser associado a fuligem também emitida por veículos automotivos.

Nos resultados da análise dos cupons do primeiro período de exposição, apresentados na tabela 11, é possível verificar que enxofre (S), foi detectado nos cupons de cobre (Cu) alocados em regiões externas do museu (LECCR1, LDCCRA2 e PFC AJ1) e internas (PFC AC1 e PFC AS1). Neste caso o enxofre (S) pode ser associado principalmente ao dióxido de enxofre (SO₂), que é emitido em processos de queima de óleo, como por exemplo de veículos a diesel.

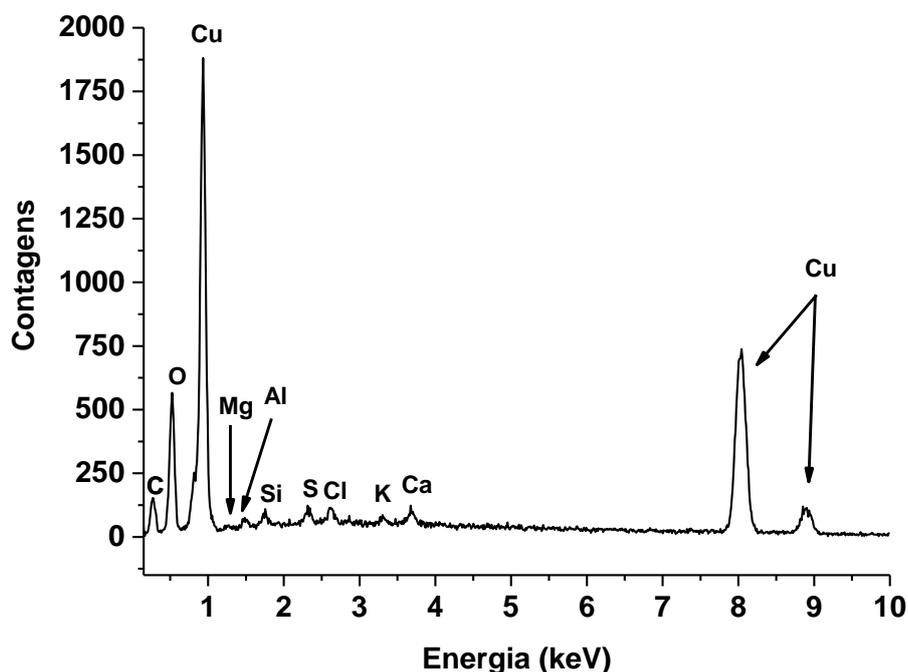


Gráfico 27 - Espectro de EDS do cupom LECCR1, primeiro período de exposição. O Cu detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.

Outro elemento detectado somente nos cupons de Cu alocados nas regiões externas e internas (PFCAC1 e PFCAS1) do Museu foi o cloro (Cl), este elemento normalmente pode ser associado a PM a sais inorgânicos solúveis em água, sendo a principal fonte sais do mar como, por exemplo, NaCl (ANAF, BENCS, GRIEKEN, JANSSENS, DE WAEL, 2015). A presença de PM na atmosfera externa do museu é confirmada principalmente no espectro de EDS, visto no gráfico 27, do cupom LECCR1 colocado na região próximo à Avenida Rio Branco, onde além de C, O, S e Cl, foi detectado magnésio (Mg), silício (Si), potássio (K) e cálcio (Ca) estes elementos além de serem encontrados em sais presentes no mar, também podem estar presente em minerais presentes em poeira, como por exemplo $(Ca,Mg)CO_3$, $CaSO_4$, SiO_2 , etc. COLBECK, 1995).

No espectro, visto no gráfico 28, do cupom LECCR2 de Pb, colocado na mesma região só foi detectado o Ca como elemento associado a PM.

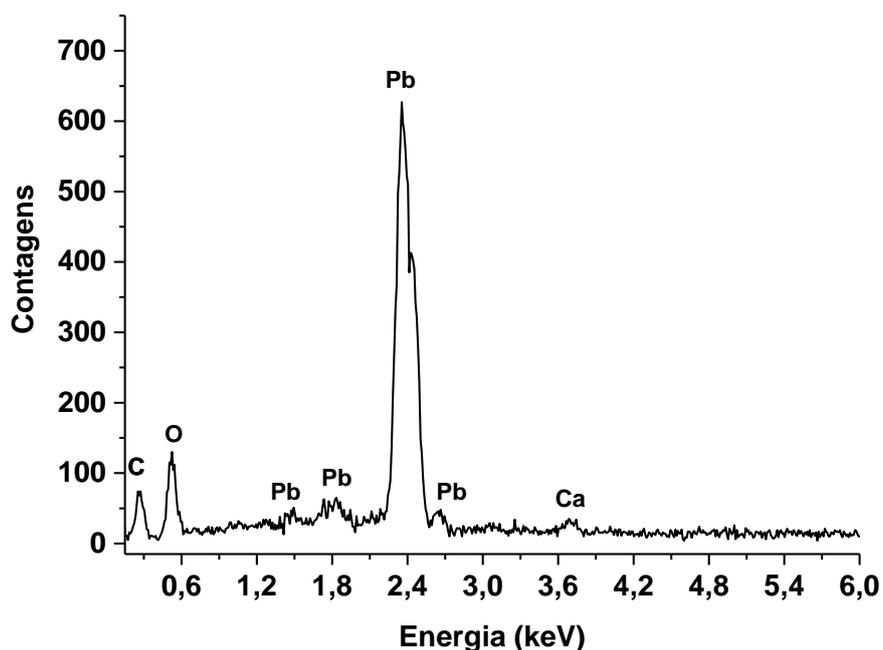


Gráfico 28 - Espectro de EDS do cupom LECCR2, primeiro período de exposição. O Pb detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.

Na análise dos cupons do segundo período de exposição (04/04 a 06/2017), cujos resultados são apresentados na tabela 12, também foi detectada a presença do Cálcio (C) e enxofre (S) em todos os cupons expostos na região externa do Museu (LECCR1, LDCCRA1 e PFCAJ1), tais resultados indicam que as origens desses elementos especialmente o enxofre (S) detectado nos cupons externos são fontes provenientes de fontes regulares, que não dependem especificamente de condições climáticas, sendo que tal hipótese respalda, que a provável origem desses poluentes advém de queima de combustíveis.

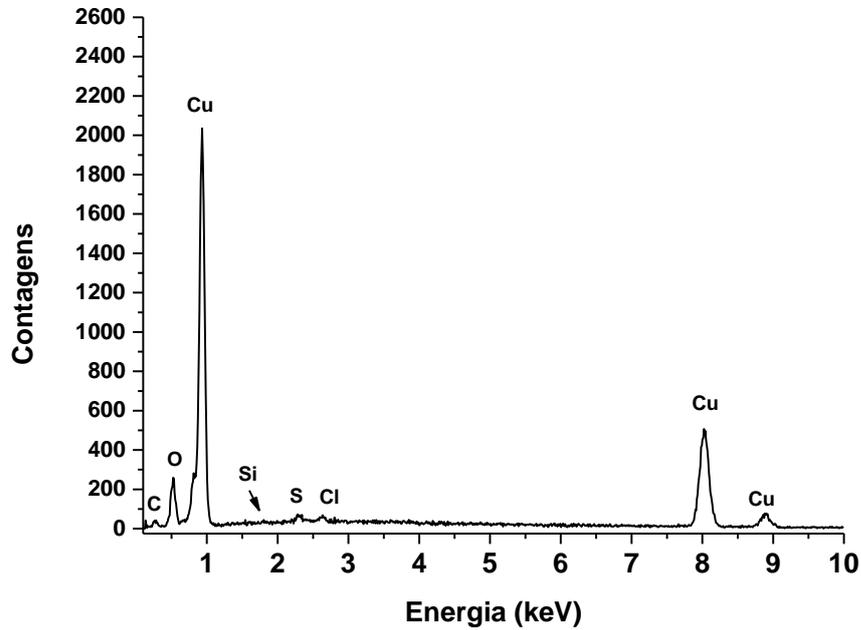
Amostra	Elementos detectados
LECCR1 (cupom Cu)	C, O, S e Cl
LECCR2 (cupom Pb)	C, O e Ca
LDCCRA1 (cupom Cu)	C, O, Si, S e Cl
LDCCRA2 (cupom Pb)	C e O
PFCAJ1 (cupom Cu)	C, O, S, Cl e Mn
PFCAJ2 (cupom Pb)	C e O
PFCAA1 (cupom Cu)	C, O, S e Cl
PFCAA2 (cupom Pb)	C e O
PFCAC1 (cupom Cu)	C, O e S
PFCAC2 (cupom Pb)	C e O
PFCAS1 (cupom Cu)	C, O, S e Cl
PFCAS2 (cupom Pb)	C e O

Tabela 12 - Elementos detectados nos cupons expostos no período de (09/01 a 03/04 de 2017).

Os resultados das análises elementares do segundo período de exposição se diferem do primeiro especialmente em relação à detecção de material particulado (PM), sendo que no caso do segundo período de exposição, foram detectados Cl, Ca e manganês (Mn) nos cupons externos. Essas diferenças são acarretadas principalmente pelas diferenças climáticas, existentes nos dois períodos de exposição, sendo que na primeira um período de chuvas mais intensas, que auxiliam a agregação de PM, enquanto no segundo caracterizado por outono possui índices pluviométricos menores.

Uma outra diferença entre os cupons expostos nos dois períodos é a ausência do Cl, que no segundo período não foi detectado no cupom interno PFCAA1 exposto no segundo período. Essa diferença pode estar relacionada às mudanças climáticas de ambos as estações que podem acarretar mudanças nas intensidades dos ventos, permitindo assim uma menor entrada de PM durante o outono. Assim, como nos cupons do primeiro período de exposição, as análises dos cupons Cu do segundo

período de exposição possibilitou detectar mais elementos comparado aos cupons de Pb, como pode ser visto nos espectros de EDS apresentados nos gráficos 29 e 30.



Gráficos 29 - Espectro de EDS do cupom LDC CRA1, segundo período de exposição. O Cu detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.

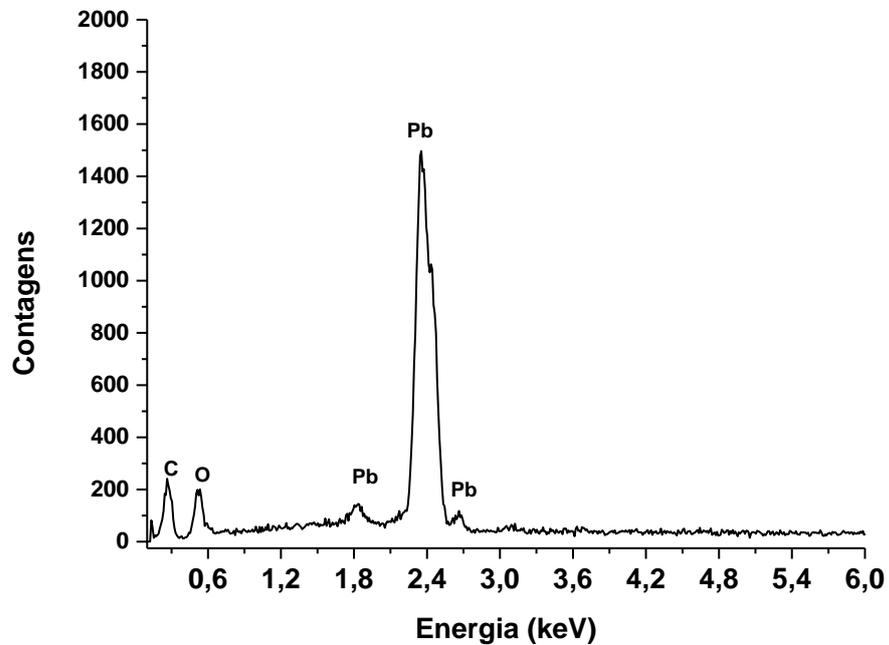


Gráfico 30 - Espectro de EDS do cupom LDC CRA2, segundo período de exposição. O Pb detectado não foi considerado como PM, por ser o constituinte do cupom.

Pelas análises por espectroscopia Raman foram detectados, em todos os cupons, chumbo de ambos os períodos tanto nas regiões externas e internas, óxido de chumbo nas formas de litargírio (PbO, vermelho) (147 cm^{-1} e 290 cm^{-1}) e massicote (PbO, amarelo) (138 cm^{-1} e 280 cm^{-1}), essa camada conhecida como patina se forma espontaneamente quando o Pb é exposto a atmosfera, formando um filme que na presença ácidos orgânicos como o ácido acético (CH_3COOH) se converte em carbonato de chumbo ($2\text{PbCO}_3\cdot\text{Pb}(\text{OH})_2$). Espectros Raman do carbonato de chumbo (1050 cm^{-1}) foram registrados nos cupons nos cupons internos do primeiro período (PFCAA2, PFCAC2 e PFCAS2) e segundo período (PFCAA2, PFCAC2 e PFCAS2) que foram colocados em ambientes internos do Museu, sendo a presença deste composto justificada pela utilização de produtos de limpeza, como água sanitária, que contém ácido acético. Os espectros Raman dos compostos caracterizados são apresentados no gráfico 31.

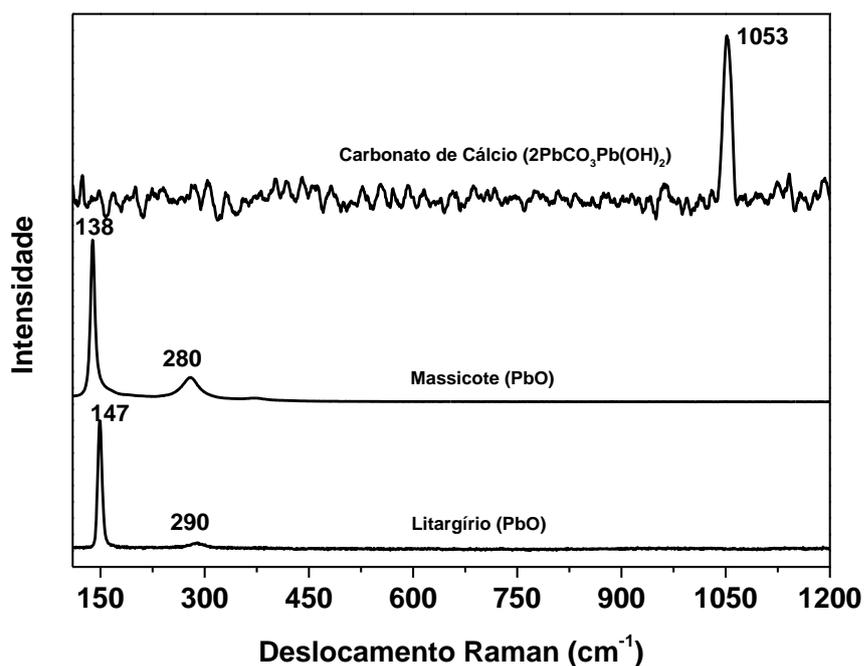


Gráfico 31 - Espectros Raman dos compostos detectados nos cupons de Pb.

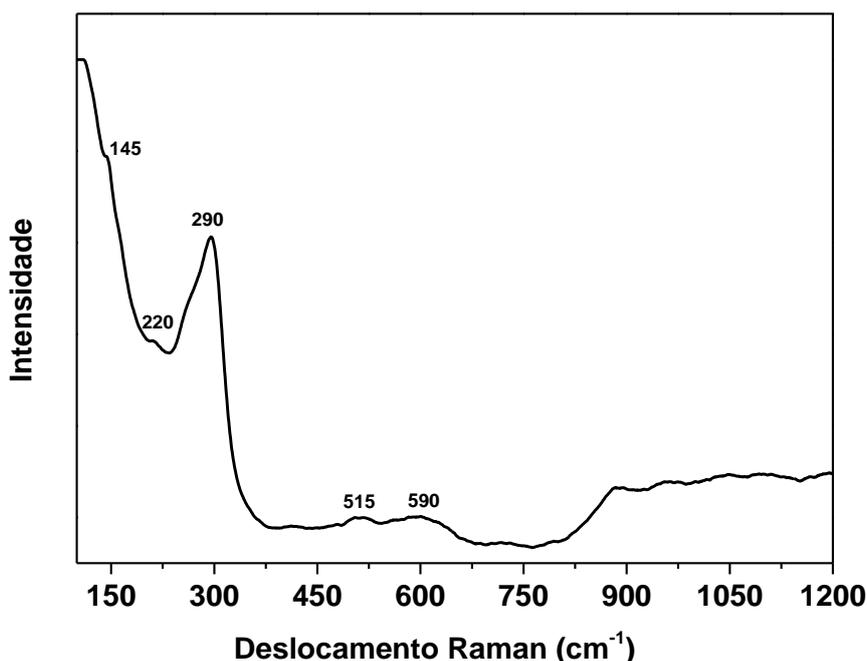


Gráfico 32 - Espectros Raman do CuO registrado nos cupons de Cu.

Nos cupons de Cu foram detectados somente espectros Raman do óxido de cobre (CuO) através das bandas 145, 220, 290, 515 e 590 cm^{-1}), visto no gráfico 32. Esse óxido possui suas bandas Raman intensificadas devida a sua sobreposição no Cu, o que inibe bandas de outros componentes.

A presença do carbonato de chumbo é confirmada nos cupons do primeiro período (PFAJ2 e PFCAA2, PFCAC2 e PFCAS2) e do segundo período (PFCAA2, PFCAC2 e PFCAS2) pelas análises de FT-IR, pois foram registrados nestas amostras espectros com as bandas de absorção 680 cm^{-1} , 875 cm^{-1} e 1415 cm^{-1} associados ao radical CO_3^{2-} , como pode ser visto no espectro do gráfico 33, também foram registradas bandas de absorção 2850 cm^{-1} e 2920 cm^{-1} , associadas a hidrocarbonetos presentes em compostos de base orgânica, sendo que tal resultados confirma, que os cupons realmente estavam submetidos a uma atmosfera que possui agentes orgânicos. Nos cupons expostos nas regiões externas as bandas mais proeminentes registradas foram 1645 cm^{-1} e 3440 cm^{-1} , que são associados a água proveniente da humidade presente nas amostras.

Ressalta-se que as análises moleculares não tinham como caracterizar os PM, mas somente os agentes degradantes formados nos cupons.

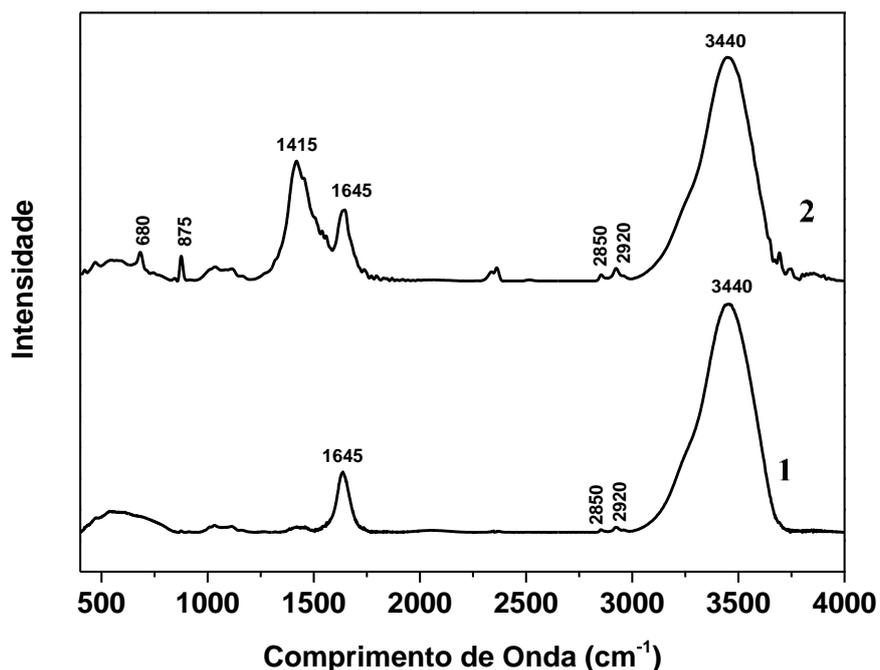


Gráfico 33 - Espectros de FT-IR registrados nas amostras dos cupons internos (espectro 2) e externos (espectro 1).

e) Análise microbiológica – Esculturas Vitória, Antino e Cariátides

Segundo o resultado do Laboratório foram realizadas as análises em esculturas do interior e exterior do Museu Nacional de Belas Artes localizadas na Galeria de Moldagens I e na fachada frontal a AV. Rio Branco com o objetivo de isolar e identificar os contaminantes presentes em algumas esculturas. Para este isolamento foi usada a técnica de raspagem com swab e inoculação em placas com meio de cultura apropriado, apresentando os seguintes resultados quantitativos e qualitativos (ver tabela 13).

Datas das Coletas / dados de temperatura e umidade	Esculturas analisadas	Fungos Isolados
<p>19/06/2017</p> <p>Média de temp. – 22,9°C (*)</p> <p>Média de UR% - 57,2% (*)</p> <p>Dados externos: Temp. média: 20,9°C UR% média: 68,9% (**)</p>	<p>CLDR1</p> <p>CLER1</p> <p>LDJS1</p> <p>LRS1</p> <p>FA1</p>	<p><i>Cladosporium</i> sp. (9)</p> <p><i>Pithomyces</i> sp. (2)</p> <p><i>Cladosporium</i> sp. (5)</p> <p><i>Penicillium</i> sp. (1)</p> <p><i>Mycelia sterilia</i> (1)</p> <p>Levedura (1)</p> <p><i>Cladosporium</i> sp. (1)</p> <p><i>Penicillium</i> sp. (1)</p> <p><i>Paecilomyces</i> sp. (1)</p> <p><i>Fusarium</i> sp. (1)</p> <p><i>Trichoderma</i> sp. (1)</p> <p><i>Mycelia sterilia</i> (1)</p>
<p>24/07/17</p> <p>Média de temp. – 23,6°C</p> <p>Média de UR% - 73.7%</p> <p>Dados externos: Temp. média: 20,9°C UR% média: 72,5%</p>	<p>CLDR2</p> <p>CLER2</p> <p>LDJS2</p> <p>LRS2</p> <p>FA2</p>	<p><i>Cladosporium</i> sp. (34)</p> <p><i>Penicillium</i> sp. (1)</p> <p><i>Cladosporium</i> sp. (5)</p> <p><i>Pithomyces</i> sp. (2)</p> <p><i>Paecilomyces</i> sp. (8)</p> <p><i>Paecilomyces</i> sp. (2)</p> <p>Levedura amarela (1)</p> <p>Levedura rosa (2)</p> <p>Sem crescimento</p>
<p>25/08/17</p> <p>Média de temp. – 21,7°C</p> <p>Média de UR% - 66,7%</p> <p>Dados externos: Temp. média: 21°C UR% média: 65%</p>	<p>CLDR3</p> <p>CLER3</p> <p>LDJS3</p>	<p><i>Cladosporium</i> sp. (8)</p> <p><i>Paecilomyces</i> sp. (1)</p> <p>Levedura escura (4)</p> <p><i>Penicillium</i> sp. (4)</p> <p><i>Cladosporium</i> sp. (4)</p> <p><i>Penicillium</i> sp. (1)</p> <p><i>Aspergillus ochraceus</i>(1)</p>

	LRS3	<i>Cladosporium</i> sp. (1) <i>Penicillium</i> sp. (3)
	FA3	<i>Cladosporium</i> sp. (3) <i>Penicillium</i> sp. (2) <i>Fusarium</i> sp. (1)
24/09/2017	CLDR4	<i>Cladosporium</i> sp. (5)
Média de temp. – 25,3°C	CLER4	<i>Cladosporium</i> sp. (2) <i>Penicillium</i> sp. (1)
Média de UR% - 67,6%	LDJS4	<i>Cladosporium</i> sp. (1)
Dados externos:	LRS4	Sem crescimento
Temp. média: 21,7°C	FA4	<i>Pithomyces</i> sp. (2)
UR% média: 58,3%		
23/10/2017	CLDR5	<i>Cladosporium</i> sp. (8) <i>Penicillium</i> sp. (1) <i>Aspergillus</i> sp. (2)
Média de temp. – 24,8°C	CLER5	<i>Cladosporium</i> sp. (2) <i>Penicillium</i> sp. (2)
Média de UR% - 75,6%	LDJS5	Sem crescimento
Dados externos:	LRS5	Sem crescimento
Temp. média: 22,5°C	FA5	Sem crescimento
UR% média: 63,2%		
23/11/2017	CLDR6	<i>Cladosporium</i> sp. (3)
Média de Temp. – 24,8°C	CLER6	<i>Cladosporium</i> sp. (2) <i>Penicillium</i> sp. (16)
Média de UR% - 67,7%	LDJS6	<i>Penicillium</i> sp. (52)
Dados externos:	LRS6	Levedura amarelo ovo (1)
Temp. média: 23,8°C	FA6	<i>Cladosporium</i> sp. (1)
UR% média: 65,5%		

(*) Dados fornecidos pelos aparelhos KONGIN e TESTO 175H instalados nos locais

(**) Dados fornecidos pela aeronáutica – Estação do Aeroporto Santos Dumont

Tabela 13 – Resultados das análises microbiológicas.

e.1) Considerações:

As coletas 1, 2 e 3 foram realizadas no período de inverno, o que significa menores períodos de sol e noites mais longas. As coletas 4,5 e 6 foram realizadas no período de primavera que é um período de aquecimento gradativo da temperatura ambiente.

Podemos observar que nas coletas realizadas no período de inverno há um número maior de fungos isolados. Isso se deve a diminuição de exposição solar e ao aumento de umidade e uma temperatura que favorece o crescimento de fungos.

Com exceção da primeira coleta, a umidade dos ambientes do Museu estava superior à umidade do lado externo. Ou seja, a umidade está sendo retida no ambiente por haver pouco fluxo de ar ou pouca exposição do edifício ao sol ou por fontes de umidade. A umidade relativa encontrada nos ambientes foi muito alta, o que pode trazer desconforto aos usuários e trabalhadores do local como pode prejudicar as obras do acervo.

O número total de fungos isolados é considerado baixo para um ambiente sem controle de temperatura e umidade. O que sugere que a medida protetiva com a pintura das estátuas está protegendo as estruturas, pois apesar da temperatura e umidade relativa estarem em condições de favorecimento para o crescimento e colonização de fungos, o número de colônias isoladas foi baixo.

O fungo mais predominante em todas as coletas realizadas foi *Cladosporium* sp. Este fungo é comumente encontrado em plantas e por ter suas estruturas de reprodução pequenas e leves, ele é de fácil dispersão. Esse resultado sugere que a vegetação ao redor do Museu está influenciando diretamente a população fúngica existente no ambiente.

Os outros gêneros de fungos encontrados são comumente encontrados no ar. Como era esperado, as esculturas localizadas nos ambientes internos estão mais protegidas dos ataques de fungos.

