

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural



Tese de Doutorado

**Análise de massas de reintegração volumétrica para a restauração de faianças
do patrimônio edificado**

Keli Cristina Scolari

Pelotas, 2018

Keli Cristina Scolari

**Análise de massas de reintegração volumétrica para a restauração de faianças
do patrimônio edificado**

Tese apresentada ao Programa em Memória Social e Patrimônio Cultural/PPGMP do Instituto de Ciências Humanas/ ICH da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Memória Social e Patrimônio Cultural.

Orientadora Profa. Dra. Margarete Regina Freitas Gonçalves

Coorientadora Profa. Dra. Amanda Dantas de Oliveira

Pelotas, 2018

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S421a Scolari, Keli Cristina

Análise de massas de reintegração volumétrica para a restauração de faianças do patrimônio edificado. / Keli Cristina Scolari ; Margarete Regina Freitas Gonçalves, orientadora ; Amanda Dantas de Oliveira, coorientadora. — Pelotas, 2018.

213 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

1. Faiança. 2. Reintegração volumétrica. 3. Patrimônio edificado. 4. Conservação-restauração. I. Gonçalves, Margarete Regina Freitas, orient. II. Oliveira, Amanda Dantas de, coorient. III. Título.

CDD : 363.69

Keli Cristina Scolari

Análise de massas de reintegração volumétrica para a restauração de faianças do patrimônio edificado.

Data da Banca Final de Tese de Doutorado: 24 de agosto de 2018.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Margarete Regina Freitas Gonçalves (orientadora)

Doutora em Engenharia, área de concentração Ciência dos Materiais, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Profa. Dra. Amanda Dantas de Oliveira (Coorientadora)

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Carlos, São Carlos, SP.

Prof. Dr. André Ricardo Fajardo

Doutor em Química pela Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.

Profa. Dra. Carla Rodrigues Gastaud

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Prof. Dr. Carlos Alberto Ávila Santos

Doutor em Arquitetura e Urbanismo na Área de Conservação e Restauo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

Prof. Dr. Rubens Camaratta

Doutor em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Este trabalho é dedicado ao meu marido Marcelo, e aos meus pais, Eduvar e Gládis, que tanto me apoiaram nesta trajetória com amor, paciência e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Achei que os agradecimentos seria a parte mais simples desta tese, mas ao sentar para escrever, descobri que não seria nada fácil, pois muitas pessoas colaboraram para a conclusão desta pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal de Pelotas pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa.

Aos professores e à secretária Gisele, do Programa de Pós-graduação em Memória Social Patrimônio Cultural.

À minha orientadora, Profa. Dra. Margarete de Freitas Gonçalves, pela compreensão e afeto nos momentos difíceis e pelas orientações na construção desta tese.

À minha Coorientadora, Profa. Dra. Amanda Dantas de Oliveira, por abrir as portas do Laboratório de Polímeros/UFPel e pelos inúmeros esclarecimentos sobre polímeros.

Aos professores Prof. Dr. André Ricardo Fajardo, Prof. Dr. Carlos Alberto Ávila Santos e Prof. Dr. Rubens Camaratta, por aceitarem participar da banca final.

À Profa. Dra. Carla Gastaud, pelo companheirismo, amizade e apoio nesta fase profissional tão importante para mim.

Ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, pelo apoio e liberação para o término deste trabalho.

Aos cursos de Engenharia de Materiais e Engenharia Industrial Madeireira da UFPel pela disponibilidade na utilização dos equipamentos, visto que sem isso não seria possível o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao doutorando Oscar Paniz e à mestranda Gabriela Escobar, do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Materiais da UFPel, pelas inúmeras explicações sobre o funcionamento dos equipamentos e pela disposição e paciência em ouvir minhas dúvidas.

À Secretaria de Cultura de Pelotas, pela autorização para pesquisar as esculturas em faianças do acervo do Museu Municipal Parque da Baronesa.

Ao Museu Municipal Parque da Baronesa, através de sua diretora Annelise Costa Montone e dos conservadores e restauradores do museu, Fabiane Morais Rodrigues e Marcelo Madail, que me receberam tão bem para realizar a pesquisa e fazer a proposta de intervenção nas esculturas em faiança.

Aos mestrandos Jonas, Mariane e Luiza e aos graduandos Paulo e Gabriel, pela incrível acolhida e recepção no Laboratório de Polímeros.

Ao CCCLA, em que agradeço às minhas grandes amigas Andréa, Carla e Nórís pelos cafés, pelas caipirinhas, pelas risadas e pelos choros, mas acima de tudo pela amizade e força nas horas difíceis.

À minha amiga Mariana Wertheimer, pelos cafés e o apoio nas horas boas e nas horas não tão boas.

À minha amiga Ângela Macalossi, pela amizade, apoio e companhia nos maravilhosos sushis para desestressar.

Às minhas amigas Claudinha (Porto Alegre), Ana (São Paulo), Elisabete (Brasília) e Bia (Santiago do Chile), pelo apoio e incentivo; mesmo não podendo nos ver pela distância, vocês sempre estarão no meu coração.

À minha família, em especial aos meus pais, Eduvar e Gládis, aos meus irmãos, Edu e Renato, às minhas cunhadas, Maria da Graça e Flávia, e ao meu sobrinho amado, Gabriel.

Ao meu marido Marcelo, pelo apoio, carinho e paciência nesta fase tão especial para mim.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

MUITO OBRIGADA

“Não importa o quão pequeno ou sem importância o que estamos fazendo possa parecer. Se o fizermos bem, isso pode em breve se transformar no passo que nos guiará para coisas melhores.”
Channing Pollock

RESUMO

SCOLARI, Keli Cristina. **Análise de massas de reintegração volumétrica para a restauração de faianças do patrimônio edificado**. 2018. 212 f. Tese (Doutorado em Memória Social e Patrimônio Cultural) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

A cidade de Pelotas, RS, possui em seu patrimônio eclético e historicista um conjunto de peças decorativas de fachadas composto por obras em faiança. Este acervo representou o apogeu econômico e cultural da cidade e da região no século XIX. O estado avançado de degradação do conjunto de quinze esculturas em faiança existentes no prédio do Museu Municipal Parque da Baronesa, local pertencente ao patrimônio cultural pelotense e nacional, nortearam o desenvolvimento do presente trabalho, que teve por objetivo estudar massas de reintegração volumétrica para serem utilizadas nos processos restaurativos de objetos cerâmicos em faiança que se encontram expostos às intempéries. Para tanto, após a caracterização das massas faianças das esculturas do conjunto, foram testadas massas compostas por três resinas poliméricas termofixas de base acrílica, epóxica e poliéster, que foram submetidas a ensaios quanto ao envelhecimento acelerado artificial, porosidade, resistência à tração, resistência à flexão, adesividade e durabilidade. Os resultados mostraram que a restauração é possível com a utilização da massa de reintegração volumétrica com resina poliéster.

Palavras-chave: faiança; patrimônio edificado; conservação-restauração; reintegração volumétrica.

ABSTRACT

SCOLARI, Keli Cristina. **Analysis of volumetric reintegration masses for faience restoration of built heritage.** 2018. 212 f. Tese (Doutorado em Memória Social e Patrimônio Cultural) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

Pelotas city, RS, has in its eclectic and historicist patrimony a set of decorative pieces of facades, composed by faience works. This collection represented the city and region economic and cultural apogee in the 19th century. The advanced state of degradation of the set of fifteen faience sculptures in the building of Museu Municipal Parque da Baronesa, a site belonging to regional and national cultural heritage, guided the development of the present work, whose aim was to study volumetric reintegration masses to be used in the restorative processes of ceramic objects in faience, which are exposed to inclement weather. After the characterization of the faience masses of the ensemble sculptures, we tested the masses composed of three thermoset polymeric resins based on acrylic, epoxy and polyester, which were tested for artificial accelerated aging, porosity, tensile strength and tensile strength. bending, adhesion and durability. The results showed that the restoration is possible with the use of volumetric reintegration mass made of polyester resin.

Keywords: faience; built heritage; conservation-restoration; volumetric reintegration.

Lista de figuras

Figura 1 - Diferentes fases da pasta cerâmica no torno.....	33
Figura 2 - Torno índio.....	34
Figura 3 - Torno a pé.....	34
Figura 4 - Torno de pedal.....	34
Figura 5 - Torno mecânico.....	34
Figura 6 - a) montagem do molde; b) despejamento da barbotina por fundição; c) drenagem; d) rebarbamento da parte superior; e) desmontagem do molde e remoção da peça acabada.....	35
Figura 7 - Desmonte do molde de gesso com três tasselos.....	36
Figura 8 - Secagem natural de objetos em faiança.....	36
Figura 9 - Classificação dos fornos cerâmicos segundo Peder Hald.....	37
Figura 10 - Forno intermitente: a) corte vista lateral; b) Corte vista superior.....	38
Figura 11 - Forno túnel.....	38
Figura 12 - Forno de eixo vertical: a) Vista externa; b) Corte vista lateral.....	39
Figura 13 - Pintura a pincel.....	41
Figura 14 - Esgrafiado.....	41
Figura 15 - Pigmento metálico.....	41
Figura 16 - Decalque.....	41
Figura 17 - Esquema do processo produtivo da cerâmica.....	42
Figura 18 - Desenho da restauração da peça cerâmica da escavação do sítio arqueológico de Tell Sabi Abyad, no norte da Síria, datada em torno de 6450 aC., preenchimento de parte faltante.....	50
Figura 19 - Desenho da restauração da peça cerâmica da escavação do sítio arqueológico de Tell Sabi Abyad, no norte da Síria, datada em torno de 6450 aC., preenchimento de um orifício.....	50
Figura 20 - Imagem de grampos metálicos utilizados para a consolidação de peças cerâmicas.....	55
Figura 21 - Assinatura e datação de um restaurador em fragmento de ânfora, inscrição: a) “G. M. B in Roma l'anno, 1837”; b) René Konraski, 1900.....	58
Figura 22 - a) Reintegração volumétrica de lacuna; b) Reintegração volumétrica de lacuna com reforço de pino.....	61

Figura 23 - a) Confeção de partes faltantes, pequena dimensão; b) Confeção de partes faltantes, grande dimensão, utilizando pino de reforço.	61
Figura 24 - Corpo e base de um vaso em faiança do Casarão Conselheiro Maciel, Pelotas, RS.	62
Figura 25 - Detalhe do restauro de peça arqueológica com massa à base de cera de abelha + pigmento + gesso.	63
Figura 26 - Detalhe do restauro de peça arqueológica com a massa à base de gesso + pigmento + Cola PVAC.	63
Figura 27 - Esquema dos componentes de um polímero.	64
Figura 28 - a) Ácido acrílico; b) Ácido metacrílico.	66
Figura 29 - Estrutura química epóxi.	67
Figura 30 - Estrutura química da resina poliéster.	67
Figura 31 - Elementos de composição de fachada presentes no estilo eclético.	69
Figura 32 - Imagem atual do prédio do Museu Municipal Parque da Baronesa, Pelotas, RS.	70
Figura 33 - Inverno, Casarão Conselheiro Maciel.	70
Figura 34 - Bailarina com coroa no braço, Prefeitura Municipal de Pelotas.	70
Figura 35 - Indústria, Casarão Barão de São Luís.	71
Figura 36 - Minerva, Charqueada São João.	71
Figura 37- Ornato – globo com estrelas, antiga Escola de Belas Artes, Pelotas.	71
Figura 38 - Leão, casa da família Souza.	71
Figura 39 - a) Desenho dos movimentos do contraposto; b) Judeu errante, Hotel Manta, Pelotas.	73
Figura 40 - Bailarina com castanholas, Prefeitura Municipal de Pelotas.	73
Figura 41 - Capa catálogo da Fábrica de Cerâmica e de Fundição das Devesas, de 1910.	75
Figura 42 - Anúncio do depósito da Fábrica das Devesas no Jornal Gazeta de Notícias, Rio de Janeiro, 1877.	75
Figura 43 - Imagens a e b - Sede da chácara da Baronesa, antes da doação à prefeitura de Pelotas, s/data.	76
Figura 44 - Fachadas previstas - projeto de restauração do Parque da Baronesa (Museu), Pelotas, RS, 1979.	77
Figura 45 - Desenho da sede da chácara da Baronesa, autor Nesmaro, data 1976, obra pertencente ao acervo do Museu da Baronesa.	78

Figura 46 - Fotografia de cena do filme Ângela. Entrada principal da residência, com figura em faiança sobre o pilar do muro. 1951. Autor desconhecido.....	78
Figura 47 - a) Foto fachada oeste com a escultura Portugal; b) Foto fachada leste/norte com a escultura Portugal.	79
Figura 48 - Fachada principal - Leste, atualmente.	79
Figura 49 - Fachada lateral - Norte, os quartos e Casa de Banho, atualmente.	80
Figura 50 - Fases previstas para o desenvolvimento da parte experimental da pesquisa.....	82
Figura 51 - Inscrição em baixo relevo da escultura Brazil, existente na fachada leste, Museu da Baronesa.	84
Figura 52 - a) Frente; b) Verso do modelo de ficha catalográfica utilizada para a identificação das esculturas em faiança do Museu Municipal Parque da Baronesa.	86
Figura 53 - Imagens dos locais da coleta das amostras para caracterização química das esculturas.	87
Figura 54 - Teste de absorção de água e porosidade aparente dos cps da massa cerâmica comercial testada para uso como substrato cerâmico experimental.....	89
Figura 55 - Moldes em borracha de silicone utilizados para a obtenção dos corpos de prova empregados nos ensaio de: a) Ensaio de envelhecimento acelerado, tração e flexão; b) Ensaio de envelhecimento acelerado, durometria e colorimetria.....	96
Figura 56 - Verificação das dimensões dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.	100
Figura 57 - a) Câmara de envelhecimento; b) Disposição dos portas amostras na câmara; c) Cps nos porta amostras.	101
Figura 58 - Colorímetro CR-400/410 da marca Konica Minolta, utilizado no desenvolvimento do trabalho.....	104
Figura 59 - Esquema do significado geométrico das coordenadas L^* , a^* , b^*	105
Figura 60 - Durômetro de bancada Rockwell, da marca Digimess, utilizado no ensaio de dureza das massas de reintegração volumétrica. ,	107
Figura 61 - Desenho corpo de prova ensaio tração e flexão.	109
Figura 62 - Máquina de ensaio universal utilizada no ensaio de tração das massas poliméricas.	109
Figura 63 - Ensaio de flexão massas reintegração poliméricas e substrato cerâmico.	112

Figura 64 - Modelo da ficha de avaliação das massas de reintegração volumétrica.	113
Figura 65 - Corpo de prova de borracha de silicone composto pela massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho e pelo substrato cerâmico experimental.....	114
Figura 66 - Imagens de intervenções anteriores: a) Intervenção na coroa de louro da escultura “Comércio 1”, com resina epóxi (Durepoxi®); b) Intervenção na mão direita da escultura “Indústria 2”, com cimento Portland.	118
Figura 67 - Fases do processo de envelhecimento acelerado das amostras RE P; a) 1º dia; b) 30 dias; c) 75 dias de exposição.	122
Figura 68 - Massa RP MP depois da exposição na câmara de envelhecimento.	123
Figura 69 - Massa de reintegração volumétrica RE P, com curvatura, nos 30 primeiros dias de ensaio de envelhecimento acelerado artificial.....	123
Figura 70 - a) Vista superior do cps RE MV, antes do ensaio de envelhecimento; b) Vista superior do cps RE MV, depois do ensaio de envelhecimento; c) Vista lateral do cps RE MV depois do ensaio de envelhecimento acelerado.....	124
Figura 71 - Massas de integração volumétrica, antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.	126
Figura 72 - Massa de reintegração volumétrica resina epóxi e microesfera de vidro (RE MV), antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.....	129
Figura 73 - Massa de reintegração volumétrica resina poliéster (RP MP), antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.	129
Figura 74 - Resultados de HR para as amostras estudadas.....	130
Figura 75 - Gráfico com os resultados de dureza antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.	131
Figura 76 - Gráfico do módulo elástico dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento.	132
Figura 77- Gráfico de tensão máxima dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento.	133
Figura 78 - Cp RE CC com bolhas.....	133
Figura 79 - Corpos de prova Resina epóxi pura (RE P) depois do ensaio de envelhecimento.	134
Figura 80 - Cps da 2ª fase depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial.	137

- Figura 81 - Imagem ancoragem/adesão do MSCE e RP MP, vista superior do cp. 138
- Figura 82 - Imagem ancoragem/adesão do MSCE e RP MP, vista lateral do cp. ... 138
- Figura 83 - Face de junção do substrato cerâmico depois do envelhecimento acelerado artificial com fragmentos de massas RP MP. 139

Lista de tabelas

Tabela 1 - Composição química da pasta em faiança produzida pela Fábrica de Fundição e de Cerâmica das Devesas.	31
Tabela 2 - Classificação de Salvetat sobre manifestações patológicas, descrita por Lopez.	43
Tabela 3 - Tabela de fatores de degradação de peças cerâmicas.	44
Tabela 4 - Descrição das principais manifestações patológicas em objetos cerâmicos (faiança).	44
Tabela 5 - Materiais usados para o restauro em cerâmica elaborada a partir do artigo “ <i>Obsolete fill materials found on ceramics</i> ” de Stephen Koob (1998).	52
Tabela 6 - Fases do processo de restauração de objetos cerâmicos, baseado em relatos de Williams (2002); Moliner (2009); Moliner e Pérez (2012).	59
Tabela 7 - Propriedades físico-químicas da resina acrílica - autopolimerizante.	92
Tabela 8 - Propriedades físico-químicas da resina Epóxi 60.	92
Tabela 9 - Propriedades físico-químicas da Massa plástica.	93
Tabela 10 - Propriedades físico-químicas do Carbonato de cálcio.	94
Tabela 11 - Propriedades físico-químicas das Microesferas de vidro.	94
Tabela 12 - Propriedades físico-químicas do Pó de mármore.	95
Tabela 13 - Formulação da massa de reintegração volumétrica - resina Acrílica – Autopolimerizante.	95
Tabela 14 - Formulação da massa de reintegração volumétrica - resina Epóxi.	96
Tabela 15 - Formulação da massa de reintegração volumétrica - resina Poliéster – Massa Plástica.	96
Tabela 16 - Etapa 7 - Características e parâmetros técnicos da câmara de envelhecimento.	102
Tabela 17 - Esculturas em faiança existentes nas fachadas do Museu da Baronesa.	115
Tabela 18 - Composição química das massas cerâmicas das esculturas em faiança do Museu da Baronesa (MCEMB).	119
Tabela 19 - Composição química da massa de substrato cerâmico experimental.	120
Tabela 20 - Composição química das massas substrato cerâmica experimental e escultura Minerva.	120

Tabela 21 - Tabela comparativa das dimensões das massas poliméricas antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado.....	121
Tabela 22 - Absorção de água e porosidade aparente das massas cerâmicas das esculturas, da massa do substrato cerâmico experimental e das massas de reintegração volumétrica.	125
Tabela 23 - Valores das coordenadas L^* , a^* , b^*	128
Tabela 24 - Tabela de percepção humana para referentes valores de ΔE empregada pela indústria de tintas.	128
Tabela 25 - Dureza Rockwell das massas em estudo antes e depois do ensaio de envelhecimento.	130
Tabela 26 - Resistência à flexão: módulo elástico e tensão máxima dos cps antes do ensaio de envelhecimento artificial.....	134
Tabela 27 - Resistência à flexão: módulo elástico e tensão máxima dos cps depois do ensaio de envelhecimento.....	135
Tabela 28 - Tabela comparativa das massas em estudo antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial.	135

Lista de abreviaturas e siglas

AA	ABSORÇÃO DE ÁGUA
ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
CC	CARBONATO DE CÁLCIO
CIELab	COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE
COMPHC	CONSELHO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE PELOTAS
CP ou CPS	CORPO DE PROVA OU CORPOS DE PROVA
DP	DESVIO PADRÃO
E	MÓDULO DE ELASTICIDADE
EDX	ENERGIA DISPERSIVA DE RAIOS-X
EPI	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
HR	ROCKWELL HARDNESS SCALE
IMETRO	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA
IPHAN	INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
LINEC	LABORATÓRIO DE ENGENHARIA CIVIL DE PORTUGAL
LUZ UV	ULTRAVIOLETA
MCEMB	MASSA CERÂMICA MUSEU DA BARONESA
MMPB	MUSEU MUNICIPAL PARQUE DA BARONESA
MSCE	MASSA SUBSTRATO CERÂMICO EXPERIMENTAL
MP	MASSA POLIMÉRICA
NR	NÃO REALIZADO.
PA	POROSIDADE APARENTE
pH	POTENCIAL HIDROGENIÔNICO
PM	PÓ DE MÁRMORE
PVA	ÁLCCOL DE POLIVINÍLICO
PVAC	ACETATO DE POLIVÍNILA
RA AAP	RESINA ACRÍLICA - AUTOPOLIMERIZANTE
RE MV	RESINA EPÓXI – MICROESFERA DE VIDRO
RE P	RESINA EPÓXI - PURA
RE PM	RESINA EPÓXI – PÓ DE MÁRMORE
RP MP	RESINA POLIÉSTER – MASSA PLÁSTICA
UFPEL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Sumário

1. INTRODUÇÃO	20
1.1 OBJETIVOS.....	21
1.1.1 Objetivo geral	21
1.1.2 Objetivos específicos	22
1.2 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	22
1.3 ESTRUTURA DA TESE.....	23
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	24
2.1 A RESTAURAÇÃO DE BENS CULTURAIS MATERIAIS E O PATRIMÔNIO CULTURAL	24
2.2 CERÂMICA EM FAIANÇA	30
2.2.1 Origem e manufatura	30
2.2.2 Manifestações patológicas na faiança	42
2.2.3 Materiais e técnicas de restauro	49
2.2.3.1 Ações de restauro até o século XIX.....	49
2.2.3.2 Ações de restauro do século XX até os dias atuais.....	58
2.3 REINTEGRAÇÕES VOLUMÉTRICAS.....	60
2.4 O PATRIMÔNIO PELOTENSE E O MUSEU MUNICIPAL PARQUE DA BARONESA.....	68
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	82
3.1 IDENTIFICAÇÕES DAS ESCULTURAS EM FAIANÇA.....	83
3.2 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS MASSAS CERÂMICAS DAS ESCULTURAS.....	87
3.3 OBTENÇÃO DO SUBSTRATO CERÂMICO EXPERIMENTAL.....	88
3.4 OBTENÇÃO DAS MASSAS DE REINTEGRAÇÃO VOLUMÉTRICA	91
3.4.1 Matérias-primas.....	91
3.4.2 Formulações e caracterizações	95
3.4.3 Caracterização física e mecânica	96
3.4.3.1 Ensaio de Contração	99
3.4.3.2 Ensaio de Envelhecimento Acelerado	100
3.4.3.3 Ensaio de Absorção de água e Porosidade aparente..	103
3.4.3.4 Ensaio de Colorimetria.....	103
3.4.3.5 Durometria	106
3.4.3.6 Ensaio de Resistência à Tração	108

3.4.3.7 Ensaio de resistência à Flexão	111
3.5 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA ZONA DE UNIÃO ENTRE A MASSA DE REINTEGRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE MELHOR DESEMPENHO E O SUBSTRATO CERÂMICO EXPERIMENTAL	113
3.5.1 Envelhecimento acelerado artificial	114
3.5.2 Aderência/ancoragem	114
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	115
4.1 ESCULTURAS EM FAIANÇA DO MUSEU DA BARONESA	115
4.2 SUBSTRATO CERÂMICO EXPERIMENTAL	120
4.3 MASSAS DE REINTEGRAÇÃO VOLUMÉTRICA	121
4.3.1 Ensaio de contração	121
4.3.2 Ensaio de envelhecimento acelerado	121
4.3.3 Análises de absorção de água e porosidade aparente	125
4.3.4 Análises colorimétricas	126
4.3.5 Ensaio de dureza	130
4.3.6 Propriedades mecânicas	131
4.4 ANÁLISE DA ZONA DE ADESÃO ENTRE A MASSA DE REINTEGRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE MELHOR DESEMPENHO E O SUBSTRATO CERÂMICO EXPERIMENTAL	137
4.4.1 Anoragem por penetração da RPMP no MSCE por microscopia	138
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
REFERÊNCIAS	142
APÊNDICE	154
ANEXO	207

1. INTRODUÇÃO

As esculturas em faianças das fachadas das edificações em estilo eclético do século XIX na cidade de Pelotas, RS, são de grande qualidade e beleza e, juntamente com outros tipos de ornatos decorativos, como os estuques e os metais, representam uma época de apogeu e riqueza da cidade e da região.

Pesquisas realizadas pela autora desta tese na elaboração de sua Dissertação, intitulada “Cerâmicas em faiança existentes nos casarões do Centro Histórico de Pelotas, RS” (SCOLARI, 2012), identificaram que as esculturas pelotenses em faiança, em sua maioria, são originárias da Fábrica de Cerâmica e de Fundição das Devesas¹, localizada em Vila Nova de Gaia em Portugal, uma das fábricas mais importantes na produção de artefatos cerâmicos da sua época, cuja produção era baseada em objetos em faiança (esculturas, pinhas, vasos, etc.), azulejos, telhas, entre outros artefatos.

A cidade de Pelotas possui em seu patrimônio edificado eclético e historicista um acervo de obras decorativas de fachadas em faiança que representaram o desenvolvimento econômico e cultural da cidade e da região, que por sua degradação pela exposição à intempéries estão constantemente em processo de restauração. Focado na importância cultural, patrimonial e na salvaguarda estrutural e estética dessas esculturas, no presente trabalho pesquisou-se materiais e formulações de massas a serem aplicadas em reintegrações volumétricas em futuras ações de conservação e restauro. Para o desenvolvimento do trabalho, foi escolhido um conjunto de quinze esculturas em faiança existentes na platibanda e no passadiço do Museu Municipal Parque da Baronesa (MMPB), localizado na Av. Domingos de Almeida, nº 1490, bairro Areal (Pelotas-RS).

A escolha pelo acervo escultórico de fachada do Museu da Baronesa foi baseada na importância que a edificação representa para a cidade de Pelotas, pois é um bem inventariado tombado em âmbito municipal e nacional. O prédio do Museu originalmente era a sede de uma chácara pertencente à família Maciel, onde

¹ O nome da Fábrica de Cerâmica e de Fundição das “Devesas” originalmente era Fábrica de Cerâmica e de Fundição das “Devezas”, a letra “Z” foi substituída pela letra “S”, assim a palavra Devezas ficou Devesas, está modificação ocorreu por conta das alterações ortográficas ocorridas em Portugal, em 1910, mais especificamente no item topônimos simples. Fonte: <https://dre.pt/application/dir/pdfgratis/1911/09/21300.pdf>, acessado em 23/08/2017, às 15h23min.

residiram e eram conhecidos pelas recepções oferecidas aos membros da corte em visitas à cidade Pelotas.

Para o desenvolvimento do trabalho fez-se uma revisão bibliográfica sobre o processo de manufatura das esculturas em faiança e sobre os materiais e as técnicas de reintegrações volumétricas utilizadas para conservação e restauração dessas obras. Na parte experimental, a partir do substrato identificado nas esculturas em faiança e do uso de resinas poliméricas do tipo acrílica, poliéster e epóxica, buscou-se obter uma massa de reintegração volumétrica para ser usada em futuros processos de restauração de esculturas expostas à intempéries.

As massas originais e as propostas para as massas de reintegração volumétrica foram caracterizadas quanto a sua composição química e propriedades físicas e mecânicas.

Espera-se, com este trabalho, contribuir com conservadores e restauradores, arquitetos e demais profissionais que trabalhem na área patrimonial, com informações de revisão sobre o conhecimento da confecção dos objetos em cerâmica em faiança, suas manifestações patológicas e de produtos que possibilitem intervenções restaurativas com materiais adequados.

Cabe salientar o caráter inovador deste trabalho, tendo em vista a escassez de literatura com recomendações específicas de processos restaurativos para as cerâmicas em faiança expostas às intempéries.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo geral identificar materiais e caracterizar formulações que possam ser utilizadas em reintegrações volumétricas de ornatos escultóricos em faiança expostos à intempéries.

1.1.2 Objetivos específicos

Para atender ao objetivo geral proposto, deverão ser observados os seguintes objetivos específicos:

- ❖ Coletar e caracterizar a composição química de amostras de massas cerâmicas das esculturas em faiança do MMPB;
- ❖ Identificar produtos para uso nas massas de reintegração volumétricas;
- ❖ Elaborar formulações de massas de reintegração volumétrica constituídas de materiais poliméricos e cargas inertes;
- ❖ Caracterizar química, física e mecanicamente as massas de reintegração volumétrica obtidas;
- ❖ Testar a contração, dureza, cor, resistência à tração e resistência à flexão das massas de reintegração volumétrica antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial;
- ❖ Analisar a durabilidade da massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho a partir de testes de adesividade e de retratabilidade.

1.2 Delimitações da pesquisa

Como delimitações da pesquisa, tivemos:

- ❖ Impossibilidade de testes *in loco* das massas de reintegração testadas;
- ❖ Ensaio de durabilidade a partir do teste de retratabilidade em laboratório e com ambiente controlado;
- ❖ Na preparação das formulações das massas de reintegração volumétrica ocorreu a dificuldade de homogeneizar as massas com resina acrílica com as cargas inertes;

- ❖ A pesquisa teve atraso de três meses porque a câmara de envelhecimento acelerado artificial estragou e o seu conserto demorou a acontecer.

1.3 Estrutura da tese

A estrutura da tese está formada por cinco capítulos, assim organizada: o primeiro capítulo se constitui pela introdução, objetivos, delimitações da pesquisa e estrutura da tese; o segundo contém a revisão da literatura sobre o patrimônio cultural e a restauração de bens culturais, os materiais, a origem, a manufatura, as manifestações patológicas das cerâmicas em faiança e as esculturas em faiança e o patrimônio pelotense; o terceiro tratará dos materiais e métodos utilizados na parte experimental do trabalho; o quarto tratará as análises e discussões dos ensaios realizados; o quinto consistirá nas considerações finais. Complementam o trabalho: as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A restauração de bens culturais materiais e o patrimônio cultural

Entende-se por cultura material a importância, o significado e a influência que os artefatos ou objetos produzidos ou não pelo homem exercem na identidade e na memória cultural de uma determinada sociedade.

Os objetos considerados importantes são um legado para uma determinada sociedade e devem ser preservados. Os artefatos considerados importantes para uma determinada cultura foram idealizados, produzidos, utilizados e preservados, por isso fazem parte da história e da memória da sociedade. Para Pereiro (2006), a cultura material seria um conjunto de objetos produzidos pelos seres humanos, numa combinação da tecnologia e da matéria-prima.

A história do homem sobre a Terra tem se caracterizado pelos costumes e pelas tendências dos mais diferentes povos, e a cerâmica é uma arte universal, que representa o espírito e estilo de vida destes homens no decorrer dos séculos.

Muitos personagens destacaram-se por suas produções, como na filosofia, nas artes e na poesia, mas na cerâmica não se consegue destacar um único ceramista que seja o idealizador ou o criador desta técnica.

No decorrer da história, segundo Pileggi (1958, p. 7), o homem conseguiu desenvolver e aperfeiçoar técnicas para que estes artefatos cerâmicos possuíssem manufatura, resistência e beleza de alta qualidade.

Sua importância histórica e a sua beleza estética fazem com que as peças artísticas se constituam em um legado histórico da produção cerâmica, como a azulejaria portuguesa, que por sua qualidade é igualada a outras artes em voga na Europa, como a tapeçaria, a ourivesaria e o mobiliário.

No Brasil, a cerâmica, em especial a faiança, foi instrumento de composição de projetos arquitetônicos e de estilos artísticos, tais como o barroco, o neoclássico e o eclético (SANTOS, C., 1997). A grande maioria dos azulejos e ornatos em faiança existentes nas fachadas dos prédios destes estilos foram importados da Europa, especialmente de Portugal e da França.

A cidade de Pelotas possui, em muitas edificações particulares e públicas, um acervo de artefatos em faiança muito rico. Dentre essas há edificações privadas que

com o decorrer dos anos tornaram-se de domínio público, tais como os quatro prédios tombados pelo Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), sendo estes: a residência de Francisco Antunes Maciel (casarão do Conselheiro Maciel²), atualmente pertencente à Universidade Federal de Pelotas (UFPEl); as residências de Leopoldo Antunes Maciel (casarão Barão de São Luís) e de José Antônio Moreira (casarão Barão de Butuí), ambas pertencentes ao município de Pelotas, os três tombados pelo IPHAN; e o Museu Municipal Parque da Baronesa (MMPB), propriedade da Prefeitura Municipal de Pelotas, tombado dentro do conjunto Histórico de Pelotas e pelo IPHAN, no dia 15 de maio de 2018.

O conjunto arquitetônico e paisagístico que compõe a chácara da Baronesa é composto de vários elementos, sendo estes: a gruta, a casa de banho, o solar, o bosque, o jardim inglês, o jardim francês, o lago, um pequeno castelo, quatorze esculturas em faiança que adornam a fachada do museu e uma escultura no passadiço.

Segundo Polmiam (1984, p. 53), os objetos que fazem parte de um acervo ou de uma coleção devem ser guardados e protegidos para que os efeitos do tempo sejam amenizados. No caso, as esculturas existentes na platibanda do museu são protegidas institucionalmente, mas a proteção da matéria, ou seja, a conservação estrutural e estética, não está acontecendo, o que tem levado a perdas irreparáveis nestes aspectos.

Estas esculturas em faiança fazem parte do acervo da instituição e deveriam ser preservadas, mas, infelizmente, se encontram em péssimo estado de conservação.

Em relação à degradação das obras, o historiador tcheco Max Dvořák afirma que:

Quando se trata de esculturas que possuem partes importantes destruídas ou que sofrem algum tipo de ameaça relacionada à condição de seu material [...], é indispensável recorrer aos conselhos de especialistas para evitar futuros danos e para que se possa conservá-las em bom estado (DVOŘÁK, 2008, p. 115).

² A residência do Conselheiro Maciel também é conhecida, equivocadamente, com casarão Barão de Cacequi, mas este título nunca foi dado ao conselheiro Maciel. Segundo o pesquisador e historiador Mário Osório Magalhães, "... que o único Casarão Conselheiro Maciel que teve a Monarquia brasileira chamava-se Frederico Augusto de Mesquita e não era pelotense. Acontece que o decreto que referendou esse título, em 1883, foi assinado pelo Conselheiro Francisco Antunes Maciel, que era Ministro do Interior na ocasião. Por esse motivo, quando se publicou o *Arquivo Mobiliárquico Brasileiro*, seus autores se equivocaram e atribuíram esse título ao ministro pelotense, o que foi repetido por muitos e muitos genealogistas e historiadores, ao longo do tempo" (MAGALHÃES, 2001).

O MMPB e todo o seu acervo fazem parte da história do desenvolvimento da cidade de Pelotas e devem ser preservados porque representam a identidade e a memória da sociedade pelotense no patrimônio nacional. Até hoje o parque da Baronesa é uma referência para a sociedade pelotense e para a cultura regional.

Quanto ao patrimônio cultural, o conceito e a maneira como funciona é um tema muito discutido e debatido por arqueólogos, historiadores, filósofos, sociólogos, conservadores, restauradores e antropólogos. Este conceito vem se adequando e modificando suas funções conforme as necessidades sociais e sua importância na sociedade. No decorrer dos anos tentou-se conceituar o patrimônio cultural de diferentes modos, geralmente com definições que possibilitam uma melhor compreensão do tema.

O significado mais primitivo de patrimônio está atrelado ao termo grego *pater*, que significa “pai” ou “paterno”. Desta forma, os bens ou o patrimônio estão relacionados com tudo aquilo que é deixado pelo pai e transmitido aos seus herdeiros, ou os recursos que são herdados como bens móveis, imóveis, capitais, entre outros. O patrimônio é um legado que pode ser aprimorado, multiplicado ou desperdiçado de uma geração a outra. Com o passar dos anos, essa noção de hereditariedade acabou sendo estendida a um conjunto de bens materiais que estão relacionados com a identidade e a cultura de uma coletividade.

Com a Revolução Francesa, no século XVIII, este conceito de hereditariedade se ampliou com a necessidade de escolher símbolos que pudessem refutar o esquecimento do passado; as edificações e objetos escolhidos nesta época, então, deveriam demonstrar força e grandiosidade. Estas foram às primeiras medidas ou ações de preservação de bens em que o poder público estava encarregado de elaborar normas jurídicas e técnicas de salvaguarda, inclusive nestas medidas procedimentos técnicos necessários de conservação e restauração desses bens.

Esta preocupação espalhou-se por todo mundo ocidental, onde o bem se transformou em testemunho de determinado grupo. Neste ponto, a história estava centrada em fatos singulares e excepcionais, baseada em grandes acontecimentos, que mostravam o aprimoramento da evolução das ações humanas.

As artes eram concebidas a partir de critérios como a beleza plástica ou artística. Deste modo, uma obra de arte poderia ser considerada um patrimônio desde que possuísse valor histórico e artístico para aquela coletividade.

No século XX, os conceitos de cultura e história passaram por significativas modificações, quando se alterou o entendimento do significado dos bens patrimoniais.

O conceito de patrimônio relacionado à coletividade torna-se mais forte na França nos anos 80 do século passado (CALVO, 1995). Neste momento é redefinido o conceito de tradicional de folclore e de cultura popular. Segundo Cruces (1998, p. 78), patrimônio cultural é uma representação das identidades da coletividade, ou seja, é um símbolo que promove solidariedade, cria limites sociais, oculta diferenças e disputas internas e cria uma imagem da comunidade.

Às vezes são definidos como patrimônio os bens herdados do passado, mas nem todos os bens herdados podem se tornar patrimônio cultural, pois não se pode incluir tudo que é produzido ou criado pela coletividade. O patrimônio e o patrimônio cultural não podem incluir tudo o que as culturas têm criado (BECERRA, 1997), e o medo de perder o patrimônio, ou as urgências na sua preservação, geralmente levam ao abuso na recuperação patrimonial.

Para Becerra (1997), o conceito de cultura seria um conjunto de padrões, comportamentos, crenças e outros valores transmitidos que seriam típicos de uma sociedade, pois o que diferencia a noção de patrimônio cultural de cultura consistiria na forma como patrimônio cultural se mostra na representação da cultura através da valoração dos elementos culturais.

Não se pode patrimonializar ou querer conservar tudo produzido pela coletividade. Para o patrimônio cultural tornar-se uma representação simbólica da cultura, se deve fazer uma seleção e uma negociação dos significados, em que sejam selecionadas formas culturais relevantes.

Enquanto a cultura encontra-se em constante mudança, o patrimônio cultural tende a fixar algumas permanências. A cultura pode ser estudada, mas não deve ficar estática, porque estaríamos vivendo exatamente igual aos nossos antepassados. Os dois conceitos estão ligados e, segundo Pereiro (2006, p. 25), é possível dizer que patrimônio cultural é uma expressão da coletividade que revive memórias, ritualiza sociedades, elege bens culturais e transmite nosso legado para as gerações futuras.

A cultura material não abrange somente a parte da matéria dos artefatos, mas toda a importância, o significado e a influência na identidade e na memória cultural de uma determinada sociedade.

No caso, as esculturas em faiança portuguesa do Museu da Baronesa fazem parte da cultura material tão abundante da cidade de Pelotas. Essas obras representam o período de riqueza da sociedade pelotense, e a preservação deste tipo de artefato é fundamental para que a historicidade e a memória dessa época não sejam esquecidas.

Segundo Macarrón (2008, p. 13), o desejo de conservar objetos com algum valor vem desde épocas mais antigas, e as primeiras evidências sobre a preservação de artefatos cerâmicos são registradas na pré-história. O ato de restaurar objetos em faiança vem se desenvolvendo e adquirindo muitos significados.

Para auxiliar na conservação e restauração de objetos e de monumentos, foram criadas as cartas patrimoniais³, que deram diretrizes de como deveria proceder a preservação, conservação e restauração nas diversas áreas do patrimônio cultural mundial.

A Carta do Restauo de 1972, no Art.1º parágrafo único, diz que:

Todas as obras de arte de qualquer época, na acepção mais ampla, que compreende desde os monumentos arquitetônicos até as de pintura e escultura, inclusive fragmentos, e desde o período paleolítico até as expressões figurativas das culturas populares e da arte contemporânea, pertencentes a qualquer pessoa ou instituição, para efeito de sua salvaguarda e restauração, são objeto das presentes instruções, que adotam o nome de Carta de Restauo, 1972 (CURY, 2004, p. 145).

Ainda referente à Carta de Restauo, ela declara que todos os processos intervencionistas devem ser:

[...] documentados, ainda, todas as eventuais pesquisas e análises realizadas com o auxílio da física, da química, da microbiologia e de outras ciências (CURY, 2004, p. 150).

³ Documentos que contém desde conceitos a medidas para ações administrativas com diretrizes de documentação, promoção da preservação de bens, planos de conservação, manutenção e restauo de um patrimônio, seja histórico, artístico e/ou cultural. Elaboradas por especialistas e organismos que trabalham com patrimônios culturais. Fonte: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/cotidiano/cartas-patrimoniais/61157>, acessado em 08/09/2018.

Outro documento importante que trata mais especificamente do patrimônio construído é a Carta de Cracóvia, de 2000, que descreve os “Princípios para a conservação e o restauro do patrimônio construído”. A carta declara que “cada comunidade, tendo em conta a sua memória coletiva e consciente do seu passado, é responsável, quer pela identificação, quer pela gestão do seu patrimônio” (CARTA DE CRACÓVIA, 2000, p. 01).

Este documento propõe que para a conservação e restauração do patrimônio construído deve-se ter em conta os valores e as decisões tomadas na elaboração de um projeto de restauro, sempre vislumbrando os critérios técnicos e sua execução.

A carta afirma que os projetos de restauro devem ser executados por profissionais com técnicas adequadas e com compreensão geral do significado do bem, e que as propostas de reconstituição não ocasionem um falso histórico, sempre com uma documentação precisa e idônea.

O dispositivo nº 7 da Carta de Cracóvia (2000) descreve como se deve proceder com as intervenções restaurativas, em relação às “decorações arquitetônicas, as esculturas e os elementos artísticos” de uma edificação. Os elementos decorativos que necessitam receber algum tipo de intervenção precisam, imprescindivelmente, estar vinculados a um projeto de restauro. Os profissionais envolvidos nos projetos de intervenção devem ter conhecimento e formação adequados para executar os projetos. Ainda afirma que um projeto de restauro

[...] deve garantir uma relação correcta com o conjunto envolvente, incluindo o ambiente, a decoração e a escultura e respeite as técnicas tradicionais da construção e a sua necessária integração como uma parte substancial do patrimônio construído (CARTA DE CRACÓVIA, 2000, p. 03).

Estas são algumas medidas e normas de âmbito mundial que tangem e norteiam a execução das pesquisas e dos projetos de conservação e restauração de bens culturais integrados, neste caso, a cerâmica em faiança.

No Brasil e no mundo, as políticas de preservação, conservação e restauração sobre bens integrados, mais especificamente objetos cerâmicos em faiança, são escassos ou não existem, com exceção a artefatos de origem cerâmica encontrados em escavações arqueológicas. Com a falta de uma legislação específica, os processos de conservação e restauro de artefatos cerâmicos baseiam-se praticamente nas convenções e resoluções internacionais.

2.2 Cerâmica em faiança

2.2.1 Origem e manufatura

A descrição de todo o processo da preparação e da composição da pasta cerâmica em faiança, ou louça branca, começa com sua definição. Cabe aqui salientar que os referenciais utilizados são representativos de pesquisas e informações sobre cerâmicas em faiança produzidas até o século XIX.

Celestino Domingues, no “Dicionário de cerâmica”, define faiança ou louça branca como:

Termo que designa uma espécie de cerâmica desenvolvida a partir da majólica, pelas fábricas de Faenza, no séc. XVI, a que os franceses deram o nome de “faience”, o qual tem naquela cidade a sua origem fonética. A faiança é uma louça porosa, cuja cozedura se efectua a temperaturas que oscilam entre os 500 °C e os 800 °C, a qual é em seguida submetida ao processo de vitrificação, o que a torna impermeável. A cor das peças depende, quer da cor da argila, quer dos óxidos metálicos que se aplicam na fusão da pasta. Conhecida também por “louça branca” a pasta de cor clara recebe no processo de vitrificação um banho de óxido de chumbo ou de óxido de estanho (DOMINGUES, 2006, p. 81).

Em seu estudo, no início do século XIX o químico francês Charles Lepierre (1912) analisou várias pastas cerâmicas de indústrias portuguesas e, dentre elas, a Fábrica de Fundição e de Cerâmica das Devesas, identificada como a indústria fornecedora da maioria das esculturas em faiança do patrimônio pelotense (SCOLARI, 2012, p. 85).

Segundo Lepierre, as características físicas e químicas da faiança são:

Pasta opaca, esbranquiçada ou corada, branda, com textura macia, corte terroso, recoberta dum esmalte opaco estanífero. A pasta é obtida pela mistura de argilas figulinas⁴ com areia e margas que introduzem na sua composição o elemento cálcio que, segundo a prática ensina, é indispensável nestas louças (LEPIERRE, 1912, p. 83).

Segundo o autor, a consistência e a formulação da pasta cerâmica usada para a confecção das peças de cerâmica dependia do tipo de objeto a ser fabricado. A consistência era definida pela quantidade de água da pasta cerâmica.

⁴ Argilas figulinas são argilas consideradas “magras”, que contêm maior quantidade de sílica, e que são empregadas na fabricação de produtos cerâmicos porosos e quebradiços, como tijolos e telhas; argila figulina. Fonte: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=Yq45#remissao-1>, acessado em 02/06/2018.

Em seu trabalho, Lepierre (1912, p. 93) descreve que a pasta cerâmica da Fábrica de Fundição e de Cerâmica das Devesas tinha retração de 19% após o seu cozimento, apresentava a coloração amarelada antes e depois da queima e composição como descrita na tabela 1.

Tabela 1 - Composição química da pasta em faiança produzida pela Fábrica de Fundição e de Cerâmica das Devesas.

Análise da pasta antes de sinterizar			Análise da pasta depois de sinterizar		
1	Carbonato de cálcio	35,6%	1	Sílica	44,7%
2	Água de combinação	6,6%	2	Alumina	19,5%
3	Sílica	36,5%	3	Cal	30,2%
4	Alumina	15,6%	4	Óxido de ferro	4,0%
5	Óxido de ferro	3,3%	5	Magnésio	1,2%
6	Cal	1,2%	6	Álcalis	0,4%
7	Magnésio	1,0%			
8	Álcalis	0,2%			
Cor - amarelada			Cor - amarelada		

Fonte: Lepierre, 1912, p. 93.

Segundo Pereira (1947, p. 51), as pastas cerâmicas podem se classificar como:

- 1) Pasta seca ou semisseca – aquela que pode se aglomerar por meio de uma grande pressão, umidade de 4% a 10%;
- 2) Pasta consistente – aquela que pode ser apertada com as mãos, umidade 10% a 20%;
- 3) Pasta pastosa ou mole – aquela que se molda com dificuldade, cola na mão e os objetos modelados deformam-se facilmente, umidade 20% a 30%;
- 4) Pasta líquida ou fluída – acondicionada em vasilhames, umidade 40% a 50%.

A água utilizada no processo das pastas cerâmicas é fundamental para se obter um produto de boa qualidade, por isso deve-se tratar a água para a retirada das impurezas, pois estas podem causar problemas de qualidade e de durabilidade dos objetos (OTERO, 1950, p. 67-70).

Geralmente as pastas cerâmicas necessitam de ajustes em sua composição ou formulação, e estes podem ser de dois tipos: materiais que modificam a plasticidade e materiais que modificam a fusibilidade. O primeiro grupo é denominado desengordurantes, e o segundo fundentes.

Os desengordurantes são utilizados quando a pasta cerâmica está muito gorda, ou seja, muito plástica, e com isso tem secagem difícil e desigual. Peças modeladas com esta massa sofrem fissuras e deformação durante a secagem que ocorre antes do cozimento e podem agravar-se no cozimento. Os materiais desengordurantes colocados em partes adequadas na pasta cerâmica corrigem este defeito.

Os principais desengordurantes são o quartzo e a sílica. Estes são encontrados em abundância na natureza, existindo muitas variedades (quartzo hialino ou cristal de rocha, quartzo ágata e o granito) e possuindo a característica de serem muito duros e infusíveis. Além disso, utiliza-se também o chamote⁵, um tipo de desengordurante que tem origem na argila já sinterizada e moída. Este elemento tem vantagens sobre o quartzo, pois ele não tem impurezas e não se altera quimicamente em relação à pasta original.

O carvão é outro desengordurante que pode ser usado e, dependendo do produto a ser confeccionado, usa-se como pequenas partículas ou na forma de um pó muito fino (OTERO, 1950, p. 37-39). O carbonato de cálcio é empregado como desengordurante somente para pastas cerâmicas sinterizadas a baixas temperaturas.

Os fundentes são capazes de produzir, durante o cozimento, fenômenos químicos que alteram o ponto de fusão dos materiais elaborados, a fusibilidade e a aglomeração dos grãos da massa até o ponto de ficar vítreo (OTERO, 1950, p. 37).

Os principais fundentes são: os fundentes alcalinos – Feldspatos potássicos (K_2O , Al_2O_3 , $6SiO_2$) e os fundentes calcários – Carbonato de cálcio ($CaCO_3$), sulfato de cálcio ($CaSO_4$) e fosfato de cálcio ($Ca_3(PO_4)_2$). (OTERO, 1950, p. 37-38; LOPEZ, 1943, p. 99-100).

Os desengordurantes e os fundentes devem ser misturados homogeneamente com a argila e, por isso, precisam estar na forma de pó. Após a

⁵ Chamote pode ser denominado também de chamota ou crog.

correção da formulação e da pasta cerâmica quanto a consistência, inicia-se o processo de fabricação do objeto cerâmico.

As técnicas de fabricação dos objetos cerâmicos podem ser divididas em três grandes grupos: modelação, moldagem e pressão (SCOLARI, 2012).

A modelação consiste no emprego das mãos e, por isto, se usa uma pasta cerâmica mais firme. Geralmente se utilizam tornos manuais ou mecânicos para a confecção de objetos de formas arredondadas, estes podem ser manuais ou mecânicos (Figura 1).

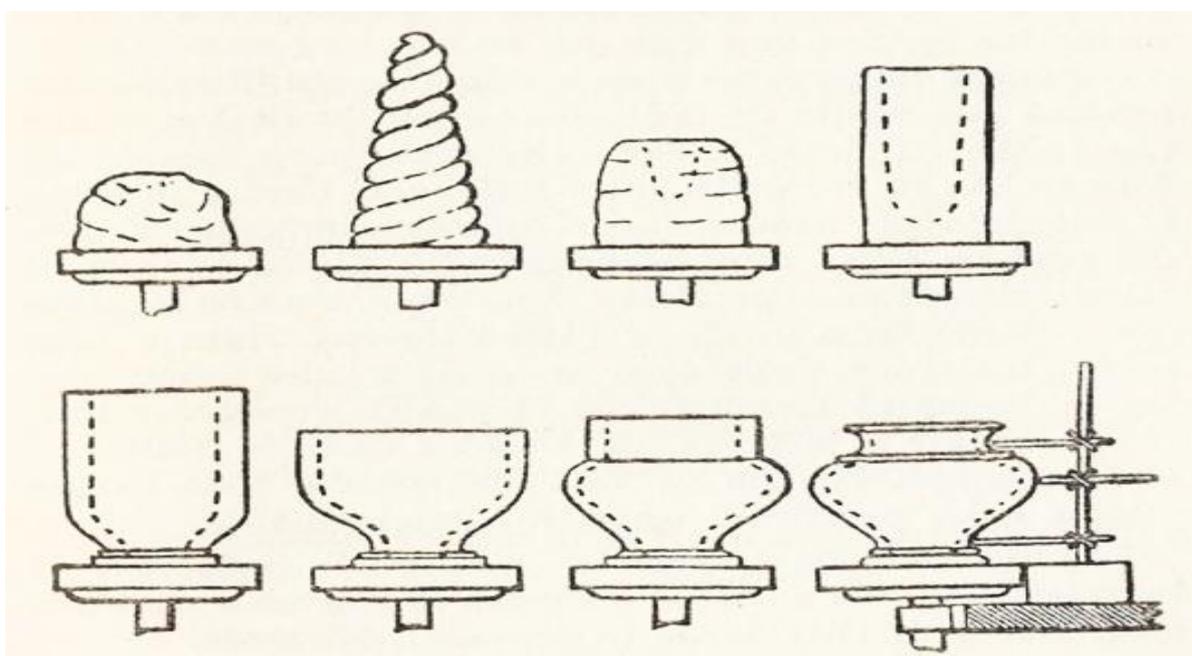


Figura 1 - Diferentes fases da pasta cerâmica no torno.

Fonte: Lopez, 1943.

Segundo Celestino Domingues:

O torno convencional e mais frequentemente utilizado é um prato de madeira que gira sobre um suporte, usado para modelar e decorar as peças, cujo movimento pode ser mecânico, com diferentes graduações de velocidade ou manual (neste caso com movimentados pelos membros inferiores) (DOMINGUES, 2006, p. 189).

Há diferentes tipos de tornos em olarias: os manuais, tais como o malaio movimentado pelas mãos do oleiro; o índio movimentado por uma espécie de vara que encaixa em aberturas situadas na superfície da roda, esta gira com a força do

braço (Figura 2); o de pé (Figura 3); e o alemão, semelhante ao malaio, chamado torno de pedal (Figura 4); e os mecânicos (Figura 5) (DOMINGUES, C., 2006, p.189).



Figura 2 - Torno índio.

Fonte: <http://ceramicakoan.blogspot.com.br/>, acessado em 21/06/2016.