3.3 – Reflexões e Considerações

3.3.1 – O comprometimento estético-formal das Cariátides da fachada principal face às condições físico-funcionais do edifício e do lugar.

Neste item destacamos as reflexões pertinentes ao estudo das esculturas e os resultados das análises físico-químicas do material que constitui as Cariátides, dos poluentes/contaminantes e de agentes microbiológicos agregados às esculturas, bem como dos poluentes/contaminantes encontrados nos dosímetros. Com esses resultados foi possível avaliar os efeitos de determinados fatores ambientais no estado de conservação das esculturas.

Verifica-se nas pesquisas históricas levantadas que as transformações físicas e funcionais que ocorreram no lugar do edifício do MNBA, antiga Escola Nacional de Belas (ENBA), acontecem no início do século XX e tem como resultado a criação das vias de ligação, ruas e de edifícios ao longo da Av. Rio Branco. Essas mudanças foram resultado da reforma urbana¹⁵¹ do Rio de Janeiro entre os anos de 1902 e 1906, como destacamos anteriormente.

Face aos fatos e fatores apresentados, constata-se a implantação e adequação do edifício no lugar, na década de 1908, vem sofrendo ao longo dos anos alterações do ponto de vista físico e funcional, as quais se refletem tanto no edifício como nos seus bens integrados (no exterior) e móveis (no interior).

As alterações físico-funcionais observadas no lugar desde a implantação do edifício podem ser observadas na vegetação frontal à fachada, na retirada de canteiro com vegetação do centro da Avenida, no aumento do fluxo de automóveis leves e pesados neste local, nas construções de prédios históricos, comerciais e industriais. Somam-se a essas alterações a criação do metrô na década de 1979, no entorno do MNBA, como foi o caso da Estação da Cinelândia próxima ao museu:

Quando foi inaugurado, em março de 1979, o Metrô do Rio de Janeiro contava com 4,3 quilômetros de trilhos ligando cinco pontos próximos da cidade [...]. Entre as estações pioneiras, o maior movimento da operação foi na Cinelândia, que, com mais de um terço do total de passageiros, dividia então o fluxo com Praça Onze, Central, Presidente Vargas e Glória (Disponível em:

¹⁵¹. “Partindo do modelo teórico do urbanismo progressista, do qual a Paris reformada por Haussmann era o paradigma, realizou-se aqui uma reforma parcial atuando drasticamente, como manda o seu modelo, mas apenas nas áreas críticas da cidade velha, construindo o novo centro da cidade e lançando algumas vias de comunicação entre este centro e as áreas periféricas” (PEREIRA, 1995, p. 20).

<https://www.metrorio.com.br/Empresa/Historia>. Acesso em: Acesso em novembro de 2018.)

A implantação do metrô¹⁵² trouxe, provavelmente, problemas iniciais ao edifício e a seus bens integrados e móveis, devido aos procedimentos e ações que deram origem à sua implantação, como as escavações que causaram trepidações e resquícios de materiais da obra que naturalmente se agregaram às Cariátides (esculturas em análise na fachada principal do MNBA) e as esculturas do interior (poluentes que entravam pelas aberturas).

A investigação desses fatos e fatores é fundamental para compreender as alterações físico-químicas que ocorreram com a passagem do tempo na obra em análise e no lugar, os quais ocasionaram mudanças na qualidade do ar no entorno do MNBA. Esse processo pode ser verificado pelo levantamento de alguns registros visuais do lugar, que demonstram o processo implantação do edifício, bem como mudanças físicas e funcionais do lugar em relação aos dias atuais, período de análise de nossa tese (ver figura 177, 178, 179, 180 e 181 da Tese).



Figura 177 – Implantação do edifício da Escola Nacional de Belas Artes (atual MNBA) na Av. Rio Branco.

Fonte: MNBA. Disponível em: <http://mnba.gov.br/portal/museu/historico>. Acesso em Novembro de 2018.

¹⁵² Na administração do prefeito Antonio Prado Jr., entre 1926 e 1930, elaborou-se o Plano Agache 126 para o Rio de Janeiro com a proposta de remodelação, extensão e embelezamento da Cidade, onde se incluía a criação de um sistema de transportes coletivos, como foi o caso da implantação do metrô (GUEDES, 2014, s/p).



Figura 178 – Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) atual MNBA na Av. Rio Branco, com início de vegetação em frente à fachada.

Fonte: Marc Ferrez, 1910.



Figura 179 – Edifício da ENBA na Av. Rio Branco, com área livre de edifícios comerciais no entorno, canteiro com vegetação frontal à fachada e influência direta do mar (Baía de Guanabara).

Fonte: Arquivo da Marinha DPHDM, imagem de 1920.

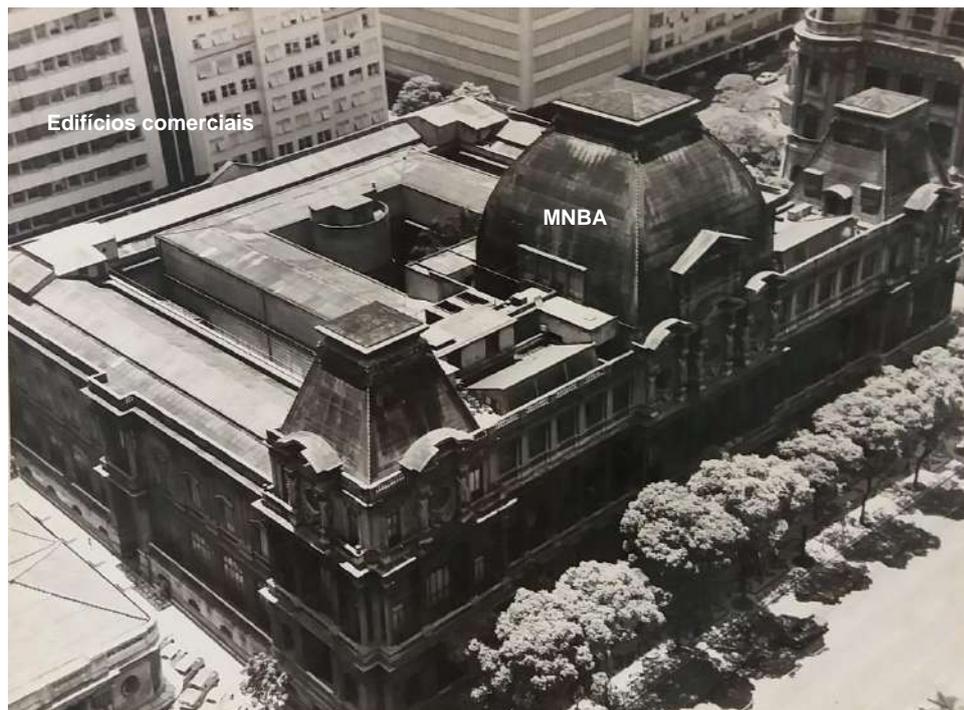


Figura 180 – Crescimento da vegetação na fachada frontal ao MNBA, inclusão de edifícios comerciais no entorno (barreira contra a influência direta do mar), retirada de canteiro com vegetação do centro e aumento da circulação do trânsito de veículos.
Fonte: Acervo MNBA, 1979.

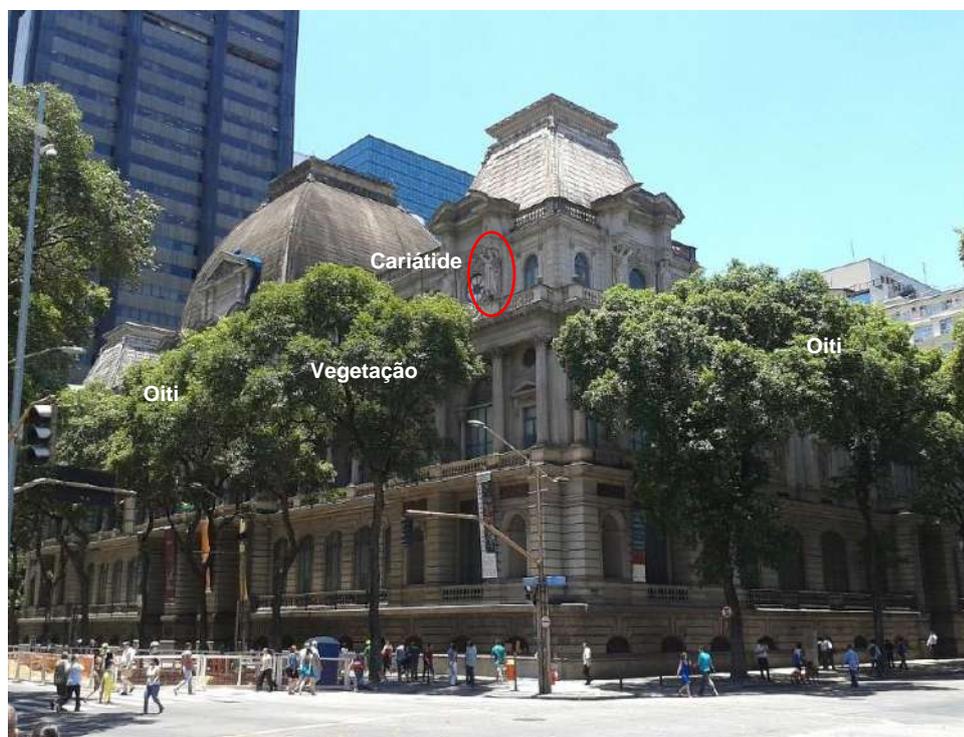


Figura 181 – Avanço da vegetação (oiti) na fachada frontal ao MNBA próximo à Cariátide (estudo de caso) e obras na Av. Rio Branco para fechamento ao trânsito.
Foto: Dornicke, 2015. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Museu_Nacional_de_Belas_Artes_02.jpg. Acesso em novembro de 2018.

Na investigação *in loco* iniciada em 2016 observa-se que o edifício MNBA, segundo a localização físico-geográfica no Centro do Rio de Janeiro, sofre a influência de fatores ambientais como ventos, a insolação (radiação solar) (ver figura 165), chuvas, entre outros fatores que podem alterar as esculturas Cariátides alocadas na fachada principal do edifício e atingir as esculturas no interior. Constata-se nas imagens a seguir (ver figura 182 da Tese) a influência desses fatores ambientais no edifício do MNBA e nos bens integrados (Cariátides na Fachada principal) e seu reflexo no interior, na Galeria de Moldagens I (Vitória e Antino), ver figuras 183, 184 e 185 da Tese.

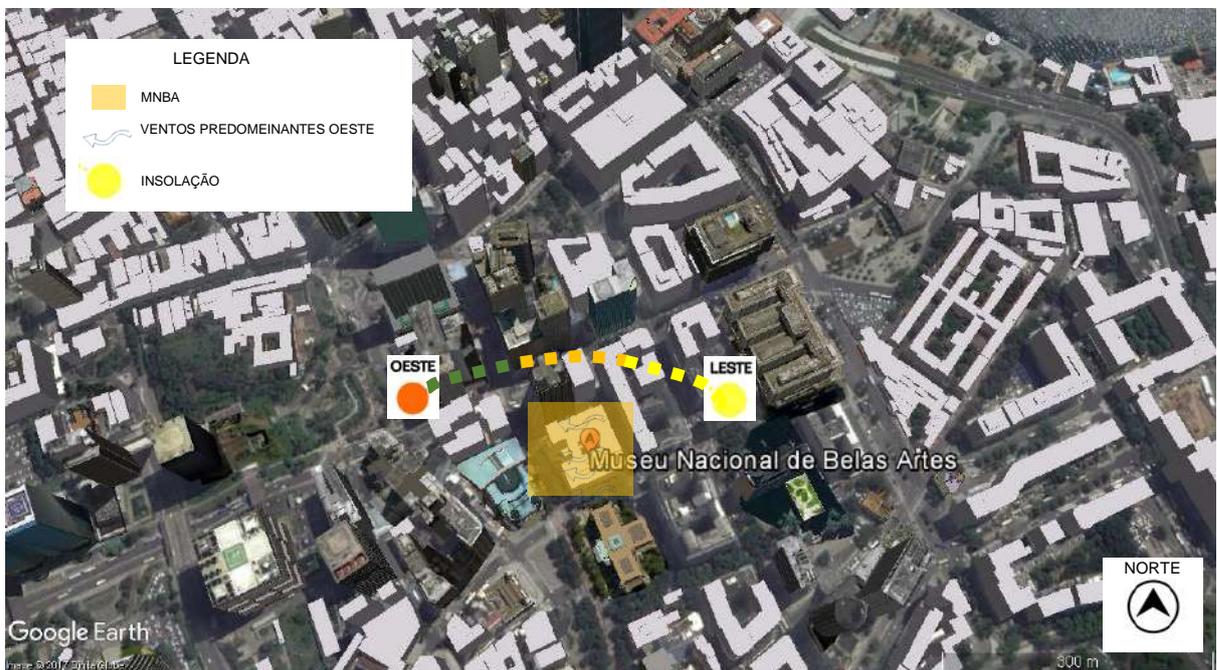


Figura 182 – Influência dos fatores ambientais no edifício do MNBA.
Foto: Imagem do Google Earth adequada pela autora.



Figura 183 – Insolação na escultura *Antino* através da claraboia.
Foto: Benvinda de Jesus
Março de 2017 às 11:23hrs.



Figura 184 – Insolação na escultura *Vitória* através da claraboia.
Foto: Benvinda de Jesus.
Janeiro de 2018 às 12:40hrs.



Figura 185 – Insolação na escultura *Cariátide* lado esquerdo da fachada principal.
Foto: Benvinda de Jesus.
Agosto de 2018, 13:17hrs.

Verifica-se que o edifício, além de apresentar vegetação frontal à fachada da Avenida Rio Branco, apresenta vegetação frontal às fachadas das Ruas Heitor de Melo e Araújo Porto Alegre. Observa-se, ainda, edifícios históricos e comerciais no entorno envolvente do MNBA que constituem uma barreira em relação à ação direta do mar (Baía de Guanabara), que não existia na implantação do edifício da ENBA (ver figura 186, 187 e 188 da Tese).

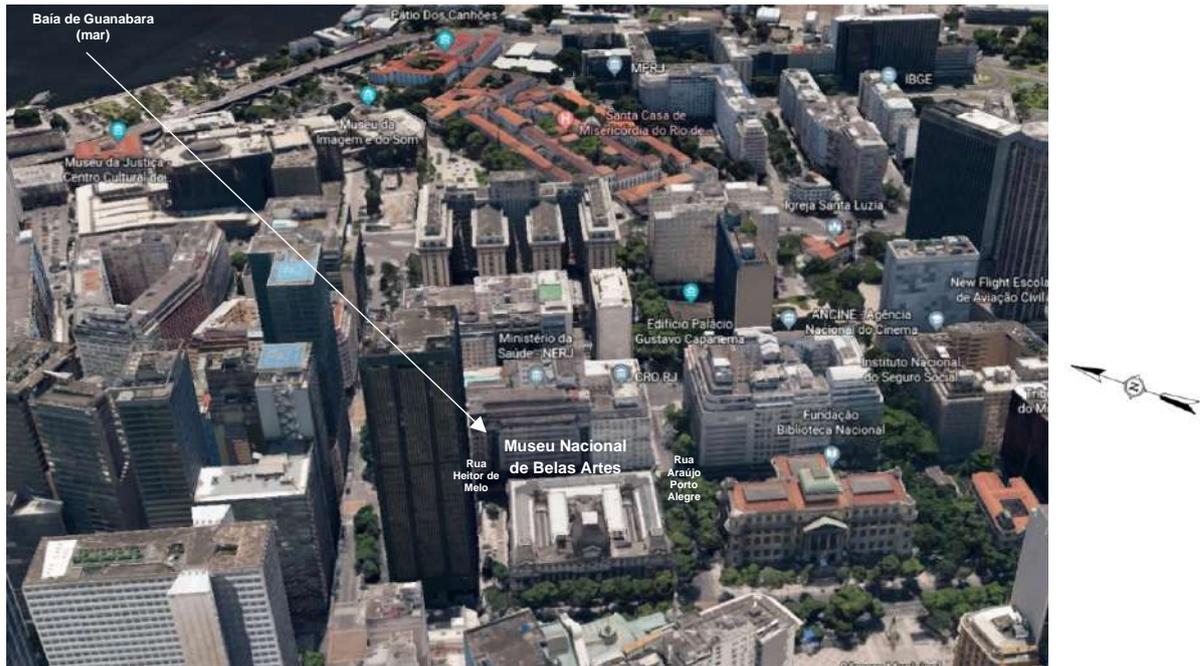


Figura 186 – Influência da vegetação no entorno e proteção (barreira) dos edifícios dos efeitos direto do mar.
Fonte: GOOGLE EARTH, 2018.

Na sequência das investigações observa-se a mudança na configuração física e funcional da Avenida Rio Branco que ocorreu no ano de 2016 (iniciada em 2015):



Figura 187 – Obra na Avenida Rio Branco para fechamento do trânsito no local.
Foto: Benvinda de Jesus, 2015.



Figura 188 – Obra concluída na Av. Rio Branco, fechada para o trânsito.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Com o fechamento da Av. Rio Branco houve a mudança da direção do trânsito na Rua Araújo Porto Alegre (ver figura 189 da Tese).



Figura 189 – Mudança de direção do trânsito na Rua Araújo Porto Alegre.
Foto: Benvinda de Jesus, 2018.

Constata-se ainda, pelo levantamento das imagens e estudos realizados, que as esculturas Cariátides e as esculturas do interior (estudos de caso) são atingidas por radiação solar (insolação) em determinado período do dia, de acordo com a direção do sol (ver figura 184, 185 e 186, p. 289 e o Apêndice 2 da p. 370 da Tese, o exemplo da insolação na escultura Vitória. Além disso, as esculturas Cariátides sofrem a ação de chuvas ácidas e ventos (minimizados em determinados períodos pela vegetação [Oiti – *Licania Filamentosa*¹⁵³] frontal à fachada, de acordo com a sua direção (ver ventos predominantes¹⁵⁴ figura 183, p. 289 de Tese) e a estação do ano. Soma-se a

¹⁵³. “O oiti ou oitizeiro é uma árvore perenifólia, frutífera, originária das restingas costeiras do nordeste do Brasil e muito utilizada na arborização urbana. Sua copa é globosa, bem formada e cheia, produzindo excelente sombra e efeito ornamental. Suas raízes são profundas, não agressivas. O tronco é ereto e geralmente apresenta casca cinzenta e fuste curto, ramificando em seguida.

[...] Por sua sombra farta e bela copa, o oiti é uma escolha frequente na arborização urbana. Não é raro vê-la verdejando em parques, praças, avenidas e calçadas dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo, Pernambuco e Rio de Janeiro. Seu uso ajuda a refrescar o ambiente e reduz os ruídos. É também muito tolerante à poluição dos grandes centros urbanos. Não obstante, é interessante seu plantio também em áreas de reflorestamento, sombreando e protegendo espécies de sucessão secundária e fornecendo alimento para a fauna silvestre” (PATRO, 2014, s/p). Além disso, essa espécie de árvore minimiza o calor na fachada, absorve os ruídos e contribui para minimizar os poluentes que podem se agregar à fachada, apesar de também favorecer a presença de agentes microbiológicos.

¹⁵⁴. O padrão de vento predominante influencia, por exemplo, no conforto térmico relacionado com a construção de casas e edifícios, e ainda nas atividades poluidoras do ar (GUIMARÃES, 2012, p. 5).

estes fatores as trepidações causadas pelo trânsito e as alterações físicas e funcionais atuais do lugar (alteração da direção do trânsito na Rua Araújo Porto Alegre) que podem favorecer a influência dos fatores ambientais destacados.

Assim, com as investigações visuais e analíticas, constatou-se que os efeitos dos fatores ambientais provocaram danos físicos e visuais às esculturas externas, ocasionando fissuras, trincas, rachaduras, pontos de crosta negra (poluentes/contaminantes – ver figura 190 da Tese) e agentes microbiológicos, que se agregaram às Cariátides em análise – como foi visto no levantamento do estado de conservação das esculturas e identificado pelas análises físico-químicas e microbiológicas realizadas.



Figura 190 – Detalhe da Cariátide lado esquerdo da fachada, com crosta negra e fissuras.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

A ação dos fatores destacados anteriormente pode também ser observada nos danos causados à Cariátide em 2006 pela imagem da figura 191 da Tese, a imagem do Arquivo do MNBA (levantamento fotográfico de danos da Empresa Ingenium Arquitetura Ltda):



Figura 191 – *Cariátide* com trincas e rachaduras.
Fonte: Arquivo MNBA, imagem de 2006.

Na análise das características formais e volumétricas (concauidades e convexidades) das esculturas, verifica-se que as Cariátides investigadas (lateral direita da fachada da Av. Rio Branco perpendicular à Av. Araújo Porto Alegre e lateral esquerda da fachada frontal a Av. Rio Branco) apresentam, segundo a percepção visual, forma e volumes próximos. O que difere uma obra da outra é a condição físico-química e a localização na fachada, face à investigação referente à presença de poluentes e microorganismos.

As Cariátides, esculturas antropomórficas em vulto, apresentam predominância de formas côncavas (reentrâncias – no planejamento, nos cabelos, nos ramos em uma das mãos e nas volutas sobre a cabeça) e convexas (nas extremidades – sobretudo do planejamento, rosto e braços), ver figuras 192 e 193 da Tese.

Formas côncavas e convexas:



Figura 192 – *Cariátide* localizada no lado esquerdo da fachada.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 193 – *Cariátide* localizada no lado direito da fachada.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

A conformação física dessas obras pode favorecer a incidência de maior ou menor concentração de poluentes e microorganismos em determinadas partes côncavas e convexas de sua forma e volume, como podem ser verificados na sequência em detalhes das imagens e nos resultados referentes à obra e ao espaço-ambiente (ver figura 193 e 194 da Tese).

Probabilidade da presença de poluentes e microrganismos:



Figura 194 – Detalhes de formas côncavas e convexas com alguns detalhes de sujeira – Cariátide lado esquerdo da fachada.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016



Figura 195 – Detalhe de formas côncavas e convexas com sujeira - Cariátide lado direito da fachada.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016

Nos resultados (apresentados no corpo da tese) obtidos nas amostras retiradas da obra (Cariátides) para análise de composição material no ano de 2016, verificou-se, além a presença dos elementos que compõem a argamassa, areia e cal, também a presença dos elementos níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn) e chumbo (Pb) detectados em nível traço pela técnica de XRF. Segundo os resultados, esses elementos não estão associados a impurezas contidas na argamassa e provavelmente estão associados ao material particulado (PM) atmosférico, provenientes das emissões dos gases de veículos leves e pesados.

O Pb não foi detectado nas amostras LCRBAP1 (lateral, Cariátide, Av. Rio Branco, Araújo Porto Alegre) e CLR3 (lateral, Cariátide, Av. Rio Branco, 1) pois configura-se em uma amostra referente apenas ao material suporte. Como foi o caso dos espectros de análise elementar, onde apareceram o cálcio (Ca), ferro (Fe), silício (Si), potássio (K), titânio (Ti), manganês (Mn) e estrôncio (Sr), comuns à composição da argamassa.

Na sequência dos resultados aponta-se o indício da presença de particulado atmosférico, verificado através da técnica por espectroscopia Raman, “caracterizados

nas amostras os espectros Raman, com as bandas 1353 cm^{-1} e 1569 cm^{-1} associados ao carbono amorfo presente em fuligem emitida por veículos leves e pesados” (ver p.259 da Tese).

As partículas carbonosas constatadas nos resultados, além de alterar visualmente a obra, provocaram seu escurecimento, pois reagem na presença de metais pesados e favorecem ao surgimento de oxalatos, como foi encontrado também no interior da Galeria de Moldagens I, nas amostras de gesso retiradas das obras.

Os resultados apresentados tiveram origem na análise das condições físicas e funcionais do espaço-ambiente exterior, onde identificou-se a presença de poluentes e microorganismos na superfície das obras. Esse fator pode ser constatado nos resultados das análises das amostras retiradas em 2016 das esculturas da fachada frontal à Av. Rio Branco, período em que a Avenida havia sido fechada ao grande fluxo de veículos.

Apesar do procedimento de retirada de amostra (08/2016) ter sido realizado após o fechamento da Av. Rio Banco e o trânsito da Av. Araújo ser alterado, a condição ambiental anterior deixou resquícios sobre a obra, os quais podem alterá-la física e quimicamente, como foi identificado nos resultados.

As análises com as técnicas de FT-IR confirmaram a presença dos materiais contidos na composição da argamassa como a caulinita, o quartzo (minerais que compõem a areia), bem como a presença dos compostos hematita, calcita e de compostos orgânicos associados a vernizes. Foram também identificados por FT-IR os espectros atribuídos ao “radical da hidroxila”, que podem ser relacionados, segundo a análise, à umidade presente nas amostras. Além disso, destacaram-se “espectros que apresentam a banda de absorção ao redor das posições 1638 cm^{-1} , relativos às ligações da estrutura $\text{C}=\text{O}$, que é um radical do oxalato de cobre (CuC_2O_4) ou de cálcio” (ver p. 273 da Tese).

A presença de umidade encontrada nas amostras sugere que existe a penetração e determinada concentração de água na obra. Esse aspecto pode estar associado às chuvas que caem sobre a obra de acordo com o período da retirada da amostra e o clima. Caso a superfície se apresente porosa (sem proteção pictórica ou vernizes/hidrofugantes) ou fragilizada (com presença de fissuras ou rachaduras provocadas por insolação ou trepidações) a água ou a umidade penetrará com maior facilidade. Esse fator, além de causar a perda de coesão do material, poderá atingir a

armadura da obra, neste caso de ferro/aço, e provocar sua corrosão. Tal processo pode ocorrer de acordo com a quantidade de água que penetra (devido à porosidade¹⁵⁵ na argamassa) na obra. Face a esse processo, haverá a corrosão e a ampliação da dimensão física da ferragem da armadura, que provocará o stress e a ruptura do material que o envolve, desconstruindo o volume e a forma da escultura.

Apesar do resultado da análise da composição material demonstrar a presença de verniz (que pode atuar como protetivo evitando a penetração de água na obra e de poluentes), é necessário levar em consideração a degradação do verniz face às condições ambientais do lugar e à falta de conservação das fachadas, as quais ocasionam a perda das características físico-químicas desse verniz e minimizam a sua função de protetivo.

Outro aspecto verificado nos resultados é a provável formação de oxalato de cálcio proveniente da reação da composição da argamassa de cal com fatores ambientais (como a presença de umidade encontrada nas amostras), fator que pode alterar e degradar a materialidade da escultura, face às condições físicas e funcionais do lugar.

Com a continuidade das investigações sobre as Cariátides na fachada, em 2017 foi realizada a alocação de cupons de cobre e chumbo na fachada ao lado das esculturas Cariátides analisadas. Após dois diferentes períodos de 12 semanas, os dosímetros (cupons de cobre e chumbo) foram retirados e analisados através de técnicas físico-químicas para a identificação dos poluentes (compostos orgânicos ou inorgânicos) presentes e que reagem com esses cupons.

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas nos dois períodos de 2017 revelaram nos cupons do exterior e interior, como demonstramos também nas amostras retiradas da obra em 2016, o carbono (C) e o oxigênio (O), atribuídos ao monóxido de carbono (CO), os quais estariam associados à combustão incompleta em veículos automotivos, bem como o C, que sugere a fuligem emitida pelos gases

¹⁵⁵. "(...) favorece a carbonatação da superfície (com diminuição do pH) e o acesso de íons cloreto a essa estrutura metálica, aumentando a corrosão do metal e podendo levar à desintegração total da obra" (FERNANDEZ, 2016, p. 10, tradução nossa*).

* "(...) favorece la carbonatación de la superficie (con descenso del pH) y el acceso de iones cloruro a esta estructura metálica, potenciando la corrosión del metal y pudiendo derivar en la total desintegración de la obra".

de veículos. O monóxido de carbono (CO) presente nos dois períodos é confirmado no levantamento da Qualidade do ar do Centro do Rio Janeiro, em que, no primeiro período, o monóxido de carbono (CO) varia de 0,3 à 0,7 [ppm](2) (ver gráfico 1, p. 242 da Tese) e no segundo período de 0,2 à 0,8 [ppm](2) (ver gráfico 3, p.246 da Tese).

No primeiro período, segundo os resultados, verifica-se a presença de enxofre (S) nos cupons de cobre nas amostras LECCR1 (lateral esquerda da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco), LDCCRA2 (lateral direita da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco) e PFCAJ1 (parede, frente, cobre, abertura, jardim), associado a queima de combustível de veículos a diesel.

Os poluentes encontrados nos cupons destacados anteriormente podem ser associados à presença de veículos leves e pesados no entorno do Museu (Rua Araújo Porto Alegre e Rua México), o que justifica a presença de fuligem, apesar de Av. Rio Branco já ter sido fechada neste período de análise (ano de 2017).

Na sequência dos resultados das análises, o cloro (Cl) encontrado nos cupons de cobre do exterior, estaria ligado a “material particulado (PM) a sais inorgânicos solúveis em água, sendo a principal fonte sais do mar como, por exemplo, NaCl” (ver p. 276 da Tese), como também foi observado no interior.

O material particulado (PM) presente na atmosfera no entorno do MNBA foi confirmado no espectro de EDS, na análise do cupom LECCR1 (lateral esquerda da parede, Cariátide, cobre, Av. Rio Branco) colocado na fachada. Nesse cupom foram identificados uma série de elementos, como carbono (C), oxigênio (O), enxofre (S) e cloro (Cl), bem como os elementos magnésio (Mg), silício (Si), potássio (K) e cálcio (Ca). Segundo o resultado, esses elementos são provenientes de “sais presentes no mar e também podem estar contidos em minerais presentes na poeira, como por exemplo (Ca, Mg) CO₃, CaSO₄, SiO₂, etc” (ver p. 276 da Tese). No espectro do cupom LECCR2 de Pb, detectou-se o Ca, associado a PM.

Esses fatores referentes à presença de PM provenientes de sais presentes no mar podem ser confirmados pela localização do MNBA próximo à região marítima. Essa proximidade favorece o trânsito de partículas de aerossóis presente no ar, trazidas pelos ventos, as quais recaem sobre a volumetria das Cariátides e ainda podem penetrar pelas aberturas e atingir as esculturas no interior.

Outro fator referente aos minerais que foram atribuídos à poeira pode estar ligado à situação funcional do lugar, que demonstra a movimentação de veículos ainda presente no entorno do MNBA e a mudança de direção do trânsito (ver figura 172, p.

261 da Tese). O resultado dessa mudança do trânsito e da movimentação de veículos favorece a emissão de fuligem e gases na direção da fachada na lateral direita, onde está localizada uma das Cariátides analisadas.

Em relação ao segundo período de análise (03/04 a 25/06/2017), “foi detectada a presença do C e S em todos os cupons expostos na região externa do museu (LECCR1, LDCCRA1 e PFCAJ1), os quais foram resultado da origem desses elementos, especialmente o enxofre (S)”, associado à queima de combustíveis cujas fontes eram regulares e não dependiam de condições climáticas (ver p. 277 da Tese).

Ainda no segundo período, os resultados das análises diferem do primeiro, sobretudo no que se refere à presença de material particulado. Nesse período inclui-se a presença de cloro (Cl), cálcio (Ca) e manganês (Mn) presentes nos cupons externos.

Os pontos comuns foram consequência das diferenças climáticas na exposição dos cupons. No primeiro período de exposição, a presença das chuvas contribuiu para a formação de crosta negra, fazendo com que o material particulado fosse agregado à superfície da obra; já no outono, durante o segundo período, essa ocorrência foi menor.

Observa-se assim que a influência dos fatores ambientais identificados e destacados anteriormente está associada a outros agentes e ao período da estação do ano – como foi o caso do primeiro período analisado, que coincide com o verão, onde há maior presença de chuvas e menor quantidade de material particulado no ar devido às chuvas. Esse fato pode ser confirmado e observado no levantamento da qualidade do ar do Centro do RJ disponível no “Boletim da qualidade do Ar – Rio de Janeiro” (ver p. 238 da Tese), destacado e adequado pela autora. Nessa tabela verifica-se menor presença de material particulado na Região do Centro do RJ durante o primeiro período, coincidente com os resultados da análise dos dosímetros. Esse aspecto pode ser observado no gráfico 2 realizado (ver p. 242 da Tese), no qual verifica-se, no período de 9 de Janeiro a 2 de Abril (verão), a presença e a variação de 10,3 a 47,7 de material (MP₁₀) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$](3), com menor incidência que o segundo período avaliado (outono), cujo material particulado foi de 10,3 a 79,0 (MP₁₀) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$](3), observar no gráfico 4, p. 246 da Tese.

De igual forma, constatou-se na continuidade das análises que a diferença entre os períodos estava também na ausência de Cl, não detectado no segundo período no cupom interno PFCAA1 (parede, frente, cobre, abertura, Rua Araújo Porto

Alegre). Esse fato estaria relacionado às variações climáticas observadas nas estações, que alteram a intensidade e a direção dos ventos, com menor concentração de material particulado durante a estação outono.

Também foi verificado no segundo período, na análise dos cupons de chumbo do exterior pela técnica de espectroscopia Raman, a formação de “óxido de chumbo” que deu origem à pátina no cupom, como foi constatado também no interior. Essa pátina que se forma é resultado do Pb quando exposto à atmosfera, formando um filme que, na presença de ácidos orgânicos, converte-se em carbonato de chumbo ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) (ver p. 280 da Tese).

A presença de carbonato de chumbo é confirmada nos cupons externos do primeiro período (PFAJ2) pelas análises de FT-IR, pois foi verificado nas amostras dos espectros com as bandas de absorção que “são associados a hidrocarbonetos presentes em compostos de base orgânica, sendo que tais resultados confirmam que os cupons realmente estavam submetidos a uma atmosfera que possui agentes orgânicos” (ver p. 281 da Tese). Sua ação pode degradar a escultura, química e fisicamente, alterando sua forma e estética.

Nos cupons expostos nas regiões externas, “as bandas mais proeminentes registradas foram 1645 e 3440 cm^{-1} , que são associados à água proveniente da umidade presente nas amostras” (ver p. 281 da Tese). Esses fatores apresentados podem comprometer as esculturas, como foi destacado anteriormente na amostra retirada das esculturas da fachada, pois além de provocar a perda de coesão da obra e corrosão da armadura, pode trazer a presença de microrganismos, devido às alterações de temperatura e umidade. A presença desses agentes foi um fator observado nas esculturas Cariátides, como veremos na sequência das reflexões.

A proliferação de agentes microbiológicos identificados nas Cariátides pode ser proveniente da presença de vegetação em frente à fachada do MNBA. Assim, ao mesmo tempo em que essa vegetação funciona como uma barreira e proteção contra a ação direta dos poluentes e, em determinados períodos, também da insolação (face à direção do sol), também poderá trazer agentes microbiológicos.

No resultado das análises microbiológicas realizadas nas esculturas estudadas nesta tese, foi realizado o isolamento dos fungos para os resultados quantitativos e qualitativos presentes nas obras. Esse procedimento foi realizado face à análise e à investigação de temperatura externa.

Na análise das Cariátides, verificou-se entre os meses de junho e novembro de 2017 que houve pouca variação de temperatura (Média de temp. – 20,9°C a 23,8 °C) e maior alteração de umidade relativa (Média de UR% - 58,3 % a 72,5%) presentes no ar (ver nos gráficos 5, 6, 7 e 8, págs. 254 e 255 da Tese)

Destacamos de acordo com os períodos analisados, considerando as estações do ano, que a umidade relativa esteve alta e favoreceu ao aparecimento maior de novos fungos e a reincidência de algumas espécies, sobretudo nas coletas 1, 2 e 3 realizadas no período de inverno. Esse fato está associado ao primeiro período de coleta, no qual as esculturas estavam expostas a menor intensidade de radiação solar; além disso, assim verificou-se o aumento de umidade relativa nesse período: 65 % a 72,5%, que favorece o crescimento de fungos e pouca alteração de temperatura (20,9 °C a 21 °C).

Já no período da primavera, estação cujo aquecimento da temperatura do ambiente é gradual, nas coletas 4, 5 e 6 (ver p. 284 da Tese), constatou-se menor aparecimento de novas espécies de fungos, maior reincidência das espécies já identificadas em meses anteriores e o aparecimento de apenas uma nova espécie, entre os meses analisados.

Esses fatores foram verificados nos resultados das análises das coletas de amostras das esculturas do exterior, Cariátides (localizadas no lado esquerdo e direito da fachada frontal à Av. Rio Branco) identificados pelas siglas CLDR1 (Cariátide, lateral direita, Av. Rio Branco) e Sigla CLER1 (Cariátide, lateral direita, Av. Rio Branco). Para esse tipo de análise, cada sigla utilizada recebeu uma numeração sequencial de acordo com a análise mensal realizada.

Segundo o resultado geral, foi constatado nos diferentes meses do período analisado uma maior incidência das espécies *Cladosporium sp* e *Penicillium*, presentes no mesmo local de coleta das esculturas analisadas (CLDR1e CLER1), bem como observou-se o aparecimento de novas espécies, como foi o caso das espécies *Pithomyces sp*, *Mycelia sterilia*, *Levedura*, *Pithomyces*, *Levedura escura* e *Aspergillus sp* (ver resultado p. 283 da Tese).

Com a exposição dos resultados e as reflexões destacadas, compreende-se que as alterações físicas e funcionais do lugar que ocorrem no edifício e nas esculturas Cariátides, nosso estudo de caso, não se referem somente aos danos verificados no presente. Essas alterações são resultado de um longo processo que o edifício e seus bens integrados vêm sofrendo desde sua implantação no lugar.

Portanto, face a essas considerações (e pelas pesquisas realizadas durante a Tese), verifica-se a vulnerabilidade do edifício e de seus bens integrados no exterior, a condição física e funcional do lugar.

Esse fato pode ser constatado, atualmente, na observação e análise visual final referentes às esculturas Cariátides do exterior. De acordo com as imagens realizadas em agosto de 2016 (início de análise *in loco* da Tese) verifica-se, se compararmos com as imagens atuais registradas em janeiro de 2018, que houve a ampliação da concentração de particulados (ampliação da crosta negra existente) e aparecimento da mesma em outros pontos nas Cariátides localizadas na extremidade direita da fachada, no encontro da Av. Rio Branco com a Av. Araújo Porto Alegre. Fato que confirma as indagações referentes aos poluentes no entorno do MNBA na Tese, onde afirma-se que a alteração do trânsito poderia ampliar a concentração de poluentes sobre essa escultura, com fechamento da Av. Rio Branco e a mudança da direção de trânsito da Av. Araújo Porto Alegre, como podemos observar nas figuras 196 e 197 da Tese:



Figura 196 – *Cariátide* - lado direito da fachada com crosta negra.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.



Figura 197 – *Cariátide* - lado direito da fachada com ampliação de crosta negra e de novos contaminantes agregados.
Foto: Benvinda de Jesus, 2018.

Já na Cariátide do lado esquerdo não observamos quase alteração, o que denota que a retirada do trânsito e o fechamento da Avenida contribuíram para minimizar os poluentes frontais à fachada principal da Av. Rio Branco, pois o processo não ampliou, afora na sua extremidade direita, ponto de encontro entre Av. Rio Branco e a Rua Araújo Porto Alegre, como foi comprovado através de registros visuais na sequência (ver figura 198 e 199 da Tese).



Figura 198 – Cariátide do lado esquerdo da fachada com pontos de poluentes/contaminantes.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016

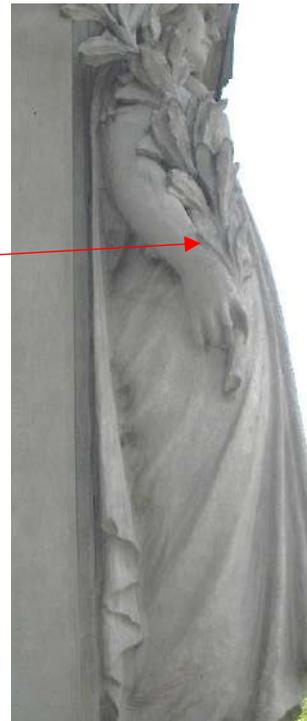


Figura 199 – Cariátide lado esquerdo da fachada com o mínimo de alteração de poluentes/contaminantes.
Foto: Benvinda de Jesus, 2018.

Portanto, esse lugar (entorno do MNBA), ao mesmo tempo que permite a convivência e atende às demandas físicas, funcionais e sociais do homem, configura-se como um lugar passível de alterações climáticas e ambientais que comprometem a durabilidade dos materiais dos bens culturais. Como foi percebido nas alterações físico-químicas das Cariátides da fachada, bem como na proliferação de diferentes espécies de fungos, cuja procedência é resultado da situação do espaço-ambiente, como é o caso da proximidade das obras com a vegetação do entorno.

Assim, diante dos fatores apresentados e identificados, denota-se a necessidade de recomendações para a conservação preventiva desses e dos demais

bens culturais escultóricos estudados neste trabalho, como veremos no último item desta tese.

3.3.2 – O comprometimento físico-químico das esculturas Vitória e Antinoo face às condições físico-funcionais da Galeria de Moldagens I

Na sequência das discussões, apresentamos neste item as reflexões sobre a funcionalidade do espaço/ambiente e seus efeitos na conservação das esculturas do interior.

Na pesquisa visual levantada, foi identificada na imagem de 1926 que a escultura Vitória, nosso primeiro estudo de caso, bem como determinadas esculturas da Galeria, estiveram alocadas em diferentes espaços do MNBA, os quais diferem da atual localização na Galeria de Moldagens I. Já a escultura de Antinoo, nosso outro estudo de caso, encontrava-se inserido na Galeria de Moldagens I nesse período. Esses detalhes podem ser observados nas imagens fotográficas (ver figura 200, 201, 202, 203 e 204, págs. 304, 305 e 306 da Tese).



Figura 200 - Detalhe da Galeria de Moldagens I, sem a obra *Vitória de Samotrácia* e a presença da obra *Antino* e de outras réplicas de esculturas e relevos.
Fonte: Acervo MNBA: Imagem fotográfica, 1926



Figura 201 - Escultura *Vitória* no hall 2º andar, frente à Av. Rio Branco.
Fonte: Acervo MNBA, s/d



Figura 202 - Detalhe da escultura *Vitória*, no hall 2º andar, ainda em frente a Av. Rio Branco.
Fonte: Acervo MNBA, 1968.

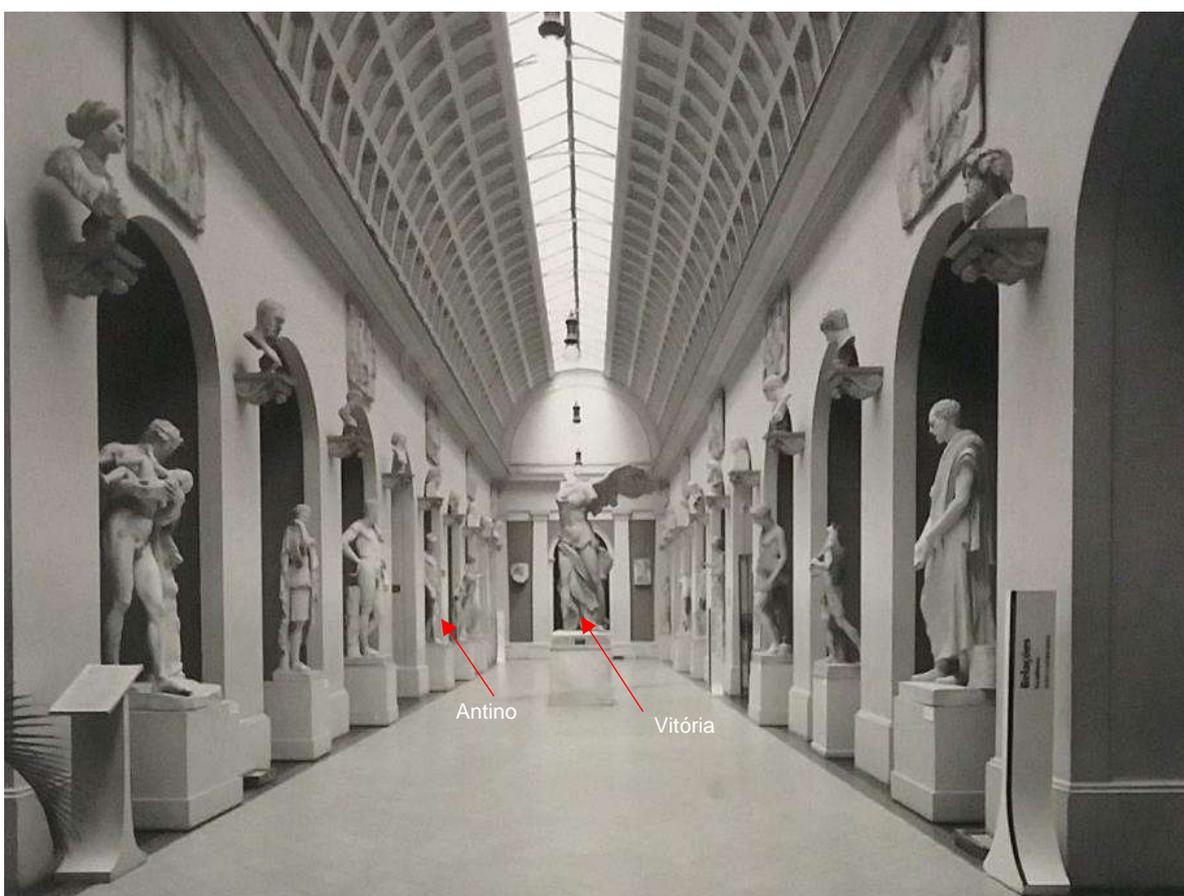


Figura 203 - Detalhe da Galeria de Moldagens I, com a presença escultura *Vitória de Samotrácia*, *Antino* e relevos entre os bustos.
Fonte: Acervo MNBA, s/d.

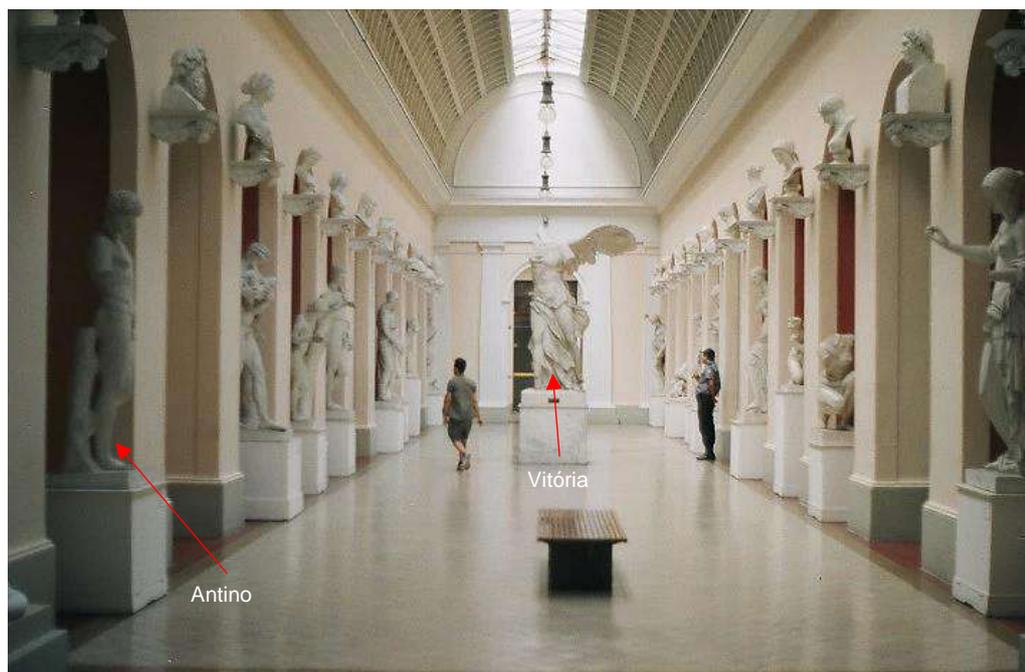


Figura 204 - Detalhe da Galeria de Moldagens I com a presença escultura *Vitória de Samotrácia* e a escultura de *Antino* localizada em outro nicho.
 Fonte: Acervo MNBA, 2013.

Constata-se que na 1ª imagem de 1926 a escultura Vitória não aparece na Galeria de Moldagem I, e sim no hall do 2º andar em frente a abertura para a Av. Rio Branco, como pode ser constatado na 2º imagem sem data e na 3º imagem de 1968.

Já a escultura Antinoo aparece na 1º, 3º e na 4º imagem. Na sequência, na 4ª e na 5ª imagem mais atuais da Galeria, identifica-se de acordo com a 1ª e a 2ª imagem, que algumas obras mudaram de nichos, como a escultura de Antinoo. Outras obras foram inseridas e retiradas da Galeria de Moldagens I, como é o caso dos relevos localizados entre os bustos no alto da Galeria.

Nas 1ª e 2ª imagens percebe-se que, além do fato da escultura não estar alocada na Galeria, sua superfície ainda não apresenta película de tinta. Assim constata-se, pela análise visual da obra, um misto de pátina de verniz oxidado e material particulado. Porém não podemos afirmar que a sujidade ou a oxidação observada na imagem de Vitória foi resultado da localização da obra no 2º andar em frente à entrada para a Av. Rio Branco (ver figura 205 e 206 da Tese) ou mesmo neste ambiente, pois não foi identificado quanto tempo a obra esteve alocada neste espaço, mesmo que esta localização tenha contribuído para essa alteração.

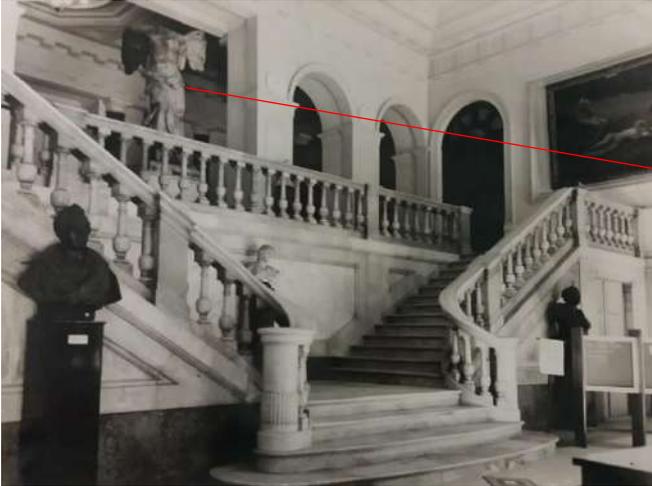


Figura 205 - Detalhe da escultura *Vitória* no *hall* do 2º andar.

Foto: Acervo MNBA, s/d.



Figura 206 - Detalhe da escultura oxidada e material particulado.

Foto: Acervo MNBA, s/d.

Outra constatação é a informação já citada anteriormente, referente à película de tinta que foi encontrada, na década de 1970, na escultura *Vitória*. Essa película de tinta foi acrescentada no período da ocupação da FUNARTE, onde o Ministro General Rui Braga decidiu realizar a inauguração da Galeria de Moldagens I e II, no ano de 1976. O procedimento de acrescentar a película de tinta também foi realizado na escultura *Antino* e na maioria das outras moldagens da Galeria, segundo Carrazoni (2001, p. 179 da Tese). Esse fato pode ser confirmado pela imagem fotográfica (figura 207 da Tese) de 1975: constata-se que a escultura não se encontra mais no *hall*, pois já havia sido deslocada, provavelmente para a Galeria de Moldagens I.

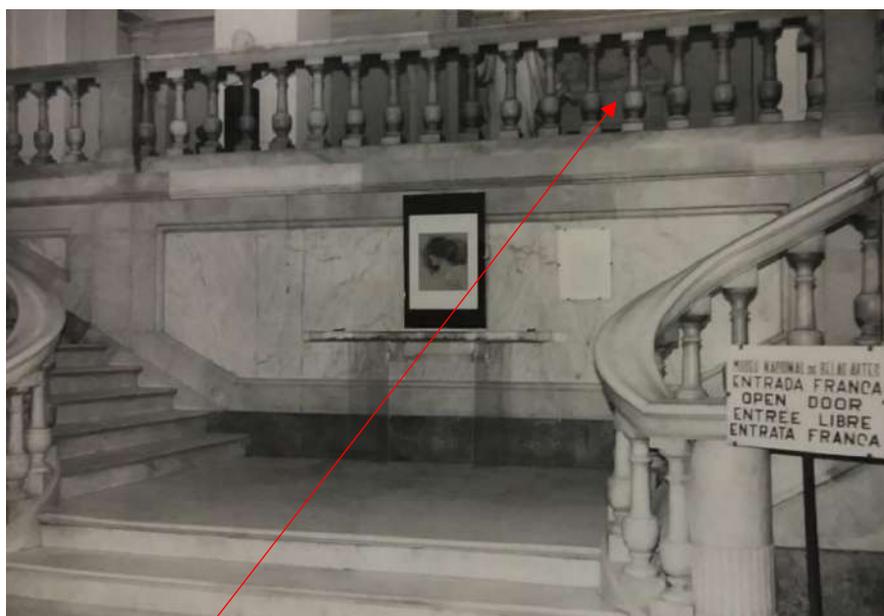


Figura 207 - Ausência da escultura *Vitória* no *hall* em frente a Av. Rio Branco.

Foto: Acervo MNBA, 1975.

A importância da identificação da provável presença de verniz ou de outro tipo de material agregado à obra, observado na 2ª e 3ª imagens (anteriormente à presença da película de tinta), configura mais um elemento que poderá reagir com a tinta, com os agentes ambientais, como os poluentes e microrganismos, e com os demais agentes contidos na Galeria.