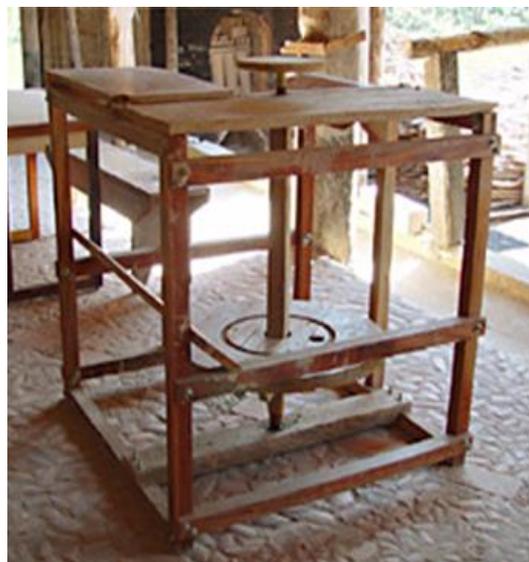


Figura 3 - Torno a pé.

Fonte: http://www.hotelfazendaonline.com.br/hotel/s.p/santa_branca/hotel_fazenda/atelier.php, acessado em 21/06/2016.



Figura 4 - Torno de pedal.

Fonte: http://www.wikiwand.com/es/Torno_de_alfarero, acessado em 21/06/2016.

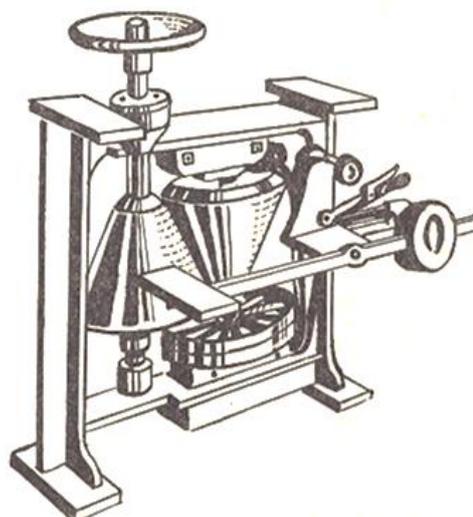


Figura 5 - Torno mecânico.

Fonte: OTERO, 1950.

A moldagem é executada com modelos pré-confeccionados, ou seja, a peça é modelada, geralmente em argila, e posteriormente confeccionada uma forma em

gesso, em duas ou mais partes denominadas de tasselos. O processo de moldagem pode ser manual, por prensagem ou por fundição. Segundo Pileggi, na seção de moldagem a modelagem é muito importante:

A seção de modelagem é imprescindível em todas as indústrias, onde operários especializados, verdadeiros escultores, materializam o que mostra o desenho da peça a ser fabricada, por meio de um modelo de argila ou gesso. Acabado o modelo são feitas alterações ligeiras para melhorar a linha da peça. Em seguida, tira-se uma forma de gesso, que seria o negativo, digamos assim, do modelo. Com esta forma, que se denomina “forma original”, são fundidas algumas peças que servirão para o estudo de eventuais deformações, quebras, etc (PILEGGI, 1958, p. 173).

O processo de fundição com drenagem é o único que utiliza pasta líquida, mais conhecida por barbotina e que entre os oleiros é chamada de “lambugem” (VASCONCELLOS, 1907, p. 168). Segundo Scolari (2012, p. 43), a barbotina é vazada no molde de gesso e deixada por um tempo pré-estabelecido, o gesso absorve a água da pasta que vai formando uma parede interna com uma espessura e assim, adquirindo a forma do interior do molde nos seus menores detalhes (Figura 6).

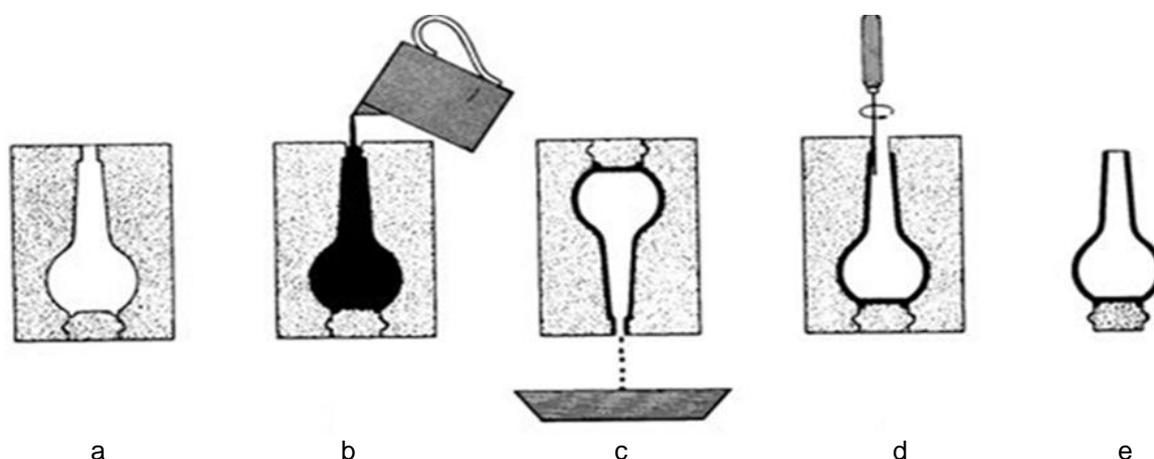


Figura 6 - a) montagem do molde; b) despejamento da barbotina por fundição; c) drenagem; d) rebarbamento da parte superior; e) desmontagem do molde e remoção da peça acabada.

Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA0FUAC/revestimento-ceramico?part=3>, acessado em 25/06/2016.

O líquido que não aderiu é escoado e, depois de certo tempo de secagem, a peça retraída, após a evaporação da água da pasta, é removida do molde (Figura 7). Este é o processo utilizado na produção das esculturas em faiança em estudo neste trabalho.



Figura 7 - Desmonte do molde de gesso com três tasselos.

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/284078688970008537/?lp=true>, acessado em 09/07/2018.

Quando a forma é de metal, o processo se denomina calibragem ou prensagem, ou seja, é feito por pressão.

Com as peças modeladas e removidas das formas, elas vão para a secagem ou enxugo, onde devem perder a água da preparação para serem queimadas. Se esta fase não for executada corretamente os objetos podem apresentar fissuras, rachaduras ou até mesmo deformações e, com isso, quebrariam na queima. É possível fazer a secagem naturalmente, ao ar livre (Figura 8), ou artificialmente, em estufas.



Figura 8 - Secagem natural de objetos em faiança.

Fonte: <http://www.flickrriver.com/photos/8664582@N03/tags/fire/>, acessado em 22/06/2016.

A secagem não altera a forma do objeto, mas é nela que ocorre a primeira contração, devido à perda da água adicionada na preparação da pasta cerâmica.

Esta fase, em que a argila está crua e úmida, é denominada ponto de couro⁶, e é quando se faz o acabamento das peças, com a remoção das imperfeições, das rebarbas e, se necessário, o acréscimo de partes.

O cozimento, queima ou sinterização dos objetos cerâmicos tem a função de eliminar não só a água restante na pasta, mas também a água da combinação existente nos silicatos hidratados que constituem as pastas argilosas (PEREIRA, 1947, p. 173).

Os fornos empregados para o cozimento de cerâmicas na época da confecção dos objetos em estudo neste trabalho, as esculturas em faiança, tinham dimensões e formas diferentes, segundo a natureza das peças a serem sinterizadas. O esquema apresentado na figura 9, elaborado por Peder Hald⁷, demonstra os diversos tipos de fornos utilizados para a queima das cerâmicas (CARDOSO, s/d, p. 232).

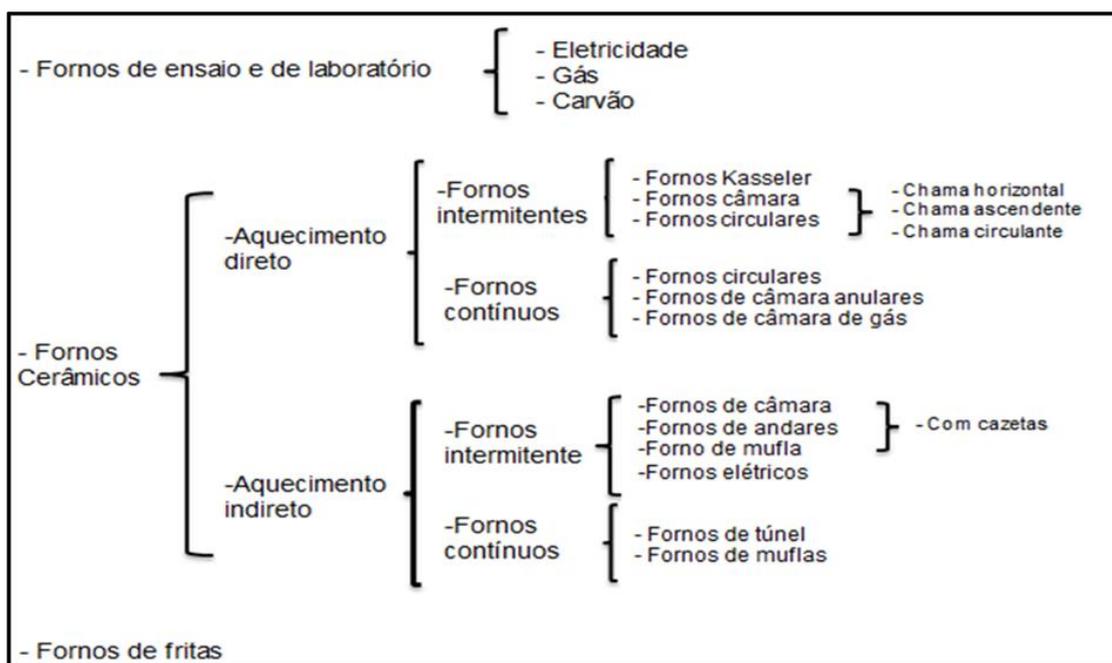


Figura 9 - Classificação dos fornos cerâmicos segundo Peder Hald.

Fonte: Cardoso, s/d.

⁶ Ponto de couro é definido como ponto de sabão. Neste momento se faz o acabamento: aparando, recortando e adicionando partes. Fonte: <http://www.artedemao.com.br/art1.htm>, acessado em 22/06/2016.

⁷ Peder Hald — 1892-1987, dinamarquês, engenheiro civil, pintor, escultor e ceramista. Fonte: https://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&sl=da&tl=pt&u=http%3A%2F%2Fdenstoredanske.dk%2FKunst_og_kultur%2FBilledkunst%2FDanmark_1910-55%2FPeder_Hald&anno=2, acessado em 25/06/2016.

Os fornos intermitentes podem ser de chama direta e chama invertida, e os fornos contínuos (Figura 10) podem ser de fogo móvel, de produtos móveis ou de túnel (Figura 11) (OTERO, 1950, p. 115).

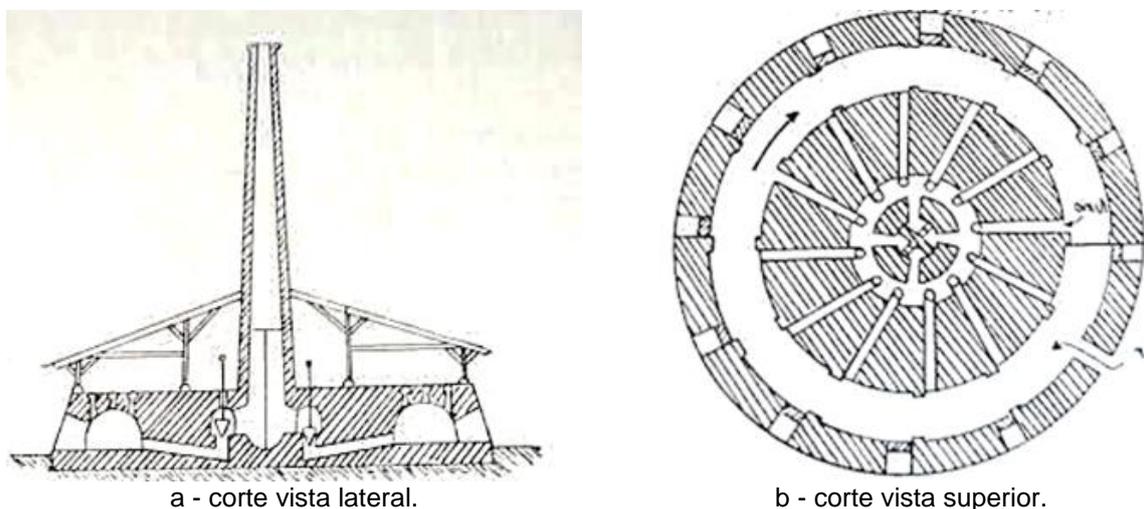


Figura 10 - Forno intermitente: a) corte vista lateral; b) Corte vista superior.

Fonte: Cardoso, s/d.

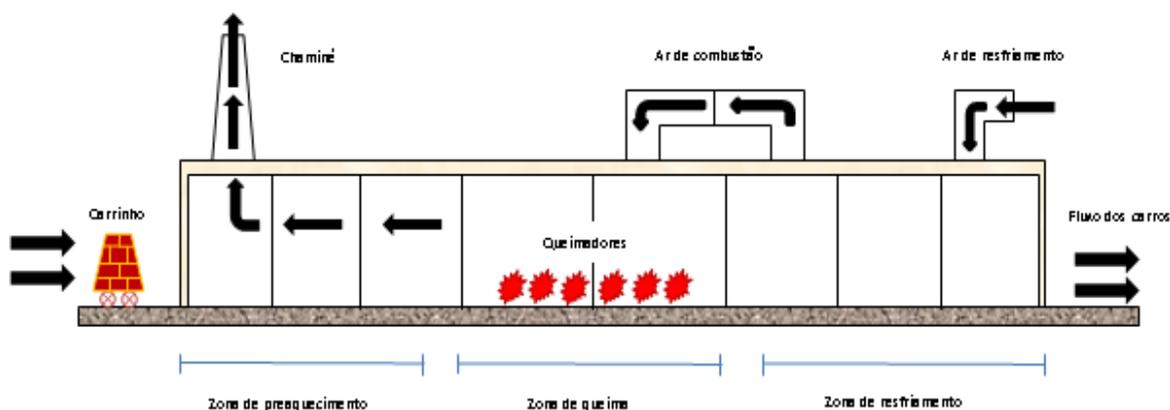
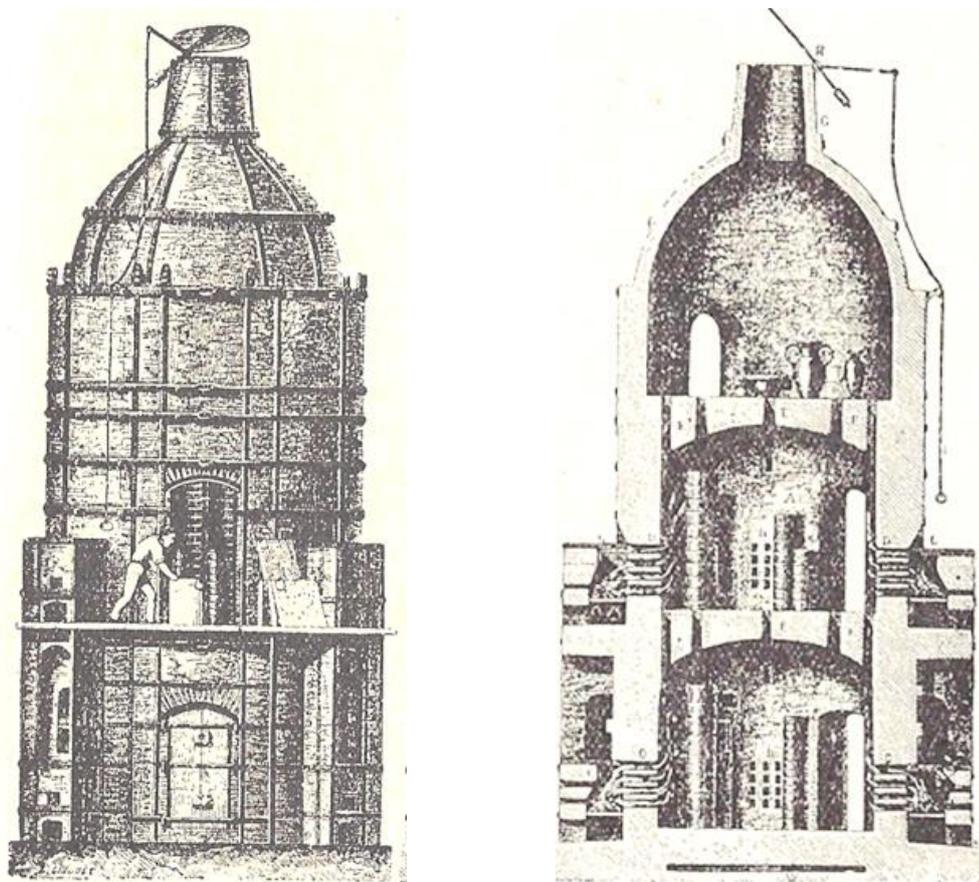


Figura 11 - Forno túnel.

Fonte: Adaptado pela autora do site: http://www.abcm.org.br/anais/creem/2001/anais/a10_09.html, acessado em 24/01/2017.

Os primeiros fornos utilizados em faianças ou louças brancas, grés e porcelana, segundo Vasconcellos (1907, p.182) poderiam ser de eixo horizontal ou de eixo vertical (Figura 12), e nestes o combustível não tinha contato direto com os objetos na queima.



a – Vista externa.

b – Corte vista lateral.

Figura 12 - Forno de eixo vertical: a) Vista externa; b) Corte vista lateral.

Fonte: Vasconcellos, 1907.

A temperatura para queima de objetos cerâmicos em faiança varia de 800 °C a 1250 °C, conforme a quantidade de fundente na massa e de sílica cristalina (PEREIRA, 1947, p. 173).

As peças cerâmicas podem passar por várias sinterizações. O produto da primeira queima se denomina chamota, biscoito ou barro cozido. A temperatura nesta fase fica entre 800 °C e 1000 °C, ocorrendo a 2ª contração, ou seja, a eliminação total da água da pasta. Ela acontece lentamente conforme a temperatura se eleva, mas quando começa a queima verdadeira, a contração aumenta rapidamente.

Na segunda queima, as temperaturas variam de 800 °C a 1250 °C. Nesta fase do processo é feita a aplicação de vernizes ou vidrados para a impermeabilização das peças. Este é o momento em que elas podem ser decoradas. Tanto para a primeira como a segunda queima, os objetos são colocados em caixas refratárias.

O aquecimento e o resfriamento das peças cerâmicas deve ser muito lento, visto que qualquer variação brusca de temperatura pode danificar e/ou inutilizar os objetos.

Os vidrados estaníferos⁸ são aplicados nas peças cerâmicas (faianças), para sua impermeabilização, pois elas saem da primeira queima porosas e higroscópicas.

Segundo Guilherme (2008, p. 18-20), os vidrados podem ser classificados por seu grau de transparência e seu brilho, sendo estes: transparentes; opacos brilhantes; opacos mates; semitransparentes, semiopacos, semimates ou semibrilhantes; incolores; ou coloridos.

A terceira queima é feita quando as peças cerâmicas são decoradas com ouro, vermelhão ou decalque. Como estas peças não podem sofrer queima com temperatura elevada, são utilizados fornos do tipo mufla⁹ e temperaturas menores que 800 °C.

Independente da natureza ou do tipo (faiança¹⁰, porcelana¹¹, grés¹²), há inúmeras técnicas de decoração cerâmica. As mais utilizadas são: pintura a pincel (Figura 13); fendas ou perfurações ou esgrafiados (Figura 14); relevos; pigmentos metálicos (Figura 15); decalque (Figura 16); serigrafia e estampilhagem.

⁸ Vidrado estanífero – composto de uma calcina de chumbo e uma calcina de estanho, mais areia e sal. Calcina é calcinação do chumbo ou do estanho em um forno até a oxidação total dos elementos (LEPIERRE, 1912, p. 102).

⁹ Forno de Mufla – Forno elétrico fechado, onde os objetos submetidos à cozedura não entram em contato com as chamas (DOMINGUES, 2006, p. 139).

¹⁰ Faiança – Definição na página 23 desta pesquisa.

¹¹ Porcelana – Produto cerâmico elaborado à base de caulim, feldspato e quartzo, que depois de queimado se torna branco, vítreo e sonoro (DOMINGUES, 2006, p. 155).

¹² Grés – Pasta cerâmica constituída por argila plástica, associada à areia de quartzo e cimentada com alguns óxidos e sílica (DOMINGUES, 2006, p. 100).



Figura 13 - Pintura a pincel.

Fonte: http://pinturaemporcelana-angelavera.blogspot.com.br/2012_07_01_archive.html, acessado em 23/062016.



Figura 14 - Esgrafiado.

Fonte: <http://flickrhivemind.net/Tags/ceramica,engobe/Interesting>, acessado em 23/062016.



Figura 15 - Pigmento metálico.

Fonte: http://mercadonegroantiguidades.com.br/category/loucas_e_porcelanas/xicaras-canecas/page/11/, acessado em 23/062016.



Figura 16 - Decalque.

Fonte: <https://www.ciriana.com.br/loja/cozinha/pratos/prato-de-sobremesa.html>, acessado em 23/062016.

A fase final do processo de produção de uma cerâmica é a classificação das peças para verificar a qualidade, observando defeitos, imperfeições ou alguma irregularidade na peça. A figura 17 apresenta todo o processo descrito anteriormente.

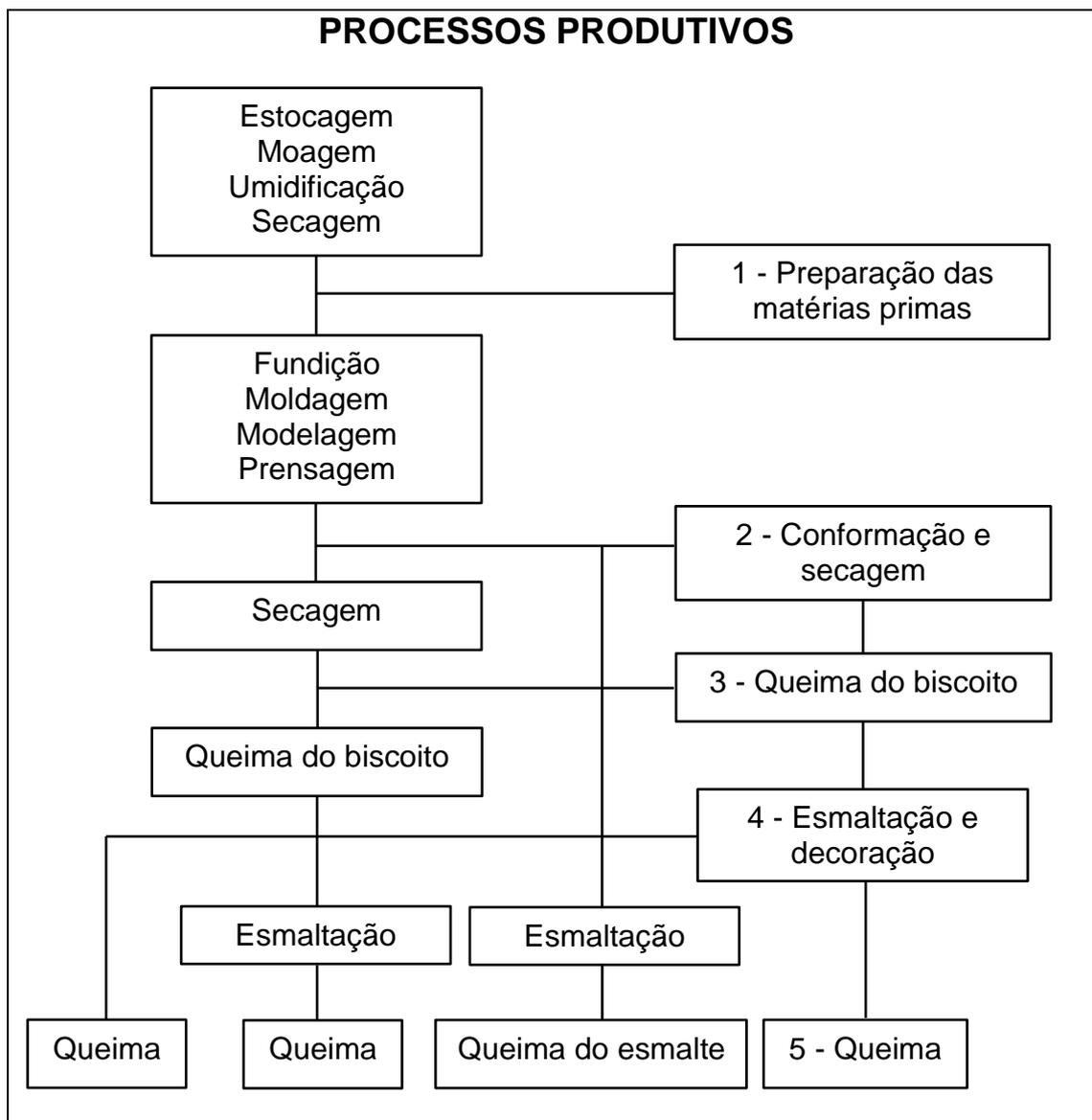


Figura 17 - Esquema do processo produtivo da cerâmica.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

2.2.2 Manifestações patológicas na faiança

As manifestações patológicas em peças de faiança podem ocorrer logo após as mesmas serem produzidas ou no decorrer de sua existência. As degradações, segundo Santos V. (2014, p. 50), ocorrem por duas causas: endógena ou exógena.

O processo de classificação de qualidade dos objetos cerâmicos deve definir a durabilidade das obras, pois se apresentarem algum defeito de fabricação, ou seja, identificando alguma causa interna de degradação, este possivelmente acelerará algum tipo de manifestação patológica.

Segundo Lopez (1943, p. 338-354), os defeitos de fabricação podem ser na massa cerâmica, na decoração ou no vidrado. As deformações nas pastas e nos vidrados, segundo a classificação de Salvetat¹³ (1857 apud LOPEZ, 1943), são descritas na tabela 2.

Tabela 2 - Classificação de Salvetat sobre manifestações patológicas, descrita por Lopez.

Deformações nas pastas (biscoito)	Deformações nos vidrados
1º. Rachaduras	1º. Ebulição
2º. Rachaduras causadas pelo fogo	2º. Casca de ovo
3º. Deformações	3º. Escorridos
4º. Torneado com defeito	4º. Escamados
5º. Manchas	5º. Grãos
6º. Furos ou cavidades irregulares	6º. Ondulações
7º. Grãos	7º. Pontos negros
8º. Amarelamento	8º. Ressecamento
	9º. Contração
	10º. Embebido
	11º. Craquelamento
	12º. Furos ou cavidades irregulares

Fonte: Lopez, 1943.

Quando uma peça cerâmica sai da linha de produção com algum dos defeitos que constam na Tabela 2, é provável que fatores ambientais e fatores causados pelo homem acelerarem seu processo de degradação.

Segundo Moliner e Pérez (2012, p. 35), os fatores ambientais de degradação são: luz, temperatura, umidade relativa, permeabilidade do solo, vibrações, contaminações atmosféricas e presença de sais solúveis. Os fatores de degradação causados pelo homem são: desgaste do uso, negligência/abandono, colapso da edificação ou peça, vandalismo e intervenções inadequadas.

Pode-se ainda classificar os fatores de degradação da seguinte forma: físicos, químicos e biológicos, sendo estes descritos na tabela 3.

¹³ Louis Alphonse Salvetat – Autor do livro “Leçons de céramique professées à l'Ecole centrale des arts et manufactures ou technologie céramique comprenant les notions de chimie, de technologie et de pyrotechnie applicables à la fabrication, à la synthèse, à l'analyse, à la décoration des poteries”, 1857, Mallet-Bachelier, Paris. Professor de cerâmica da Escola Central de Artes e Manufaturas ou Tecnologias Cerâmicas. Fonte: <https://bibliotheques-specialisees.paris.fr/ark:/73873/pf0000145932>, acessado em 09/07/2018.

Tabela 3 - Tabela de fatores de degradação de peças cerâmicas.

Físicos	Químicos	Biológicos
Variação do estado da água	Contato com a água	Resíduos inorgânicos
Migração dos sais solúveis	Ácidos e outras substâncias	Resíduos orgânicos
Variação da umidade relativa	Sais solúveis	Microrganismos
Variação de temperatura	Contaminação atmosférica	
Fluxo da água	Gás carbônico	
Cargas pesadas	Raios UV	
Exposição ao vento		
Presença de vibrações		
Radiações luminosas		
Atrito		

Fonte: Moliner e Pérez, 2012.

As principais degradações encontradas em objetos cerâmicos em faianças estão apresentadas na tabela 4 adaptada pela autora (SCOLARI, 2012, p.50).

Tabela 4 - Descrição das principais manifestações patológicas em objetos cerâmicos (faiança).

<p>Abrasão ou desgaste – perda parcial ou total da decoração, por fricção.</p>	<p>Deposição – depósito por sedimentação de partículas na superfície, que formam uma massa (ex: depósito calcário).</p>
	
<p>Pires - Museu da Baronesa – Pelotas. Fonte: Acervo da autora, 2016.</p>	<p>Prato - Acervo particular. Fonte: Moliner e Pérez, 2012.</p>

Despigmentação – degradação ocasionada por detergentes, ácidos, agentes climáticos entre outros, ocasionando perda da coloração original.



Fonte Talavera - Porto Alegre.

Fonte: http://portoimagem.blog.uol.com.br/arch/2007-12-16_2007-12-31.html, acessado em 08/07/2016.

Destacamento ou deslocamento do revestimento – quando o revestimento se desprende da massa cerâmica por fator mecânico ou por umidade ascendente ou sais solúveis.



América - Charqueada São João- Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2013.

Eflorescência ou doença da cerâmica ou cancro da cerâmica – são afloramentos de sais (cor branca) que aparecem na superfície de cerâmicas porosa.



Prato - Acervo particular.

Fonte: Balderrama, 2001- 2002.

Empolamento do revestimento – quando ocorre descolamento da camada vítrea, formando uma bolha, podendo haver perda da camada de revestimento.



Vaso - Casarão Conselheiro Maciel – Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Esbeijadela ou perdas nas bordas – perda por ação mecânica, geralmente nas bordas ou em bases.



América - Assembléia Legislativa RS.

Fonte: Acervo da autora, 2009.

Estalado – craquelamento da camada vítrea, por mudanças constantes de temperatura e umidade.

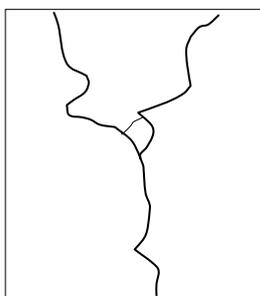


Vaso - Casarão Conselheiro Maciel – Pelotas.

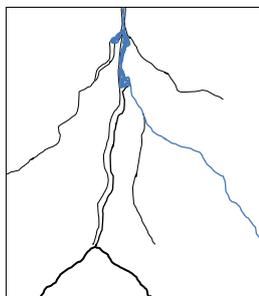
Fonte: Acervo da autora, 2012.

Fissura – há dois tipos:

1 - Superficial ou fio de cabelo – quando a fenda é causada por dilatação/ contração, mas ocorre somente na camada vítrea;
2º - Chamota ou massa cerâmica – quando a fenda é ocasionada por impacto ou choque térmico na camada vítrea e chamota, sem haver necessariamente ruptura da peça.

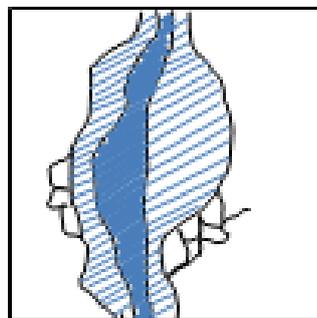


1



2

Fratura – ocasionado por ação mecânica ou degradação interna da peça (ex: Sais), há ruptura total ou parcial de uma peça, ou seja, onde os fragmentos se separam, geralmente com perda total das partes fraturadas.



América e África - Assembléia Legislativa RS.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Minerva - Charqueada São João – Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Intervenção inadequada – aplicação de materiais inadequados ou em excesso. Pode ser quando ocorre união (colagem) ou acréscimos que não correspondem ao original, deixando manchas de cola, desníveis ou até mesmo aplicação de materiais inapropriados e não compatíveis com o original.



Portugal- Museu da Baronesa – Pelotas.
Fonte: Acervo da autora, 2012.

Lacuna – quando há perda de fragmento, ocasionando um espaço vazio.



América - Assembléia Legislativa RS.
Fonte: Acervo da autora, 2009.

Lacunas com partes faltantes - quando ocorre a perda de uma parte da obra, podendo ser de pequeno formato ou de grande formato (prótese).



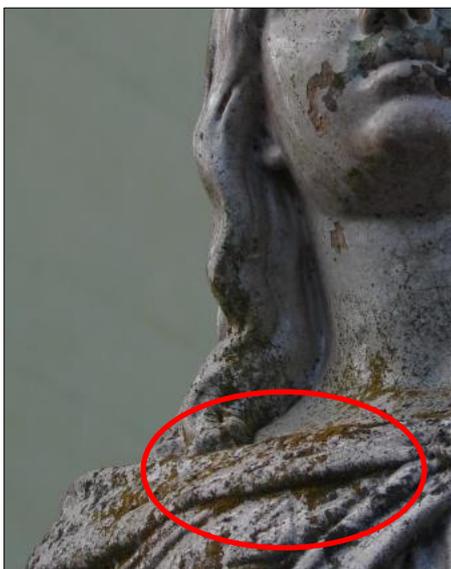
Minerva – Museu da Baronesa – Pelotas
Fonte: Acervo da autora, 2017.

Mancha – ocasionada por uso contínuo de materiais gordurosos, ferruginosos entre outros.



Vaso - Assembléia Legislativa RS.
Fonte: Acervo da autora, 2009.

Microrganismos – ocasionado por ataque biológico como algas, fungos, líquens, entre outros.



Europa - Casarão Conselheiro Maciel – Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Plantas – de pequeno, médio e grande porte; ao se desenvolverem penetram nas rachaduras, fissuras ou interior dos objetos; suas raízes e caules crescem, aumentando de volume, causando a consequente destruição dos materiais ali presentes.



Vaso - Casarão Conselheiro Maciel – Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Pulverulência – causada pela alteração física da massa cerâmica, gerando o esfarelamento da chamota e o desprendimento da camada vítrea.



Vaso - Casarão Conselheiro Maciel – Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Sujidade - ocasionada por sujidades ou materiais que se depositam sobre a peça cerâmica e causam desgastes e manchas.



Vaso - Casarão Conselheiro Maciel – Pelotas.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Fonte: Adaptada pela autora (SCOALRI, 2012, p. 50-57).

Os estudos aprofundados das degradações em obras em cerâmica permitem que as intervenções de conservação e de restauração sejam as mais adequadas possíveis, sempre se baseando nos conceitos e princípios internacionais de preservação de bens culturais.

2.2.3 Materiais e técnicas de restauro

Essa parte do trabalho envolve uma revisão sobre as ações de restauro em cerâmicas em faiança até os dias atuais.

2.2.3.1 Ações de restauro até o século XIX

O processo de restauração de objetos cerâmicos é considerado tão antigo quanto a sua manufatura. Segundo Williams (2002, p. 12), no Museu Britânico, os primeiros relatos sobre restaurações em objetos cerâmicos datam de 7000 a.C., o que foi confirmado por Nieuwenhuys e Dooijes (2008, p. 164), que afirmaram que na escavação arqueológica de Tell Sabi Abyad¹⁴, no norte da Síria, foram encontradas peças cerâmicas com reparos datando de 6700-6200 a.C.

Estas restaurações foram executadas com uma massa que utilizou como carga o pó, fragmento de pedra ou cerâmica e como adesivo o betume.

A figura 18 descreve o mais antigo caso de processo restaurativo cerâmico, correspondente ao trabalho em um pote com uma lacuna de grande dimensão na parte superior da peça. No processo, a pasta de reintegração foi pressionada de fora para dentro, deixando a parte externa sem acabamento e a parte interna alisada, indicando que foi utilizado um instrumento de regularização.

¹⁴ As escavações em Tell Sabi Abyad, projeto da Universidade de Leiden, da Holanda, já renderam camadas de ocupação que contêm a cerâmica mais antiga conhecida na Síria. As escavações na porção norte-ocidental (denominado "Operação III") do monte de Tell Sabi Abyad I, em 2005 descobriu-se camadas de ocupação datando de cerca de 6700-6200 a.C." Fonte: <http://www.sabiabyad.nl/Page.aspx?pageType=page&pageID=399>, acessado em 06/07/2016.

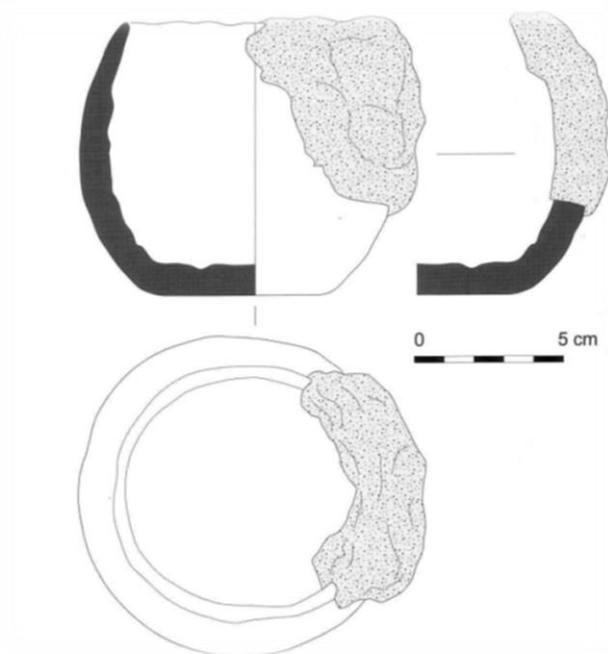


Figura 18 - Desenho da restauração da peça cerâmica da escavação do sítio arqueológico de Tell Sabi Abyad, no norte da Síria, datada em torno de 6450 aC., preenchimento de parte faltante.

Fonte: Nieuwenhuys e Dooijes, 2008.

A figura 19 apresenta o segundo exemplo do processo restaurativo ocorrido em uma peça onde há um orifício de pequena dimensão, o qual foi obturado/fechado com uma massa com acabamento interno e externo.

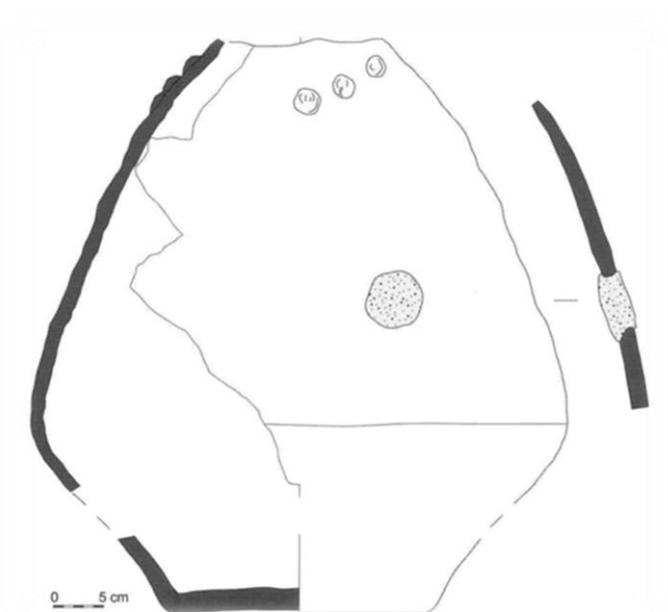


Figura 19 - Desenho da restauração da peça cerâmica da escavação do sítio arqueológico de Tell Sabi Abyad, no norte da Síria, datada em torno de 6450 aC., preenchimento de um orifício.

Fonte: Nieuwenhuys e Dooijes, 2008.

Conforme Stanley (1967, p. 62), foram encontrados, em escavações arqueológicas, artefatos que abrangem milhares de anos no tempo, com perfurações (furos) em cada lado da fissura ou rachadura para impedir o crescimento da trinca, supondo que estes tenham sido consertados para que o recipiente pudesse ser utilizado novamente, mas com materiais secos.

Com o auxílio dos textos e artigos dos pesquisadores Nieuwenhuyse e Dooijes (2008), Williams (2002), Hempel (1968), Rees-Jones (1978) e South (1968), pôde-se fazer uma coletânea dos métodos e materiais mais usados para processos restaurativos nos tempos mais remotos.

Para as consolidações estruturais foram empregados materiais como madeiras (enxertos ou pinos), cordas feitas de vegetais, tiras ou fios de couro para fazer a união das partes; no preenchimento de partes faltantes (lacunas), há registro da utilização de fragmentos de pedras, metais ou mesmo pedaços de cerâmica; para consolidação, foram usados adesivos como o betume, as colas de origem animal (coelho, peixe, osso, pele), a goma arábica e a cola de amido; para preenchimento com massas de nivelamento, foram registrados vários tipos de formulações (KOOB, 1998).

Os materiais para aglutinar foram: betume, cola de origem animal (coelho, peixe, osso, pele), goma arábica, cola de amido, óleo de linhaça, resina mástique, goma laca, cera de abelha e resina de casca de bétula ou vidoeiro; os materiais que serviram como cargas poderiam ser orgânicos e inorgânicos, como gesso, alcatrão, algodão, cal, talco, cerâmica ou vidro triturado, pó mineral (geralmente ferro e chumbo) (KOOB, 1998).

Koob descreve em seu artigo *Obsolete fill materials found on ceramics* (1998) uma série de materiais e técnicas usadas em intervenções restaurativas em objetos cerâmicos. Com os dados do artigo elaborou-se a tabela 5, que apresenta os materiais, as técnicas e o período de utilização. Salienta-se que já nesta tabela aparecem materiais que ultrapassaram as fronteiras do século XIX e continuaram sendo utilizados no século XX e alguns até os dias de hoje.

Tabela 5 - Materiais usados para o restauro em cerâmica elaborada a partir do artigo “*Obsolete fill materials found on ceramics*” de Stephen Koob (1998).

Material	Período	Descrição
Betume	6500 aC. até Séc. XIX	Primeiro material de preenchimento, geralmente marrom escuro e brilhante, com o tempo torna-se quebradiço e frágil.
Cola animal – pele, osso, coelho e peixe	Séc. XIX até começo Séc. XX	Utilizada em várias formulações de massas de preenchimento e como adesivo; amarelo claro e com o tempo fica escura; pode ser misturada com giz, pó de tijolo, argilas cinza entre outras cargas.
Urushi - laca	2500 aC. e ainda foi usada no Séc. XX, no Japão	Resina da árvore asiática “ <i>Rhus vernicifera</i> ”; amarelo-claro ou marrom; eram misturada a pigmentos sem preocupação com a diferença de tonalidade ou era aplicada massa e depois revestia-se com folhas de ouro.
Metais	Desde a antiguidade até os dias de hoje	Grampos, rebites, soldas, parafusos, pinos, virolas, armaduras, buchas e pregos. Feitos de ferro, cobre ou latão; eram fixados com massas adesivas; poderiam causar manchas de ferrugem e fragmentação do suporte pela oxidação.
Substituição ou “Alien Fragments”	Séc. VI aC até o Séc. XX	Substituição do fragmento cerâmico perdido por outro, não importando se era diferente do original, pois recebiam reintegração cromática depois, dificultando sua identificação. Partes inteiras foram substituídas, como alças, bicos, bases.
Ceras naturais	Início período Romano até o Séc. XX	Cera de abelha, cera de carnaúba (misturada com cera de abelha), elas eram pigmentadas ou esmaltadas; apresentam pouca resistência ao calor, sujeitas à aderência de sujidades e à perda da cor.
Tintas e revestimentos	Séc. XIX até Séc. XX	Goma laca e látex foram usados com corantes naturais, como tinta para ocultar defeitos, rupturas riscos menores; tinta brilhosa e translúcida.
Argila	Desde a antiguidade até o Séc. XIX	Eram aplicadas no interior das peças para esconder as restaurações; para ter mais estabilidade e resistência acrescentava-se goma laca ou cola animal, assim poderiam ser moldadas e colocadas em formas.
Estuque de cal e cimento	Séc. V aC. até Séc. XX	Emplastos de cal foram usados com buchas e pinos e como material de preenchimento e o cimento foi usado para reforçar e encher vasos de armazenamento de grande formato; são prejudiciais à cerâmica pela migração de sais e pelo peso, originando stress a peça.
Goma laca	Final de séc. XVI até séc. XX	Era dissolvida em água quente, fazendo-se uma calda grossa que era usada como adesivo, base para tintas pigmentadas e massas. Foi muito usada pelos restauradores por ser termoplástica; desvantagens - ter aparência marrom escura, frágil, falhas em sua estrutura e difícil remoção. A goma é uma resina secretada é uma resina secretada pelo inseto <i>Kerria lacca</i> .

Fundentes vítreos	Séc XX	Esmaltes cerâmicos de baixa fusão eram utilizados para fundir fragmentos quebrados ou fragmentos novos; era perigoso, pois poderia danificar a cerâmica original devido ao calor.
Madeira	Séc. XVIII	Era utilizada para refazer partes faltantes, como bicos, alças, base; como pinos e buchas para conectar fragmentos de substituição ou de preenchimento; como massa de serragem (serragem + cola de animal ou outra resina) para pequenos ou grandes preenchimentos e ainda como blocos ou pedaços para preenchimento.
Fragmento cerâmico	Séc. XVII (ou anterior) até o Séc. XX	Com argila previamente escolhida para confeccionar uma parte faltante, modela-se, deixa-se secar, depois se fragmenta o pedaço confeccionado para colá-lo com um adesivo, preenchendo a lacuna e após se aplica uma camada de acabamento com gesso ou outra massa e, por fim, uma camada pictórica. Desvantagem - a peça de reposição sofre encolhimento, dilatação e rachaduras.
Silicato de sódio ou "água de vidro"	Séc. XIX até Séc. XX	Também conhecido como vidro líquido e água de vidro, encontrável em solução aquosa e na forma sólida, é um composto de fórmula Na_2SiO_3 , utilizado em cimentos, proteção passiva ao fogo, refratários, produção de têxteis e madeira. Desvantagem - a peça original tem que ser aquecida para aplicação.
Papel, Papel machê, outros materiais celulósicos	Séc. XIX até Séc. XX	Papel fervido em água com cola animal (badejo), óleo de linhaça e terebintina, resultando uma massa para preenchimento de grandes lacunas; pedaços de papel embebidos em goma laca, cola, gesso ou mistura de cera para fazer remendos ou reforços nas cerâmicas.
Borracha de látex	Final do Séc. XIX até o início do Séc. XX	Material viscoso e difícil de trabalhar, é escuro, apresenta muita retração e com o tempo torna-se frágil e quebradiço.
Nitrato de celulose	Séc. XIX até os dias de hoje	Misturada com serragem para reforço ou preenchimento; tem a desvantagem de encolhe, com o tempo torna-se frágil e pode esfarelar.
Acetato de celulose	Do ano de 1920 até o ano de 1980	Mais frágil que o nitrato de celulose, mas foi usado por sua baixa inflamabilidade. Usado como agente de reforço. Oxida à temperatura ambiente, torna-se frágil e tem uma fraca resistência à água.
Resina poliéster	Usada todo Séc. XX	Usada para preenchimentos, às vezes era reforçada com fibra e fibra de vidro; desvantagem: sua composição era desconhecida, tinha encolhimento considerável, amarelecimento e oxidação da superfície aplicada. A resina é catalisada com um iniciador à base de peróxido.

Acetato de vinil	Início até a metade do Séc. XX	Misturada com argila foi considerada uma massa plástica. As colas brancas são emulsões à base de acetato polivinílico ou de resinas acrílicas e também podem ter o acréscimo de cola de peixe (badejo) e pigmentos para fazer uma massa de preenchimento; desvantagem que amarela, craquela e acumula sujidades.
Massa AJK/BJK	Do ano de 1960 até o ano de 1980	É uma mistura de Alvar (acetato de polivinila) ou Butvar B98, fibra vegetal e caulim em pó com um solvente. Torna-se uma massa termoplástica, as tiras secas podem ser aquecidas e ter o formato desejado, com acabamento com solvente ou mecânico. Desvantagem pela alta quantidade de solvente e muita retração.

Fonte: Adaptada pela autora do artigo “*Obsolete fill materials found on ceramics*” de Stephen Koob (1998).

Possivelmente, o processo restaurativo de cerâmicas começou porque as peças passaram a ter valor comercial, pessoal ou utilitário necessário na vida cotidiana (PILEGGI, 1958). Sendo assim, os processos restaurativos eram executados para tornar os objetos utilizáveis novamente, sendo no valor sentimental, para devolver sua aparência decorativa ou ainda para devolver seu significado religioso. Deve-se ainda considerar a escassez e a dificuldade de obtenção deste tipo de artefato em certas regiões, assim provocando a necessidade do conserto ou restauro destes objetos.

O principal objetivo era devolver o valor da peça sem levar em conta alguns pequenos danos como: pequenas manchas, perdas ou rachaduras (KOOB, 1998).

Por um grande período de tempo não ocorreram modificações ou aperfeiçoamento nos métodos restaurativos.

Um manuscrito do século XVII, escrito pelo chinês Ching-tê-chen T’ao Lu, que foi traduzido por Geoffrey Sayer (1951) no livro *Pottery of China*, descreve processos e receitas de mestres chineses que possuíam a arte de restaurar objetos cerâmicos (WILLIAMS, 2002, p. 14). O documento revela que na primeira metade do século XVII havia mestres chineses que utilizavam receitas e processos de restaurações de objetos cerâmicos. O manuscrito descreve receitas de adesivos, utilização de grampos e pinos metálicos ou de madeira, entre outros materiais.

O mestre chinês *Shih Ch'ing Jib Cha*:

If old pieces of porcelain from any famous kiln such as censers lack ears or feet or if vases have damaged mouth-rims, one can use old bits to patch the old (sic); and if one adds glaze and then bakes it is just the same as the old. But the colour (sic) is weak at the patch. Yet people prefer this to new stuff. And if one uses the method of blowing the glaze on the patched part there still less of a trace¹⁵ (GOEFFREY, 1951 apud WILLIAMS, 2002).

O mesmo mestre restaurador, além de utilizar a técnica anterior de um esmalte com temperatura de queima mais baixa que o original, também empregava consolidações com grampos metálicos (Figura 20) num processo com cinco fases: marcar a posição dos furos; perfurar a peça nos locais marcados; limpar a peça; escolher e fazer a colocação do fio metálico e, por fim, efetuar a amarração do mesmo (os furos poderiam ser superficiais ou totais, dependendo do tamanho e espessura da peça).



Figura 20 - Imagem de grampos metálicos utilizados para a consolidação de peças cerâmicas.

Fonte: Pascual e Patiño, 2005, p. 30; Williams, 2002, p.17.

Apesar dos relatos dos manuscritos chineses, Williams (2002, p. 16) informa que no Museu Britânico a maioria das peças restauradas com o método de rebite foi executada na época Vitoriana, no século XIX.

¹⁵ “Se antigas peças de porcelana de qualquer fábrica famosa, como incensários, faltam orelhas ou os pés ou se vasos tem danos nas beiras das bocas, pode-se usar pedaços velhos para remendar a peça antiga; e se alguém aplicar esmalte e depois cozinhar ficava igual ao antigo. Mas a cor é mais clara no remendo. No entanto, as pessoas preferem este do que ao novo material. E se alguém usa o método de soprar o esmalte na parte remendada, não aparece o remendo.” Tradução nossa.

Na parte do manuscrito, onde são citados os mestres Mo Ê Hsiao Lu e Ching-tê-Chêm T'ao Lu, está descrito como fazer e como utilizar adesivos para colagem de peças cerâmicas. Os adesivos utilizados eram a base de amido, cal e água; de clara de ovo misturada com cal, ou clara de ovo, cal e resina de bambu.

O manuscrito cita, também, que na segunda metade do século XVII, o mestre chinês Yün Ku Wo Yü (GOEFFREY, 1951 apud WILLIAMS, 2002) aplicou uma receita de suco grosso de amora em uma fenda que foi amarrada com muito rigor e deixada em lugar seco e escuro. Segundo a informação da receita, nunca mais as partes se separaram.

No preenchimento de partes faltantes (lacunas), há registro da utilização de fragmentos de pedras, metais, madeiras ou mesmo pedaços cerâmicos diferentes do original, geralmente colados com goma laca.

Na parte de reintegração cromática, o ouro foi muito usado para o restauro entre os chineses no século XVI. Primeiramente, consolidavam o objeto com goma laca japonesa, em seguida era aplicada uma camada com folha de ouro na área restaurada, e depois se fazia o polimento. Também foram utilizadas tintas à base de óleo e tintas à base de água. Este tipo de tinta necessitava receber uma camada de verniz para sua proteção e maior durabilidade (WILLIAMS, 2002, p. 15).

Williams (2002, p. 14), em sua pesquisa sobre restaurações antigas, encontrou recibos de restauradores que trabalhavam para as fábricas inglesas de cerâmicas (Bow e Chelsea) no final do século XVIII.

Em 1861, foi publicado o primeiro livro de Isabela Beeton, conhecido como *Mrs. Beeton's Book*, no qual a autora ensinava administração doméstica e incluía pequenos reparos em objetos cerâmicos. Ela registrou uma receita de adesivo e explicou como proceder com o restauro:

A neat-handed housemaid may sometimes repair these breakages, where they are not broken in very conspicuous places, by joining the pieces very neatly together with cement made as follows:

- Dissolve an ounce of gum mastic in a quantity of highly-rectified spirits of wine; then soften an ounce of isinglass in warm water, and, finally, dissolve it in rum or brandy, till it forms a thick jelly. Mix the isinglass and gum mastic together, adding a quarter of an ounce of finely-powdered gum ammoniac; put the thoroughly incorporated together; pour it into a small phial and cork it down for use.

- In using it, dissolve a small piece of the cement in a silver teaspoon over a lighted candle. The broken piece of glass or china being warmed, and touched with the now liquid cement, join the parts neatly together and hold in their places till the cement has set; then wipe away the cement adhering to

*the edge of the join, and leave it for twelve hours without touching it: the joint will be as strong as the china itself, and if neatly done it will show no joining. It is essential that neither of the pieces be wetter either with hot or cold water*¹⁶ (WILLIAMS, 2002, p. 14).