No caso da Vitória, essa afirmação pode ser verificada pelos de exames físico-químicos específicos, os quais podem ser complementados por exames já realizados em nosso estudo e, com isso, identificar a presença de materiais que diferem da película de tinta atual. As amostras para o aprofundamento desta questão poderão ser retiradas em pontos específicos da obra, de acordo com as imagens que foram levantadas, que remetem à presença e à concentração de verniz e material particulado na superfície da obra.

A identificação desses tipos de materiais agregados anteriormente à película de tinta poderá contribuir para avaliar as reações físico-químicas com a película de tinta sobreposta, bem como as alterações dessa película com os poluentes e os microrganismos atualmente encontrados na superfície da obra – como foram identificados em alguns resultados dos exames realizados face à configuração formal e volumétrica das esculturas.

Segundo a percepção visual e a observação das características formais e volumétricas da escultura Vitória, constata-se que a obra apresenta sobretudo aspectos de concavidade (reentrâncias). Face a essa observação, verificou-se em determinadas partes da obra maior concentração de material particulado nas dobras do seu planejamento, apresentando maior e menor incidência de particulados nas zonas de convexidade (pontos de extremidade da obra) de acordo com a angulação formal e a volumetria da obra.

Alguns exemplos:

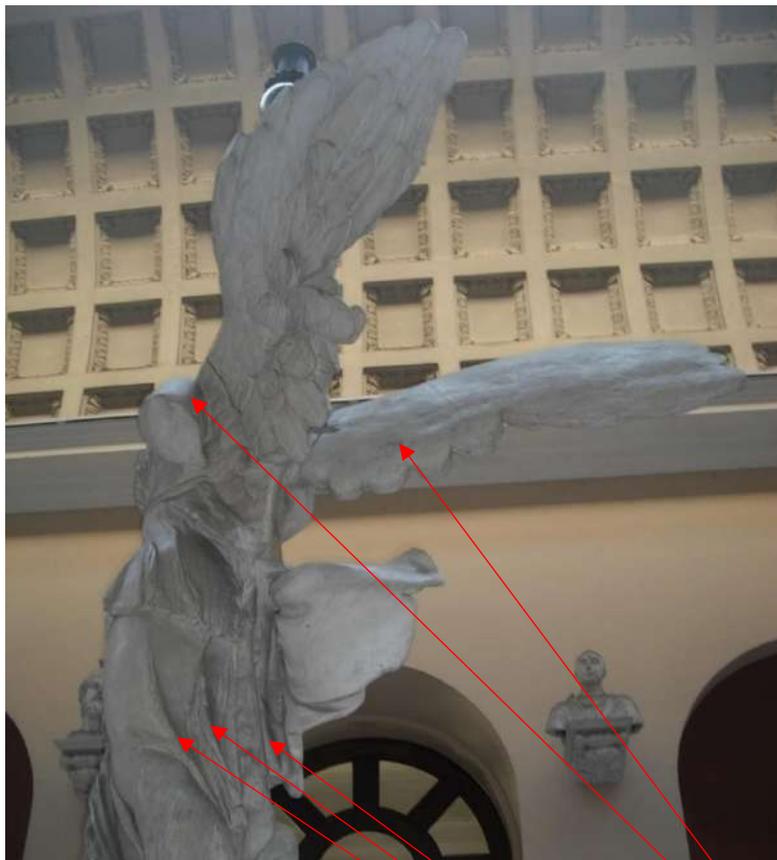


Figura 208 - Detalhes de formas côncavas (reentrâncias) e convexas (extremidades) com maior e menor incidência de material particulado.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

Verifica-se que a posição da obra no centro da Galeria diante de todas as aberturas (passagem de ventilação para o ambiente) favoreceu à concentração de poluentes em determinadas zonas de concavidade e convexidade da escultura.

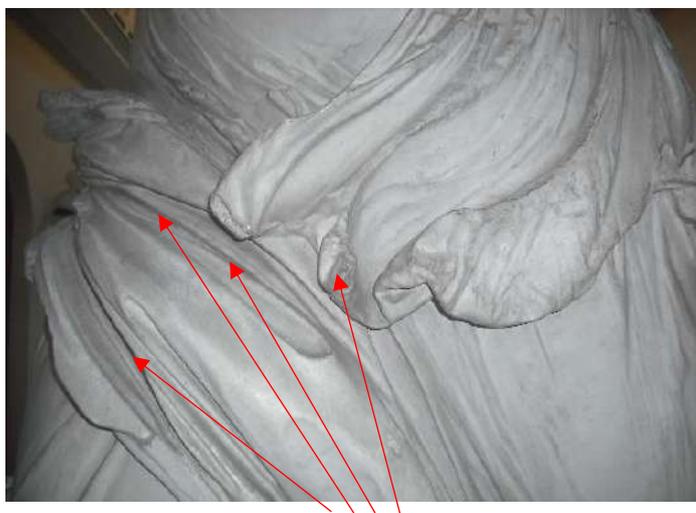


Figura 209 - Detalhes de formas côncavas concentração de material particulado (reentrâncias).
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.



Figura 210 - Detalhes de formas convexas concentração com de material particulado (extremidades).
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A outra obra analisada na Galeria, a escultura Antino, apresenta na sua representação formal e volumétrica aspectos de convexidade, com maior acúmulo de poluentes nos ombros e na base e aspectos de concavidade nos cachos do cabelo e na folhagem que cobre o sexo, locais onde houve concentração de material particulado (poluentes). Ver figuras 211 e 212 da Tese.

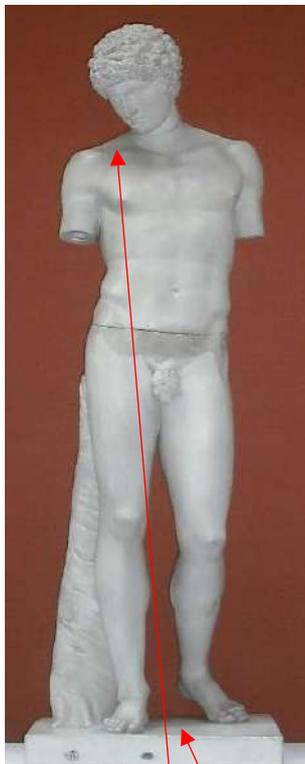


Figura 211 - Formas convexas (extremidades) acúmulo de material particulado
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

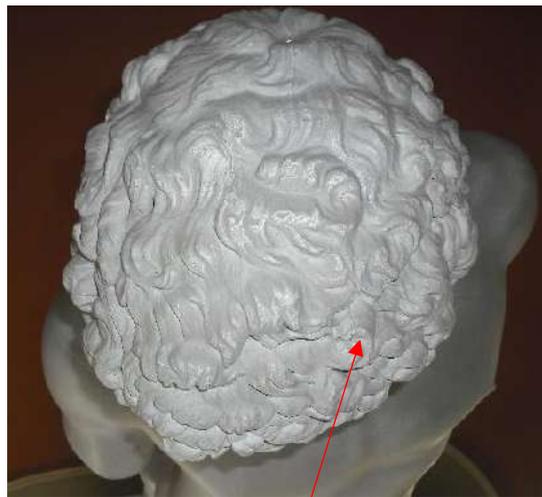


Figura 212 - Formas côncavas (reentrâncias) e cachos com acúmulo de material particulado.
Foto: Benvinda de Jesus, 2016.

A posição da escultura Antino em um dos nichos da Galeria protege parte da volumetria da ação dos poluentes trazidos pela ventilação das aberturas do corredor e da Galeria Rodrigo de Melo e Franco em suas laterais, e deixa a escultura exposta aos agentes ambientais na face frontal, pela ventilação proveniente da abertura do pátio-jardim (ver figura 213 e 214 da Tese).



Figura 213 - Direção dos poluentes na lateral direita e parte frontal de *Antino*.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.



Figura 214 - Direção dos poluentes na lateral esquerda de *Antino*.
Foto: Benvinda de Jesus, 2017.

Esse tipo de método determinou análise da obra desta Tese para a investigação físico-química (análise de composição material/poluentes) e microbiológica, com a finalidade de avaliar a funcionalidade do lugar (espaço-ambiente) na conservação da escultura. Assim foi realizada a retirada e coleta de microamostras em pontos específicos da obra, na frente a cada abertura (considerando sua configuração física e a conformação no edifício do MNBA). Com esse procedimento foi possível avaliar a probabilidade de maior ou menor incidência da entrada de poluentes e de agentes microbiológicos pelas aberturas, os quais poderiam se agregar nas esculturas Vitória e Antino e nas demais esculturas da Galeria de Moldagens I, de acordo com a forma e o volume e a sua posição na Galeria.

Na sequência do resultado deste método de investigação foi verificado no primeiro estudo de caso, a escultura Vitória de Samotrácia, em cada lado da escultura

analisado – LRS1 (Lado lateral, rua, Samotrácia1), LRS2 (Lado lateral, rua, Samotrácia 2), LRS3 (Lado lateral, rua, Samotrácia 3) FJS4 (frente, jardim, Samotrácia 4), FCS5 (frente, corredor, Samotrácia 5), LSIRS6 (Lado, salão exposição, intervenção, restauro, Samotrácia 6) – os elementos níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn) e chumbo (Pb), os quais foram detectados em nível traço em todas as amostras retiradas (ver tabela 1, p. 258 da Tese) identificados nos espectros de análise elementar. As análises também indicaram que grande parte dos poluentes encontrados estão associados aos gases emitidos pelos veículos automotores (leves e pesados). Esses poluentes podem entrar no ambiente pelas aberturas, carregados pela ventilação do ar, e se associarem a outros agentes ambientais (insolação, temperatura e umidade, iluminação), presentes e identificados na Galeria de Moldagens I, os quais poderão degradar a materialidade da escultura.

A presença desses poluentes foi confirmada no resultado realizado por outras técnicas de análise, como a espectroscopia Raman (ver gráficos 11 e 12, p. 260 da Tese) e as análises de infravermelho FT-IR. Os poluentes encontrados no resultado dessa análise foram o carbono amorfo (associado à fuligem dos automóveis – poluentes que provocam o escurecimento da obra), identificado em “bandas 1353 cm^{-1} e 1569 cm^{-1} ” (ver p. 260 da Tese) pela técnica de espectroscopia Raman. Segundo o resultado das análises, encontrou-se partículas carbonosas, que além de provocar o escurecimento das amostras, na presença de metais pesados, contribuem “como catalisadores para o surgimento de oxalatos” (ver p. 261 da Tese). Resultado foi confirmado pela técnica de infravermelho nos espectros de FT-IR (ver figura 172, p. 261 da Tese). Somente na amostra LRS1 (Lado lateral, rua, Samotrácia1) voltada para a abertura que se encerra na Av. Araújo Porto Alegre, não foi constatada a sua presença. Esse fato pode ser atribuído à ventilação direta em direção à obra, que ao mesmo tempo em que traz os poluentes que se agregam à obra, pode levá-los a outras obras da Galeria, devido à movimentação constante da ventilação que entra no museu pela Araújo Porto Alegre e chegam à abertura da Galeria onde foi retirada a amostra LRS1.

Na sequência dos resultados, constata-se, face às aberturas analisadas que em todas as amostras investigadas aparecem os mesmos metais pesados (resultantes da poluição do entorno do Museu, os quais penetram pelas aberturas trazidas pela ventilação do ar). Além da presença desses metais (elementos), incluiu-se na amostra FCS5 (frente, corredor, Samotrácia5) o elemento chumbo (Pb),

identificado pela técnica de análise elementar. Este elemento pode ser atribuído à presença da forte ventilação que entra pela abertura do corredor, proveniente sobretudo da abertura da Av. Rio Branco, que neste período (2016), apesar de já ter sido fechada e não apresentar mais o fluxo de veículos leves e pesados, poderia ainda trazer monóxido de carbono, fuligem, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos, entre outros, além de resquícios da obra que ocorreu neste lugar, os quais poderiam estar agregados na superfície da obra. Logo, esses fatos ratificam a presença desse metal pesado identificado nos resultados das análises.

Na investigação referente aos poluentes presentes na escultura Antinoo, localizada em um dos nichos da Galeria de Moldagens I, foram utilizadas as técnicas Fluorescência de Raios X (XRF), Raman e FT-IR, as mesmas técnicas utilizadas na escultura Vitória. Com o uso dessas técnicas verificou-se nas amostras retiradas, siglas FA7 (Frente, Antinous 1), FA8 (Frente, Antinous 2) e LCA9 (lateral, corredor, Antinous 3) a mesma tipologia de poluentes (material particulado) agregado à escultura Vitória, como os metais pesados zinco (Zn), chumbo (Pb) níquel (Ni), cobre (Cu) no XRF. A presença desses poluentes atmosféricos é resultante da funcionalidade do ambiente externo (circulação de veículos automotores e de outros contaminantes presentes no ar) que são levados para o ambiente interno (ver figura 175 p. 266 da Tese). Esses fatores ambientais são confirmados pela presença de oxalato de cálcio e nitratos presentes nas análises “que podem estar imputados ao depósito de matéria particulada e ao processo de corrosão da calcita induzida, por poluentes de óxidos de nitrogênio gasoso em áreas urbanas” (ver p. 265 da Tese), os quais foram constatados na amostra LCA9 pela técnica FT- IR.

Por fim, pela técnica de Raman “foram registrados espectros Raman com as bandas 1353 cm^{-1} e 1569 cm^{-1} associados ao carbono amorfo, que compõe a fuligem emitida por veículos” (ver. p. 268 da Tese).

Esses poluentes/contaminantes devem ser eliminados, pois caracterizam-se como poluentes primários e secundários, os quais podem degradar a materialidade da obra. Assim, tanto a presença de oxalatos de cálcio (comuns em plantas), como de nitratos sobre a película de tinta podem alterar a escultura devido à sua concentração e à permanência sobre a mesma. A permanência desses poluentes, como oxalatos de cálcio, na obra pode trazer a biodeterioração por agentes microbiológicos (manchas e perda de coesão material), provocar seu escurecimento e alterações físicas, interferindo na sua unidade visual. Esse processo de degradação

pode ocorrer devido à reação desses poluentes que, associados a outros agentes presentes na Galeria (umidade e temperatura, insolação e iluminação), podem provocar alterações na tinta e na sequência no gesso. Fator que ocorre devido à composição química dos materiais da obra de arte, à sua estrutura e à metodologia de construção, as quais se tornam vulneráveis aos fatores extrínsecos presentes no espaço-ambiente.

A presença de oxalatos pode ser confirmada pela presença de vegetação no entorno do Museu e no interior (pátio – apresenta variedades de espécies vegetais – ver figura 111, p. 196 da Tese), que devido à ventilação de ar pelas aberturas trazem resquícios destes vegetais que recaem sobre a volumetria da obra e provocam a proliferação desses agentes. Esse fato foi constatado nos resultados dos exames das esculturas da Galeria, Vitória e Antinoo, através da coleta de amostras e análise microbiológica e da verificação da temperatura e umidade do espaço-ambiente.

A temperatura e umidade verificada na Galeria de Moldagens I pode ser observada nos gráficos 5, 6, 7 e 8 (p. 254 e 255 da Tese), no qual contata-se a oscilação da temperatura e da umidade na sequência dos dias, verificados entre os meses de junho a novembro de 2017. Logo, podemos observar que as alterações de temperatura, e sobretudo, de umidade relativa, trouxeram a proliferação de agentes microbiológicos.

No resultado das análises microbiológicas das esculturas Vitória e Antino realizados no interior da Galeria verificou-se, face à investigação da média de temperatura e umidade relativa do local, que houve pouca variação de temperatura (Média de temp. – 21,7°C a 25,3°C) e maior alteração de umidade relativa (Média de UR% – 57,2% a 75,6%) presentes no ar.

Observa-se de um modo específico, face aos resultados obtidos nas análises microbiológicas, que de acordo com as estações do ano houve períodos, como no exterior, em que a umidade relativa esteve alta e favoreceu o crescimento e aparecimento de novos agentes microbiológicos ou a reincidência dos mesmos, sobretudo nas coletas 1, 2 e 3, que foram realizadas no período de inverno. Já as coletas 4, 5 e 6 ocorreram no período de primavera, estação de aquecimento gradual da temperatura do ambiente (ver p. 284 da Tese). Em alguns meses não foi detectada a presença desses agentes em determinados pontos da obra investigados, sendo evidente a reincidência de uma mesma espécie em outros meses verificados.

Esses fatores foram verificados nas esculturas do interior, Vitória e Antínoo, identificados pelas siglas LDJS (Lado lateral direita, jardim, Samotrácia), LRS (Lado lateral, rua, Samotrácia) e FA (Frente, Antínoo). Assim, de um modo geral, constata-se segundo os resultados apresentados, maior incidência das espécies *Cladosporium sp.*, *Penicillium* e *Paecilomyces sp.*, presentes no mesmo local de coleta ou em outros locais das esculturas analisados face aos diferentes períodos, bem como o aparecimento de outras espécies na sequência dos meses em locais de análises variados. Como foi o caso das espécies *Fusarium sp.*, *Trichoderma sp.*, *Mycelia sterilia*, *Pithomyces sp.*, Levedura amarela, Levedura rosa, Levedura escura, *Aspergillus ochraceus* e Levedura amarelo ovo (ver resultados, p. 283-284 da Tese).

Face aos resultados obtidos, considera-se que a presença desses agentes microbiológicos agregados às obras configura uma preocupação com o espaço-ambiente onde se encontram as esculturas. Observa-se na investigação que a oscilação de umidade relativa é alta; esse aspecto, associado a outros agentes ambientais presentes na Galeria, pode trazer danos físicos e químicos às esculturas (sobretudo escurecimento, manchas e perda de coesão). Mas segundo os resultados, a película de tinta protegeu a superfície do gesso de certa forma. Apesar da umidade relativa alta e do favorecimento à presença de fungos isolados, a sua presença foi considerada baixa para um ambiente em que não há um controle de temperatura e umidade, devido à configuração física da Galeria, com suas aberturas. Esse resultado pode estar associado aos procedimentos de limpeza (limpeza superficial com trinchas por toda a volumetria da obra) que são realizados na Galeria uma vez por semana no MNBA, que contribuem, sobretudo, para evitar a presença prolongada de parte desses agentes sobre a obra, ainda que estejam presentes no espaço-ambiente.

O aparecimento, no exterior e no interior, de maior concentração do fungo da espécie *Cladosporium sp.* pode ser atribuído à presença de vegetação no entorno do e no interior do Museu (pátio interno com jardim).

No interior, esse agente microbiológico pode estar associado à ventilação de ar trazida sobretudo pela abertura do pátio, onde há um jardim com diferentes espécies de vegetação. “Este fungo é comumente encontrado em plantas e por ter suas estruturas de reprodução pequenas e leves, ele é de fácil dispersão. Os outros gêneros de fungos encontrados são comumente encontrados no ar” (ver p. 285 da Tese), trazidos pelas outras aberturas.

Com esses resultados referentes à presença de fungos isolados, constata-se ser fundamental o estudo e a identificação da configuração física e funcional do espaço-ambiente para a conservação da escultura. Como foi o caso do estudo das aberturas da Galeria por onde entra a ventilação de ar, além dos estudos específicos de determinadas esculturas face à sua forma e volume, os quais, segundo os resultados, demonstraram a variedade de espécies de fungos que se agregaram em diferentes partes da mesma obra, destacando a importância dessa metodologia.

Outro método de investigação utilizado, agora de modo indireto, no espaço-ambiente e não na obra, foi a alocação de cupons de cobre e chumbo nas aberturas. Com esse método identificaram-se os tipos de poluentes presentes no ar que poderiam entrar pelas aberturas na Galeria de Moldagens I, os quais estariam contidos na superfície dos cupons alocados nas aberturas. Esta análise foi realizada em 2017, período posterior à investigação realizada nas amostras retiradas da obra em 2016.

Face aos resultados das análises dos dosímetros (cupons de cobre e chumbo) alocados nas aberturas em 2017, verificou-se e confirmou-se a presença de poluentes em todos os cupons analisados, provenientes de veículos automotivos, como o monóxido de carbono (CO), que segundo o resultado é atribuído “à combustão incompleta em veículos automotivos” (ver p. 275 da Tese) e o carbono (C), que estaria ligado à fuligem emitidas pelos veículos automotivos.

Destaca-se que, na análise dos cupons de cobre do interior, foi detectado o enxofre (S), proveniente do dióxido de enxofre (SO₂), proveniente, por sua vez, de processos de queima de óleo, caso de veículos a diesel. Na sequência dos resultados, identifica-se ainda nos cupons de cobre (Cu) o cloro (Cl), no interior, nas aberturas PFCAC1 (parede, frente, cobre, abertura, corredor) e PFCAS1 (parede, frente, cobre, abertura, Salão de exposição), associado aos materiais particulados a “sais inorgânicos solúveis em água, sendo a principal fonte sais do mar como, por exemplo, NaCl” (ver p. 276 da Tese). Aspecto que pode ser confirmado pela presença do mar próximo ao entorno envolvente do MNBA.

No segundo período avaliado, a situação funcional do ambiente difere da análise do cupom de cobre colocado na abertura PFCAA1 (parede, frente, cobre, abertura, Rua Araújo Porto Alegre): o cloro (Cl) que havia sido identificado no primeiro período não foi detectado no segundo período. Esse fato, segundo os resultados, pode ser atribuído às mudanças de estação e, conseqüentemente, às variações dos ventos, que trouxeram maior e menor intensidade de material particulado (PM) para o

interior da Galeria; nesse caso, no período do verão e no período do outono, respectivamente.

Os resultados encontrados podem ser confirmados pelo levantamento de dados externos da qualidade do ar do centro do Rio de Janeiro, que demonstrou variações da concentração de material particulado e de monóxido de carbono no ar, os quais foram identificados em determinados cupons do interior das Galeria de Moldagens I no mesmo período das análises realizadas. Denota-se, assim, a influência de material particulado e monóxido de carbono no entorno do museu e sua influência nas esculturas do exterior e interior.

Outro fator constatado nos resultados no mesmo ambiente, nos períodos analisados, foi a maior incidência de elementos detectados no cupom de cobre do que nos cupons de chumbo (Pb), fato que pode ser identificado nos espectros de EDS (ver gráficos 29 e 30, p. 279 da Tese).

Com a técnica de Raman foram identificados, nos cupons de Pb do interior, em ambos os períodos analisados, o carbonato de chumbo formado no cupom, que ao ser exposto à atmosfera pode reagir com ácidos orgânicos presentes no ambiente da galeria. Aspecto que foi verificado nos cupons internos do primeiro período das aberturas PFCAA2 (parede, frente, chumbo, abertura, Rua Araújo Porto Alegre), PFCAC2 (parede, frente, chumbo, abertura, corredor) e PFCAS2 (parede, frente, chumbo, abertura, salão de exposição); e do segundo período: PFCAA3 (parede, frente, chumbo, abertura, Rua Araújo Porto Alegre), PFCAC3 (parede, frente, chumbo, abertura, corredor), PFCAS2 (parede, frente, cobre, abertura, Salão de exposição) e PFCAS3 (parede, frente, chumbo, abertura, salão de exposição). Esse fator pode estar associado, segundo o resultado, à sua reação com produtos de limpeza, que contém na sua composição química o ácido acético.

Destaca-se que os elementos encontrados na análise físico-química realizada nos cupons de chumbo face às reações com o ambiente também confirmaram, pela técnica de FT-IR, a presença do carbonato de chumbo nos cupons do primeiro período (PFAJ2 e PFCAA2, PFCAC2 e PFCAS2) e do segundo período (PFCAA3, PFCAC3 e PFCAS3).

Face aos resultados e às considerações realizadas sobre os efeitos dos poluentes e dos agentes microbiológicos presentes nas esculturas, pode-se concluir que é necessário investigar além das características formais e volumétricas das obras através da percepção visual, as alterações estético-formais da obra anteriores à sua

introdução na Galeria de Moldagens I. Essas investigações foram fundamentais para avaliar e confirmar com pertinência os efeitos desses agentes ambientais e a funcionalidade do espaço-ambiente na conservação da escultura, face aos resultados das análises realizadas e à observação de outros agentes que se encontram presentes na Galeria.

Com os resultados das análises físico-químicas realizadas, observa-se que existem agentes de degradação no ambiente que podem comprometer o estado de conservação da escultura, pois encontram-se presentes na composição do ar e foram constatados em diferentes períodos do ano, sobre a obra no ano de 2016 e no ambiente em 2017. Esses aspectos deixaram o ambiente onde as esculturas estão expostas, vulnerável, fator que provocou alterações físico-químicas nas obras, devido à oscilação de temperatura e umidade (sobretudo ao aumento de umidade relativa) e à funcionalidade do espaço expográfico (processos de limpeza na Galeria). Esses fatores, além provocar, como foi verificado, alterações mecânicas e processos de corrosão estrutural, favorecem a proliferação de agentes biológicos (ver figura 215 da Tese) e microbiológicos nas esculturas e nos seus suportes (fundamentais para a exposição e transportes e manuseio destas obras).



Figura 215 – Fezes de agentes biológicos no pedestal em madeira da moldagem.
Foto: Benvinda de Jesus

Face aos estudos, pesquisas e as reflexões referentes às investigações e aos resultados apresentados, denotam-se os efeitos e os condicionantes ambientais que afetam as esculturas, confirmando a hipótese de que o estado de conservação das esculturas depende das condições físicas e funcionais do edifício e do lugar.

No entanto, deve ficar claro que o objetivo do estudo desta Tese foi investigar e identificar determinados fatores ambientais que podem afetar o estado de conservação de diferentes tipos de esculturas e apresentar e destacar os demais fatores que podem afetá-las, face à sua relação com o espaço-ambiente.

Logo, para a integridade física e química destas obras devem ser avaliados e considerados outros condicionantes além dos investigados e destacados nesta tese.

Verifica-se, tanto na análise das esculturas do exterior, como no interior a necessidade de cuidados específicos com as obras analisadas. Assim, apresentaremos, a seguir, medidas e recomendações para a preservação desses bens culturais escultóricos em museus.

3.4 – Preservação de acervos escultóricos: uma contribuição

Após os estudos, investigações e reflexões referentes aos efeitos do espaço-ambiente no estado de conservação das esculturas e a confirmação da hipótese levantada nesta Tese, apontamos no próximo item recomendações e métodos para a conservação preventiva de esculturas em edifícios de museus face à especificidade das obras analisadas no interior e no exterior e o resultado obtido nesse estudo.

3.4.1 – Recomendações e métodos para a conservação preventiva de esculturas em museus

As propostas referentes às recomendações e métodos apresentados a seguir podem ser aplicadas a diversos tipos de esculturas, da tradição ao período contemporâneo. No entanto, deve-se realizar um estudo específico de cada escultura, do seu estado de conservação, identificar sua função e a relação com o lugar, face à verificação e identificação dos condicionantes do espaço-ambiente para sua estabilidade física e química.

Assim, dividiremos em 3 itens tais contribuições, de acordo com os preceitos de conservação preventivas destacados e sugeridos nesta Tese, que são na sequência fundamentais para a preservação da escultura.