Esta receita da Sra. Beeton foi substituída, em 1915, por uma fórmula em que havia cal viva em pó, ovo, soro de leite e vinagre em partes iguais, misturados homogeneamente e ligeiramente aquecidos.

Segundo Williams (2002, p. 15), em 1873, Ernest Spon publicou o livro *Workshop Receipts*, com receitas para restauração de cerâmicas que eram exatamente iguais às propostas pela Sra. Beeton. As formulações se denominavam “London cement” e “Chinese cement”.

Durante o século XIX, a cerâmica teve seu status elevado de um simples objeto de uso para um artefato cerâmico com valor de mercado (museus e antiquários) e com valor pessoal, no caso de colecionadores particulares. Por isso, passaram a receber um tratamento especial. Em relação aos antiquários, estes desejavam que seus objetos estivessem em perfeitas condições, ou seja, sem nenhum dano aparente. Neste período, foram criados ateliers de restauro nos Estados Unidos, nas cidades como Filadélfia, Nova York (Lanmon, 1969) e na Europa (Bousquet e Devambe, 1950). Estes estabelecimentos tinham tanto orgulho dos seus trabalhos que muitas das peças restauradas foram assinadas e datadas, conforme a exemplificação da figura 21 (a e b) (KOOB, 1998).

¹⁶ “A empregada às vezes pode reparar estas rupturas, onde não são quebrados em lugares muito visíveis, juntando as peças muito ordenadamente em conjunto com um cimento (massa) feito da seguinte forma: - Dissolver um pingo de goma arábica numa quantidade de bebida altamente destilada de vinho; em seguida, misturar um pingo de cola de peixe em água, e, por fim, dissolvê-lo em rum ou conhaque, até que fique numa espessura de geleia. Misture a cola de peixe e goma arábica em conjunto, adicionando um quarto de uma onça de amoníaco goma finamente pulverizada; misturar tudo; derramá-la em um pequeno frasco e fechar com rolha para o uso. Para usá-lo, dissolver um pequeno pedaço de massa em uma colher de chá de prata sobre uma vela acesa. O pedaço quebrado de vidro ou porcelana sendo aquecido, e colar com a massa agora líquida, juntar as partes de forma organizada e mantenha em seus lugares até que cole; em seguida, limpe a massa aderida à beira da junção, e deixá-lo por doze horas sem tocá-lo: a adesão será tão forte como a própria cerâmica, e se perfeitamente feito ele não irá mostrar o local da junção. É essencial que nenhum dos pedaços colados deverá ser molhado com água quente ou fria”. Tradução nossa.

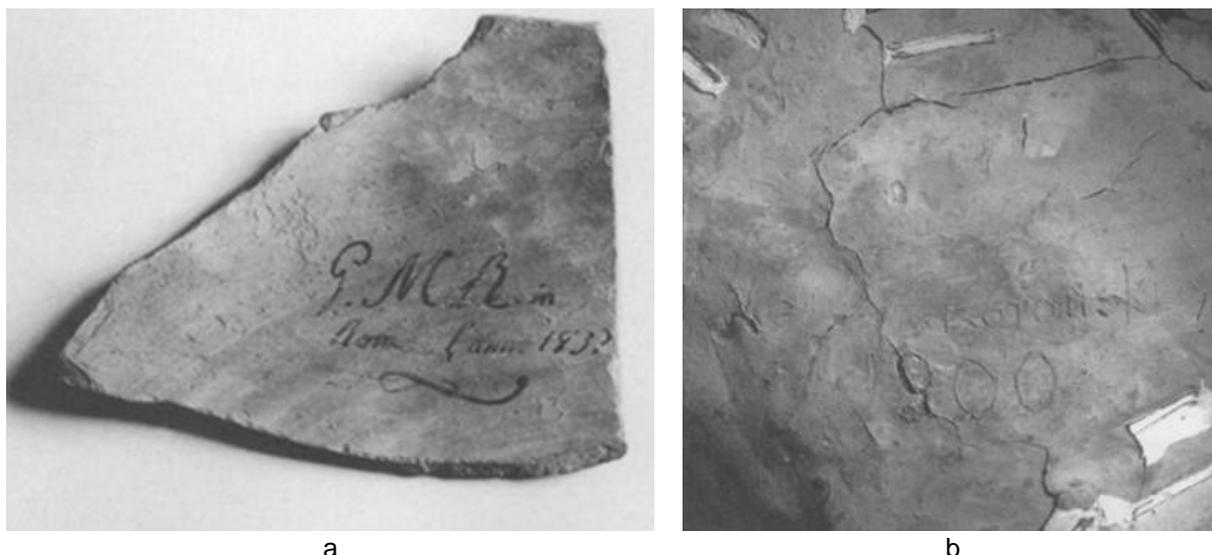


Figura 21 - Assinatura e datação de um restaurador em fragmento de ânfora, inscrição: a) “G. M. B in Roma l'anno, 1837”; b) René Konraski, 1900.

Fonte: Koob, 1998.

O século XIX foi conhecido como o período das novas descobertas em todos os campos do conhecimento. Os novos materiais desenvolvidos e os avanços tecnológicos se constituíram em bases sólidas para os grandes restauros do século XX.

2.2.3.2 Ações de restauro do século XX até os dias atuais

No século XX, o aumento das coleções que possuíam acervos cerâmicos provocou uma demanda de profissionais e, na década de 60, surgiram diversos manuais de “como fazer” (KOOB, 1998), que possuíam receitas e fórmulas de como executar um restauro em uma peça cerâmica. Eram manuais com o “passo a passo” para uma intervenção restaurativa com métodos e técnicas inovadoras, que introduziram novos adesivos sintéticos e novos materiais de preenchimento.

Muitos destes materiais ou técnicas descritos nos manuais tornaram-se obsoletos. A contínua evolução no desenvolvimento de materiais fez com que estes fossem substituídos por outros, novos e melhorados, com mais reversibilidade, estabilidade e com uma forma de aplicação mais simples.

Para promover uma maior compreensão sobre os materiais aplicados no restauro de objetos cerâmicos, estes foram divididos conforme a fase do processo restaurativo (Tabela 6) em que foram utilizados. Como a pesquisa deste trabalho

envolve massas para reintegração volumétrica, os materiais citados nesta fase serão descritos separadamente no item 2.3.

Tabela 6 - Fases do processo de restauração de objetos cerâmicos, baseado em relatos de Williams (2002); Moliner (2009); Moliner e Pérez (2012).

Fases do processo restaurativo	Técnicas	Materiais
Diagnóstico do estado de conservação	- Exames organolépticos - Exames físicos, químicos, biológicos	- Visualização da peça - Coleta de amostras
Estudo de intervenções anteriores	- Microscopia óptica - Corte estratigráfico	- Coleta de amostras
Tratamento de limpeza (eliminação de substâncias, graxas, manchas metálicas, incrustações e microrganismos)	- Processo Mecânico	- Bisturi, pincel de cerdas macias, espátulas, secador de cabelo ou uma pêra ou aerógrafo para eliminar sujidades, micro retífica.
	- Processo químico	- Água destilada e desmineralizada, Álcool etílico, Acetona, Trietanolamina, Tricloroetano, Dimetilformamida, Acetato de Etila, Essência de Terebintina (Aguarrás vegetal), Butilamina, Sepiolita White Spirit, EDTA, DTPA, Peroxido de Hidrogênio (água oxigenada), Amoníaco, A.B. 57, Pasta Mora, Bicarbonato de amônia e Bicarbonato de sódio, BDG86®, Ácido cítrico, Ácido clorídrico, Ácido nitrílico e Ácido acético -Sabões, detergentes e biocidas–Triton x–100r®, Lissapol-NDB®, Vulpex®, Syperonic® 91/6, Ariel®/ Calgon®
Eliminação de sais (solúveis e insolúveis)	- Banhos ou emplastos	- Água destilada e desmineralizada
Consolidação das peças quando estiverem pulverulentas ou se desmanchando	- Consolidação do suporte	- Acetatos vinílicos e polivinílicos - Mowilit®, Rhodopas®, K 60®, Cascorez® - Álcool polivinílico - Mowiol®, Rodoviol® - Acrílicos – Acril 33®, Plextol DC401/B500®, Primal AC33 - Metacrilatos – Paraloid B72/B62®, Synocryl® - Cianocrilatos - Loctite®, superglue® - Epoxidicos (bi componente) - Araldit® - Cetônicos – Laropal k80®
Fixação das partes fragmentadas	- Colagem das partes fragmentadas	- Acetatos vinílicos e polivinílicos - Mowilit®, Cascorez® - Acrílicos – Acril 33®, Plextol DC401/B500®, Primal AC33 - Metacrilatos– Paraloid B72/B62® - Cianocrilatos-Loctite®, superglue® - Epoxidicos (bi componente) - Araldit® rápido, Araldit AY 103® catalisador HI951®, Araldit AW 2104® catalisador HW 2934 - Base de celulose – Carboximetilcelulose (CMC), Metilcelulose

Reintegração volumétrica *	- Estrutural formal e estilística (preenchimento de lacunas, reposição de partes faltantes, confecção de réplicas de partes faltantes)	- massas à base de cera - massas à base de gesso - massas sintéticas (Epóxica, poliéster, acrílicas)
Reintegração cromática	- Reintegração cromática das lacunas com tinta ou pigmento	- Tintas à base da água – aquarelas, guaches - Tintas pigmento verniz para restauro
Camada de proteção	- Camada de proteção com metacrilato	- Paraloid B72/B62 - Incralac B44

* Descrição no item 2.3

Fonte: Tabela adaptada pela autora, 2017.

2.3 Reintegrações volumétricas

Segundo Barberà, na fase de reintegração volumétrica:

[...] es, frecuente, en esculturas, ornatos y elementos afines, la presencia de fisuras, grietas, fracturas y lagunas de diferentes dimensiones, unas veces causadas por vida material de la obra (golpes...) y otras veces, por la pérdida de material debido a su propio deterioro [...] (BARBERÀ, 2006, p. 124).

Nesta etapa do processo restaurativo, observa-se que na restauração de uma peça cerâmica podem ocorrer duas situações:

- ❖ **Consolidação estrutural** — quando o objeto se encontra em risco com relação a sua estabilidade, ou seja, sua estrutura apresenta perdas ou danos que comprometem sua unidade, assim “será necessário buscar desenvolver a unidade potencial original que cada um dos fragmentos contém, proporcionalmente à permanência formal ainda remanescente neles” (BRANDI, 2004, p. 46). Nesta fase, consolida-se a parte estrutural com adesivos e, se necessário, coloca-se pinos (metálicos ou de fibra de vidro) e a lacuna, ou parte faltante, é preenchida com a massa de reintegração volumétrica (Figura 22 a e b);

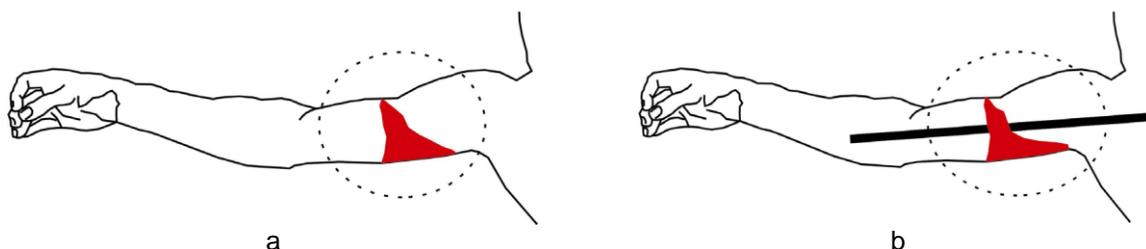


Figura 22 - a) Reintegração volumétrica de lacuna; b) Reintegração volumétrica de lacuna com reforço de pino.

Fonte: Barberà, 2006.

- ❖ **Consolidação formal e estilística** - quando o objeto apresenta partes faltantes ou lacunas que comprometem a leitura estética da obra. Neste caso, a consolidação “visa o restabelecimento da unidade potencial da obra, desde que isso seja possível sem cometer um falso artístico e um falso histórico” (BRANDI, 2004, p. 33), e a “devolução da ação de restauro têm por objetivo devolver a configuração espacial (volume) e os aspectos artísticos (formas, texturas e relevos) originais das cerâmicas” (SANTOS, V., 2014, p. 54). Nesta parte podem-se fazer réplicas ou reconstituir partes faltantes da obra (Figura 23 a e b).

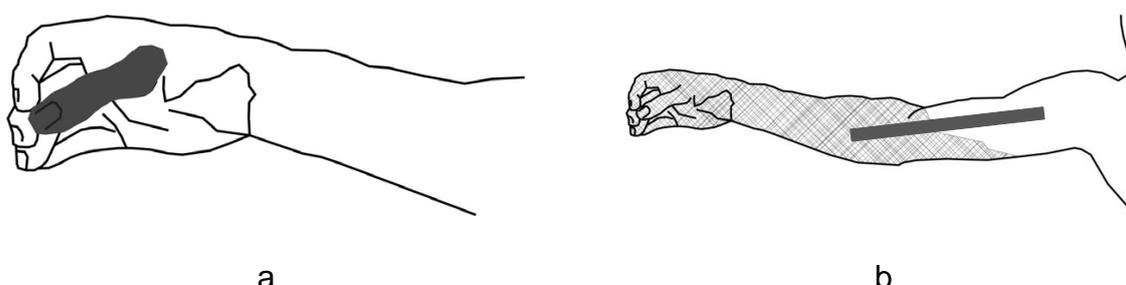


Figura 23 - a) Confecção de partes faltantes, pequena dimensão; b) Confecção de partes faltantes, grande dimensão, utilizando pino de reforço.

Fonte: Barberà, 2006.

Em alguns casos, em uma única peça pode ocorrer a necessidade dos dois tipos de consolidação (estrutural e formal e estilístico), como demonstrado na figura 24, na qual o vaso apresenta uma fragmentação total da base com o corpo, necessitando de uma consolidação estrutural. A peça também apresenta perdas no suporte e na camada vítrea, que comprometem sua leitura estética e estilística.



Figura 24 - Corpo e base de um vaso em faiança do Casarão Conselheiro Maciel, Pelotas, RS.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

Para executar uma intervenção volumétrica, atualmente são utilizados vários tipos de materiais, tanto nos ateliers de restauro, como nos centros especializados dedicados à pesquisa, à investigação e ao ensino.

Segundo Pérez (2007, p. 109), os materiais empregados nessas intervenções podem ser divididos em três grandes grupos: massas à base de cera, de gesso e sintéticas, todas com adição de cargas inertes.

As **massas à base de cera** (Figura 25) possuem uma formulação composta por cera + pigmento + gesso, formando uma pasta que é trabalhada quente. Não tem estabilidade física, com calor e a 30 °C já começam a amolecer. As massas com ceras de origem animal, como no caso da cera de abelha, são suscetíveis a microrganismos; e as massas com ceras de origem mineral são mais resistentes. Como essas massas são aplicadas quente, deve-se ter muito cuidado para evitar a migração de seus componentes, o que pode causar manchas na cerâmica, e também com descuidos causando queimaduras na pele. A fragilidade das ceras impede seu uso em reintegrações externas. Essas massas ainda são utilizadas para restaurações em peças arqueológicas (PÉREZ, 2007, p. 113).

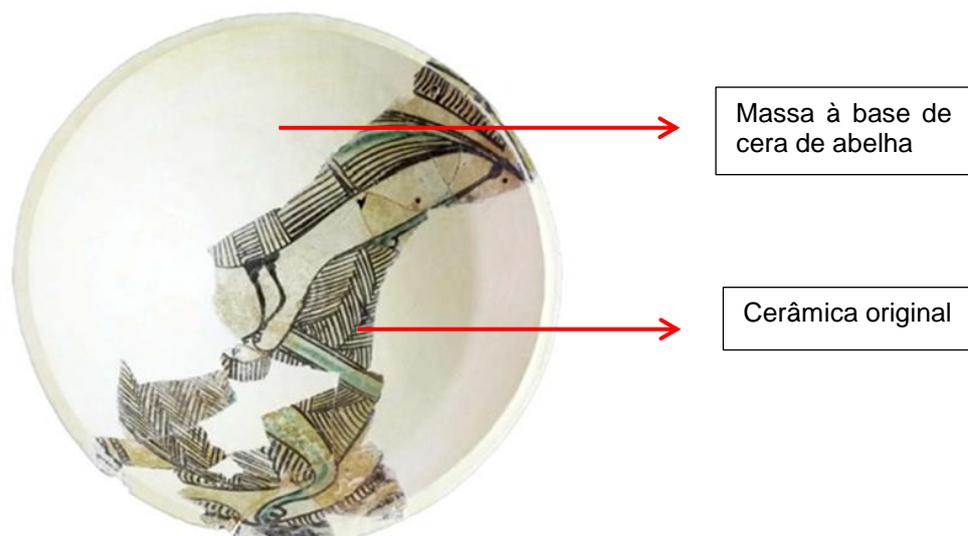


Figura 25 - Detalhe do restauro de peça arqueológica com massa à base de cera de abelha + pigmento + gesso.

Fonte: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-740X2015000100003, acessado em 09 de agosto de 2016.

As **massas à base de gesso** (Figura 26) possuem uma formulação composta por gesso + pigmento + cola PVAC (acetato de polivinila) e, dependendo do processo restaurativo, podem se apresentar na forma líquida para a técnica de fundição, na forma pastosa para ser aplicada com espátula e, também, na forma rígida para ser esculpida. Essas massas são higroscópicas e, por possuírem elevada porosidade, possibilitam migração de sais e aderência de microrganismos, aspectos estes que as tornam inadequadas para uso externo.

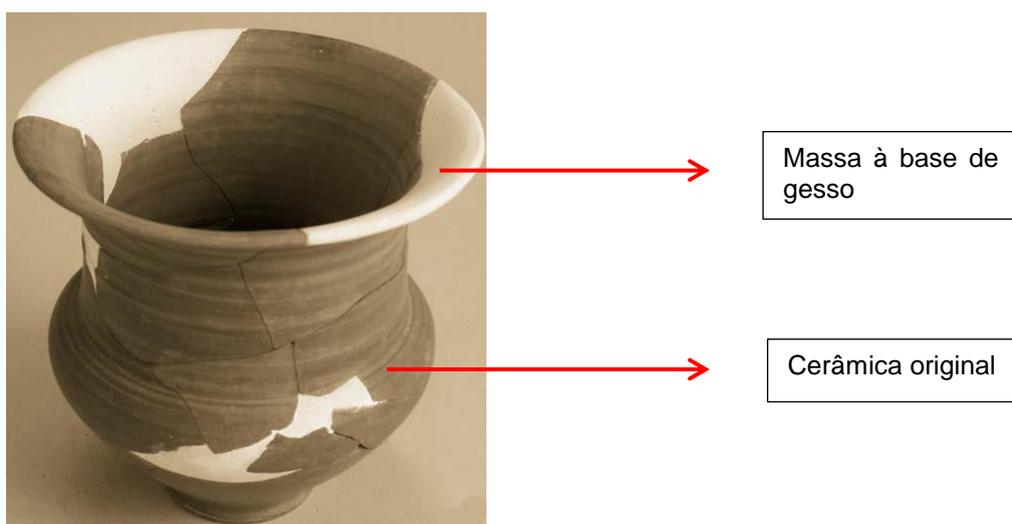


Figura 26 - Detalhe do restauro de peça arqueológica com a massa à base de gesso + pigmento + Cola PVAC.

Fonte: Pérez, 2007.

As **massas sintéticas**, em geral, são compostas por três tipos de resinas: acrílica, epóxica e poliéster. Estas resinas são usadas para substituir materiais mais instáveis, como a cera e o gesso.

Geralmente, as resinas utilizadas em restauros são misturadas com cargas inertes, como microesferas de vidro¹⁷, carbonato de cálcio, chamote(a), pó de mármore, entre outros, além das pastas admitirem a adição de tintas e de pigmentos para dar a tonalidade desejada para a reintegração volumétrica.

As massas sintéticas são polímeros com macromoléculas e apresentam elevado peso molecular, sendo obtidos a partir de processos de polimerização por adição ou por condensação de diferentes monômeros (BARBERÀ apud MIRAVETE, 2000).

Os materiais que servirão de base para as massas de reintegração volumétricas serão polímeros. A origem da palavra polímero é grega, “poli” de vários e “mero” de partes, ou seja, várias partes (MARINUCCI, 2011, p. 34).

Na restauração de objetos cerâmicos e pétreos, os polímeros utilizados para reintegração volumétrica são tanto os polímeros termoplásticos como os termorrígidos (ou termofixos) (Figura 27).

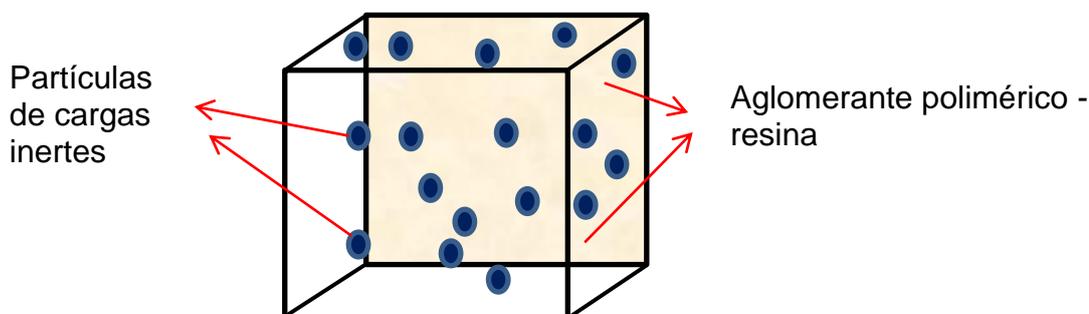


Figura 27 - Esquema dos componentes de um polímero.

Fonte: Barberà, 2000.

Os polímeros são moléculas de alto peso molecular originados da repetição de segmentos de cadeia conhecidos por “mero” (unidade de repetição), sendo que

¹⁷ Microesferas de vidro — 3M Scotchlite Glass Bubbles, são microesferas de vidro ocas, excelente alternativa às cargas e aditivos convencionais como sílica, carbonato de cálcio, talco, argila, etc., para várias aplicações. Partículas com baixa densidade são usadas para reduzir o peso, custo e atender a determinadas propriedades em seus produtos. Excelente resistência à água, não é combustível, não são porosas, não absorvem resinas e podem receber pigmentação ou reintegração.

esta unidade “mero” se repete ao longo da cadeia. “Quanto à ocorrência, os polímeros podem ser naturais ou sintéticos” (SONAI, 2008, p. 9).

Os termoplásticos são os materiais que fundem e fluem sob efeito de temperatura e pressão e endurecem quando resfriados, assim podendo ser facilmente modelados.

Segundo Marinucci:

Uma das propriedades físicas dos polímeros termoplásticos é a reversibilidade, apresenta uma moderada resistência química, elevada tenacidade, elevado volume de produção, baixa densidade, baixo custo de produção e é um material reciclável. As propriedades mecânicas e elásticas destes materiais são baixas, com um elevado coeficiente de expansão térmica, assim proporcionando baixa estabilidade dimensional e baixa temperatura de utilização (MARINUCCI, 2011, p. 35-36).

Os polímeros termofixos são líquidos estando em uma temperatura abaixo de 50 °C, o que possibilita sua utilização na forma líquida em temperatura ambiente. A catalisação é feita com a adição de um agente de cura para polímeros.

Segundo Moraes:

Os polímeros termorrígidos são materiais duros e rígidos após a cura e também podem obter essas características sob o aquecimento. Diferentes dos termoplásticos, esse fenômeno não se perde com o resfriamento, que é característico das estruturas moleculares em rede formadas pelo mecanismo de crescimento em estágios. Esses estágios da reação química são acentuados pelas temperaturas altas e irreversíveis, ou seja, a polimerização permanece sob o resfriamento (MORAES, 2016 apud SHACKELFORD, 2008).

Foram utilizados neste trabalho três polímeros termofixos por apresentarem as características buscadas no atual estudo, como boas propriedades mecânicas, módulo elástico superior ao dos polímeros termoplásticos e excelente resistência ao ataque de produtos químicos (MARINUCCI, 2011, p. 35-36).

Segundo Callister (2013, p. 602), os polímeros são suscetíveis à degradação físico-química, ou seja, podem apresentar alterações na sua composição química e física.

Os polímeros selecionados foram os seguintes: resina acrílica autopolimerizante, epóxica (Resina Epóxi 60 e catalisador/endurecedor 4060) e poliéster (Massa plástica e catalisador Maxi Rubber®), por apresentarem certas características que são adequadas para a pesquisa em questão, tais como:

indicação para o uso externo, secagem rápida, transparência, dureza, resistência ao calor e ao frio, resistência a microrganismos, fácil aplicabilidade e durabilidade¹⁸.

A figura 28 mostra as moléculas usadas para a resina acrílica e, conforme Barberà,

[...]Un material termoplástico caracterizado éste por ser resultante de la polimerización del ácido acrílico, del ácido metacrílico y sus derivados. Las unidades monoméricas están enlazadas entre sí, formando cadenas lineales bidimensionales, lo que justifica que la sustancia sea soluble en disolventes orgánicos e inorgánicos. [...] Las principales ventajas que posee este tipo de polímeros son su elevada reversibilidad, elasticidad, y resistencia a determinadas sustancias químicas u a la acción de los rayos UV (BARBERÀ apud WITTE, 1977; VALLE, 1985).



Figura 28 - a) Ácido acrílico; b) Ácido metacrílico.

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Barberà, 2000.

Uma das resinas ensaiadas neste estudo foi uma resina acrílica autopolimerizante muito utilizada na odontologia, na restauração ela é utilizada para confecção de partes faltantes em cerâmicas.

A figura 29 mostra a estrutura química da resina poliéster, e conforme Barberà (2000):

[...] Una reacción de un gran número de moléculas de bisfenol A y epíclorohidrina, que da lugar a moléculas simples o a macromoléculas. Si en la elaboración del producto hay pocas moléculas, el resultado será un producto líquido de baja viscosidad. Por el contrario, si la cantidad de moléculas unidas es muy elevado, el resultado será un sólido (BARBERÀ, 2000).

¹⁸ Características obtidas através das fichas técnicas fornecidas pelos fabricantes.

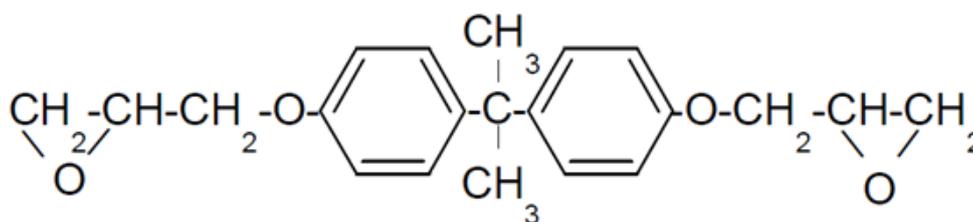
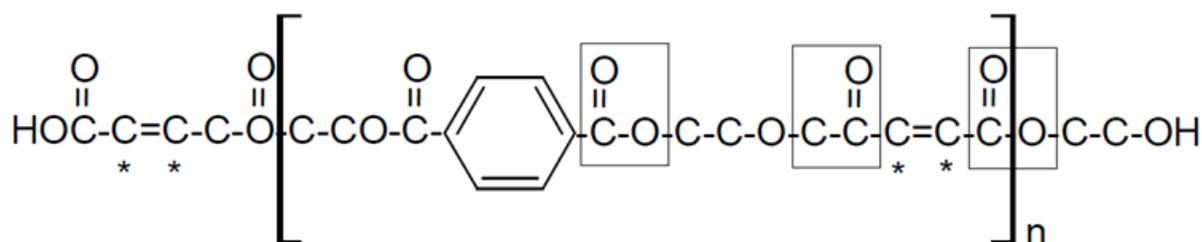


Figura 29 - Estrutura química epóxi.

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Barberá, 2000.

A resina poliéster, segundo Barberá (2000) é muito utilizada na indústria naval e, para o autor, “[...] son resinas termoendurecibles caracterizadas porque en ellas los monómeros están unidos por enlaces químicos formando una red tridimensional” (BARBERÀ, 2000). A figura 30 demonstra a estrutura química da resina poliéster:



* Pontos reativos n= 3-6 grupos éster

Figura 30 - Estrutura química da resina poliéster.

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Barberá, 2000.

Podemos salientar que a diferença da resina epóxi e da resina poliéster é o alto custo, tomando assim o custo elevado se o trabalho de restauro requerer muito material.

As massas sintéticas utilizadas nos processos restaurativos não apresentam uma dosagem específica de seus componentes, visto que a proporção depende da experiência do restaurador e do tipo de reintegração volumétrica a se executar. A consistência das massas depende da quantidade de resinas em relação à quantidade de carga. Geralmente, busca-se obter uma massa pastosa que propicie dureza, com exceção das resinas epóxicas que são muito duras.

Segundo Barberà:

El término dosificación define la proporción en volumen o en masa de los diferentes materiales que componen el mortero y, va a depender, de la finalidad del mortero, de su composición y de la resistencia mínima deseada (BARBERÀ, 2006 apud. RENISON, 2000).

O profissional precisa ter cuidado no manuseio das resinas, sempre usando equipamentos de segurança individual (EPI), pois estas são tóxicas tanto por inalação, ingestão e contato com a pele (SCOLARI, 2012).

Como todas as massas de reintegração volumétrica, para sua aplicação é necessário um suporte, podendo ser: plastilina, formas, moldes, entre outros.

Dos três grupos de massa de integração volumétrica acima citados, o grupo das massas sintéticas foi o testado neste trabalho, porque as suas características atendem às necessidades da pesquisa quanto à estabilidade física, química e biológica; apresentam resistência à luz, à poluição, ao calor e ao frio, e possuem alguma reversibilidade.

2.4 O patrimônio pelotense e o Museu Municipal Parque da Baronesa

Pelotas teve seu apogeu arquitetônico eclético entre os anos de 1870 e 1931 (SANTOS, C., 1997), com o desenvolvimento econômico baseado na criação de gado, no processo de salga das carnes bovinas e na exportação do charque. Neste período, a arquitetura da cidade sofreu transformações: casas em estilo colonial foram reformadas e novas construções foram erguidas em estilo eclético historicista¹⁹, estilo em moda na Europa (SANTOS, C., 1997). Esta mudança de estilo na arquitetura foi uma maneira de evidenciar e consolidar o poder aquisitivo dos charqueadores, comerciantes e estancieiros da região que estavam em ascensão econômica e culturalmente.

Uma das características do estilo eclético de construir é dada por fachadas arquitetônicas com coroamento, corpo e base. O coroamento é a parte superior da edificação, composto por frontispício, platibanda e cimalha; o corpo é formado pelos pavimentos existentes no prédio (parte que se destaca tanto verticalmente como horizontalmente); a base, embasamento ou porão alto, é a parte da edificação

¹⁹ Estilo eclético – “1. Adjetivo que indica a seleção do que parece melhor em várias doutrinas, métodos ou estilos. 2. Composto de elementos colhidos em diferentes fontes. 3. Substantivo masculino que identifica o praticante de um método, doutrina ou estilo eclético”. (DICIONÁRIO ELETRÔNICO HOUAISS DA LÍNGUA PORTUGUESA apud SANTOS, C. A.)

situada no nível do chão, que pode ser lisa ou emoldurada. Além desses elementos construtivos, existiam os bens integrados à edificação, que seriam elementos decorativos ou de ornamentação. Os ornatos ou os elementos escultóricos poderiam ser de diferentes técnicas, de cerâmica em faiança ou em estuque, por exemplo (Figura 31).

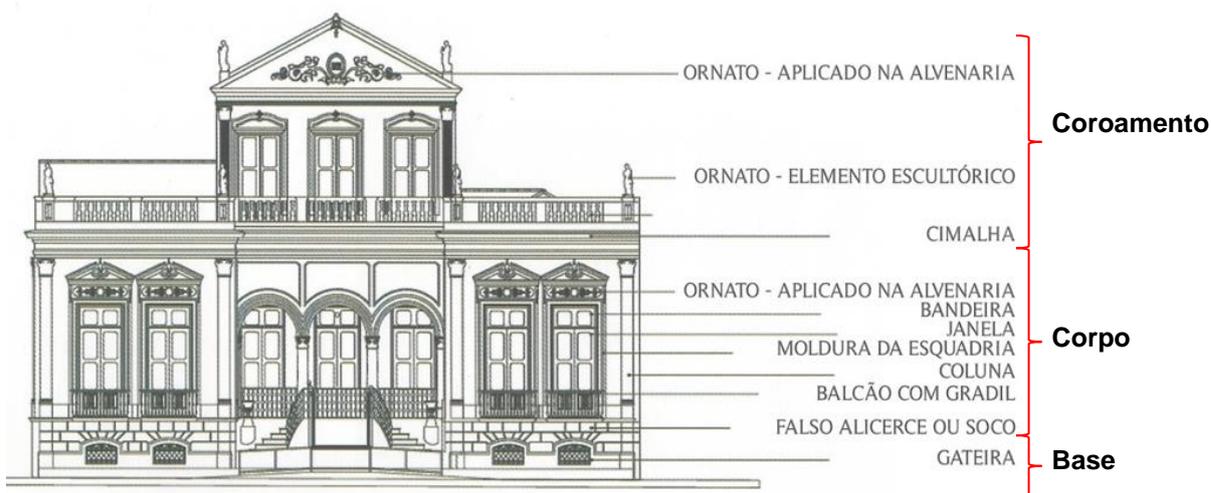


Figura 31 - Elementos de composição de fachada presentes no estilo eclético.

Fonte: Manual do usuário de imóveis inventariados, 2008, p. 25.

Muitas das edificações da cidade de Pelotas apresentam os elementos descritos anteriormente na composição de suas fachadas. Dentre estas, citam-se: as construções do Centro Histórico no entorno da Praça Coronel Pedro Osório (casarão Barão de Butuí, casarão Barão de São Luís, casarão Conselheiro Maciel, a casa da Banha, o Clube Caixeiral, a Biblioteca Pública); o frontispício da capela de São João Batista, na Santa Casa de Misericórdia; as residências de João Simões Lopes Filho, de Cândida Clara de Assumpção e da família Souza; o Teatro Guarani; a Escola de Belas Artes²⁰, entre outras.

Afastados do centro da cidade, ainda são encontrados outros prédios em estilo eclético como Museu da Baronesa (Figura 32), no bairro Areal. Este apresenta quase todas as características dos elementos de construção e de composição do ecletismo, exceto o porão alto.

²⁰ A Santa Casa de Misericórdia de Pelotas está situada na Praça Piratinino Almeida; as Residências de João Simões Lopes Filho na rua Uruguai; de Cândida Clara de Assumpção na rua XV de Novembro e da família Souza na rua Marechal Deodoro; o Teatro Guarani na rua Lobo da Costa; e a Escola de Belas Artes na rua Marechal Floriano.



Figura 32 - Imagem atual do prédio do Museu Municipal Parque da Baronesa, Pelotas, RS.

Fonte: Acervo da autora, 2016.

Os elementos, em faiança, de composição das fachadas do ecletismo, encontrados nas platibandas e portadas das edificações em Pelotas, representam: estações do ano (Figura 33); continentes, artes (música, plásticas, dança) (Figura 34); atividades econômicas (Figura 35); seres mitológicos (Figura 36); anjos, pinhas, globos (Figura 37); balaústres, vasos, flora, fauna (leões, cães) (Figura 38), entre outros.



Figura 33 - Inverno, Casarão Conselheiro Maciel.

Fonte: Acervo da autora, 2012.

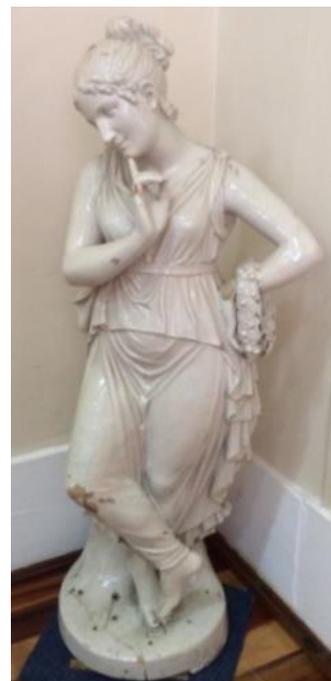


Figura 34 - Bailarina com coroa no braço, Prefeitura Municipal de Pelotas.

Fonte: Bachettini, 2013.



Figura 35 - Indústria, Casarão Barão de São Luís.
Fonte: Acervo da autora, 2012.



Figura 36 - Minerva, Charqueada São João.
Fonte: Acervo da autora, 2012.



Figura 37- Ornato – globo com estrelas, antiga
Escola de Belas Artes, Pelotas.
Fonte: Santos, C.A, 2014.



Figura 38 - Leão, casa da família Souza.
Fonte: Santos, C. A, 2014.

As esculturas pesquisadas para este estudo representam figuras humanas e geralmente eram modeladas com inspiração no estilo clássico. Este priorizava a anatomia, a proporção e o movimento do corpo, de forma a sugerir-las com certa naturalidade. O estudo das formas da natureza era primordial, tendo no desenho de observação um meio de estudo muito importante deste processo de conhecimento.

Na fase clássica, os artistas gregos começaram a estabelecer as proporções ideais, surgindo dois cânones²¹: o de Policleto – proporção de sete cabeças – e o de Lisipo – proporção de oito cabeças –, dando cada vez mais leveza e movimento às obras.

O contraposto foi o recurso primordial que o escultor grego utilizou em suas obras, segundo Janson:

O contraposto - produz uma espécie de curvatura sutil: o arqueamento do joelho “livre” resulta em um leve movimento giratório da pélvis, um arqueamento compensatório da coluna vertebral e uma inclinação de ajustamento dos ombros (JANSON, 1996, p. 58).

A figura 39 (a e b) apresenta a contraposição da forma de ponderação e de distribuição harmônica das massas (KOCH, 2004, p. 127) e um exemplo de contraposição.

Para Koch, o contraposto é a:

Posição de equilíbrio do corpo humano ereto e das forças ascendentes e descendentes que o influenciam. A posição e o movimento dos membros são determinados pela colocação de pena de apoio e da perna livre. Os eixos horizontais estão inclinados para o lado oposto e reduzem o movimento a uma tensão sutil (KOCH, 2004, p. 127).

Este recurso do contraposto foi repetido no decorrer da história da arte, pois possibilitava destacar a vitalidade de obras executadas em pedra, bronze ou pintadas (WOODFORD, 1982, p. 19). O contraposto, juntamente, com a delicadeza dos panejamentos²², possibilitou a criação de esculturas com grande movimentação e leveza.

²¹ **Cânone** é um termo que deriva do grego “*kanón*”, utilizado para designar uma vara que servia de referência como unidade de medida. Na Língua Portuguesa o termo adquiriu o significado geral de **regra, preceito ou norma**. Em determinados contextos, a palavra cânone pode ter significados mais específicos. Fonte: <https://www.significados.com.br/canone/>, acessado em 16/07/2018.

²² **Panejamento** - Escultura. Pintura. As roupas com as quais estão vestidas, retratadas, algumas figuras pintadas ou esculpidas. Fonte: <https://www.dicio.com.br/panejamento/>, acessado em 27/07/2018.

As vestimentas utilizadas pelas mulheres gregas eram leves e soltas, com isso, os panejamentos utilizados nas esculturas também contribuíram para que as obras ficassem mais leves e delicadas, com drapeados e curvas seguindo a anatomia da escultura, podendo demonstrar serenidade, bem como agitação (Figura 40).



a



b

Figura 39 - a) Desenho dos movimentos do contraposto; b) Judeu errante, Hotel Manta, Pelotas.

Fonte: a) Koch, 2009; b) Acervo da autora, 2017.



Figura 40 - Bailarina com castanholas, Prefeitura Municipal de Pelotas.

Fonte: Bachettini, 2013.

Segundo Etienne Falconnet:

Não basta que os panejamentos estejam de acordo com a ação representada, é preciso, em segundo lugar, que eles estejam em acordo com o movimento das figuras; em terceiro lugar, que deixem entrever a anatomia, e que, sem disfarçar as articulações e as fixações, façam com que sejam percebidos pela disposição das dobras.

[...] os drapeados devem deixar perceber o nu do corpo, e sem disfarçar as articulações e fixações, fazer com que sejam percebidos pela disposição das dobras. Há uma maneira simples de não contrariar esta lei, e os artistas a praticam com a mais severa exatidão. Eles começam desenhando nua a figura que devem vestir (FALCONNET, 1755 apud LEFFTZ, 2006).

As principais representações eram ligadas à religião, tendo a figura humana como base. Os principais temas eram deuses, os feitos dos atletas e as cenas mitológicas.

No Brasil, mais especificamente em Pelotas, RS, os bens integrados de composição, em especial os objetos em faiança, eram importados de Portugal, da Fábrica Santo Antônio do Vale da Piedade e da Fábrica de Cerâmica e Fundição

das Devesas, ambas localizadas em Vila Nova de Gaia, antigo distrito do Porto, Portugal. Segundo Scolari (2012), a maioria dos ornatos existentes nas fachadas dos prédios históricos são originários da Fábrica de Cerâmica e Fundição das Devesas, que foi fundada em 1865, por Antônio de Almeida da Costa, José Joaquim Teixeira Lopes e Bernardo José Soares Breda.

Conforme Queirós (1987, p. 149), quase todas as matérias-primas utilizadas na Fábrica de Cerâmica e Fundição das Devesas eram argilas de Lisboa, de Águeda, de Mogofores, de Gandra e de Telheiro, do antigo distrito de Gaia. Os produtos para confeccionar os esmaltes e as colorações eram importados, assim assegurando a qualidade da matéria-prima para a confecção das peças produzidas.

Os ornatos das fachadas dos prédios pelotenses em geral eram comprados por meio de catálogos (Figura 41), que era a forma de divulgação dos produtos exportados pelas fábricas de cerâmicas. No processo, as peças escolhidas poderiam vir do depósito da fábrica no Brasil, localizado na cidade do Rio de Janeiro (Figura 42), bem como diretamente da fábrica em Portugal, como é descrito no catálogo (QUEIROZ, 2016, p. 54), e as embalagens e o transporte eram por conta e risco do comprador. Segundo Scolari:

Nesta época, a produção cerâmica portuguesa abastecia o mercado interno português, e as exportações para o Brasil e para a Espanha. No Brasil, a empresa possuía um depósito na cidade do Rio de Janeiro, localizado na Rua 7 de setembro, nº 45 (SCOLARI, 2012, p. 64).



Figura 41 - Capa catálogo da Fábrica de Cerâmica e de Fundição das Devesas, de 1910.

Fonte: Acervo da autora, 2012.



Figura 42 - Anúncio do depósito da Fábrica das Devesas no Jornal Gazeta de Notícias, Rio de Janeiro, 1877.

Fonte: Queiroz, 2016.

O Museu da Baronesa teve origem na Chácara da Baronesa, que era propriedade da família de Anníbal e Amélia Antunes Maciel, da segunda metade do século XIX até a década de 1970 (MONTONE, 2018, p. 176).

Em 1978, os descendentes representados pela empresa “Chácara da Baroneza Empreendimentos Imobiliários Ltda.”, depois de tratativas com a prefeitura, através do Prefeito Irajá Andara Rodrigues²³, transferiram a posse da edificação e parte do terreno (sete hectares), ao município de Pelotas, como contrapartida para a realização do loteamento do restante da chácara (MONTONE, 2018, p. 178).

²³ Prefeito Irajá Andara Rodrigues, em seu mandato de 1977 a 1982, foi autorizado a receber a doação através das Leis 2.386 e 2.391, ambas de dezembro de 1977. Disponível em: <http://www2.pelotas.com.br/transparencia/informacoespublicas/execucao/legislacao/index.php>. Acessado em 25/05/2018.

Uma das exigências para efetivar a doação era que a casa fosse restaurada e transformada em museu e o terreno em área de lazer para a população de Pelotas²⁴.

Segundo Montone:

Uma das cláusulas existentes na escritura que lavrou este ato, referente às condições, diz que “a área [...] destina-se a ser utilizada exclusivamente como PARQUE PÚBLICO, a ser urbanizado pelo Município de Pelotas”. Também ficou determinada a denominação do local: “Parque da Baronesa de Três Serros”²⁵ (MONTONE, 2011, p. 20).

A figura 43 (a e b) apresenta fotografias da sede da chácara da Baronesa antes da doação ao município de Pelotas e nelas é possível identificar a estrutura original do prédio.



Figura 43 - Imagens a e b - Sede da chácara da Baronesa, antes da doação à prefeitura de Pelotas, s/data.

Fonte: Acervo MMPB, 2015.

Em 1979, foi elaborado e coordenado pela arquiteta Marta Amaral e pelo artista plástico Adail Bento Costa, um projeto de restauro (reforma) do prédio. O projeto modificou a estrutura e a fachada do edifício, principalmente no salão nobre, ou sala de jantar, nas vergas das janelas, que eram ogivais, de frontão triangular com elementos escultóricos em forma de globos. As vergas das janelas passaram a ser em arco pleno e a platibanda reta com elementos escultóricos como a edificação principal. A platibanda da fachada lateral (norte), que tinha um recorte após a quarta janela, foi modificada, ficando como a fachada principal (leste) (Figura 44).

²⁴ Informações sobre a família Antunes Maciel e a chácara da Baronesa podem ser encontradas na tese de doutorado de Annelise Montone, intitulada “Memórias de uma forma de morar: a Chácara da Baronesa, Pelotas, RS, BR. (1863-1985)”, 2018. Fonte: <https://wp.UFPel.edu.br/ppgmp/files/2018/06/TESE-VERS%C3%83O-FINAL-Annelise-Montone.pdf>, acessado em 01/07/2018.

²⁵ Grafia utilizada no documento de doação: “Baronesa” era originalmente escrito com “z” e “Cerros” era originalmente escrito com “S”.

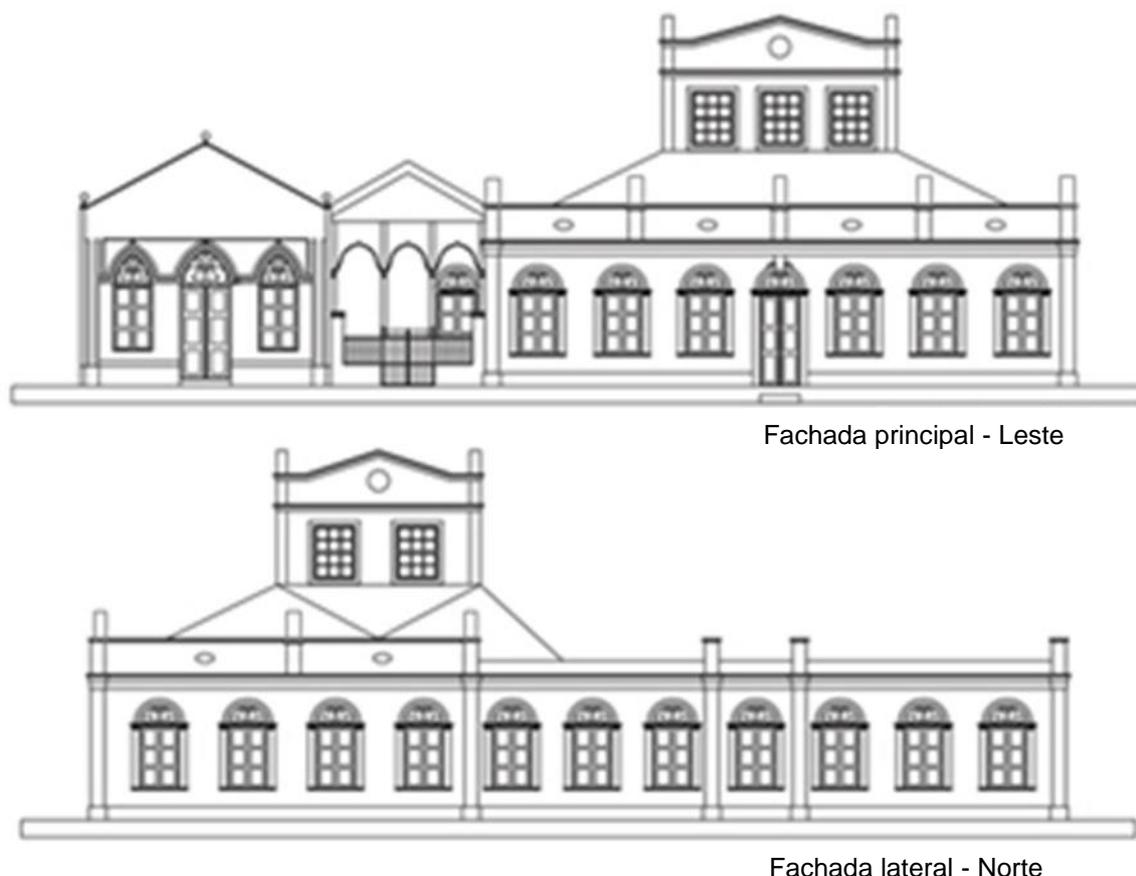


Figura 44 - Fachadas previstas - projeto de restauração do Parque da Baronesa (Museu), Pelotas, RS, 1979.

Fonte: Acervo Administrativo do MB/Secretaria Municipal de Cultura (SECULT), 2018 apud. MONTONE, 2018.

As mudanças nas fachadas foram comprovadas através de fotografias antigas do solar (Figura 43 a e b), um desenho do artista Nesmaro (Figura 45) e em imagens do filme “Ângela”, de 1951²⁶, que teve cenas gravadas na chácara da Baronesa. No desenho e no filme aparecem as fachadas do solar com as esculturas da platibanda e do passadiço. Algumas obras não existem mais, como a que aparece na Figura 46.

Segundo Leal:

²⁶ Ângela é um filme brasileiro de 1951, dirigido por Tom Payne e Abílio Pereira de Almeida, com roteiro de Nelly Dutra Ruschel, baseado no conto "Sorte no Jogo", de Hoffmann, em preto e branco, com a duração de 95 minutos. Foi o terceiro longa-metragem da Companhia Cinematográfica Vera Cruz, de São Paulo. Filmagens externas foram feitas no Rio de Janeiro e em Pelotas, na Chácara da Baronesa (atualmente Museu Municipal Parque da Baronesa, sob administração municipal), na época em mau estado de conservação. <https://www.youtube.com/watch?v=iVNwaPArNUc>, acessado em 22/08/2016.

[...] durante uma entrevista com o João, funcionário do Museu, ele relata que durante as obras as pinturas existentes na casa desapareceram e os rebocos foram trocados, e descaracterizando as obras de restauro, além de fotos existentes da casa que nos mostram que estilo das fachadas e janelas foram substituídos (LEAL, 2007, p. 20).



Figura 45 - Desenho da sede da chácara da Baronesa, autor Nesmaro, data 1976, obra pertencente ao acervo do Museu da Baronesa.

Fonte: Acervo da autora, 2016.



Figura 46 - Fotografia de cena do filme *Ângela*. Entrada principal da residência, com figura em faiança sobre o pilar do muro. 1951. Autor desconhecido.

Fonte: Banco de Conteúdos Culturais da Cinemateca Brasileira - filme *Ângela*. Código FB_0562_053, 2018 apud, MONTONE, 2018.

Com a reforma, as obras de cerâmica em faiança foram removidas da platibanda, restauradas²⁷ e realocadas, mas não em seus locais de origem, salvo as obras que se encontravam na camarinha, que não foram retiradas e não passaram por processo restaurativo. Possivelmente, não houve uma metodologia na remoção das esculturas e na realocação, sendo que deveria ser utilizada a mesma metodologia utilizada em processos restaurativos de azulejos, em que se realiza um levantamento e um mapeamento da localização das obras na platibanda antes da remoção, para se ter o registro dos locais em que as esculturas de encontravam. Assim, na realocação não haveria a possibilidade de troca das obras com relação a sua localização.

Foi possível comprovar a troca no posicionamento das esculturas, por meio de fotos antigas pertencentes ao acervo do museu. Nas imagens da figura 47 (a e b) se identifica que a escultura da representação Portugal, que originalmente era no

²⁷ Não existem informações referentes às metodologias, aos procedimentos e aos materiais utilizados nas intervenções realizadas nas esculturas na reforma de 1979.

canto direito da fachada norte, atualmente se localiza no canto direito da fachada leste.



Figura 47 - a) Foto fachada oeste com a escultura Portugal; b) Foto fachada leste/norte com a escultura Portugal.

Fonte: a) Acervo MMPB, s/d; b) Galli, 2007.

Após a reforma, o corpo do prédio ficou marcado pela horizontalidade, as fachadas com simetria dos elementos arquitetônicos, janelas e portas pelos arcos plenos (Figura 48 e Figura 49). Entre os dois corpos da edificação há um alpendre com telhado em duas águas, frontão triangular e um jardim.



Fachada principal - Leste

Figura 48 - Fachada principal - Leste, atualmente.

Fonte: Montone, 2005.



Fachada lateral - Norte

Figura 49 - Fachada lateral - Norte, os quartos e Casa de Banho, atualmente.

Fonte: Montone, 2005.

A cobertura do solar possui telhado em duas, três e quatro águas. Uma platibanda cega, com elementos simples de formas geométricas. Sobre a parte social há uma camarinha²⁸, com janelas de verga reta e platibanda com frontão.

Na platibanda do Museu da Baronesa existem 14 elementos escultóricos em faiança, e no pátio do alpendre também há uma obra em faiança.

Com o tratamento preventivo de higienização foi possível fazer à identificação das imagens através dos atributos e das inscrições em baixo relevo e também determinar com mais precisão os locais e os materiais das intervenções anteriores.

Em 1982, quando da inauguração do parque e do museu, o acervo da instituição, segundo Montone:

[...] era composto, além do *prédio*²⁹, por peças de mobiliário, têxteis, indumentárias, acessórios como chapéus, leques, objetos de uso pessoal, documentos, livros e fotografias, organizados em três coleções principais: uma que reúne as doações recebidas da família Antunes Maciel e da comunidade, num total de 2614 peças tombadas pelo museu, e outras duas sob regime de empréstimo, que são as coleções Adail Bento Costa (329 peças) e Antônia de Oliveira Sampaio (310 peças) (MONTONE, 2011).