O primeiro item a que daremos destaque são as questões referentes à identificação e investigação da escultura do ponto de vista artístico, técnico e material. O segundo ponto aborda o estudo do edifício, elementos arquitetônicos e

componentes funcionais expográficos do espaço-ambiente interior. Já no terceiro item, a investigação do lugar (entorno envolvente).

Recomendações Gerais para Conservação Preventiva de Esculturas em Edifícios Museus		
1º etapa – Identificação e investigação da Escultura - características artísticas, técnicas e materiais		
Escultura	Tipo da escultura, aspectos históricos e artísticos	Identificar se é uma escultura com característica tradicional, moderna ou contemporânea, dimensões, período histórico, estilo, simbologia, significado, iconografia, etc.
	Origem, período de Inserção e função no lugar	Investigar quando a obra chegou à instituição e quanto tempo se encontra no local analisado, a quem pertence ou pertencia, sua função no lugar ou por quais lugares passou,
	Objeto de fruição ou funcional	Pesquisar se a obra investigada representa um objeto devocional, museístico, funerário, científico, entre outros.
	Tipo de bem cultural	Investigar e identificar se as esculturas em análise são bens integrados ou móveis (transitórios ou relacionais). Fator fundamental para avaliação das recomendações e metodologias para conservação preventiva.
	Suporte/materialidade	Investigação do tipo de suporte e acabamentos (material de construção da obra, se são orgânicos ou inorgânicos, ou se são construídos com ambos).
	Técnica construtiva	Investigar e identificar a maneira de construir a obra (estruturas, amarrações, encaixes, etc) bem como quais materiais foram utilizados.
	Características de concavidade e convexidade	Observar e identificar o volume e a forma da escultura (lugar de maior e menor concentração de poluentes/contaminantes, de agentes biológicos ou microbiológicos).
	Estado de conservação do suporte e acabamentos	Analisar materiais agregados que diferem do original e demais alterações na escultura, através de exame organoléptico, técnicas físico-químicas ou exames por imagem e/ou para identificar agentes biológicos ou microbiológicos etc.
	Localização da obra no lugar-ambiente	Identificar e situar a obra no espaço-ambiente para verificar a influência do meio.

Quadro 9 – Identificação e investigação da Escultura – elaborado pela autora.

Recomendações Gerais para Conservação Preventiva de Esculturas em Edifícios Museus		
2º etapa – Identificação e investigação do edifício, dos elementos arquitetônicos e componentes funcionais expográficos no interior		
Edifício, elementos arquitetônicos e componentes funcionais expográficos	Localização geográfica do edifício	País, estado e endereço para identificar a orientação solar e dos ventos, entre outros condicionantes.
	Tipo da edificação e os registros de configuração físico-formal arquitetônica e aspectos históricos.	Identificar se o edifício tem característica tradicional ou moderno-contemporâneas ou refere-se a uma reutilização tipológica. Fazer o levantamento da planta baixa, cortes e vista. Pesquisar sobre questões históricas: políticas, econômicas, sociais e culturais que possam ter alterado a configuração do edifício.
	Elementos arquitetônicos, funcionais e componentes expográficos existentes.	Tipos de aberturas (janelas, portas, claraboias, etc) bem como componentes funcionais e expográficos: iluminação artificial e natural, bases, peanhas, luminárias, refletores, pedestais, etc.
	Características e especificações do projeto arquitetônico do edifício e do sítio.	Identificar os aspectos do conforto higrotérmico, acústico, lúxico. Verificar a qualidade do ar, a direção dos ventos e do sol, tipo e a espessura das paredes, características do solo e a implantação física no lugar.
	Organização físico-funcional do edifício museu	Investigar se no local há equipe de conservadores, bombeiros, faxina e segurança para a proteção direta do acervo e demais funcionários para ações indiretas face às demandas do acervo. Equipamentos e sistema de segurança, facilidade e acesso às saídas, controle do público no espaço expográfico, etc. Assim deve-se observar a gestão dos riscos bem como a gestão de pessoas para a conservação preventiva das esculturas.
	Fatores ambientais físicos, químicos biológicos e antrópicos	Investigar e registrar a temperatura e a umidade relativa (para cada tipo de escultura e seus materiais) bem como encontrar o equilíbrio com os componentes funcionais do espaço expográfico e o conforto humano; a iluminação natural e artificial (tipos de lâmpadas e a quantidade de luz apropriada para o ambiente expositivo e a materialidade da escultura – deve-se compreender a composição da luz e sua intensidade sobre a obra); a insolação (devem ser observados a configuração física do edifício e o lugar onde está implantado, o entorno envolvente e sua direção em relação ao edifício ou a uma abertura, bem como registrar a incidência da radiação ultravioleta sobre a escultura) , os poluentes/contaminantes (analisar o tipo de poluente e o que ele pode causar à obra) e os agentes biológicos e microbiológicos, bem como avaliar as características climáticas da região. Deve-se ainda investigar sobre a utilização de produtos de limpeza, a embalagem, o manuseio e transporte das esculturas, vandalismos, etc., provocados pelo homem no espaço expográfico.
Componentes funcionais e expográficos	Investigar as alterações físico-químicas por exame organoléptico, técnicas físico-químicas ou exames por imagem, exames referentes à presença de agentes biológicos ou microbiológicos, etc. em determinados componentes funcionais expográficos (bases, peanhas, pedestais, etc.) e seus efeitos no estado de conservação da escultura.	

Quadro 10 - Identificação e investigação do edifício, dos elementos arquitetônicos e componentes funcionais expográficos – elaborado pela autora.

Recomendações Gerais para Conservação Preventiva de Esculturas em Edifícios Museus		
3ª etapa – Identificação e investigação do lugar (entorno envolvente)		
Lugar (entorno envolvente)	Identificação do lugar	Identificar se é uma zona rural, urbana, industrial, costeira etc. e observar a inserção do edifício na malha urbana; cortes, perfis, etc.
	Identificação de aspectos físicos, funcionais e históricos do lugar	Realizar pesquisas históricas e atuais referentes ao lugar, implantação de ruas, avenidas, direção de ruas, a presença de vegetação, a posição geográfica do sítio de intervenção combinada com a declividade do solo e com o bioclima da região etc.
	Fatores ambientais físicos, químicos biológicos, antrópicos e naturais no lugar	Investigar e registrar a oscilação e instabilidade da temperatura e umidade do ar, a presença de poluentes atmosféricos (a qualidade do ar), tipo de chuvas e precipitação, pressão atmosférica, evaporação, nebulosidade, incidência de radiação solar, de ventos, fenômenos naturais (terremoto, inundações, maremoto, etc.) e as ações realizadas pelo homem (novas construções, vegetação, metrô, obras, trânsito, incêndio, abrasões, arranhões, pichações etc.), os quais poderão alterar as condições ambientais do lugar e reagir direta ou indiretamente com a materialidade da escultura.

Quadro 11 – Identificação e investigação do lugar – elaborado pela autora.

Disponibilizamos alguns sites importantes para identificação referente à concentração e incidência de poluentes, oscilações de temperatura e umidade, incidência de radiação solar, velocidade dos ventos, de precipitações, de nebulosidades e os níveis de incidência de luz natural e artificial para auxiliar no controle de fatores ambientais que influenciam no estado de conservação da escultura.

Sites para identificação de fatores ambientais – alguns exemplos	
Fatores ambientais	Sites
Poluentes entre outros agentes.	http://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim?data=21/2/2017; http://www.inea.rj.gov.br/; https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/pollutants.html.
Precipitações, ventos, temperatura e umidade e radiação solar	http://www.inmet.gov.br/portal/; http://tempo.cptec.inpe.br/; https://www.climatempo.com.br/.
Luz natural e artificial	https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/light.html

Quadro 12 - Sites para identificação de fatores ambientais, em especial no RJ.

Após a exposição detalhada de recomendações e métodos para a preservação de esculturas em edifícios museus, denota-se a importância, sobretudo, da identificação do tipo de escultura e de sua relação com a arquitetura e o lugar (entorno envolvente) como medida para a identificação dos efeitos dos condicionantes no seu estado de conservação. Essas recomendações e métodos são fator e lugar para a conservação preventiva da escultura, cuja finalidade é a preservação desses patrimônios de cultura.

Em relação às esculturas em gesso, argamassa de areia e cal investigadas no interior na Galeria de Moldagens I e no exterior, fachada frontal à Av. Rio Branco do MNBA, face à análise e verificação dos poluentes/contaminantes e dos agentes microbiológicos, destacamos algumas recomendações específicas além das gerais descritas anteriormente:

No interior – esculturas da Galeria de Moldagens I:

1. Criação e implantação de sistemas para a filtragem do ar que entra e circula pelas 4 aberturas investigadas na Galeria. Esse procedimento pode contribuir para a melhoria da qualidade do ar do interior, minimizando os danos produzidos¹⁵⁶ pelos poluentes/contaminantes internos, bem como pelos agentes microbiológicos identificados na superfície das esculturas no estudo da tese;
2. Controle de temperatura e, sobretudo, de umidade relativa do ar da Galeria que se apresentou alta em determinados meses de análise e favoreceu a proliferação

156. “Critérios para a avaliação dos danos produzidos pelos poluentes:

- Como o dano produzido pela poluição é um dano cumulativo, a tendência é evitar, tanto quanto possível, os níveis de contaminação, estabelecendo limites muito baixos que serão marcados pela capacidade de detecção dos dispositivos disponíveis.

- O dano causado é determinado pela dose, ou seja, a concentração do poluente ($\mu\text{g} / \text{m}^3$ ou ppb) para o tempo de exposição.

- Levantar em conta a sinergia da poluição e outros fatores, como a umidade relativa, que interferem acelerando as reações químicas e, conseqüentemente, aumentando o dano. Além disso, devemos considerar que diferentes fatores produzem a mesma deterioração; por exemplo, a descoloração do pigmento é devido à contaminação, mas também à iluminação”. (HERRÁEZ *et al.*, 2014, p. 28, tradução nossa*).

* *Criterios para la valoracion del dano producido por los contaminantes:*

- *Puesto que el dano producido por la contaminacion es un dano acumulativo, la tendencia es evitar lo maximo posible los niveles de contaminacion estableciendose limites muy bajos que estaran marcados por la capacidad de deteccion de los aparatos disponibles.*

- *El dano causado viene determinado por la dosis, es decir, la concentracion del contaminante ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ o ppb) por el tiempo de exposicion.*

de agentes microbiológicos e biológicos (estrutura) nas esculturas de gesso¹⁵⁷ identificados na Galeria. Os níveis de temperatura e umidade relativa adequado para o gesso, deve estar entre 13° – 18 °C para a temperatura e 35% – 45% para a umidade relativa (CHAPMAN, 2013) para microclimas¹⁵⁸. No entanto, essas temperatura e umidade relativa devem ser adequadas não só para o gesso, mas para todos os tipos de materiais contidos na superfície (camada pictórica) e estrutura da escultura, como é o caso da madeira e ferro, bem como para os componentes funcionais expográficos que encontram na Galeria e o conforto térmico do público.

Assim, para a conservação preventiva das esculturas da Galeria, deve-se observar todos os fatores ambientais¹⁵⁹ que podem alterar a temperatura e sobretudo a umidade relativa (como verificado) do ambiente, para conseguir seu equilíbrio e controlar sua oscilação;

3. Verificar e analisar profundamente os condicionantes ambientais observados e outros possivelmente presentes na Galeria devido ao estado de conservação das esculturas, como: a insolação, iluminação artificial e natural, ruídos, trepidações, velocidade da ventilação, concentração de umidade e calor nas paredes,

- Tener presente la sinergia de la contaminación y otros factores como la humedad relativa, que interviene acelerando las reacciones químicas y, por lo tanto, incrementando el dano. Además, hay que considerar que diferentes factores producen el mismo deterioro; por ejemplo, la decoloración de pigmentos se debe a la contaminación, pero también a la iluminación”.

157. Para tanto, é preciso destacar que o gesso, material mineral inorgânico das esculturas da Galeria, está coberto por uma película de tinta que ao mesmo tempo que evita a entrada de umidade pode impedir sua saída, caso haja a sua penetração, e provocar o descolamento desta película, a corrosão das ferragens ou de material lenhoso contidos em sua estrutura, entre outras alterações. Logo, deve-se estabilizar o ambiente considerando esses condicionantes.

158. “- Eliminar extremos e oscilações máximas de acordo com os níveis de probabilidade de deterioração;

- Considerar o clima local;
- Oferecer condições ótimas de um ponto de vista estático, por definição da faixa ótima, e do ponto de vista dinâmico, definindo oscilações convenientes
- Garantir níveis de conforto higrotérmico compatíveis com níveis de conservação em espaços, que além de objetos de habitação são de uso para pessoas” (HERRÁEZ *et al.*, 2014, p. 95, tradução nossa*).

* - *“Eliminar extremos y oscilaciones maximas segun niveles de probabilidad de deterioro.*

- *Considerar el clima local.*
- *Ofrecer las condiciones optimas desde un punto de vista estatico, mediante la definicion del rango optimo, y desde un punto de vista dinamico, mediante la definicion de oscilaciones asumibles.*
- *Garantizar niveles de confort higrotermico compatibles con niveles para la conservación en los espacios, que ademas de albergar objetos sean de uso para las personas”.*

159. Como foi observado, a entrada de insolação pelas claraboias, a iluminação e a ventilação pelas aberturas.

alterações nas bases de madeira das esculturas e os processos de limpeza na Galeria etc., além das já identificadas;

4. Após a avaliação de todos os condicionantes, deve-se realizar todos os procedimentos necessários para a unidade física e visual da obra, desde que possível, com a finalidade de preservação. Seja por ações diretas (interventivas) ou indiretas (utilização de aparelhos, equipamentos, sistemas ou materiais que permitam o controle dos condicionantes presentes no espaço-ambiente);
5. Realizar a higienização mecânica das obras uma a duas vezes na semana por conservadores, com trinchas suaves, para diminuir ou eliminar a presença de poluentes/contaminantes e microrganismos sobre as esculturas. O ideal é que esse procedimento seja realizado após a estabilidade físico-química das esculturas da Galeria;

No exterior (entorno envolvente) – Esculturas da fachada frontal à Av. Rio Branco:

1. Após avaliar e identificar os riscos referentes à presença de poluentes/contaminantes e agentes microbiológicos que foram identificados nas esculturas da fachada, deve-se verificar todos os outros condicionantes do lugar que alteram ou podem alterá-las e determinar os procedimentos para sua conservação, como por exemplo: a utilização de determinados protetivos ou hidrofugantes para evitar a penetração e o excesso de umidade, evitando o desgaste e a perda de coesão da volumetria da escultura pelas chuvas.
2. Deve-se verificar e investigar, além dos dados de temperatura e umidade, e qualidade do ar verificados nesta tese, outros fatores como: a pressão atmosférica, índices de precipitações, velocidade dos ventos e os ventos predominantes, nebulosidade, registro da incidência de radiação solar e evaporação;
3. Por fim, após a identificação de todos os condicionantes, analisado o estado de conservação e realizados os procedimentos interventivos para a preservação da escultura, deve-se realizar na sequência a sua conservação no mínimo anualmente, realizando a higienização e a retirada de contaminantes e, se necessário, substituir o protetivo das esculturas.

Destaca-se que o MNBA possui sistemas de climatização para a conservação preventiva de grande parte do seu acervo, verificados e confirmados na pesquisa de Ribeiro, que afirma:

O Museu Nacional de Belas Artes possui sistema de ar condicionado 24 horas instalado na reserva técnica e no arquivo, sistema de ar condicionado intermitente para as áreas de exposição e biblioteca, desumidificador, filtro de ar, luxímetro e termo higrógrafo para controle das condições ambientais nas salas de exposição, filtro de luz na reserva técnica e laboratório de restauração e ultraviômetro no laboratório de restauração. (RIBEIRO, 2011, p. 153).

Logo, observa-se a preocupação com a preservação dos bens culturais no MNBA, que possui um climatologista responsável e que vem desenvolvendo um trabalho pertinente no controle climático do MNBA. No entanto, na Galeria de Moldagens I ainda devem ser implantados alguns métodos e sistemas para o controle climático que estão em estudo. Além de controle climático, deve haver também o controle de outros condicionantes, como especificamos anteriormente, para os quais os estudos desenvolvidos nesta pesquisa de tese pretendem contribuir.

Portanto, observa-se que se faz necessária a análise de outros condicionantes verificados durante o estudo da Galeria e do lugar (entorno envolvente) onde se encontram as esculturas, os quais devem ser estudados com profundidade, para recomendações referentes à conservação preventiva das esculturas estudadas.

Este capítulo teve como proposta apresentar os casos de estudo, com a seleção dos estudos de caso; a investigação dos efeitos de fatores ambientais que comprometem as esculturas selecionadas, através de técnicas de análise físico-química; microbiológica; registros e análise de temperatura e umidade, bem como realização do levantamento de dados existentes, referentes a qualidade do ar no Rio de Janeiro, lugar onde está localizado o Museu para finalidade de conservação preventiva. Após a apresentação dos resultados dos laboratórios foram realizadas reflexões e considerações referentes: ao comprometimento físico-químico das Cariátides face às condições físico funcionais do lugar e ao comprometimento físico-químico das esculturas Vitória e Antínoo face às condições físico-funcionais da Galeria de Moldagens I.

Por fim, apresentou-se procedimentos de preservação de acervos escultóricos, com recomendações e métodos para a conservação preventiva de esculturas em museus.

CONCLUSÃO

Na realização de estudos, pesquisa e investigação desta Tese, tratamos em especial de alguns agentes que podem degradar e alterar física e quimicamente os bens culturais escultóricos.

Face aos resultados e à resposta à hipótese levantada na Tese, apresentamos uma série de fatores ambientais que podem comprometer a escultura na relação com a arquitetura e o lugar (entorno envolvente). Contudo, o estudo aprofundado com técnicas de análise físico-química e exames para identificação de fungos ocorreu em estudos de caso específicos no interior e no exterior. No edifício, foram realizadas análises com o foco na identificação de poluentes e agentes microbiológicos face à análise de composição da obra e possíveis agregados em sua superfície e elementos químicos encontrados no ambiente através de dosímetros colocados no ambiente interior e exterior, onde se encontram nossos estudos de caso.

Outro aspecto fundamental que foi levantando na pesquisa, e que deve ser aprofundado no estudo de museus, é a observância e o estudo específico da vegetação no entorno e no interior dos museus. Como é o caso da presença de pátios centrais que possuam vegetação e aberturas em seu entorno e na direção ao acervo. Fato que pode ocorrer em edifícios reutilizados, os quais já possuem vegetação ou as mesmas foram projetadas posteriormente (no seu pátio central), ou ainda, em edifícios projetados para museus, que apresentem estas características.

Na sequência de nossas pesquisas e estudos, identificamos outros fatores ambientais que podem comprometer as esculturas, os quais devem ser analisados profundamente, pois as alterações identificadas nas obras são o resultado da ação de um conjunto de agentes que interagem com os materiais da escultura, os quais fazem parte de um ecossistema. Como foi o caso de alguns fatores ambientais, como: a iluminação natural e artificial, e sobretudo a insolação, as quais incidem sobre a moldagem Vitória de Samotrácia e também na escultura Antino, e sobre outras esculturas da Galeria.

Constatou-se que as fontes de iluminação artificial da Galeria de Moldagens I, segundo informações levantadas no MNBA, apresentam, nos globos pendentes, lâmpadas halógenas par 38 100W. Já os refletores presos às paredes atrás dos pedestais das esculturas apresentam-se com lâmpadas halógenas palito, 300W e 500W, as quais devem também ser investigadas a respeito dos níveis de iluminância

face às réplicas de esculturas da Galeria, pois as esculturas possuem camada de tinta sobre a superfície, as quais podem sofrer alterações de acordo com a iluminação (ver figura 216 e 217 da Tese).



Figura 216 – Iluminação artificial (halógena palito 300W e 500W - refletores na parede), sobre a réplica de Antino.
Foto: Benvinda de Jesus.

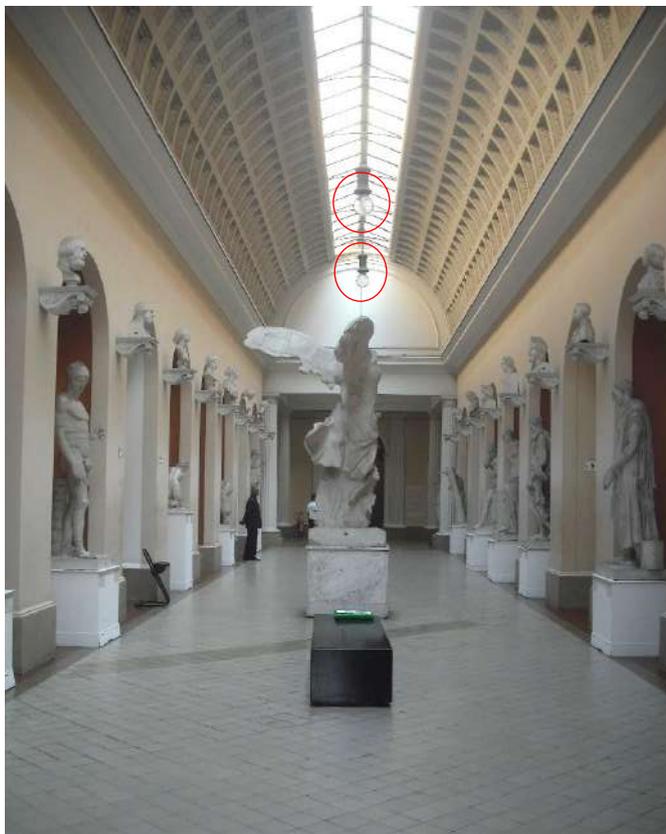


Figura 217 – Iluminação artificial (lâmpada halógena par 38 130W) sobre as réplicas de esculturas em gesso na Galeria de Moldagens I.
Foto: Benvinda de Jesus.

Outro fator ambiental verificado foi a insolação em certo período do dia (a incidência deste fator difere face ao horário e à estação do ano – ver em Apêndice, p.371 da Tese, o exemplo do estudo da projeção do sol na Galeria e na escultura Vitória), sobretudo, em determinados pontos de convexidade da obra, ver figura 218, p. 330 da Tese. Verifica-se que esse fator se deve à presença da claraboia de vidro no teto da Galeria de Moldagem I por onde entram a radiação solar, pois a mesma não possui proteção dos raios ultravioletas. Esses fatores podem provocar a curto ou a longo prazo, de acordo com a incidência de radiação direta na obra, somados aos níveis de umidade e temperatura do local, o processo de *stress* do material, ampliando as rachaduras e fissuras observadas nas asas da escultura e em outras partes da obra, a longo ou a curto prazo, ao fragilizar os elementos estruturantes do gesso que

conformam a escultura – como foi identificado na *Vitória* e em outras obras da Galeria (ver figuras 218 e 219, págs. 329 e 330).

Pontos de convexidade (forma/volume):

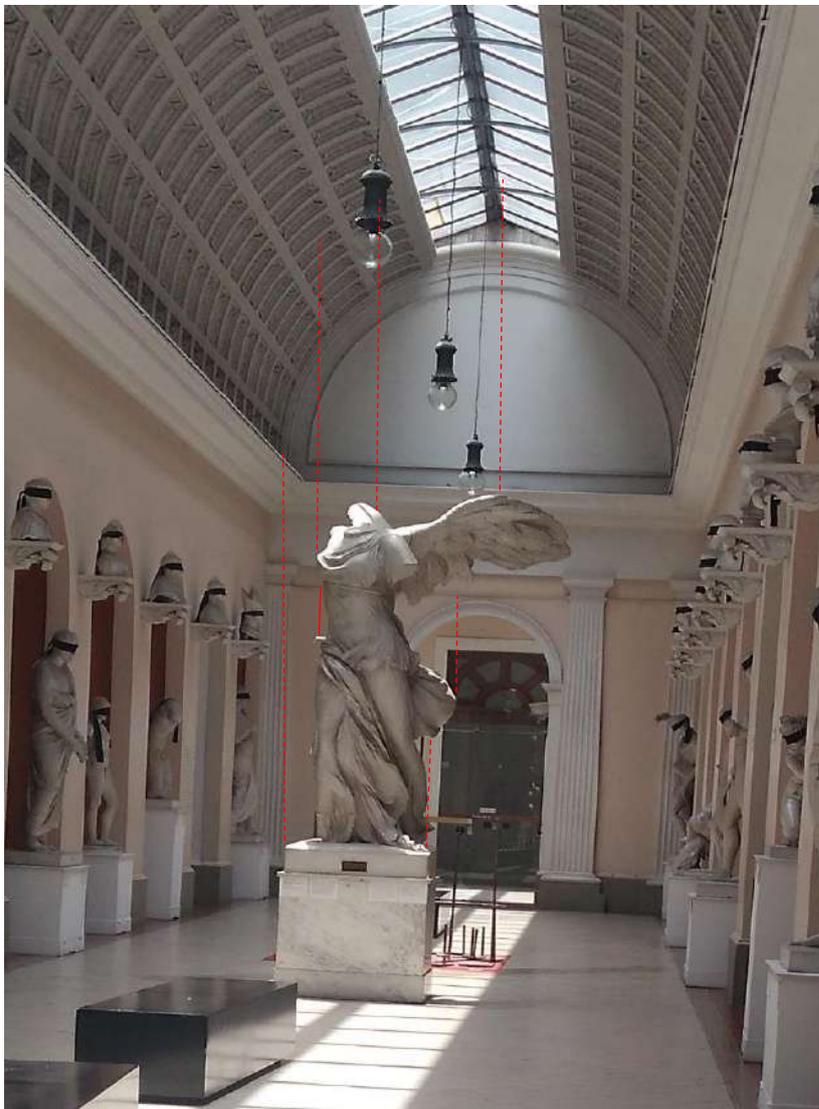


Figura 218 – Detalhe da insolação (extremidades da *Vitória*).
Foto: Benvinda de Jesus, 2018.

Outras esculturas da Galeria:

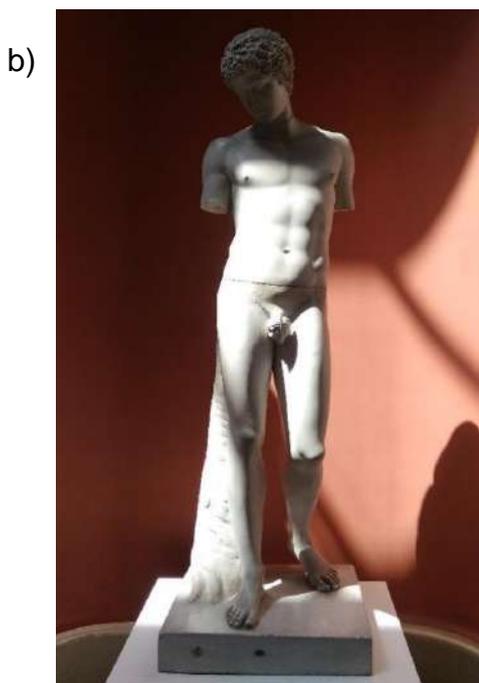


Figura 219 – Insolação (a) em outras obras da Galeria e detalhes da incidência na réplica da escultura do Antínoo (b) e Afrodite/Vênus dita de Aries (c).
Fotos: Benvinda de Jesus, 2018 (a) e 2017 (b) e (c).