No ano de 1985, todo o conjunto foi tombado como patrimônio histórico e cultural do município pelo Conselho do Patrimônio Histórico de Pelotas

²⁸ Camarinha - Pequeno corpo elevado no edifício, constituindo um pavimento superior reduzido. Não representa um aproveitamento do desvão do telhado, como no caso da água-furtada. Usualmente possui telhado de duas águas independente do telhado principal do prédio e um ou dois compartimentos, em geral utilizados como quarto de dormir. É um elemento característico dos pequenos prédios urbanos do período colonial brasileiro. 2. Originalmente, diminutivo de câmara, no sentido de dormitório ou alcova. Fonte: http://www.arkitekturbo.arq.br/dicionario_por/busca_por.php?letra=camarinha, acessado em 17/11/2016.

²⁹ Grifo nosso.

(COMPHIC)³⁰ (MONTONE, 2011, p.33). No Termo de Tombamento foram descritas as características do local:

A casa tradicional é composta de um andar e mirante, distribuído em dois picos, com fachada de arcos plenos e pátio interno. Além desta existe uma outra casa de construção mais recente localizada junto ao pórtico de entrada.

As duas residências e todo este conjunto, inclusive o mobiliário original, foram doados pela família Maciel à Prefeitura Municipal de Pelotas, que se comprometeu em urbanizar o parque e transformar a residência em museu. O jardim é de traçado neoclássico com componentes formando um conjunto arbóreo exótico e nativo ímpar na cidade. Ainda é marcante o alinhamento de pilares encimados por globos ao longo do jardim, definindo o acesso principal. Também compõem o espaço da paisagem um chafariz, uma gruta de cimento, um castelinho, uma torre anexa à casa onde funcionava a banheira e a caixa d'água e dois lagos. Contorna a área, em parte, um muro com características neoclássicas, onde aparece um portão pela Av. Domingos de Almeida e outro pela Av. São Francisco de Paula com gradil de ferro e pilares encimados por globos (MONTONE, 2018, p. 33).

Mais recentemente, em 15 de maio de 2018, o Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural do IPHAN, por unanimidade, decidiu pelo tombamento de vários conjuntos históricos de Pelotas, englobando cerca de 80 edificações no entorno das Praças José Bonifácio, Coronel Pedro Osório, Piratinino de Almeida, Cipriano Barcelos e Parque Dom Antônio Zattera, a Charqueada São João e a Chácara da Baronesa³¹.

³⁰ Conselho do Patrimônio Histórico de Pelotas – COMPHIC era formado pelas seguintes instituições: Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral; Escritório Técnico do Plano Diretor; Conselho Municipal de Controle do Patrimônio Ambiental – COMPAM; Fundação Cultural de Pelotas; Procuradoria do Município; Instituto de Letras e Artes da UFPEL; Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPEL; Associação de Engenheiros e Arquitetos de Pelotas e um representante de livre escolha do Prefeito Municipal, extinto entre os anos de 1980 e 1990. No mesmo período foram tombados outros imóveis: o Mercado Público, a Prefeitura, o Grande Hotel, o Conservatório, a Escola Eliseu Maciel, duas residências e o Jockey Club.

³¹ Os conjuntos históricos de Pelotas foram registrados em três livros do Tombo: Livro do Tombo Histórico, Livro do Tombo de Belas Artes e Livro do Tombo Arqueológico, etnográfico e paisagístico.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A figura 50 apresenta o diagrama das fases previstas para o desenvolvimento da parte experimental do trabalho.

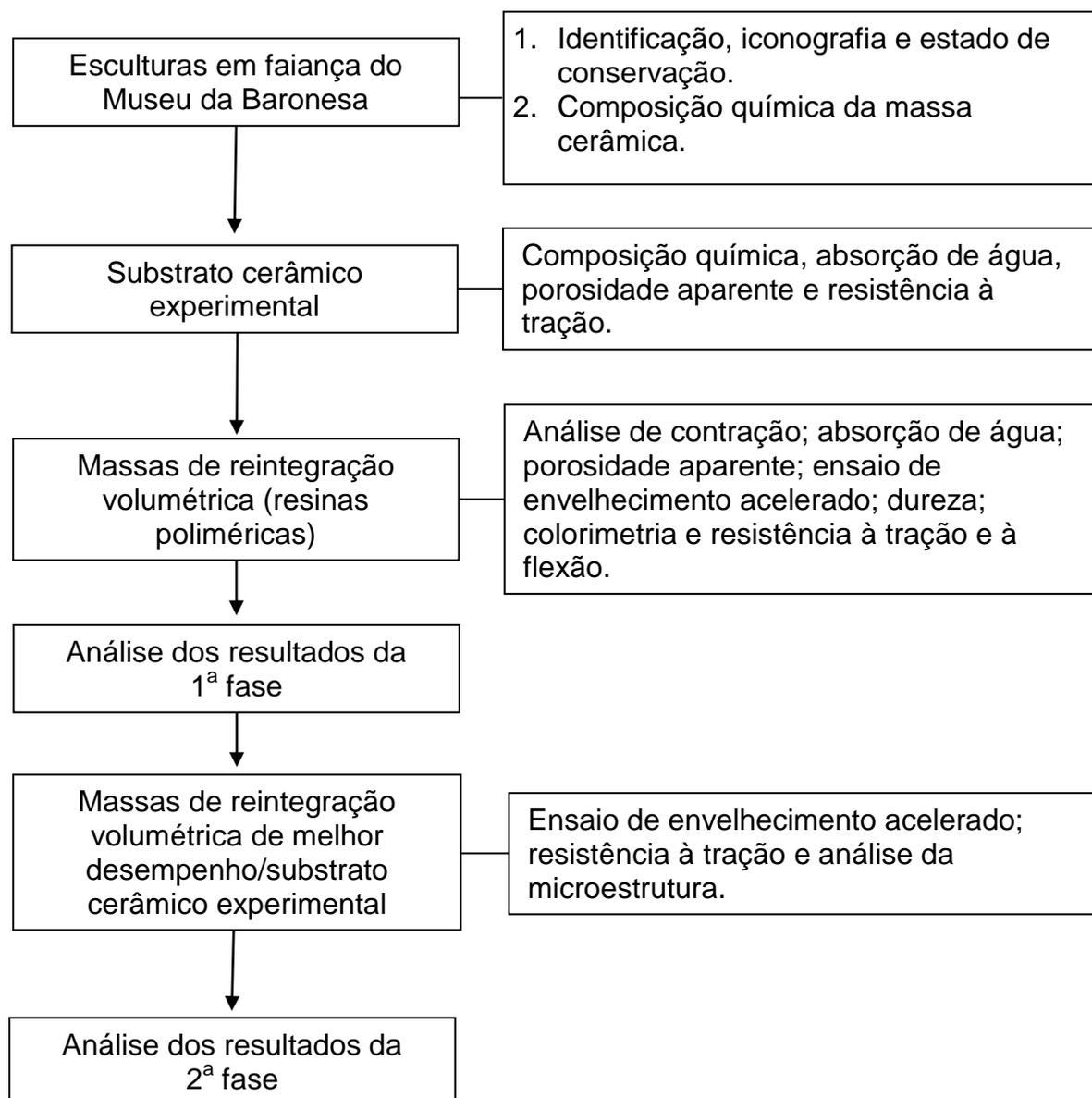


Figura 50 - Fases previstas para o desenvolvimento da parte experimental da pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Para atender o objetivo geral do trabalho, foi proposta a metodologia a seguir descrita, cujos ensaios foram realizados em diferentes laboratórios dos cursos de Engenharia de Materiais e de Engenharia Industrial Madeireira da UFPEL.

Para a Conservação e Restauração de Bens Culturais, são imprescindíveis os estudos científicos, pois é possível aplicar uma série de análises caracterizando os materiais de composição, identificando as manifestações patológicas, bem como os materiais e métodos restaurativos anteriores aplicados na obra em estudo.

Com o fim de atingir os objetivos deste estudo, foram efetuadas diferentes técnicas analíticas para caracterizar as massas de reintegração volumétrica, as massas cerâmicas do substrato e as massas originais das esculturas em estudo.

As análises foram realizadas com o propósito de determinar as propriedades químicas, físicas e mecânicas das massas com bases de polímeros termorrígidos das massas cerâmicas em estudo.

3.1 Identificações das esculturas em faiança

O processo de identificação das esculturas seguiu a metodologia utilizada na Dissertação da autora deste trabalho, intitulada *Cerâmica em Faiança existente nos Casarões do Centro Histórico de Pelotas, RS*³². As esculturas em faiança existentes no Museu da Baronesa foram identificadas através dos baixos relevos na base (Figura 51) e da análise comparativa de imagens fotográficas das obras, com figuras homônimas existentes no Catálogo da Fábrica de Cerâmica e de Fundação das Devesas (Figura 41). A publicação foi adquirida pela pesquisadora durante a fase de elaboração de sua dissertação.

³² Dissertação de mestrado disponível no site do PPG em Memória Social e Patrimônio Cultural da UFPEL. Disponível em: <http://www2.UFPEL.edu.br/ich/ppgmp/site/dissertacoes/defesas-2012/page/2/>, acessado em: 22/02/2016.



Figura 51 - Inscrição em baixo relevo da escultura Brazil, existente na fachada leste, Museu da Baronesa.

Fonte: Acervo da autora, 2014.

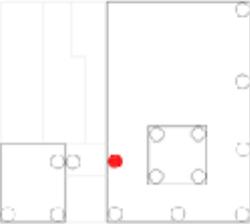
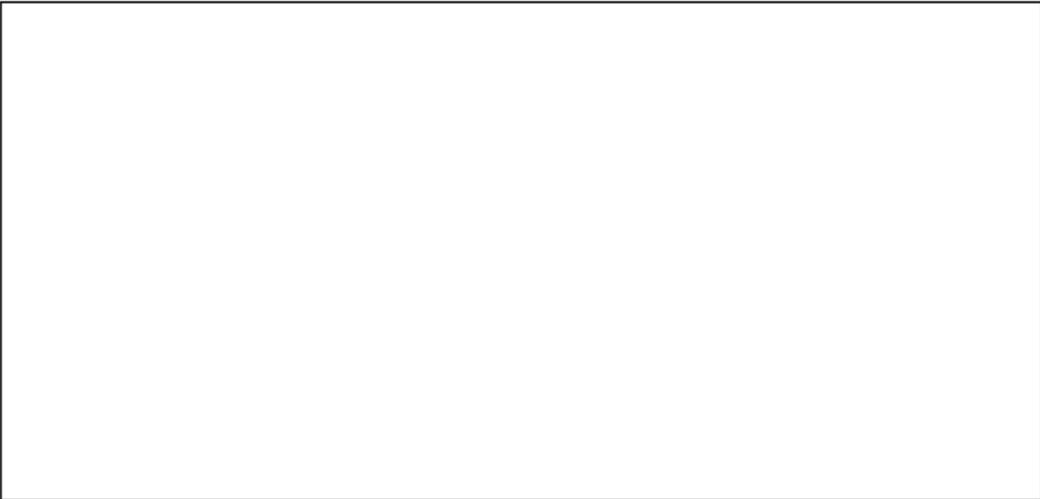
Complementando a pesquisa sobre as esculturas, foram feitas as análises iconográficas a partir da identificação dos atributos, vestes e panejamentos³³ característicos de cada representação, e análise formal, através dos elementos constituintes e das características dimensionais, do estado de conservação³⁴ e de intervenções de restauro já feitas a partir de observação visual das peças.

Os dados obtidos foram usados para a confecção de fichas catalográficas das esculturas, preparadas conforme modelo apresentado na figura 52 a e b³⁵.

³³ Na peça modelada e cozida em chacota, aplicava-se sobre as partes correspondentes aos vestidos, túnicas, tecidos uma camada aglutinante sobre a qual se projetava um pó quase impalpável (muito fino) de diferentes estofos (tecido de revestir sofás, poltronas, imagens), para obter uma espessura bastante forte, dando a ilusão de um vestido (LEPIERRE, 1912, p. 138).

³⁴ Classificação conforme orientação do Caderno de Diretrizes Museológicas, publicado pelo IPHAN, em 2006, p. 55-56. Sendo classificados da seguinte forma: **Ótimo, Bom, Regular e Péssimo**.

³⁵ As fichas catalográficas no apêndice A1 a A15.

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
MAPA LOCALIZAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO
	Título / Tema: Assinatura: Procedência: Data: Dimensão: X X cm Técnica: faiança No. de registro: Origem: Portugal Proprietário: Endereço:
	GRAU DE TOMBAMENTO
Planta – vista aérea	<input type="checkbox"/> Inventariado <input type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input type="checkbox"/> Tombamento Federal
	ESTADO DE CONSERVAÇÃO
Planta –	<input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo
LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO	
	

a) Frente

DESCRIÇÃO DA OBRA

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

LEVANTAMENTO GRÁFICO

	Perda de suporte		Microorganismos
	Perda de vidrado		Manchas de fumaça
	Intervenções anteriores		Flechas
			Fissuras

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

b) Verso

Figura 52 - a) Frente; b) Verso do modelo de ficha catalográfica utilizada para a identificação das esculturas em faiança do Museu Municipal Parque da Baronesa.

Fonte: Acervo da autora, 2015.

3.2 Caracterização química das massas cerâmicas das esculturas

Para a determinação da composição química da massa cerâmica das esculturas em faiança, foram coletadas amostras das obras mais degradadas visando a retirada de material sem acréscimo de danos. A higienização e a remoção das amostras foram aprovadas pela direção do Museu da Baronesa. Elas foram retiradas das esculturas “Brazil”, “Minerva”, “Portugal” e “Indústria 1”.

A figura 53 a, b, c e d demonstram os locais de onde foram coletadas as amostras para a caracterização química das peças.



a - Brazil



b - Cabeça Minerva



c - Portugal



d - Indústria 1

Figura 53 - Imagens dos locais da coleta das amostras para caracterização química das esculturas.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

Nas amostras foram realizadas as análises de composição química e determinada a capacidade de absorção de água e a porosidade aparente. A análise de composição química foi obtida através do ensaio de Energia Dispersiva de Raios X (EDX), utilizando-se o equipamento da marca SHIMADZU, EDX SERIES-720/800HS/900HS. O processo de análise da absorção de água (AA) e a porosidade aparente (PA) é o mesmo realizado no substrato cerâmico experimental e massas de reintegração volumétrica, seguindo a norma ASTM C 20 - 00 (2000).

3.3 Obtenção do substrato cerâmico experimental

Nesta etapa, pesquisou-se a possibilidade de aplicação de massas comerciais disponíveis no mercado. Para tanto, foram adquiridos 10 kg de massa cerâmica faiança da empresa Pascoal – Paschoal Giardullo Massas EPP (São Paulo), que foram sinterizadas e analisadas quanto a sua composição química no mesmo equipamento utilizado para a análise das amostras das esculturas do museu.

Para a realização do ensaio, a massa comercial crua foi diluída em água até ficar uma pasta líquida (barbotina – umidade de 40% a 50%) e passada em uma peneira (# 200 mm) para a remoção de sujeiras e grumos. Após, a barbotina foi seca em placas de gesso até ficar uma pasta consistente (umidade de 10% a 20%)³⁶ e foram confeccionados 10 corpos de provas com dimensões aproximadas de 2,0cm x 2,0cm x 1,0cm (largura, comprimento e espessura, respectivamente) que foram secos à temperatura ambiente (25 °C) e sinterizados em um forno tipo mufla, da marca Maitec, modelo FL – 1300.

A queima ocorreu com uma rampa de aquecimento de 5 °C/min da seguinte forma: o tempo de aquecimento da temperatura ambiente (~25 °C) até 100 °C foi de 60 min; de 100 °C até 600 °C foi de 120 min e de 600 °C até 1000 °C foi de 240 min. Atingida a temperatura de 1000 °C, ocorreu um patamar de 30 min de queima, seguido de um resfriamento até a temperatura ambiente (25 °C).

³⁶ As especificações em relação à plasticidade das pastas cerâmicas foram apresentadas no item 2.2.1.

Além disso, também fez-se a determinação da absorção de água (AA) e porosidade aparente (PA) do substrato cerâmico experimental utilizando a norma ASTM C 20 - 00 (2000).

Os testes AA e PA foram realizados em 4 corpos de prova (cps) sinterizados com dimensões aproximadas 2,0cm x 2,0cm x 1,0cm (largura, comprimento e espessura, respectivamente). Durante o ensaio, os cps foram secos em estufa por 24h à temperatura de 60 °C, depois transferidos para um dessecador até esfriarem e pesados em uma balança de precisão eletrônica com capacidade máxima de 220 gr, obtendo o peso da massa seca (M_s) em gramas.

Na sequência, para a saturação dos poros, os cps foram fervidos por 2h em água deionizada e secos levemente com papel toalha (só para a remoção do excesso de água aparente) e pesados para obter o peso da massa úmida (M_u) em gramas. Com os cps saturados, determinou-se o peso da massa imersa (M_i) em gramas, utilizando-se de uma balança de precisão eletrônica da marca Even – modelo BL-1200AS-B1, precisão 0,01g, e um béquer de vidro de 25 ml com água deionizada. Na pesagem, os cps ficaram suspensos por um fio e submersos no béquer, conforme a figura 54.



Figura 54 - Teste de absorção de água e porosidade aparente dos cps da massa cerâmica comercial testada para uso como substrato cerâmico experimental.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Obtidos os pesos, aplicaram-se as equações 1 e 2 para a determinação da absorção de água (AA) e porosidade aparente (PA).

(1)

$$AA (\%) = \frac{(M_u - M_s)}{M_s} \times 100$$

(2)

$$PA (\%) = \frac{(M_u - M_s)}{(M_u - M_i)} \times 100$$

Onde: M_u = Massa úmida (g)

M_s = Massa seca (g)

M_i = Massa imersa (g)

Para os ensaios de resistência à tração e flexão foram confeccionados 20 cps para cada formulação de massa polimérica (Figura 61), com dimensões 240mm x 15mm x 0,3mm (comprimento, largura e espessura, respectivamente).

Não foi realizado o ensaio de resistência à tração nos cps de substrato cerâmico experimental por serem muito frágeis. Os cps quebraram ao serem fixados nas garras do equipamento, conforme as especificações do procedimento “A” da norma ASTM D 790 (03).

Para a realização do ensaio de resistência à flexão, 5 cps foram expostos na câmara de envelhecimento acelerado artificial e 5 cps foram armazenados em local controlado. O ensaio de resistência à flexão foi feito com a máquina universal de ensaios mecânicos da marca Instron Eletric - modelo E 3000 (Figura 63), seguindo a norma ASMT D 790 – 03.

3.4 Obtenção das massas de reintegração volumétrica

3.4.1 Matérias-primas

Utilizando-se das premissas de emprego de materiais resistentes às intempéries que resultassem em formulações de massas homogêneas, fáceis de serem aplicadas com espátulas, e da revisão de literatura, ficaram definidas como matérias-primas a serem utilizadas nas massas de reintegração volumétrica os seguintes materiais: resina acrílica, a resina poliéster e a resina epóxica; e as cargas inertes: carbonato de cálcio, microesferas de vidro e pó de mármore.

As resinas escolhidas pertencem ao grupo de polímeros termofixos. A justificativa pela escolha destes polímeros está nas suas propriedades mecânicas, módulo elástico, estabilidade dimensional e resistência ao ataque de produtos químicos (MARINUCCI, 2011, p. 35-36). As resinas poliméricas foram adquiridas comercialmente. Na sequência são descritas as características das resinas utilizadas:

➤ **Resina acrílica – RA AAP**

Autopolimerizante: Resina acrílica a base de polimetilmetacrilato em pó e o catalisador (líquido), fornecidos pela empresa VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo. Quando o pó é composto por Polimetilmetacrilato, Peróxido de Benzoíla e Pigmentos Biocompatíveis, o catalisador tem na sua composição Metilmetacrilato, etileno glicol dimetacrilato, dimetiltriptamina, Inibidor e Fluorescente³⁷.

Essa resina apresenta as seguintes características: biocompatibilidade, ausência de sabor e odor, propriedades térmicas satisfatórias, estabilidade dimensional, boa capacidade de polimento, resistência ao ataque de microrganismos e simplicidade técnica. A resina não é solúvel nos seguintes solventes: água, álcool, acetona, clorofórmio, vaselina, entre outros solventes. Tem pH neutro. A tabela 7 apresenta as características fornecidas pelo fabricante.

³⁷ Informações retiradas no site: WWW.vipi.com.br; ficha técnica em anexo A.

Tabela 7 - Propriedades físico-químicas da resina acrílica - autopolimerizante.

Resina base	Resina Acrílica	
	Pó	Catalisador
Composição química	Polimetilmetacrilato, Peróxido de Benzoíla, Pigmentos	Metilmetacrilato, Inibidor, Fluorescente, <i>Ethylenedioxy-N-Methylamphetamine</i>
Aspecto - cor	Branco	Incolor
Odor	Não aplicável	Não aplicável
Estado	Pó	Líquido
Viscosidade 200 C	Não aplicável	Não aplicável
Ponto de fusão	Sem dados específicos	Sem dados específicos
Ponto de inflamabilidade	Não possui	Não aplicável
Densidade 2 °C	Não aplicável	Não aplicável
Solubilidade em água	Insolúvel	Insolúvel
Toxicidade	Ingerido, inalado ou contato com a pele	Ingerido, inalado ou contato com a pele

Fonte: WWW.Vipi.com.br, acessado em 12/09/2017.

➤ Resina Epóxica – RE P

Resina Epóxi 60: Sistema bicomponente com resina epóxi líquida, usada para a produção de peças, com excelentes propriedades elétricas, mecânicas e térmicas. Possui excelente acabamento superficial e ótima aderência. Catalisador/Endurecedor 4060 BR, com média viscosidade a base de poliaminoamidas (Anexo B). A tabela 8 apresenta as características fornecidas pelo fabricante.

Tabela 8 - Propriedades físico-químicas da resina Epóxi 60.

Resina base	Resina Epóxica
Composição química	Bisfenol A e Epicloridrina.
Aspecto - cor	Transparente amarelado
Odor	Não especificado
Estado	Líquido viscoso
Viscosidade dinâmica 250 °C	1200-1500 cps
Ponto ou intervalo de fusão	Não especificado
Ponto ou intervalo de ebulição	>200°C
Ponto de inflamabilidade	Não possui
Densidade 20 °C	Não aplicável
Solubilidade em água	Praticamente insolúvel
Toxicidade	Ingerido, inalado ou contato com a pele

Fonte: Pérez, 2007.

➤ Resina de poliéster – RP MP

Esta resina, comumente conhecida e denominada de **Massa plástica (MP)**, constitui-se de uma massa desenvolvida a base de resina poliéster, cargas minerais³⁸, pigmentos, espessante e monômero de estireno (Anexo C). É um composto formado por uma massa viscosa, pastosa e o catalisador. A massa plástica utilizada é da marca Maxi Rubber, fabricada pela Maxi-Rubber Indústria Química Ltda., São Paulo, SP. A tabela 9 apresenta as características fornecidas pelo fabricante.

Tabela 9 - Propriedades físico-químicas da Massa plástica.

Resina base	Resina poliéster
Composição química	Poliéster
Aspecto - cor	Branca
Odor	Odor característico de monômero de estireno
Estado	Viscoso
Viscosidade dinâmica 250 °C	18 a 23s.
Tempo de gel (temp. amb. 25°C±2°C)	4 a 7 minutos
Tempo de lixamento - lixa grão 80	40 minutos
Ponto de inflamabilidade	490°C
Densidade	1,80g/cm ³
Solubilidade em água	Não
Toxicidade	Sim

Fonte: Empresa Maxi Rubber, 2016.

Na sequência são descritas as características das cargas inertes utilizadas nas formulações das massas de reintegração volumétrica.

➤ Carbonato de cálcio - CC

O carbonato de cálcio (CaCO₃) foi adquirido da empresa Comercial Fiberglass Ltda., Porto Alegre, RS, e suas características, fornecidas pelo fabricante, estão apresentadas na tabela 10:

³⁸As cargas minerais foram identificadas através de análise de EDX como; SiO₂, CaO, K₂O, Al₂O₃, TiO₂, SO₃ e outros, pois o fabricante não forneceu esta informação.

Tabela 10 - Propriedades físico-químicas do Carbonato de cálcio.

Carbonato de cálcio	
Fórmula	CaCO ₃
Estado físico	Pó
Cor	Branco
Peso específico	2,7g/cm ³
Peso aparente	8,5 g/cm ³
Densidade	2730 Kg/cm ³
Granulometria	1-36 mm
Solubilidade	Solúvel a ácidos
pH	9
Escala de dureza Mohs	3
Índice de refração	1,6

Fonte: Pérez, 2007.

➤ Microesfera de vidro - MV

As microesferas de vidro são produzidas pela indústria Pontters Industries LLC, Valley Forge, Estados Unidos da América, e foram adquiridas da empresa Comercial Fiberglass Ltda., Porto Alegre, RS. Suas características, fornecidas pelo fabricante, estão apresentadas na tabela 11:

Tabela 11 - Propriedades físico-químicas das Microesferas de vidro.

Microesfera de Vidro			
Constituintes	(%)	Propriedades	
SiO ₂	72,5	Estado	Sólido
NaO	13,5	Cor	Branca
CaO	9,8	Peso específico	2,45-2,49g/cm ³
MgO	3,3	Ponto de fusão	730°C
Al ₂ O ₃	0,4	Densidade	2,6g/cm ³ (20°C)
FeO/Fe ₂ O ₃	0,2	Dureza escala Mohs	6,8
K ₂ O	0,1	Granulometria	0-50 mm

Fonte: Pérez, 2007.

➤ **Pó de mármore - PM**

O pó de mármore foi adquirido da empresa Comercial Fiberglass Ltda., Porto Alegre, RS, e suas características fornecidas pelo distribuidor estão apresentadas na tabela 12:

Tabela 12 - Propriedades físico-químicas do Pó de mármore.

Pó de mármore	
Estado físico	Pó
Aspecto	Grãos muito finos
Cor	Branco
Ponto de inflamável	Não inflamável
Peso específico	2 g/cm ³
Densidade	2730 Kg/cm ³
Solubilidade	Insolúvel
pH	8,2-8,5
Dureza escala Mohs	3
Odor	Não tem

Fonte: Pérez, 2007.

3.4.2 Formulações e caracterizações

As tabelas 13, 14, 15 apresentam as formulações propostas para as massas de reintegração volumétrica. A dosagem foi em volume, sendo este igual a 5 ml.

Tabela 13 - Formulação da massa de reintegração volumétrica - resina Acrílica – Autopolimerizante.

Sigla Cp	Composição	Dosagens (vol.)
RA AAP	Pó (2 vol.) + Catalisador (1 vol.)*	1:1

*Deve-se salientar que a resina acrílica autopolimerizante ao receber as cargas inertes, não teve distribuição homogênea da massa, assim não possibilitando o uso das cargas inertes.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 14 - Formulação da massa de reintegração volumétrica - resina Epóxi.