Como apontamos anteriormente, as fissuras e rachaduras observadas na asa da Vitória estariam ligadas sobretudo à fragilidade da técnica de construção, ao desencaixe de seus batentes, as quais poderiam ter sido ampliadas por manuseio e transporte, pois a obra esteve, anteriormente à década de 1970, fora da Galeria.

Incluem-se nesse conjunto de aspectos, os efeitos do ambiente (como a fragilização dos elementos estruturais das esculturas causadas pela a insolação – como é o caso do sisal contido na asa) face à posição física da escultura na Galeria e seu entorno. A Galeria está próxima ao fluxo contínuo de veículos automotores (leves e pesados), os quais causam trepidações no piso da Galeria e podem comprometer a condição física das obras de toda a Galeria.

Outro fator que foi a identificado face aos fatores ambientais foi presença de agentes biológicos nas bases das esculturas, os quais podem ter sido causados pela alta umidade da Galeria e a variação de temperatura verificada. Esses agentes são comuns em determinados períodos do ano, os quais surgem face às oscilações de temperatura e umidade e pela presença e concentração de água e calor no local. O museu vem realizando métodos para o tratamento, de modo a garantir a exclusão desses agentes de forma pertinente.

Incluem-se também nestas observações, o ambiente exterior, onde se encontram as Cariátides analisadas. Constatou-se, além dos poluentes e microrganismos identificados e analisados, a influência da radiação solar e ventos, chuvas em determinados períodos, os quais provocaram processos, desgastes, perda de coesão ou de fissuras e rachaduras nas esculturas, o qual foi demonstrado, em exemplo no corpo da Tese, por alterações em períodos anteriores, os quais foram restabelecidos por intervenções de restauração e novamente surgem como alterações atuais (ver figura 221 da Tese).



Figura 220 – Detalhe de incidência de radiação solar (insolação) nas Cariátides na fachada principal em determinado período do dia – Av. Rio Branco.
Foto: Benvinda de Jesus

Assim, tanto a iluminação artificial, a insolação, as trepidações entre outros agentes contidos na Galeria, como as ações do homem (obras, processos de limpeza e de conservação do local, transporte e manuseio, vandalismo, etc.), bem como os agentes e alterações físicas e funcionais verificadas no interior e exterior, devem ser avaliadas face à condição artística, técnica e o estado de conservação da obra, pois só assim será identificado de modo pertinente a condição ambiental do lugar onde essas obras estão alocadas.

Portanto, consideramos ser fundamental para integridade física do acervo de esculturas da Galeria de Moldagens I e das esculturas da fachada principal no exterior, a investigação, análise, registro e levantamento de dados referentes à situação física e funcional do lugar para a conservação e a preservação das esculturas do MNBA e de esculturas em museus.

O estudo específico dos agentes ambientais (poluentes e microrganismos) verificados nesta tese não deve excluir ou estudo de outros agentes contidos e observados na Galeria. Logo, para a pertinência e a estabilidade das esculturas, todos os fatores ambientais observados devem ser investigados e analisados com por técnicas e exames específicos em laboratórios, para que sejam determinados em todos os aspectos as condições físicas e funcionais do espaço-ambiente para a preservação dessas obras.

Face a esses fatos e aos resultados verificados na tese, constatou-se que a funcionalidade do espaço-ambiente é fundamental para a conservação das esculturas. A preservação dessas obras necessita da elaboração de métodos e do entendimento de todos os fatores que estão presentes no interior e no exterior. Os resultados deixaram claro a influência e os efeitos do ambiente no estado de conservação das esculturas. Efeitos que precisam ser eliminados quando possível ou minimizados através de medidas de conservação preventiva.

Por fim, pretendemos com esta tese minimizar a lacuna inerente aos bens culturais escultóricos, sobretudo em gesso e argamassa, destacando que, para conservação destes bens culturais, sobretudo em museus, é preciso entender o seu sentido artístico-conceitual, a sua relação física e funcional com o espaço-ambiente e o lugar, compreendendo a importância das categorias e subcategorias nessa relação, as quais delimitam as ações de preservação diante dos aspectos de mobilidade e as especificidades de cada bem cultural. A compreensão e consciência da necessidade desses estudos contribuem para a preservação desses patrimônios de cultura. Os

resultados destas ações podem ser alcançados com suporte de diferentes áreas de conhecimento, através da interdisciplinaridade, sendo o conservador-restaurador figura principal e fundamental na condução e na realização dessas ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACOR. *Boletim*, v. 5, n. 2-3, p.3-5, mar/ago.1998

ALMEIDA, M. M. *et al.* Atributos Arquitetônicos das Aberturas: relações entre habitabilidade e sustentabilidade. In: *Grupo PET de Arquitetura e Urbanismo*. Santa Catarina: UFSC, 2010.

ALBINI, F. A Arquitetura dos Museus e os Museus na Urbanística Moderna. In: *Habitat*, n.15, São Paulo: Março/Abril, 1954, p. 29-31.

ANAF, W. *et al.* Indoor particulate matter in four Belgian heritage sites: Case studies on the deposition of dark-colored and hygroscopic particles. *Science of the Total Environment*, v.506–507, p. 361–368, 2015.

ANDRADE, S. G. *Escultura Portuguesa*, Lisboa, CTT-Correios de Portugal, 1997.

ARGAN, G. C. *Arte Moderna: do Iluminismo aos movimentos contemporâneo*. Trad. Denise Bottmann e Federico Carotti. São Paulo: Companhia da Letras, 1992.

_____. *Guia de História da Arte*. Lisboa: Editorial Estampa, 1992.

_____. *História da Arte como História da Cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. *História da Arte Italiana – Da Antiguidade a Duccio*. TRD. Vilma De Katinsky. São Paulo: Cosaf & Naify, 2003.

ARGAN, G. C. *El concepto del espacio arquitectónico: desde el barroco a nuestros días*. Buenos Aires: Nueva Visión, 1977.

ARNHEIN R. *Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: Livraria Pioneira, 1997.

AULETE, C. *Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Delta, 1980. Disponível em: <<http://www.aulete.com.br/>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

BADALI, H. *et al.* Biodiversity of the genus *Cladophialophora*. *Studies in Mycology*, v. 61, p. 175-191, 2008.

BAER, N. S; BANKS, P. N. Poluição do ar em interiores: efeito sobre materiais culturais e históricos. In: MENDES, M. B. *et al.* (org). *Conservação: conceitos e práticas*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

BALLESTREM, A. Conservación de Escultura Policromada. *Apostila apresentada no Seminário Taller de Actualización de Escultura Policromada*. Escola de Belas Artes da

Universidade Federal de Minas. Gerais. Trad. Maria Izabel Alvarez: Belo Horizonte, 1989.

_____. *Limpieza de las esculturas policromadas. Conservation of wood objets, prepints*. De la conferencia del curso realizado en 1970 en New York sobre la conservación de objetos de piedra y madera, segunda edición, Vol II, 1970.

BARAÇAL, A. B. *Galeria de Moldagens do MNBA: Olhar de dentro para fora!* Disponível em: <http://mnba.phlnet.net/pdf/Galeria_Moldagens_MNBA.pdf>. Acesso em Janeiro de 2019.

BARBOZA K. M, FRANÇA C. L, SOUZA L. A. C. *Ferramentas de Diagnósticos para Gerenciamento de Risco: Aplicação Experimental da ABC scale no Acervo do museu regional de Caeté*. 1er. Congreso Iberoamericano y VIII Jornada “Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio”: 10 y 11 de Septiembre de 2009 – La Plata, Buenos Aires, Argentina.

BELL, I. M; CLARK, R. J. H; GIBBS, P. J. Raman spectroscopic library of natural and synthetic pigments (Pre- ~ 1850 AD). *Spectrochimica Acta Part A*, v. 53, p. 2159-2179, 1997.

BELTING, H. *O Fim da História da Arte*. Trad. Rodnei Nascimento. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

BENSCH, K. *et al*. The genus *Cladosporium*. *Studies in Mycology*, v. 72, p. 1-401, 2012.

BERGERON, A; COLLETE, N. *La lumière et l'éclairage*. Disponível em: <<http://www.ccq.gouv.qc.ca/index.php?id=170#c227>>. Acesso em agosto de 2018.

BERGEON, S. M; BERDUCOU P. E. La recherche en conservation-restauration: pour l'émergence d'une discipline. *Techné* 6, p. 104-110, 1997.

BERNARDO, J. V. A. *A Coleção de Escultura da Faculdade de Belas Artes: A formação do gosto e o ensino do Desenho*. 2013. Tese (Doutoramento em Belas-Artes) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes, V1, Lisboa.

BOTALLO, M. *Ética e preservação*. Boletim ABRACOR, V.5, n. 2-3, p. 3-5, mar-ago.1998.

BOLETIM DE QUALIDADE DO AR DO RJ. Disponível em: <http://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim?data=21/2/2017>. Acesso em Agosto de 2017.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. *FAQs – Cidades sustentáveis – Qualidade do ar*: 11.01. Que são poluentes atmosféricos?; 11.02. Como são classificados os poluentes atmosféricos? Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/perguntasfrequentes.html?catid=10>>. Acesso em 10 jan. 2019.

BRANDÃO, J. S. *Mitologia Grega*. Vol. 2, 15.ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BRANDI, C.; FERREZ, M. *O Álbum da Avenida Central*. São Paulo: ExLibris Ltda, 1983.

BRÊTAS, C. *Intervenção e Requalificação arquitetônica do Museu Nacional de Belas Artes*. In: Memorial descritivo e explicativo do Trabalho Final de Graduação. Orientadora: Cêça Guimaraens; coorientador: Edson Agostinho Maciel. Rio de Janeiro, UFRJ / FAU, 2008.

BROMBLET, P. Guide sur les techniques de Conservation de la Pierre. In : PIERRESUD. *Observatoire sur les terres du patrimoine historique du sud de la France*. CICR, 2010. Disponível em: <<http://pierresud.brgm.fr>>. Acesso: jul. de 2018.

BRUQUETAS GALÁN, R; CALVO MANUEL, A. Ge-conservación N°6. Ge-conservación [S.I.] p. 1-248, dic. 2014. Disponível em: <<http://www.ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/266>>. Acesso: 24 jul. de 2017.

BURGIO, L; CLARK, R. J. H. Library of FT-Raman spectra of pigments, minerals, pigment media and varnishes, and supplement to existing library of Raman spectra of pigments with visible excitation. *Spectrochimica Acta Part A*, v. 57, p. 1491–1521. 2001.

CALLOL, V. C. M. *Biodeterioração do patrimônio histórico documental: alternativas para sua erradicação e controle*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins; Fundação Casa de Rui Barbosa, 2013.

CALVO, A. *Conservación y Restauración: materiales, técnicas y procedimientos de la A a la Z*. Barcelona. Serbal, 1997.

CARBÓ, M. D. *et al.* Fourier transform infrared spectroscopy and the analytical study of sculptures and wall decoration. *Journal of Molecular Structure*, v. 410, p. 559-563, 1997.

CARVALHO, M. V. *Escultura – Normas de inventário: Artes Plásticas e Artes Decorativas*. Lisboa: Instituto Português de Museus, 2004.

CARVALHO, A. A. *Escultura de Mafra. Documentário artístico*, s.l., 1950

CARVALHO, M. J. V; CURVELO, A. *Da Flandres e do Oriente*. Escultura importada. A Coleção Miguel Pinto, Lisboa, IPM-Casa Museu Dr. Anastácio Gonçalves, 2002.

CASSARES, N. C; PETRELLA, Y. L. M. M. *Influência da radiação de luz sobre acervos museológicos*. Anais do Museu Paulista. São Paulo. N. Sér. v. 8/9. p. 177-192 (2000-2001). Editado em 2003.

CARRADORI, F. *Istruzione Elementare per gli Studiosi della Scultura*. Firense: s/ed., 1802.

CARRAZZONI, E. M. Anos 70 : Um Museu de Arte sob o Regime Autoritário. 2ª Edição. Fábrica de Livros, Rio de Janeiro, 2001.

CENTRE DE CONSERVATION QUEBEC. *La lumière et l'éclairage*. Disponível em: <<http://www.ccq.gouv.qc.ca/index.php?id=170#c227>>. Acesso: agosto de 2018.

CHAPMAN, J. Storing and Handling Plaster Objects. *Conserve O Gram*. Washington DC, 8/2, 1997. Disponível em: <<http://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/08-02.pdf>>. Acesso em: 5 mai. 2013.

CHOAY, F. *A Alegoria do Patrimônio*. Trad. Luciano V. Machado. São Paulo. UNESP, 2001.

CHING, D. K. F; BINGGELLI, C. *Arquitetura de interiores ilustrada*. 2013. Disponível em: <<http://srvd.grupoa.com.br/uploads/imagensExtra/legado/C/CHING Francis D K/Arquitetura Interiores Ilustrada 3Ed/ Lib /Cap 01.pdf>>. Acesso em novembro de 2018.

CLARK, R. H; PAUSE, M. *Arquitectura: temas de composición*. Ciudad de México: Gustavo Gili, 1997.

CLERIN, P. *La sculpture : Toutes les techniques*. Paris : Dessain et Tolra, 1988.

_____. *Manuale di Scultura: Tecniche, materiali, realizzazioni*. Roma: Sovera Multimediali, 1995.

COELHO, B. R. V. A formação de Conservadores/Restauradores no Brasil: Histórico e Critérios para Avaliação. In: Boletim da ABRACOR. 1996. Ano II Número IX. Trimestre mar/abr/mai de 1996. Rio de Janeiro. p.2-6.

COLBECK, I. Particle emission from outdoor and indoor sources. In: KOUIMTZIS, T; SAMARA, C.(ed). *Airborne Particulate Matter*, v.4, p. 1–34. Berlin: Springer; 1995.

COSTA, L. M. *Museologia Artes e Políticas de Patrimônio*. Rio de Janeiro: IPHAN, 2002, p.317-320.

COUTINHO, E. O espaço da Arquitetura. Editora Perspectiva, São Paulo, 2010.

_____. O pensamento de Rodrigo na criação dos museus do PHAN. In: *Ideólogos do patrimônio cultural*. Rio de Janeiro, IBPC, 1991.

CUNHA, A. P. *Dicionário de Artes Plásticas*. v.1. Rio de Janeiro: EBA/UFRJ, 2005.

CURY, I. (org.). *Cartas Patrimoniais*.3. ed. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004

D'ALESSANDRO, L; PERSEGATI, F. *Scultura e calchi in gesso storia, tecnica e conservazione*. Roma: L'Erma di Bretschneider, 1987.

DANIEL, V; PEARSON, C. Controle de pragas em museus: visão geral. In: MENDES, M. B. *et al.* (org.). *Conservação: conceitos e práticas*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, p. 211-246.

DE BENEDETTO, G. *et al.* Infrared spectroscopy in the mineralogical characterization of ancient pottery. *Journal of Cultural Heritage*, n.3, p. 177–186, 2002.

DECARLI, G; TSAGARAKI, C. *Un Inventário de Bienes Culturales: ¿por qué y para quién?* ILAM – Instituto Latino Americano de Museus. San José, Costa Rica: Ediciones ILAM, 2006.

DESVALLÉES, A; MAIRESSE, F. *Conceitos-chave de museologia*. Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, São Paulo 2013.

DI TRAPANO, P. *Forma e Qualidade Ambiental na Arquitetura Contemporânea Brasileira*. 2008. 406f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2008.

DIAS, M. G; GUIMARÃES, A. H. M. *Projeto para tombamento e conservação das moldagens das galerias do segundo piso do Museu Nacional de Belas Artes*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2008.

DORNELLES, K. A. *Absortância solar de superfícies opacas: métodos de determinação e base de dados para tintas látex acrílicas e PVA*. Tese de doutorado apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2008.

ELLIS, M. B. *Dematiaceous hyphomycetes*. London: Commonwealth Mycological Institute, 1971.

FERNÁNDEZ, G. F. *La conservación preventiva de bienes culturales*. Madrid: Alianza Editorial, 2013.

FERNÁNDEZ, A, M, B. *Conservación de esculturas de hormigón: efecto de consolidantes en pastas y morteros de cemento*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid/Facultad de Bellas Artes, 2015.

FERREIRA, V. H. C. *Identificação das fontes de material particulado atmosférico fino e grosso no Distrito Federal empregando marcadores iônicos solúveis em água*. Dissertação (Mestrado em Química), Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade de Brasília, 2016.

FERREZ, M. *O Álbum da Avenida Central*. São Paulo: Ex Libris Ltda. 1983.

FILHO, R. O. *Restauração de Bens Móveis e Integrados: 40 anos*. In: *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, nº 22, 1997.

FIGUEIREDO JUNIOR, J. C. D'Ars. *Química aplicada à conservação restauração de bens culturais: Uma introdução*. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

FREITAS, R. P. *Análise de Fragmentos de Tangas de Cerâmica Marajoara Utilizando Sistema Portátil de Fluorescência de Raios X e Estatística Multivariada*. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Nuclear) – Programa Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.

_____. *et al.* Analysis of clay smoking pipes from archeological sites in the region of the Guanabara Bay (Rio de Janeiro, Brazil) by FT-IR. *Spectrochimica Acta Part A*, v.163, p. 140-144, 2016.

FROTA, A. B; SCHIFFER, S. R. *Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo*. — 5. ed. — São Paulo: Studio Nobel, 2001.

FRONER, Y; ROSADO, A. *Manuseio, embalagem e transporte de acervos. Tópicos em conservação preventiva 10*. Belo Horizonte: Escola de Belas Artes/UFMG, 2008.

_____. *Preservação de Bens culturais. Conceitos e critérios. Tópicos em conservação preventiva 3*. Belo Horizonte. Escola de Belas Artes/UFMG, 2008a.

_____. *Princípios históricos e filosóficos da conservação preventiva. Tópicos em conservação preventiva 2*. Belo Horizonte. Escola de Belas Artes/UFMG 2008b.

_____. *Memória e Preservação: a construção epistemológica da Ciência da Conservação*. Disponível em: http://www.casaruibarbosa.gov.br/dados/DOC/palestras/memo_info/mi_2007/FCRB_MI_Memoria_e_Preservacao_A_construcao_epistemologica_da_Ciencia_da_Conservacao.pdf. Acessado em 03/10/2017.

FROST, R. L. *Raman spectroscopy of natural oxalates*. *Analytica Chimica Acta*, v.517, p. 207–214, 2004.

FROST, R. L; FREDERICKS, P.M; BARTLETT, J. R. Fourier transform Raman spectra of kandite clays. *Spectrochimica Acta Part A*, v. 49, p. 667-674, 1993.

GALVÃO, A. *Notas sobre as moldagens em gesso da E.N.B.A da U.B; peças preciosas da coleção escolar*. Arquivos da Escola Nacional de Belas Artes. Rio de Janeiro (3), p. 127-131, 1957.

GARCIA, M. V. Q. *Historia de la Protección de los Bienes Culturales Muebles: Definición, tipologías y principios generales de su estatuto jurídico*. Granada: Universidad de Granada, 2005.

GOMES, M. *La Restauración – Exame Científico Aplicado a La Conservación de Obras de Arte*. Ediciones Cátedra (grupo Anaya, S.A.), Madrid, 2004.

GRUPO ARQUIMUSEUS. Entorno do Museu Nacional de Belas Artes. Disponível em: <http://www.arquimuseus.fau.ufrj.br/>. Acesso em abril de 2010.

GUEDES, E. *Metrô do Rio de Janeiro: Interesses, valores e técnica em projetos estruturais de desenvolvimento urbano*. Tese apresentada em 2009 à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP) para obtenção do Título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2014.

GUIMARÃES, J. M. *Estatística através de rosas dos ventos para o Aeródromo do Galeão como auxílio à elaboração do código taf*. 2012. Disponível em: <https://www.redemet.aer.mil.br/uploads/2015/03/Est_SBGL.pdf>. Acesso em 13/12/2018.

GUIMARAENS, C. Exposições e rupturas comunicacionais: esmaecimentos dos objetos ou desaparecimento dos lugares? In: MAGALHÃES, A. M.; BEZERRA, R. Z; BENCHETRIT, S. F. (org.). *Museus e Comunicação: Exposição como objeto de estudo*. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2010, p. 289-300.

_____. Museus e centralidade no Rio de Janeiro. In: SANTOS, A. C. M.; GUIMARAENS, C. e KESSEL, C. (org.) *Museus & Cidades*. Rio de Janeiro: MHN, 2005.

_____. Sobre museus e arquitetura. In: QUEIROZ, R. (org.). *Arquitetura de museus, textos e projetos*. São Paulo: FAU-USP, 2008, p. 13-28.

GUIMARAENS, M. C. A. *Modernização em Museus: Museu Histórico Nacional e Museu Nacional de Belas Artes (Rio de Janeiro, Brasil)*. Tese apresentada no Programa de Doutorado em Museologia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas: Departamento de Museologia. Lisboa, 2011.

HANNESTAD, N. *Tradition in late antique sculpture: conservation – modernization – production*. Aarhus C: Aarhus University Press, 1994.

HEIDEGGER, M. *A origem da obra de arte*. Biblioteca de Filosofia Contemporânea. Ed.: Edições 70. Tradutora: Maria da Conceição Costa.

HERKENHOFF, P. Prefácio. In: LUZ, A. *Uma breve história dos Salões de Arte*. Rio de Janeiro, Caligrama, 2005.

HERRÁEZ, A. H. *et al. Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales: Plan Nacional de Conservación Preventiva*. Secretaría General Técnica Subdirección General de Documentación y Publicaciones, 2014.

HERRÁREZ, J. A; LORITE, M. A. R. *Manual para el uso de aparatos y toma de datos de las condiciones ambientales en museos*. Madrid: Ministerio de Cultura (España), 1989.

IBÁÑEZ, E. *Historia del Museo de Reproducciones Artísticas: de Madrid a Valladolid*. Projeto "Lectura, representación y producción de textos en/sobre el MNRA". Disponível em: <<http://enelaulaculturaclasica2014-15.blogspot.com/p/el-museo-de-reproducciones-artisticas.html>>. Acesso: Fevereiro de 2019.

ICOM & ICMS. *Museum Security and Protection: a handbook for cultural heritage institutions*. Londres: ICOM, 1993.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA. *Monitoramento do Ar - Emissões e Qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/>. Acesso: em 12 Julho de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. *Clima do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em julho de 2018.

JESUS, E. F. R. A importância do estudo das chuvas ácidas no contexto da abordagem geográfica. In: *Sitientibus: Revista da Universidade Estadual de Feira de Santana*, v. 14, p. 143-153, 1996.

JUNIOR, A. A. F. Museu: um olhar sobre o espaço público, o espaço arte, o espaço arquitetura. In: *Revista CPC*, São Paulo, n.4, p. 7-22, mai./out. 2007.

JUNKES, L. *Apontamentos de aula: Exames em Esculturas de Madeira*. Fundação de Ouro Preto, 2005.

JUNQUEIRA M. G.; YUNES, G. S. A iluminação Artificial como instrumento da epografia das cidades e dos museus. In: *Revista Memória*, Pelotas, v.4, n.11, 2014.

JUSTICIA, M.; JOSÉ, M. *História y teoría de la conservación y restauración artística*. Madrid: Editorial Tecnos, 2008.

KAMIL, D. *et al.* Comparative Morphology, Genetic Variability and Taxonomy of Genus *Phoma* and its Agriculturally Important Species. In: *Journal of Pure and Applied Microbiology*. Vol. 8(6), p. 5029-5044, December 2014.

KING, S; PEARSON, C. Controle ambiental para instituições culturais: planejamento adequado e uso de tecnologias alternativas. In: MENDES, M. B. *et al* (org). *Conservação: conceitos e práticas*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, p. 41-64.

KLINTOWITZ, J. *O ofício da Arte: A escultura*. São Paulo: Sesc, 1988.

KRUPIŃSKA, B. *et al.* Assessment of the air quality (NO₂, SO₂, O₃ and particulate matter) in the Plantin-Moretus Museum/Print Room in Antwerp, Belgium, in different seasons of the year. In: *Microchemical Journal*, v.102, p.49-53, 2012.

LEITE, P. R. T. *Praça Floriano, entre o Espaço Construído e o Movimento da Vida*. Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Memória Social da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), 2013.

LEMMY, K. From Skeleton to Skin: The Making of the Greek Slave. In: *Nineteenth-Century Art Worldwide*, Vol. 15, No. 2 (Summer 2016). Disponível em: <http://www.19thc-artworldwide.org/summer16/lemmey-on-from-skeleton-to-skin-the-making-of-the-greek-slave>. Acesso: em Julho de 2018.

LEON, A. *El Museo: Teoría, praxis y utopía*. Madrid: Catedra, 1995.

LINNIE, M. Controle de pragas em museus: a utilização de produtos químicos e os problemas de saúde correlatos. In: MENDES, M. B, *et al* (org). *Conservação: conceitos e práticas* Trad. Vera Ribeiro Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, p. 247-260.

LUSTOSA, H. A. *Acervo Museu Nacional de Belas Artes*. São Paulo: Banco Santos, 2001.

LUZ, A. *Uma Breve História dos Salões de Arte: da Europa ao Brasil*. Rio de Janeiro: Caligrama, 2005.

MAGALHÃES, A. *E Triunfo? A questão dos Bens Culturais no Brasil*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1985.

MANCA, J; BADE, P; COSTELLO, S. *Sculptures of Genius*. London: Parkstone Press, 2007.

MARINHA DO BRASIL. *Arquivo da Marinha DPHDM*. A Avenida Rio Branco, com o Teatro Municipal, o Museu Nacional de Belas Artes, a Biblioteca Nacional, o antigo prédio do Supremo Tribunal Federal, atual Centro Cultural da Justiça Federal. Imagem disponível em: <http://www.arquivodamarinha.dphdm.mar.mil.br/index.php/vista-aerea-do-centro-da-cidade-do-rio-de-janeiro-8>. Acessado em 03/10/2017.

MARTINS, A. P. R. S. D. *O Patrimônio Eclético no Rio de Janeiro e a sua preservação*. 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro

MASCARENHAS, A. F; BRANDÃO, C. A. L. *Moldes e Moldagens: Instrumentos de proteção, preservação e perpetuação da obra de Antônio Francisco Lisboa*. 2013. 2v. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MATOS, S. S.; MELLO J. D. *Véritas Mouseion: Estudo Acerca da Museografia*. Anais do XV Encontro regional de História da ANPUH, 2012. Disponível em: <http://www.encontro2012.rj.anpuh.org/resources/anais/15/1338428053_ARQUIVO_Artigo_ANPUH2012_Sendy.pdf>. Acesso em 11/11/2018.

MATTOS, Y. *et al. Museu Nacional de Belas Artes*. Rio de Janeiro: FUNARTE, 1979.

MAYA, E. E. Nos passos da história: o surgimento da fotografia na civilização da imagem. In: *discursos fotográficos*. Londrina, v.4, n.5, p. 103-129, jul./dez. 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/discursos_fotograficos/article/view/1928/1661.a>. Acessado em 03/10/2017

MENDES, M. Formação Profissional de Conservadores-restauradores de Bens Culturais: realidade ou Utopia? In: *Boletim da ABRACOR*. Rio de Janeiro, Ano III, Número X, trimestre: junho/julho/agosto de 1996, p. 10-11.

MENDONÇA, R. J. R. *A recepção de escultura clássica na Academia de Belas-Artes de Lisboa*. 2014. Tese (Doutoramento em Belas-Artes) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes, Lisboa.

MIDGLEY, B. *Guia Completa de Escultura: Modelado y cerâmica*. Madrid: Tursen S. A., 1993.

MICHALSKI, S. A decisão sobre a iluminação. In: MENDES, M. B. *et al* (org). In: *Conservação: Conceitos e práticas*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, p. 185-210.

_____. *Conservação e Preservação do Acervo*. In: ICOM. *Como Gerir um Museu: Manual Prático*. Unesco, 2004.

MIGUEL, A. M. M. *Historia de la Conservación y la Restauración: desde la Antigüedad hasta Finales del siglo XIX*. Madrid: Tecnos, 1995.

_____. *La Conservación y la Restauración en el Siglo XX*. Madrid: Tecnos, 1998.

MINISTERIO DE CULTURA (Espanha). *Revista Patrimonio Cultural de España*. Madrid: v.4, 2010.

MOTTA, E. O Museu Nacional de Belas Artes. In: *Museu Nacional de Belas Artes, Coleção Museus Brasileiros II*. Rio de Janeiro: FUNARTE, 1979.

MONTANER, J. M. *Depois do Movimento Moderno: Arquitetura da segunda metade do século XX*. São Paulo: GG Brasil, 2001.

_____. *Museu Contemporâneo: Lugar e discurso*. In: *Projeto*, nº 144, São Paulo, 1991, p. 34-41.

MORAES, M. *O gestaltismo e o retorno à experiência psicológica*. Capítulo 18. Disponível em: <<https://formaelementar.files.wordpress.com/2016/09/gestalt.pdf>>. Acesso: 23/07/2018.

MOYA, S. A.; FERRER, S. V. *Fundamentos de Química y Física para la Conservación y Restauración*. Madrid: Síntesis. 2004.

MUSEO NACIONAL DE ESCULTURA. *Laocoonte y sus hijos*. Disponível em: <www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:6765c506-0e5d-457b-8220-f5301e7c91e1/hojas-de-sala-casa-del-sol-es.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2018.

MUSEU NACIONAL DE BELAS ARTES (MNBA). *Anuário*. Ministério da Educação e Cultura, 1957. 113p. il., nº 14.

_____. *Anuário do MNBA – Nova Fase*. v.1. Petrópolis: Sermograf, 2009.

_____. *Boletim (maio de 1983 – abril de 1984)*. Brasília: Banco Central do Brasil. 1984.

_____. *Boletim*. Rio de Janeiro: Museu Nacional de Belas Artes, edições de maio/1983 – abril/1984; setembro/1984 – abril/1985; maio/1985 – dezembro/ 1985; janeiro/dezembro de 1987; e janeiro/dezembro de 1988.

_____. *Clippings*. 1968/1978/1988/1998/2008. Rio de Janeiro, Arquivo MNBA.

_____. Coordenadorias Técnicas e de Educação (Ed.). *Boletim*. Rio de Janeiro, Museu Nacional de Belas Artes, publicação quadrimestral (Maio/1983 – Abril/1984). Impresso no Banco Central do Brasil, s/d.

_____. *Fotos do Acervo de Conservação e Restauração de Escultura*. Rio de Janeiro, 2010.

_____. *Documentos e registros visuais do acervo arquitetônico e histórico do MNBA*. Rio de Janeiro, 2016-2018.

_____. *Histórico*. Disponível em: <<http://mnba.gov.br/portal/museu/historico>>. Acesso em: dezembro de 2018.

NITHYANANDAN, K. *et al.* Characterization of soot from diesel-CNG dual-fuel combustion in a CI engine. *Fuel*, v.184, p. 145–152, 2016.

OLIVEIRA, C. J. F. *Poluição atmosférica no Museu Nacional de Belas Artes – RJ*. 1997. 106f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, D. S. C. *Arquitetura, Escultura e Elementos Ornamentais: Arte pública no centro histórico de Belém, no Pará*. Disponível em: <http://www.anpap.org.br/2010/pdf/chtca/domingos_savio_de_castro_oliveira.pdf>.

OLIVEIRA, A. C F. D. *Insolação na claraboia: documentos de trabalho*. Rio de Janeiro, 2019.

OTTOMEYER, H. O. Deutsches Historisches Museum (Museu Histórico Alemão): princípios e objetivos da exposição permanente. In: MAGALHÃES, A. M.; BEZERRA, R. Z.; BENCHETRIT, S. F. (org.). *Museus e Comunicação: Exposição como objeto de estudo*. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2010. p. 213-220.

PASQUIER, A; MARTINEZ, J. *100 chefs-d'oeuvre de la sculpture grecque au Louvre*. Paris : coédition mMusée du Louvre éditions, 2007.

PANOFSKY, Erwin. *Significado nas Artes Visuais*. Editora: Perspectiva, São Paulo, 2007.

PATRO, R. *Oiti – Licania tomentosa*. 2014. Disponível em: <<https://www.jardineiro.net/plantas/oiti-licania-tomentosa.html>>. Acesso em 13/12/2018.

PEREIRA, S. G. *A Cultura da Transformação: o Paço e o Tribunal*. 2007. 189f. Dissertação (mestrado em arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.

PEARSON, C. Preservação de acervos em países tropicais. In: MENDES, M. B. *et al.*(org.). *Conservação: Conceitos e práticas*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, p. 35-40.

PHILIPPOT, P. Restoration from the perspective of the humanities. In: VACCARO, A. M.; STANLEY-PRICE, N.; TALLEY, M. K.(eds.). *Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1996, p. 216-229.

PHILIPPON, J; JEANNETTE, D. e LEFEVRE, R. *La Conservation de la Pierre Monumentale en France*. Presses Du CNRS, Paris, 1992.

PIRES GEOVANETI GUARDIA ENGENHARIA E ARQUITETURA, E. *Relatório de entrega dos ensaios laboratoriais das amostras de argamassas das cariátides*. Arquivo do MNBA, 2007.

_____. *La Restauración de las Esculturas Policromadas*. Traducción de J. Paul Getty Trust y. In: *Projeto Regional de Desenvolvimento do Patrimônio Cultural – UNESCO*, v. 15, nº 4, p. 248-252, 1970.

PITT, J. I. *A laboratory guide to common Penicillium species*. Sydney/Australia: Food Science Australia a Joint Venture of CSIRO and AFISC, 2000.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente Subsecretaria de Meio Ambiente. Boletim de qualidade do ar. Disponível em: <http://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim?data=21/2/2017>. Acesso em Agosto de 2017.

PUGLIERI, S. T. *Impacto da composição química de microambientes em bens culturais: Reatividade e monitoramento*. 2014. Tese (doutorado em Química) – Programa de Pós-Graduação e Química da Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Química.

RAMPAZZI, L. *et al.* Analytical investigation of calcium oxalate films on marble monuments. *Talanta*, v.63(4), p. 967-977, 2004.

RANGEL, M; MIRANDA, R. *Mini-Curso: Plano Museológico: implantação, gestão e organização dos museus*. Rio de Janeiro, 2002.

RESTREPO, R. B. *et al.* *Manual de Prevención y Primeros Auxilios*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura, 1985.

RETRO, E. *Relatório de conservação das fachadas do MNBA*. Arquivo do MNBA, Rio de Janeiro, 2015.

RIBEIRO, B. J. F. *Técnicas de Restauro na Talha de Madeira Dourada e Policromada: Estudo de caso Capela Nossa Senhora da Conceição*. 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.

_____; GUIMARAENS, C. *Registros de Preservação das Obras de Arte no Museu Nacional de Belas Artes*. Anais do 4º Seminário Ibero-Americano Arquitetura e Documentação, v. 4, s/p, 2015.

RIBEIRO, J. S. *Histórico do MNBA*. Disponível em: <<http://zeliasalgado.art.br/enba/>>. Acesso em 10 de maio de 2017.

RIBEIRO, N. P. *As técnicas construtivas e as intervenções urbanísticas*. ANPUH – XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA. Londrina, 2005.

RIBEIRO, M. B. *Arquitetura na conservação preventiva em museus brasileiros*. I Encontro Luso-brasileiro de Conservação e Restauro. Porto, 2011.

RIBEIRO E. S e SILVA, A. F. *Inventários de Bens Móveis e Integrados como Instrumento de Preservação do Patrimônio Cultural: a experiência do INBMI/lphan em Pernambuco*. Patrimônio e Cultura Material - Projeto História nº 40, junho de 2010.

RICCI, C. T. *Sob a inspiração de Clio: o historicismo na obra de Morales de los Rios*. 2007. Disponível em: <http://www.dezenovevinte.net/arte%20decorativa/ad_ml_r_ctr.ht>. Acesso em 20 de outubro de 2010.

RIZZUTTO, M. A. *Métodos físicos e químicos para estudo de bens culturais. Cadernos do CEOM – Arqueometria para Bens Culturais*, v. 28, n. 43, 2015. Disponível em: <<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/view/2650/1703>>. Acesso em 29/07/2018.

ROCHA, C. R. A. *Da Pinacoteca aos Museus: Historicizando processos museológicos*. 2010. Dissertação (mestrado em Museologia) – Museu de Etnologia e Arqueologia, Universidade de São Paulo (USP), Butantã, São Paulo.

RODRIGUES, F. A. *Diccionario Technico e Historico de Pintura, Esculptura, Architectura e Gravura*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1875.

ROQUE, M. I. *O discurso do museu*. Asensio, Moreira, Asenjo & Castro (Eds.) (2012) SIAM. Series Iberoamericanas de Museología. Vol. 7.

ROMERO, M. A. B. *Arquitetura do Lugar: Uma visão bioclimática da sustentabilidade em Brasília*. São Paulo: Nova Técnica, 2011.

RONCHETTI, E. *NBR 15575: Nova versão da Norma de Desempenho de Edificações*. Disponível em: <<https://eduardoronchetti.wordpress.com/2014/06/25/nbr-15575-nova-versao-da-norma-de-desempenho-de-edificacoes/>>. Acesso em 12/11/2018.

RRUFF. *Project website, an integrated database of Raman spectra, X-ray diffraction and chemistry data for minerals*. Disponível em: <http://rruff.info/>. Acesso em 05/12/2016.

RUFINO, M. P. F. *Historia sobre técnicas de esculturas vaciadas en yeso y su conservación y restauración*. Estudios de caso: la colección de la Escuela de Arte y la colección de la Universidad de Sevilla. 2015. Tese (doutorado em História da Arte) – Programa de Doctorado en Escultura y Historia de Las Artes Plásticas II de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Sevilla, Sevilla/España.

SALA, D. *As origens históricas do acervo do Museu Nacional de Belas Artes*. In: LUSTOSA, H. A. *Acervo Museu Nacional de Belas Artes*. São Paulo: Banco Santos, 2002, p. 18-27.

SANTOS, P. F. *Quatro séculos de arquitetura*. Rio de Janeiro: IAB, 1981.

SANTOS, F.S. *Arquitetura e Urbanismo na Avenida Central*. In: FERREZ, M. *O Álbum da Avenida Central*. São Paulo: Ex Libris Ltda. 1983.

SAMSON, R. A. *Paecilomyces* and some allied hyphomycetes. *Studies in Mycology*, v. 6, p. 1-119, 1974.

SÃO PAULO. *Manual de orientação museológica e museográfica*. Governo do Estado e Departamento de Museus e Arquivos, 1987.

_____ (Secretaria de Estado de Cultura). *Conservação preventiva e procedimentos em exposições temporárias*. Org: Grupo Espanhol do IIC (International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works), 2012.

SIQUEIRA, S.V. Levantamento topográfico Planialmétrico. RETRO Empresa, 2015.

SOARES, D. M. *Estudo da técnica de gamagrafia na inspeção de estruturas de betão armado pré-esforçado*. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil). Instituto Superior Técnico de Lisboa, Portugal, 2014.

SERCK-DEWAIDE, M. *Conservación de Escultura Policromada*. Apostila apresentada no Seminário Taller de Actualización de Escultura Policromada. Trad. Maria Izabel Alvarez. Belo Horizonte: Escola de Belas-Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, 1989.

SILVA, B. M. F. *Análise ambiental como ferramenta para conservação de acervos: estudo de caso do Museu Arqueológico da Região de Lagoa Santa*. 2016. 198f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte.

SILVA, C. H. G. *O Estado Novo (1937-1945) e a Política de Aquisição de Acervo do Museu Nacional de Belas Artes*. 2013. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO-MAST), Rio de Janeiro.

SILVA, M. F. *Emissão de metais por veículos automotores e seus efeitos à saúde pública*. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

SOARES, B. B; CURY, M. X. *Museologia – Uma Disciplina, Muitos Conceitos, Inúmeras - Aplicações Considerações sobre a tradução dos Conceitos-Chave de museologia*. In: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, São Paulo, 2013.

SOUSA, L. A. C. *A degradação dos materiais constitutivos de obra de arte: materiais pétreos e sua proteção por pinturas acrílicas e a silicato*. 1991. 169f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais (ICEX/UFMG), Belo Horizonte.

SOUZA, A. M. *Museu Nacional de Belas Artes*. São Paulo: Banco Safra, 1985.

SOUZA, E. N. *Histórico do Museu Nacional de Belas Artes*. Arquivo MNBA, Rio de Janeiro, 1987.

SOUZA, R. B. *et al.* *Influência das Variáveis Atmosféricas na Degradação dos Materiais da Construção Civil*. In: REEC – *Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, v.13, n.1. Disponível em: <www.revistas.ufg.emnuvens.com.br/reec/index>. Acesso em: Julho de 2016.

SOUZA, W. A. *Museu Nacional de Belas Artes*. In: SOUZA, A. M. *Museu Nacional de Belas Artes*. São Paulo: Banco Safra, 1985, p. 7-15.

SPHAN/FNpM. *Boletim*. Brasília: MEC/FNpM: dezembro de 1984 e março/abril de 1988.

TEIXEIRA, L. J. R. *Museu Nacional de Belas Artes: Anos de chumbo*. Anuário do Museu Nacional de Belas Artes. Rio de Janeiro, MNBA, 2009, p. 252-258.

TIMARBALÁZSY, A.; EASTOP, D. *Materiais de armazenamento e exposição*. In: MENDES, M. B. *et al.* (org.). *Conservação: Conceitos e práticas*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001, p.141-184.

TOLEDO, F. *Museum Passive Buildings in Warm, Humid Climates*. In: The Getty Conservation Institute, 2007.

TOSTES, V. L. B. *Museus e Comunicação: As Exposições como Objeto de Estudo*. In: MAGALHÃES, A. M.; BEZERRA, R. Z.; BENCHETRIT, S. F. (org.). *Museus e Comunicação: Exposição como objeto de estudo*. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2010, p. 1-7.

UBIETA, M. R.G. *Transporte, depósito y manipulación de obras de arte*. Editorial Síntesis, S.A. Vallehermoso, Madrid, 2008.

UEMOTO, K. L. *O que é argamassa pigmentada, como produzi-la? – Vida útil, vantagens de sua utilização*. IPT: Divisão de Engenharia Civil, 2000. Disponível em: <<http://piniweb17.pini.com.br/construcao/noticias/o-que-e-argamassa-pigmentada-como-produzi-la-vida-util-vantagens-83725-1.aspx>>. Acesso em: Janeiro de 2019.

UNIVERSIDADE DO BRASIL. *Arquivos da Escola Nacional de Belas Artes*, vv.aa., 12 de agosto de 1964. 230p. il.

_____. *Arquivos: Escola Nacional de Belas Artes*. Rio de Janeiro: s/ed, s/d.

_____. *Arquivos: Escola Nacional de Belas Artes*. Rio de Janeiro: s/ed. 1957.

VADSTRUP, S. *Conservation of Plaster Architecture on Facades: Working Techniques and Repair Methods*. Centre for Building Preservation – RAADVAD, Denmark, 2008.

Disponível em: https://www.bygningsbevaring.dk/uploads/files/english/working_descriptions_new_2008.pdf>. Acesso em 20 de janeiro 2019.

VALGANÓN, V. *Biología Aplicada a la conservación y Restauración*. Editorial Síntesis, Madrid, 2008.

VELRAJ, G.; RAMYA, R.; HEMAMALINI, R. *FT-IR spectroscopy, scanning electron microscopy and porosity measurements to determine the firing temperature of ancient megalithic period potteries excavated at Adichanallur in Tamilnadu, South India*. In: *Journal of Molecular Structure*, n.1028, p. 16–21, 2012.

VIÑAS, S. M. *Teoría Contemporánea de la Restauración*. Editorial Síntesis. Madrid, 2003.

WINKLER, E. M. *Stone in architecture*. 3.ed. Berlin: Springer-Verlag, 1994.

WITTKOWER, R. *Escultura*. Trad. Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZAPPIA, G.; SABBIONI, C.; GOBBI, G. Non-carbonate carbon content on black and white areas of damaged stone monuments. In: *Atmospheric Environment*, v.27A, n.7, p. 1117-1121, 1993.

ZEIN, R. V. Duas décadas de arquitetura de museus. In: *Projeto*, nº 144, p. 44-48, São Paulo, 1991.

ZEVI, B. *Saber ver a Arquitetura*. Trad. Maria Isabel Gaspar e Gaëtan Martins de Oliveira. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

APENDICE 1

Parte do conteúdo das fichas a seguir, referem-se as informações contidas no inventário das réplicas de esculturas em gesso da Galeria de Moldagens I do MNBA e parte são descrições da autora.

Esculturas de vulto pleno

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/ LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20046
	Obra/título: Afrodite/ Vênus dita de Aries (circa 100. a.C.).	
	Autor: Desconhecido	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 207 x 98 x 80 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.		
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por moldes de tasselos, apresentando em determinadas partes da volumetria divisões e encaixes (braços e região próxima as pernas). Figura de mulher com o corpo seminuo e planejamento sinuoso que envolve escorre por seu braço esquerdo e quadris até sua base. A obra representa a “Afrodite Vênus dita de Aries”, deusa do amor e da beleza. Segundo informações do MNBA referente a obra: Museus Imperiais. França, circa 1860. Obra de referência no Museu do Louvre, Paris, França.</p>		
<p>Estado de conservação (2016): No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado razoável, com sujidade e alteração cromática, pequenos arranhões na base, perda da mão esquerda, perdas volumétricas pontuais no planejamento, sobretudo, próximas a área de encaixe próximo aos quadris.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20032
	Obra/título: Afrodite - Vênus agachada ou se banhando (Vênus de Viena – França).	
	Autor: Doidalsas (atribuído). Bitínia, Grécia Antiga 200 / 100 - Grécia Antiga 200 / 100.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 110 x 70 x 51 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.		
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina que apresenta pernas dobradas e o corpo levemente inclinado para frente e apoiado em seu lado esquerdo a um suporte que remete a um pequeno tronco. A figura apresenta-se sem cabeça e sem braços. A escultura representa “Afrodite - Vênus agachada ou se banhando”, deusa grega da beleza e do amor. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Possivelmente da França, circa 1800-1843. Obra de referência na Galeria dos escritórios [Uffizi], Florença”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado razoável, perdas volumétricas (próximo ao joelho esquerdo), desgastes na volumetria, respingo de tinta, sujidade e alteração cromática por toda a obra.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/ LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20068
	Obra/título: Amazona, dita Mattei.	
	Autor: autor desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 209 x 75 x 75 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando volumetria com divisões e encaixes (braços e torso). Figura feminina apoiada em um tronco em sua lateral direita, onde verifica-se apetrechos utilizados pelos lutadores em relevo decorando o mesmo. Apresenta um dos braços dobrado (direito) apoiado na cabeça (que está inclinada para o lado direito em direção ao chão), e o outro braço (esquerdo) está levemente dobrado; panejamento que delinea seu corpo; carrega um suporte localizado em sua lateral esquerda e um capacete caído em sua base. A escultura é a representação de uma Amazona¹⁶⁰, dita Mattei.</p> <p>Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais da França, circa 1863. Obra de referência nos museus Vaticanos”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado razoável, com sujidades e alteração cromática, perdas pontuais na volumetria, rachaduras na perna esquerda (próximo a articulação do joelho) e na perna direita acima do joelho; aranhões pontuais,</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/ LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20046
	Obra/título: Antínoo dito Capitolino.	
	Autor: autor desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 191 x 60 x 55,5 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisões e encaixes em sua volumetria (cabeça, braços e próximo a região dos quadris). Figura masculina de jovem que apresenta cabeça com torção para a direita e inclinação na direção do chão; uma perna está esticada e a outra levemente flexionada; o corpo está apoiado a um tronco (com pequenos relevos) e em sua parte frontal observa-se uma folhagem que esconde seu sexo. A figura apresenta-se sem os braços. A obra é a representação de “Antino dito Capitolino”, conhecido como amante do Imperador Adriano.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado ruim, apresentado A obra apresenta intervenções (massas – gesso em desnível com alteração cromática e perda volumétrica) e alterações físicas no suporte, como: fissuras, rachaduras, perdas volumétricas pontuais na forma, sobretudo na base, e partes soltas (braços) e escurecimento da película de tinta com alteração de tom e perdas pictóricas, por descolamento e abrasão.</p>		

¹⁶⁰ “Segundo a mitologia grega eram mulheres guerreiras que fundaram as cidades de Esmirna, Éfeso e Mirina, as quais excluíam a presença masculina de seus reinos, utilizando-os apenas para procriação, por adoração a deusa Diana de Efeso”. (MNBA, 2016).

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20054
	Obra/título: Apolo matador de lagarto/Sauróctono.	
	Autor: Autor desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 166 x 68 x 95 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisões e encaixes em sua volumetria (cabeça e braços). Figura masculina de jovem que apresenta cabeça inclinada e olhar em direção ao chão, um dos braços está dobrado e o outro esticado e preso a um tronco, suporte de apoio da figura, onde verifica-se a presença de um lagarto sobreposto ao mesmo e por fim, verifica-se uma folhagem que esconde seu sexo. A escultura destacada representa Apolo em sua adolescência. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais da França, circa 1861-1863. Obra de referência no Museu do Louvre, Paris, França”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado ruim, com sujidades e alteração cromática por toda a obra, intervenções inadequadas em determinadas partes da obra, sobretudo na região da cabeça, fixada inadequadamente, apresentando ainda, fissuras, partes despreendidas e perdas volumétricas (dedos da mão esquerda e direita). Posteriormente a esta análise a escultura passou por processo de restauração durante o ano de 2018, sendo finalizado no início de 2019.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20049
	Obra/título: Ares - Marte dito Borghese.	
	Autor: autor desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 220 x 70 x 69 cm	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisões e encaixes em sua volumetria (cabeça, torso e braços). Figura masculina de jovem com corpo apoiado em tronco, que remete a representação de uma palmeira; apresenta-se de modo natural; com a face tranquila e boca entreaberta; sua cabeça está ligeiramente inclinada para o lado direito e em direção ao chão. Sobre sua cabeça observa-se a representação de um elmo com relevos de grifos e de cães; umas de suas pernas estão apoiadas no tronco (palmeira) e a outra, que leva em seu tornozelo direito um elemento com a forma de um anel, localiza-se mais à frente para o equilíbrio da obra. Constata-se que a figura apresenta perda de alguns elementos de representação iconográfica e uma folhagem que esconde seu sexo. A escultura representa “Ares - Marte dito Borghese” Deus da guerra, filho de Júpiter (Zeus) e de Juno (Hera). Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais. França, circa 1860 – 1862. Obra de referência no Museu do Louvre, Paris, França”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado razoável, com sujidades e alterações cromáticas; vandalismos na base (riscos circulares); pequenas perdas pontuais no antebraço e perda do dedo (1) da mão direita.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO /LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20046
	Obra/título: Afrodite/vênus agachada ou se banhando (França	
	Autor: desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno - réplica/ moldagem em gesso.	
	Dimensões: 88 x 41 x 54 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina de jovem agachada, apresentando cabeça levemente virada para a direita e em direção ao chão; cabelos ondulados e presos no alto da cabeça; pernas dobradas e o corpo apoiado em seu lado esquerdo por um suporte em forma moringa d'água. A escultura representa "Afrodite/vênus agachada ou se banhando". Segundo informações do MNBA referente a obra: "Museus Imperiais, França, circa 1860 – 1861. Obra de referência no Museu do Louvre, Paris, França".</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado ruim, apresentando alteração da camada pictórica; várias rachaduras na base e em determinadas partes do corpo (próximo ao glúteo e pés); partes faltantes dedos (4) da mão esquerda e dedo da mão direita com rachadura.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20116
	Obra/título: Demóstenes.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 208 x 82 x 54 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de meia idade; com bigode e barba cerrada, cabelo curto e enrolado; cabeça com pequena inclinação em direção ao chão; panejamento que escorre do seu ombro e chega próximo a seus pés. Corpo com leve inclinação para esquerda, onde observa-se um elemento cilíndrico com relevos sobre a base da obra; seus braços estão direcionados para o centro, onde segura um documento. A escultura representa "Demóstenes". Segundo informações do MNBA referente a obra: "Possivelmente da França, circa 1800-1899. Obra de referência nos museus Vaticanos".</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado ruim, apresentando sujidades e alteração cromática; arranhões; várias rachaduras e afundamento na base e rachaduras: no panejamento; no elemento cilíndrico sobre a base; no pé esquerdo (tornozelo) e no braço esquerdo (próximo ao pulso).</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20042
	Obra/título: Discóforo [Discóbolo]	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 187 x 87 x 50 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisão e encaixe em sua volumetria (cabeça e braços). Figura masculina que apresenta corpo nu e musculoso; sua cabeça está inclinada na direção de sua mão direita, onde segura um objeto. Na outra mão carrega um disco que deverá ser lançado. A obra demonstra um momento de concentração para o arremesso do disco. A escultura representa “Discóforo [Discóbolo]”. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais. França, circa 1860. Obra de referência nos museus Vaticanos”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado razoável, com sujidades e alterações cromáticas; aranhões; perda do dedo da mão direita (2); perda dos dedos da mão esquerda (2); respingo de tinta; deslocamento da braço esquerdo (próximo ao encaixe do braço); fissuras pontuais na volumetria e rachadura próximo a virilha.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20044
	Obra/título: Afrodite/Vênus dita de Milo.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 215 x 72 x 70 cm, sem assinatura	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisão e encaixe em sua volumetria (cabeça). Figura de mulher apresentando cabelo ondulado e curto; corpo seminu com torção e leve inclinação para trás face à posição de suas pernas. Observa-se ainda planejamento sinuoso que envolve e escorre por seus quadris até sua base. A escultura representa “Afrodite/Vênus dita de Milo”. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais da França, circa 1861-1863. Obra de referência no Museu do Louvre, Paris, França”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado razoável, com sujidades e alterações cromáticas; aranhões na base; perdas de volumetria pontuais no panejamento e no encaixe do pescoço e volumetria com pontos de moça no peito e barriga.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20092
	Obra/título: Sófocles.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 216 x 86 x 63 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de senhor de meia idade sobre fixado sobre base quadrada. Apresenta cabeça voltada levemente para o lado esquerda; cabelo curto e encaracolado; bigode e barba volumosa; vestimenta que envolve todo seu corpo incluindo os braços; seu corpo acompanha o movimento dos quadris face a posição de suas pernas e no seu lado direito, observa-se um balde com documentos. A escultura representa¹ “Sófocles”. Segundo informações do MNBA referente a obra: “França, circa, 1848 -1879. Obra de referência nos museus Vaticanos [ex-lateranense]. Vaticano”.</p> <p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado ruim, apresentando sujidades e alteração da camada pictórica; arranhões; rachadura na base; dano risco profundo na base, rachadura no panejamento; rachadura na perna esquerda (próximo canela) e rachadura na ponta da base.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20052
	Obra/título: Lutadores.	
	Autor: Autor desconhecido.	
	Técnica de representação: Grupo escultórico ¹⁶¹ – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 98 x 116 x 75 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de conjunto escultórico executado em gesso por molde de tasselos. Grupo escultórico de jovens musculosos que apresentam o corpo entrelaçado e ao mesmo projetado um sobre o outro, denotando posição de luta sobre uma base circular. Apresentam cabelos curtos e enrolados; um dos jovens apresenta leve expressão de sofrimento (o jovem de posição inferior) e o outro de superioridade e domínio. A escultura representa “lutadores”. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Possivelmente da França, circa 1861-1862. Obra de referência na Galeria dos escritórios [Uffizi], Florença. Itália”.</p> <p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado ruim, apresentando sujidades e alteração da camada pictórica; mancha no rosto do lutador inferior; marcas de intervenção no pescoço; rachaduras na figura superior: na perna direita (coxa e próximo a articulação do joelho e ao pé); na base (grande rachadura) e um pêlo de pincel, de aproximadamente 5 cm, colado nas costas da figura superior.</p>		

¹⁶¹ O termo identifica a reunião de duas ou mais figuras de vulto sobre um mesmo suporte (soco, embasamento, pedestal...) que participam numa mesma ação ou estão relacionadas por uma situação que lhes é comum. Aplica-se tanto no contexto da estatuária, como no da imaginária.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20045
	Obra/título: Hermes/Mercúrio dito do Belvedere.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 216 x 95 x 65 cm	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisões e encaixes em sua volumetria (cabeça, torso e braços). Figura masculina de jovem nu, com corpo apresentando torção e leve inclinação para atrás; uma das pernas (direita) apoiada a um tronco de palmeira e a outra perna (esquerda) flexionada e fixadas em uma base quadrada. Verifica-se um tecido que parte do seu ombro escorre pelas costas e enrola-se a seu braço chegando a sua mão direita, onde é seguro e ao mesmo tempo recai sobre sua panturrilha. A escultura representa “Mercúrio/Mercúrio dito do Belvedere”. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais. França, circa 1861-1862. Obra de referência nos museus Vaticanos”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado bom, apresentando sujidades e alteração da camada pictórica; perdas pontuais de volumetria e arranhões na base.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20034
	Obra/título: Pequeno Ídolo	
	Autor: desconhecido	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 193 x 80 x 50 cm	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisões e encaixes em sua volumetria (cabeça, torso e braços). Figura masculina de jovem com corpo nu, musculoso e de fisionomia calma. Apresenta cabeça levemente virada para a direita; cabelos curtos e encaracolados. A obra encontra-se sem o braço direito; o braço (esquerdo) está esticado em posição natural e suas pernas acompanham a leve inclinação observada em seu corpo, que está fixado a uma base circular. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Possivelmente da França, circa 1800-1843. Obra de referência no Museu Arqueológico Nacional de Florença, Itália”. Posteriormente a esta análise a escultura passou por processo de restauração no ano de 2018.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado ruim, apresentando sujidades e alteração cromática; arranhões; desgastes; várias fissuras e rachaduras na base e nas pernas e instabilidade na base.</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20035
	Obra/título: Filoctetes dito Valentini.	
	Autor: desconhecido.	
	Técnica de representação: Torso ¹⁶² – réplica/ moldagem em gesso.	
	Dimensões: 125 x 52 x 45 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de torso executado em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de corpo nu, musculoso; apresenta-se sem cabeça, braços e parte das pernas, e está fixada a uma base quadrada. A escultura representa “Filoctetes dito Valentini”¹⁶³. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Possivelmente da França, circa 1800-1846. Obra de referência no Museu Nacional Romano, Roma, Itália”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado bom, apresentando sujidades e alteração cromática; perdas pontuais de volumetria (obra e base) e base com rachaduras.</p>		

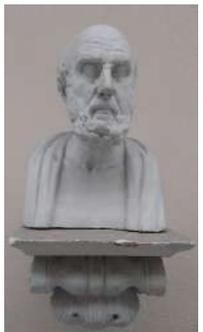
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20041
	Obra/título: Sileno com Dionísio pequeno.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Grupo escultórico – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 204 x 90 x 76 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de grupo escultórico executado em gesso por molde de tasselos, apresentando divisão e encaixe em sua volumetria (braços e no torso do homem e perna esquerda e braços da criança). Figura de homem de meia idade de corpo musculoso de bigode e barba longa que segura uma criança. Apresenta-se com a cabeça inclinada e olhar na direção da criança; seu corpo e cotovelo está apoiado a um tronco decorado por relevos. A escultura representa “Sileno com Dionísio pequeno”, filho de Pã, tutor e pai de criação de Dionísio. Segundo informações do MNBA referente a obra: “Museus Imperiais da França, circa 1860. Obra de referência no Museu do Louvre, Paris, França”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: A escultura apresentava no período de análise, estado de conservação considerado razoável, apresentando sujidades e alteração da camada pictórica; perda da camada pictórica na perna direita (próximo a virilha); perda de parte do braço direito; fissuras pontuais na volumetria; riscos pontuais, rachadura extensa e perda de volumetria na base.</p>		

¹⁶²“Em escultura, identifica a representação em vulto de um corpo sem cabeça, sem braços e sem pernas.” (CARVALHO, 2004, p. 23).

¹⁶³ Baco (nome latino de Dionísio) foi gerado por Júpiter (Zeus) e pela princesa tebana Sêmele. Para protegê-lo da fúria passional de sua esposa, a deusa Juno, ele entrega seu filho às ninfas e a Sileno.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/ LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 3011
	Obra/título: Vitória de Samotrácia.	
	Autor: autor desconhecido.	
	Técnica de representação: Escultura de vulto pleno – réplica/ moldagem em gesso.	
	Dimensões: 300,5 x 99 x 78 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados os tipos).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de escultura executada em gesso por molde de tasselos, apresentando divisão e encaixe em sua volumetria representação de uma figura feminina dotada de asas (alada) e por vestes transparentes e sedutoras coladas ao corpo e ao mesmo tempo levadas pelo vento. O movimento contido na obra grega do período helenístico leva o fruidor a observar a obra em todos os seus ângulos formais. Segundo informações do MNBA referente a obra: "Encontrada na ilha de Samotrácia (Grécia, 1863). Uma das últimas moldagens do original em mármore existente no Museu do Louvre - Paris"</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado ruim, apresentando intervenções inadequadas (desnível volumétrico e alteração cromática), vandalismos (ranhuras e inscrições) perdas volumétricas pontuais, espaço de união entre as partes ampliado entre a asa direita e corpo central da obra, bem como observa-se a instabilidade estrutural e movimentação na mesma, apresentando fissuras e rachaduras. Observou-se ainda que na película de tinta sobreposta, havia pontos com alteração do tom; desgastes e perda da película pictórica; respingo/manchas de outra tinta e presença de material particulado (poluentes). Posteriormente a esta análise a escultura passou por processo de restauração entre o ano de 2018 e início de 2019.</p>		

BUSTOS

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20073
	Obra/título: Hipócrates.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 54,5 x 35 x 28,5 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar sobre peanhas em gesso.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Cabeça masculina de senhor de meia idade que apresenta barba e bigode e rugas de expressão e um tecido que passa por seu pescoço e recai sobre seu corpo. O busto representa "Hipócrates", considerado o pai da medicina.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise o busto apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e alteração cromática. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20131
	Obra/título: Matteo Palmieri, 1468.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto, réplica ou moldagem em gesso.	
	Dimensões: 55 x 58 x 32,5 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I, 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina com expressão facial bem marcada apresentando idade avançada; cabelo enrolado; vestimenta de gola alta com pequenos drapeados. A obra representa “Matteo Palmieri” (Florença, 1406 – 1475) que foi um humanista e historiador italiano.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado ruim, com sujidades, perda de coesão do material em determinadas partes, perdas volumétricas pontuais desgastes e manchas amareladas, sobretudo, no lado direito da obra. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20136
	Obra/título: Senhora.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 56 x 49 x 28,5 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I, 2º andar - sobre peanhas de gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina de senhora que apresenta feição calma; cabelo preso no alto da cabeça e vestimenta decorada, apresentando características renascentistas. O busto representa a obra “Senhora”.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e pequena mancha amarela no entono de pequena placa circular em metal em seu lado esquerdo. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20134
	Obra/título: São Lourenço.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 51,5 x 53 x 24 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas de gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de jovem com feição imponente; cabeça levemente virada para a esquerda; cabelo curto e encaracolados e vestimenta que apresenta panejamento com drapeados e gola que fazia o pescoço. O busto representa a obra “São Lourenço”.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e pequenas perdas volumétricas. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação). Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20133
	Obra/título: Filippo Strozzi ¹⁶⁴ .	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 53 x 58 x 29,5 cm	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de homem com expressão serena e imponente, apresenta-se sem cabelo e com vestimenta drapeada com gola que envolve toda a extremidade do pescoço. O busto representa “Filippo Strozzi”.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado ruim, com sujidades; perda de coesão do material em determinadas partes; perdas volumétricas pontuais desgastes e manchas amareladas pontuais, sobretudo, no lado esquerdo da obra. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

¹⁶⁴ “(Florença, 4 de Julho de 1428-14 maio 1491), foi um banqueiro italiano em Florença, pertencentes à família Strozzi”. (MNBA, 2016).

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20132
	Obra/título: Pietto Mellini, 1474.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 52 x 61 x 33 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de homem de expressão serena, marcada por rugas e testa franzida; apresenta-se sem cabelo e de vestimenta drapeada (indumentária de clérigo) com gola que faceia o pescoço.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise o busto apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e pequenas perdas volumétricas. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

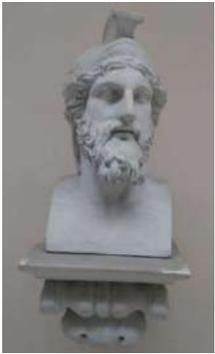
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20048
	Obra/título: Paracelso.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso	
	Dimensões: 49 x 32,5 x 25,5 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de jovem com expressão serena; cabelo longo e liso; carrega na cabeça um elemento que remete a um solidéu; apresenta vestimenta ¹⁶⁵ com elementos decorativos em relevo. A escultura representa “Paracelso”.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise o busto apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e mancha amarela pontual. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

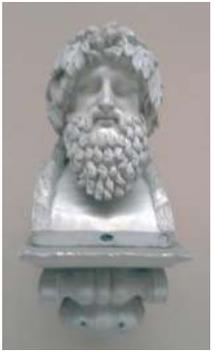
¹⁶⁵ [...] tecido muito usado na renascença. O busto não possui base, outra característica do período. (MNBA, 2016).

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20036
	Obra/título: Alexandre, dito Herma Azara ¹⁶⁶ .	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Herma – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 67 x 33,5 x 28 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de herma (busto) executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina com fisionomia serena como cabelo curto e liso. A escultura representa “Alexandre”, dito Herma Azara.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a herma apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e desgastes na volumetria. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20086
	Obra/título: Francesco di Tommaso Sasseti.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso	
	Dimensões: 51,5 x 53,5 x 29,5cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina com fisionomia imponente; apresenta sinais de calvície e usa vestimenta simples.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise, o busto apresentou estado de conservação considerado ruim, com sujidades, perda de coesão do material em determinadas partes; perdas volumétricas pontuais; desgastes; manchas amareladas por toda obra. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

¹⁶⁶ Cópia romana em mármore de um original de Lisipo, de 330 a.C (Museu do Louvre). Segundo Plutarco, as esculturas de Lisipo representavam fielmente o famoso conquistador macedônio.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20072
	Obra/título: Miltíades.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 65 x 37 x 27 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de herma executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de meia idade, que apresenta capacete de batalha no alto da cabeça; cabelo ondulado e bigode, barba cheia e sem vestimenta.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, apenas com sujidade. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).</p>		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20060
	Obra/título: Zeus/Júpiter ¹⁶⁷ .	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 54 x 32 x 27 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º anda, sobre peanhas em gesso.	
<p>Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina com fisionomia de reflexão; apresenta cabelo decorado com folhagens, o qual se sobrepõe sobre os ombros e recaem sobre seu peitoral amarrados.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise o busto apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e alteração cromática. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).</p>		

¹⁶⁷ Zeus ou Júpiter, dizem os poetas, é o pai, o rei dos deuses e dos homens; reina no Olimpo. Júpiter (em latim, Iuppiter) era o deus romano do dia, comumente identificado com o deus grego Zeus. (MNBA, 2016).

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20030
	Obra/título: Antínoo como Dionísio/Baco.	
	Autor: Giovanni Anderlini.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 68 x 54 x 29 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: - Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de jovem que apresenta cabelo longo e liso e vestimenta simples, que passa por seu ombro esquerdo e cruza seu peitoral e costas.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, apenas com sujidades e perdas volumétricas na base. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20087
	Obra/título: Antínoo dito capitolino ¹⁶⁸ .	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Cabeça – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 55 x 31 x 31 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de cabeça executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de jovem que apresenta cabeça levemente voltada para a direita e inclinada para baixo; cabelo cheio e encaracolado. A cabeça representa “Antínoo dito capitolino”.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e alteração cromática. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

¹⁶⁸ Antínoo (c. 110/112 - 130) foi amante do imperador romano Adriano. Poucas semanas após a morte de Antínoo, Adriano decretou a sua deificação. O imperador ordenou a construção de uma nova cidade perto do local da sua morte, Antinópolis, no Alto Egito, perto de Hermópolis (actualmente o local é denominado Sheikh Ibada). (MNBA, 2016).

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20090
	Obra/título: Afrodite/Vênus dita de Arles.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 77,5 x 60 x 31 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina de jovem grega sobre base circular. A cabeça está voltada para esquerda e para baixo, o cabelo é ondulado, e preso por fita que se alonga até os ombros.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e pequenas perdas volumétricas. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

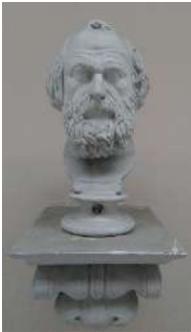
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20069
	Obra/título: Cresilas	
	Autor: Cresilas (atribuído) Cidonia, Creta, Grécia Antiga /- 400.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 50 x 32 x 31 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina de jovem grega fixada a uma base circular; sua cabeça está levemente voltada para a direita e para baixo; o cabelo apresenta-se ondulado e dividido no centro da cabeça e no entono do seu pescoço observa-se um panejamento que escorre e esconde um dos seios.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e alteração cromática. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20070
	Obra/título: Afrodite/Vênus de Cinido ¹⁶⁹ .	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 85 x 62x 32 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
Localização: Galeria de Moldagens I, 2º andar, sobre peanhas em gesso.		
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina de que apresenta feição calma; cabelo preso no alto da cabeça e vestimenta trabalhada, dando suavidade a obra.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e alteração cromática. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20076
	Obra/título: Ônfale como Hércules.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 66 x 36,5 x 38 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.		
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de jovem fixado sobre base circular; carrega em sua cabeça, que está levemente voltada para a direita, um capacete torneado e com relevos que escondem quase todo o cabelo. A obra representa “Ônfale como Hércules”.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, apenas com sujidades e pequenos desgastes pontuais na volumetria. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

¹⁶⁹ “Cabeça sobre busto moderno” (MNBA, 2016).

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20085
	Obra/título: Filha de Niobe.	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 65 x 37 x 27 cm	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura feminina que apresenta feição de sofrimento, apresentando cabeça volta para a direita e para o alto, e está fixada sobre base circular. Está vestida com uma roupa franzida com decote em V.		
Estado de conservação em 2016. No período de análise a escultura apresentou estado de conservação considerado razoável, com sujidades e alteração cromáticas, manchas e desgastes. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20121
	Obra/título: Filósofo grego (provavelmente).	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Cabeça – réplica/moldagem em gesso.	
	Dimensões: 50,5 x 27 x 28 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
	Localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.	
Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Cabeça masculina de senhor de meia idade sobreposto a uma base circular com placa oval em metal. A Figura apresenta fisionomia séria com aspecto de concentração; cabelo curto e liso e sinais de calvície; bigode; barba e rugas de expressão.		
Estado de conservação em 2016: No período de análise a cabeça apresentou estado de conservação considerado bom, com sujidades e pequenos desgastes volumétricos. Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).		

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO - LOCALIZAÇÃO/ESTADO DE CONSERVAÇÃO		Ref. 20135
	Obra/título: Santo Elói/Elígio ¹⁷⁰ .	
	Autor: Desconhecido.	
	Técnica de representação: Busto – réplica/moldagem em gesso	
	Dimensões: 74 x 41 x 30 cm.	
	Materialidade: Gesso (original) com camada pictórica (acrescentada) e elementos estruturantes (devem ser investigados).	
Local/localização: Galeria de Moldagens I no 2º andar, sobre peanhas em gesso.		
<p>Descrição estético-formal: Réplica de busto executada em gesso por molde de tasselos. Figura masculina de expressão imponente e ao mesmo tempo calma. Apresenta atributo na cabeça (mitra¹⁷¹); parte do corpo está vestido com roupa de gola dobrada que chega próxima ao pescoço e está sobreposto a uma peanha em gesso. A obra representa a imagem de “Santo e foi Elói/Elígio”.</p>		
<p>Estado de conservação em 2016: No período de análise, a escultura apresentou estado de conservação considerado bom, com pouca sujidade e manchas amareladas, sobretudo, no lado direito da obra e acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação). Observa-se acúmulo de material particulado na peanha (suporte de sustentação).</p>		

¹⁷⁰ “Bispo, escultor, modelista, marceneiro e ourives, Elói ou Elígio foi um artista e religioso completo. Nasceu na cidade de Chaptelat, perto de Limoges, em 588, na França. Seus pais, de origem franco-italiana, eram modestos camponeses cristãos com princípios rígidos de honestidade e lealdade, transmitidos com eficiência ao filho. Com sabedoria e muito sacrifício, fizeram questão que ele estudasse, pois sua única herança seria uma profissão”. Disponível em: <http://www.arautos.org/secoes/servicos/santodia/Santo-Eloi-ou-Eligio-139955>. Acesso em: 16 de fevereiro.

¹⁷¹ “Barrete alto e cônico, fendido nas laterais superiores, com duas fitas que caem sobre as espáduas, us. pelo papa e por bispos, arcebispos e cardeais em certas solenidades”. Dicionário Caldas Aulete (1980, s/p).

APÊNDICE 2

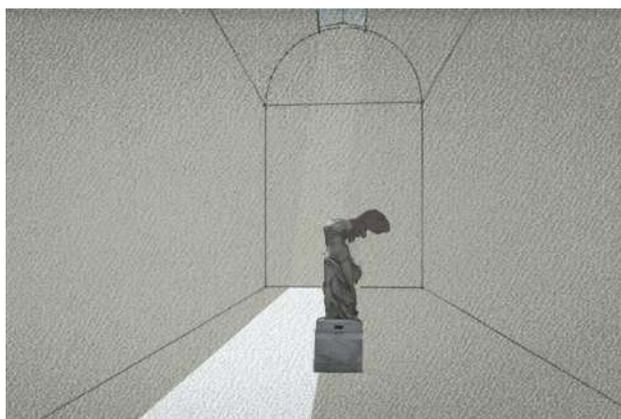
Projeção do sol na claraboia e insolação na Galeria de moldagem I e na escultura

O observador está dentro da Galeria, olhando em direção à fachada da rua México.

Insolação na Galeria Moldagens I e na escultura Vitória



verão manhã



verão meio dia

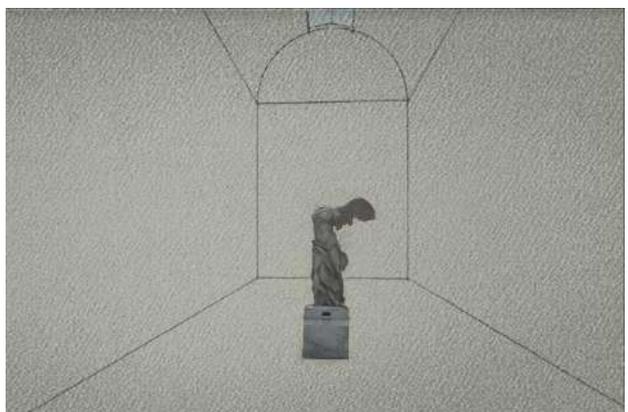


verão a tarde

Solstício de verão (21 de dezembro): A partir de aproximadamente 9hrs a luz entra na sala, mas só entre 10 e quase 12hrs que ela bate diretamente na parede esquerda; a partir de meio-dia, o Sol está a pino e batendo na Vitória, a faixa de Sol vai diminuindo em direção à fachada oposta à Rio Branco até aproximadamente 17hrs quando o Sol atinge a porta do corredor e a mancha solar vai subindo a parede até sumir.

Insolação na Galeria Moldagens I e na escultura Vitória

inverno manhã



inverno meio dia



verão a tarde

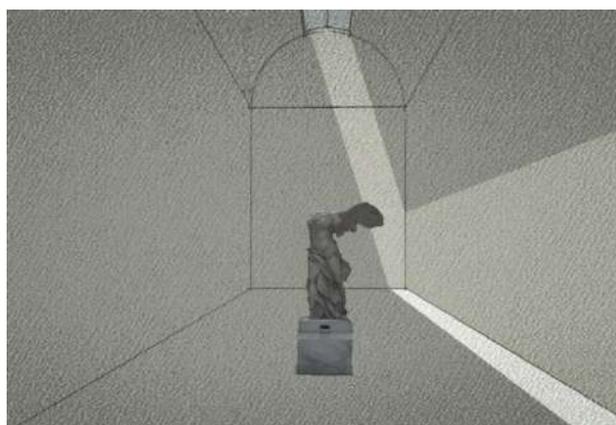
Solstício de Inverno (21 de junho): Não há entrada direta de Sol em nenhum horário

Insolação na Galeria Moldagens I e na escultura Vitória

primavera manhã



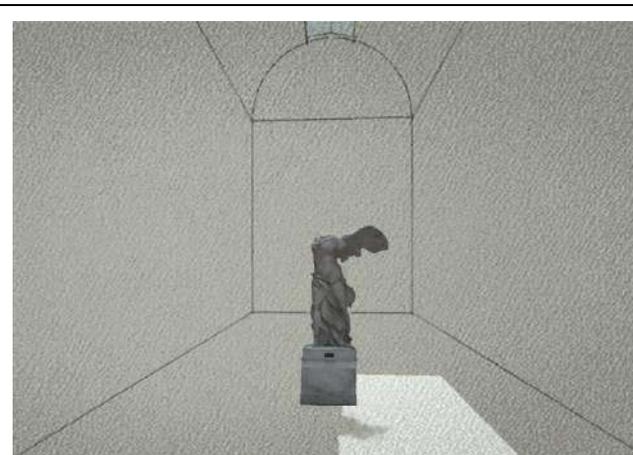
primavera meio dia



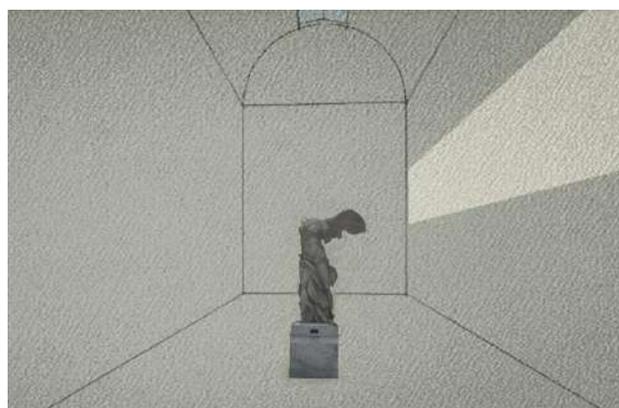
Primavera a tarde

Equinócio de Primavera (21 de Setembro): O Sol atinge todas as paredes; de aproximadamente 8 às 9hrs há Sol na parede esquerda; de aproximadamente 10 até 12hrs a mancha solar está no chão com o Sol a pino; e de aproximadamente 12hrs até 15hrs o Sol está na parede direita, batendo nos nichos entre 12 e 14hrs.

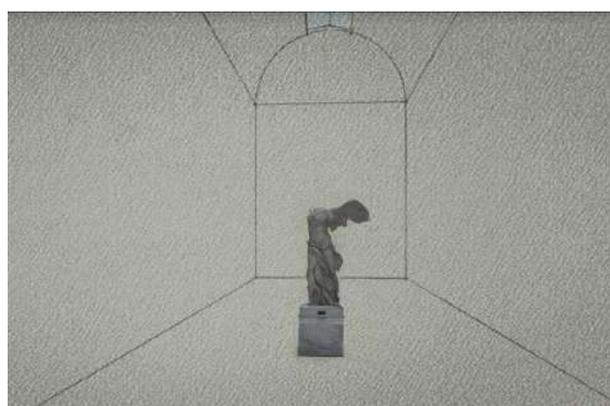
Insolação na Galeria Moldagens I e na escultura Vitória



outono manhã



outono meio dia



outono a tarde

Equinócio de Outono (21 de Março): A mancha solar toca o chão a partir de aproximadamente 8hrs, e vai se alastrando em direção à parede direita; chega na parede direita a partir de aproximadamente 10:30, iluminando os nichos diretamente até aproximadamente 13hr e deixando a parede às 14hrs.

Projeção do sol na claraboia e insolação na Galeria de moldagem I e na escultura, produzida por OLIVEIRA, 2019 e adequada pela autora.