Sigla Cp	Composição	Dosagens (vol.) Resina + carga
RE P	Epóxi 60 (2 vol. Resina + 1 vol. catalisador)	1
RE CC	Epóxi 60 (2 vol. Resina + 1 vol. catalisador) + Carbonato de cálcio	1:5
RE MV	Epóxi 60 (2 vol. Resina + 1 vol. catalisador) + microesferas de vidro	2:5
RE PM	Epóxi 60 (2 vol. Resina + 1 vol. catalisador) + Pó de mármore	1:4

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 15 - Formulação da massa de reintegração volumétrica - resina Poliéster – Massa Plástica.

Sigla Cp	Composição	Dosagens (vol.)
RP MP	Resina (pasta) (1 vol.) + Catalisador	1:20 gotas

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

3.4.3 Caracterização física e mecânica

Foram confeccionados corpos de prova em moldes de borracha de silicone para a caracterização das formulações de massas de reintegração volumétrica (Figura 55).

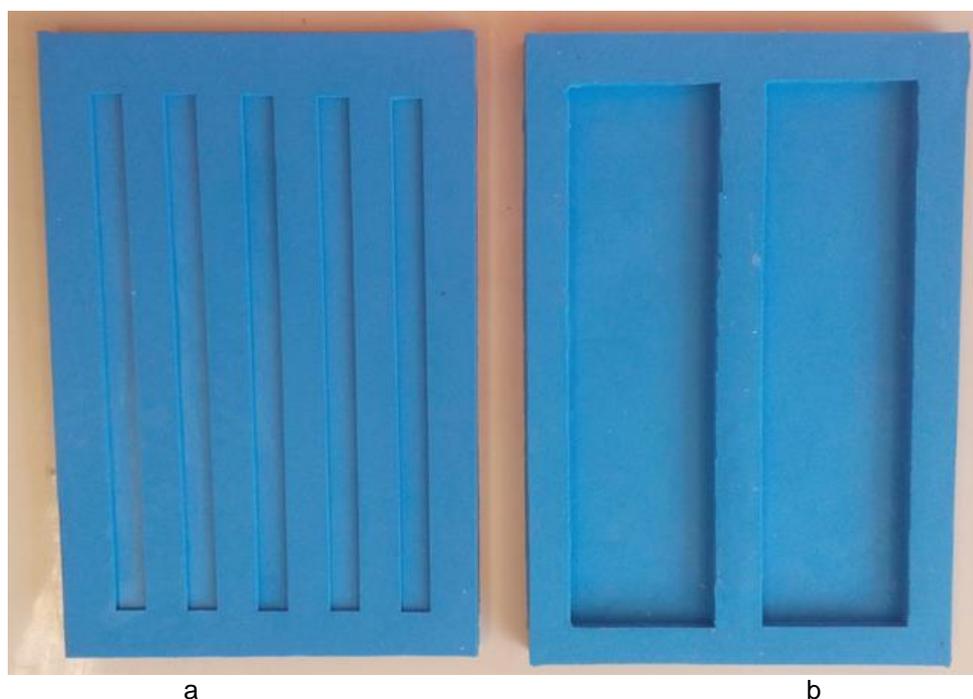


Figura 55 - Moldes em borracha de silicone utilizados para a obtenção dos corpos de prova empregados nos ensaio de: a) Ensaio de envelhecimento acelerado, tração e flexão; b) Ensaio de envelhecimento acelerado, durometria e colorimetria.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

A borracha de silicone utilizada é um produto bicomponente composto de base e catalisador³⁹. De média viscosidade, vulcanizável à temperatura ambiente, após a adição do catalisador resulta num produto elástico e resistente.

O uso de borracha de silicone para os moldes é devido às características do produto, que apresenta alta resistência com flexibilidade, baixa retração linear e maior fluidez na hora de confeccionar os moldes. Os corpos de prova (cps) tiveram dimensões variadas, conforme as especificações das normas utilizadas. Como desmoldante foi utilizado a vaselina líquida.

Para a caracterização das massas, adotou-se o método aplicado nas pesquisas do Departamento em Conservação e Restauração de Bens Culturais da Universidade Politécnica de Valência, Espanha (PÈREZ, 2007), com o acréscimo de alguns ensaios, visto que as massas utilizadas nesta pesquisa serão aplicadas em objetos expostos a intempéries.

Os itens de caracterização propostos e os referidos métodos são:

- **Formulação/Composição:** Geralmente, os materiais utilizados e suas formulações não observam parâmetros rígidos e a escolha se baseia na experiência prática e no conhecimento diário do conservador-restaurador;
- **Preparação/Mistura:** Para a preparação das massas que receberão as cargas inertes, primeiramente deve-se misturar as cargas inertes à resina para depois colocar o catalisador. As misturas foram medidas em volume para facilitar a reprodução das mesmas;
- **Consistência:** A consistência das massas vai interferir na forma com que ela deverá ser aplicada. Além disto, esta etapa determina o tipo de molde que será utilizado para a confecção dos corpos de prova;
- **Aplicabilidade:** Determina como será aplicada a massa; pode ser feita por injeção, por vasão ou por espátula, ou seja, líquida, espessa ou pastosa. Nesta etapa da pesquisa foi utilizada a técnica de vazar o líquido nos moldes de silicone;
- **Tempo de trabalho:** Definido pelo início do endurecimento ou catalisação da resina. Dependendo das formulações, as massas podem ter tempos de trabalhabilidade diferentes;

³⁹ Fonte: Laboratório Quimícol, técnico responsável Claudia S. Portantiolo.

- **Tempo de secagem:** Definido pelo tempo que a resina leva para catalisar ou secar totalmente. Dependendo das misturas, as massas podem ter tempos de secagem total diferentes;
- **Contração:** Esta etapa é muito importante porque algumas massas podem se contrair demasiadamente, ocasionando fissuras, rachaduras ou até mesmo descolamento da parte que foi aderida. A análise da contração ocorreu por meio da observação visual e verificação das dimensões dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado. Foi realizada a verificação das dimensões dos cps, com um paquímetro de aço carbono cromado fosco de 0,5 a 300mm e trena de 1000mm e trena;
- **Envelhecimento acelerado:** consiste na simulação dos efeitos de degradação causados pela exposição à luz UV, à chuva e ao orvalho. Os ensaios nos polímeros e na massa cerâmica do substrato foram realizados seguindo as normas ASTM G151 e G154;
- **Porosidade:** Nesta fase foi analisada a absorção de água e a porosidade aparente da massa de substrato, dos fragmentos de cerâmicas em estudo e das massas poliméricas, seguindo a norma ASTM C 20 - 00 (2000);
- **Colorimetria:** a colorimetria é a parte da análise ótica que estuda a medida da cor, ou seja, é o estudo de medir uma cor de maneira específica sem distorção, a análise foi realizada seguindo a norma ASTM D 2244 – 11;
- **Durometria:** É determinada por sua composição e formulação. As massas muito macias podem ser suscetíveis a quaisquer deformações, e as massas muito duras podem dificultar o nivelamento e polimento. Além disso, as massas duras podem, em futuras intervenções, tornar a sua remoção muito difícil, danificando ainda mais a obra. A durometria das amostras foi realizada seguindo a norma ASTM D 785 – 03;
- **Resistência à flexão:** tem o objetivo de determinar o limite de resistência à flexão e rigidez (módulo de elasticidade dos polímeros estudados e da massa cerâmica do substrato). Os ensaios foram realizados seguindo a norma ASTM 3039;
- **Resistência à tração:** tem o objetivo de determinar o limite de resistência à tração e o módulo elástico dos polímeros estudados e da massa cerâmica do

substrato. Os ensaios foram realizados seguindo o procedimento “A” da norma ASTM D 790 (03);

- **Nivelamento/Acabamento:** Geralmente o processo de nivelamento ocorre após sua secagem ou quando as massas ainda não endureceram ou catalisaram completamente (massas com resina sintética). O nivelamento pode ser efetuado com bisturi nas massas que estão em processo de catalisação, e com lixas microretíficas em massas que já endureceram. As amostras foram lixadas com lixas com gramaturas 100, 600 a 1000;
- **Reintegração cromática ou Retoque:** ocorre quando as massas admitem e necessitam receber reintegrações cromáticas ou retoques, que podem ser realizados com vários tipos de tintas (de base d’água ou bases sintéticas) e vernizes de proteção. As reintegrações cromáticas são executadas com pincel ou aerógrafo. Esta etapa da pesquisa foi realizada nas amostras depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial, utilizando a tinta aquarela da marca Windsor e Newton com pincel.

A caracterização das massas de reintegração volumétrica envolveu a realização de ensaios destrutivos e não destrutivos. Os ensaios destrutivos, que resultam em danos permanentes aos corpos de prova, foram o de envelhecimento acelerado, resistência à tração, resistência à flexão e dureza. Os ensaios não destrutivos foram utilizados para a caracterização da contração, absorção de água, porosidade aparente e colorimetria. Na sequência foram descritos os ensaios de caracterização executados e a metodologia utilizada para a realização dos mesmos.

3.4.3.1 Ensaio de Contração

Na restauração de objetos cerâmicos é muito importante a observação da contração das massas de reintegração volumétrica, pois uma contração muito grande ou muito acelerada pode ocasionar em um dano maior ao objeto.

Segundo Pérez (2007, p. 211), a contração em “algumas masillas experimentan contracción de volumen durante su secado, pudiendo derivar en la

aparición de grietas, lo que hace necesaria una segunda aplicación para completar la laguna”.

A análise de contração ocorreu por intermédio de observação visual e da verificação das dimensões dos cps após a catalisação das resinas poliméricas. Também foram verificadas as dimensões dos cps, antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado, com paquímetro (Figura 56) e trena.

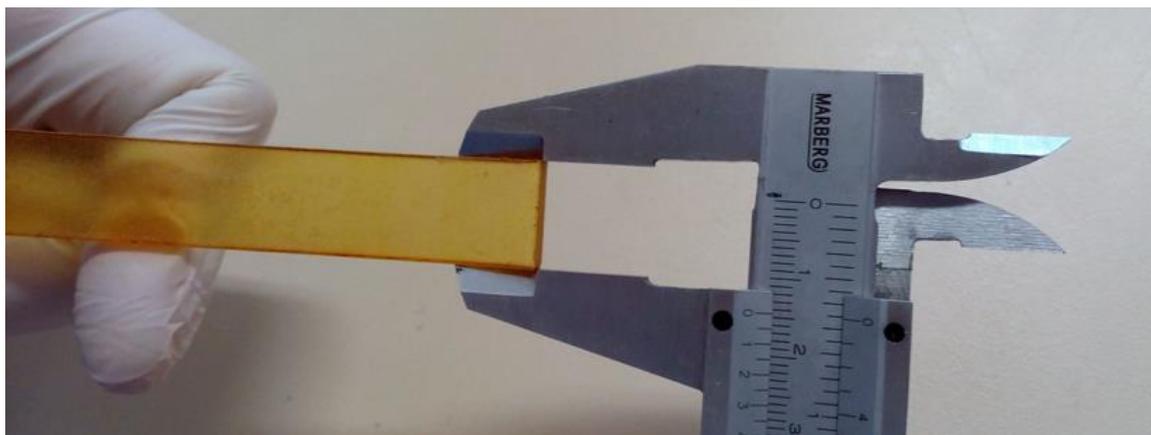


Figura 56 - Verificação das dimensões dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

3.4.3.2 Ensaio de Envelhecimento Acelerado

Existem dois tipos de ensaios de envelhecimento: o ensaio ambiental (envelhecimento natural) e o ensaio artificial (ensaio acelerado em laboratório). No presente trabalho as amostras foram submetidas ao ensaio de envelhecimento acelerado.

O envelhecimento ambiental, de maneira geral, é mais utilizado pelas indústrias para avaliar o tempo de degradação de um determinado produto a base de polímeros (CALLISTER, 2013).

O ensaio de envelhecimento acelerado, ou intemperismo artificial, é basicamente a simulação, através de uma câmara de envelhecimento acelerado, dos efeitos da intempérie nas massas poliméricas e substrato cerâmico, assim verificando a degradação com o passar do tempo. Neste trabalho as amostras foram expostas a um ambiente que simula a luz solar, o orvalho e a chuva.

Neste estudo é necessário um ensaio de envelhecimento acelerado que forneça uma resposta na escala de tempo de meses com relação aos anos de exposição.

Para Uane:

Nestes ensaios os fatores que causam a degradação podem ser simulados isoladamente ou em conjunto, de forma controlada. Por exemplo, somente irradiação com luz UV em temperaturas moderadas, variação de temperatura e irradiação UV ou irradiação UV e névoa salina. Estas condições também podem ser aplicadas de maneira cíclica nos equipamentos modernos que são controlados por computadores (UANE, 2017 apud HADE, 2004).

Para este ensaio foi utilizado o equipamento da marca BASS Equipamentos Ltda., SP, do modelo UUV – STD – SPRAY – 44002013 (Figura 57 a, b, c), pertencente ao Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira do curso de Engenharia Industrial Madeireira da UFPEL, seguindo as normas ASTM G151 e G154.

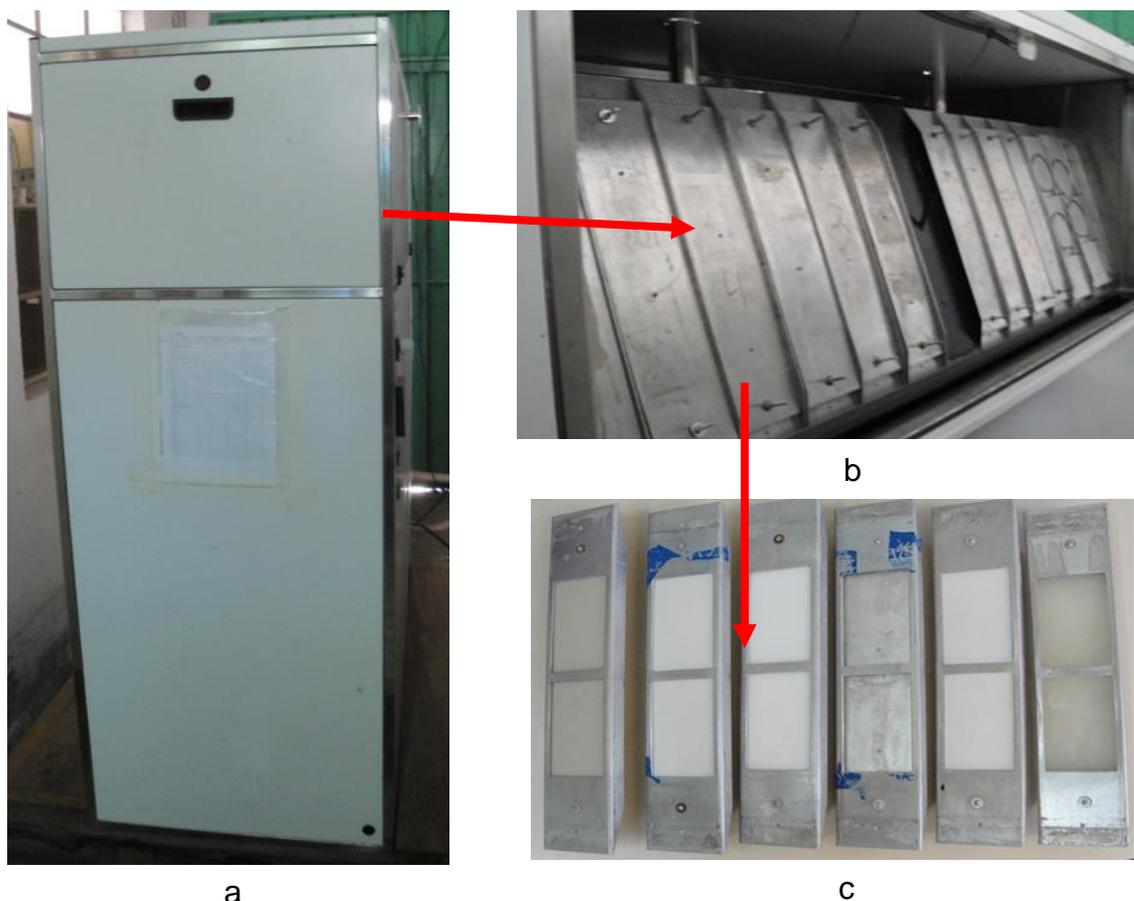


Figura 57 - a) Câmara de envelhecimento; b) Disposição dos portas amostras na câmara; c) Cps nos porta amostras.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

Para atender todas as especificações das normas dos ensaios realizados, se confeccionou 94 cps com diferentes dimensões: sendo 12 cps de massas poliméricas (MP) e 2 cp de massa de substrato cerâmico experimental (MSCE), com as dimensões 255mm x 70mm x 10mm (comprimento, largura, espessura, respectivamente) para os ensaios de durometria, colorimetria, e 80 cps, sendo 60 de MP, 10 de MSCE e 10 com MP/MSCE, com as dimensões 240mm x 15mm x 0,3mm (comprimento, largura, espessura, respectivamente) para os ensaios de contração, resistência à tração e resistência à flexão, os quais foram divididos em duas partes iguais. Uma metade foi utilizada no ensaio de envelhecimento artificial e a outra metade foi acondicionada e colocada em local protegido de luminosidade e umidade para não sofrerem alterações. Após o ensaio de envelhecimento, as metades foram comparadas e analisadas visualmente quanto a possíveis degradações.

Considerando as condições de exposição das esculturas usadas como base para esse estudo, utilizou-se a Etapa 7 da norma ASTM G 154 – 94 (2006), a qual prevê cps expostos a lâmpadas de radiação UV, sistema para evaporação de água e manutenção de umidade, sistema de ventilação e leitores de temperatura/ umidade. A tabela 16 apresenta os parâmetros de ensaio utilizados.

Tabela 16 - Etapa 7 - Características e parâmetros técnicos da câmara de envelhecimento.

Parâmetros	Característica do ciclo
Radiação	1,55w/m ² /nm com o uso de lâmpadas UVA 340 com comprimento de onda de aproximadamente 340nm.
Exposição à luz	8 horas na faixa ultravioleta (UV) a 60 ± 3°C.
Exposição à umidade	0,25 horas de umidade com spray (sem luz) em temperatura não controlada.
Condensação	3,75 horas de condensação a 50 ± 3°C.

Fonte: Tabela adaptada pela autora da norma ASTM G 154.

O experimento durou 75 dias, totalizando 1800h. Os cps foram expostos a 150 ciclos intermitentes de temperatura, irradiação, umidade e condensação, cada um com duração de 12h, o que equivale a dois anos e meio de exposição na intempérie.

Antes e depois do ensaio de envelhecimento, os cps das massas de reintegração volumétrica foram analisados visualmente para observar mudanças superficiais e variação da cor das resinas.

Depois do ensaio de envelhecimento, os cps de massas poliméricas não foram utilizados para a realização do ensaio de resistência à flexão devido a grande alteração nas formas, sendo executado somente o ensaio de resistência à tração. Já os cps de substrato cerâmico não foram utilizados em relação ao ensaio de resistência à tração por sua fragilidade, sendo feito apenas o ensaio de resistência à flexão.

3.4.3.3 Ensaio de Absorção de água e Porosidade aparente

Para determinação da absorção de água (AA) e da porosidade aparente (PA) das massas poliméricas de reintegração volumétrica, foi utilizado um método baseado na norma ASTM C 20 -00 (2000), uma vez que este método normatiza a análise de absorção de água, densidade aparente e porosidade aparente.

Para a realização dos ensaios foram utilizados 10 cps por formulação de massa poliméricas nas dimensões 18mm x 18mm x 0,9mm (largura, comprimento e espessura, respectivamente), sendo 5 cps testados antes de ensaio de envelhecimento acelerado e 5 cps testados após o ensaio.

3.4.3.4 Ensaio de Colorimetria

A colorimetria é a parte da ótica que estuda a cor, ou seja, como medir a cor, de forma precisa e sem ambiguidade, assim podendo ser apresentada as informações necessárias para que a cor possa ser interpretada corretamente (PÉREZ, 2007, p. 167).

Este tipo de análise é muito utilizada na Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, pois possibilita o estudo da diferença de cor das partes restauradas com o passar dos anos, sendo este um ensaio não destrutivo. Os ensaios foram de contato, pois as amostras possuem as características adequadas, não apresentando deformações ou ondulações, assim permitindo o perfeito contato do instrumento com a superfície do corpo de prova.

Para este ensaio se utilizou os mesmos 10 cps que foram separados para o ensaio da câmara de envelhecimento acelerado artificial, pois a análise foi realizada antes e depois do ensaio de envelhecimento para averiguar se ocorreu alguma alteração na coloração dos cps.

O equipamento utilizado neste ensaio foi o colorímetro CR-400 da marca Konica Minolta (Figura 58), pertencente ao Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira do curso de Engenharia Industrial Madeireira da UFPel, seguindo a norma ASTM D 2244 – 11, e para a análise da cor foi utilizado o sistema internacional CIE - *Commission Internationale de l'éclairage* (1967), que é uma organização sem fins lucrativos, considerada uma autoridade na ciência de luz e cor, que definiu, para a comunicação e expressão das cores, três espaços: CIE XYZ, CIE L*C*h e CIE L*a*b*.



Figura 58 - Colorímetro CR-400/410 da marca Konica Minolta, utilizado no desenvolvimento do trabalho.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

O espaço de cor CIE L*a*b*, também conhecido como CIELab, é atualmente o mais utilizado e foi empregado neste trabalho. O colorímetro mede a luz refletida

(comprimentos de ondas ou faixas específicas) no objeto em estudo, analisando os dados espectrais e determinando as coordenadas de cor do objeto no espaço de cor $L^*a^*b^*$, assim apresentando as informações em dados numéricos.

Para calcular a diferença das cores deve-se fazer uma comparação numérica entre as medidas antes e depois do ensaio de envelhecimento. No sistema CIE $L^*a^*b^*$, o L^* representa a luminosidade da cor e varia de 0 (preto) até 100 (branco). O a^* e o b^* representam os eixos cromáticos: a^* (vermelho ao verde) e b^* (azul ao amarelo) (Figura 59).

Segundo Velho:

O sistema CIELab define as coordenadas cromáticas: $+a^*$ para vermelho, $-a^*$ para verde, $+b^*$ para amarelo e $-b^*$ para azul. O ângulo da tonalidade (h) é o ângulo do círculo, derivado dos valores de a^* e b^* , variando entre 0 e 60. A saturação ou croma (C) é o desvio a partir do ponto correspondente ao cinza no eixo L^* (luminosidade) (VELHO, 2016, p. 44).

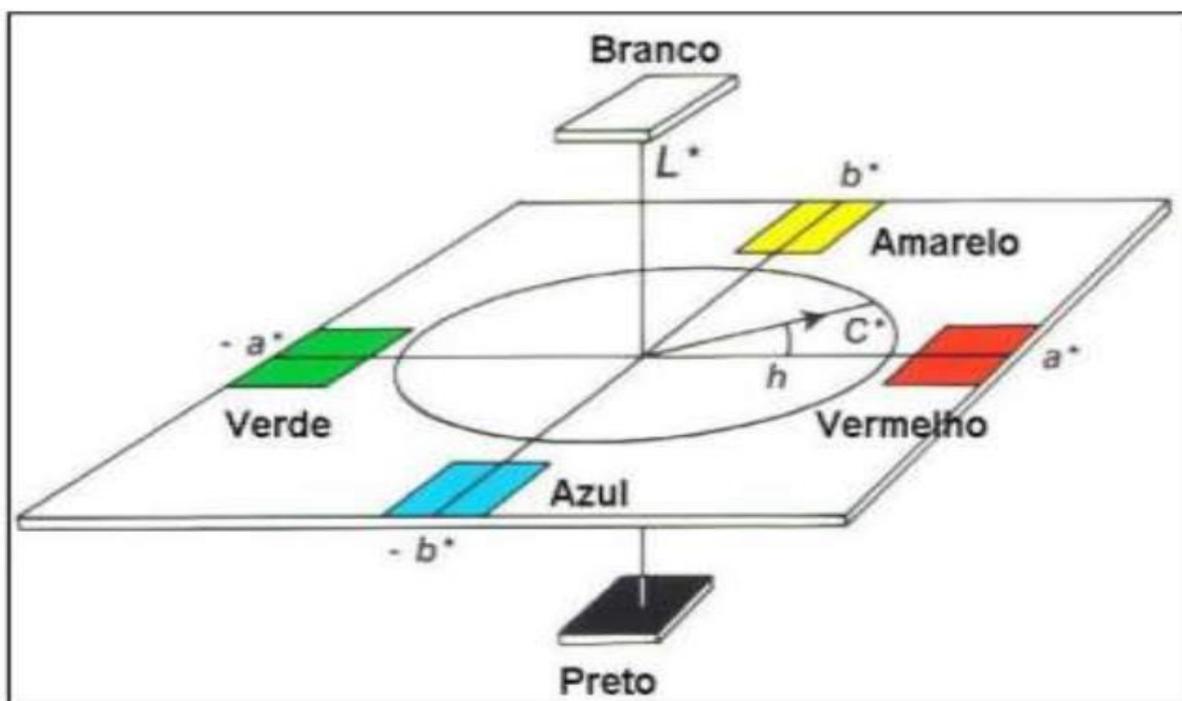


Figura 59 - Esquema do significado geométrico das coordenadas L^*, a^*, b^* .

Fonte: Velho, 2016.

As diferenças absolutas nas coordenadas de cor entre a cor medida antes e depois são denominadas Deltas (Δ). Segundo o CIE, os Deltas para $L^*(\Delta L)$, $a^*(\Delta a)$ e

$b^*(\Delta b)^{40}$ podem ser negativos (-) ou positivos (+), mas a diferença total Delta E (ΔE) é sempre positiva. Elas significam o seguinte:

ΔL^* = diferença em mais claro e escuro (+ = mais claro, - = mais escuro).

Δa^* = diferença em vermelho e verde (+ = mais vermelho, - = mais verde).

Δb^* = diferença em amarelo e azul (+ = mais amarelo, - = mais azul).

Para calcular a diferença total cromática, ou distância das cores, se utiliza a seguinte equação (3):

(3)

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

$$\Delta L^* = (L_f^* - L_i^*)^{41}$$

$$\Delta a^* = (a_f^* - a_i^*)$$

$$\Delta b^* = (b_f^* - b_i^*)$$

Este sistema também permite calcular a tonalidade, saturação e a luminosidade das cores⁴², mas para este trabalho analisaremos somente as diferenças na coloração dos cps.

3.4.3.5 Durometria

O ensaio de dureza é utilizado para medir a dureza dos materiais como metais, polímeros e materiais com composição semelhantes. O ensaio de dureza é considerado um ensaio não destrutivo, deixando uma leve marca no corpo de prova. A dureza é a propriedade de um material que permite resistência à deformação plástica (permanente), geralmente por penetração.

Para Callister e Rethwisch (2013, p. 149), “a profundidade e tamanho da impressão resultante é medida, então relacionada a um número de dureza; quanto

⁴⁰ L^* = luminosidade; a^* = coordenada vermelho / verde; b^* = coordenada amarelo / azul.

⁴¹ Sendo f = final; i= inicial.

⁴² Fonte: <http://sensing.konicaminolta.com.br/2013/11/entendendo-o-espaco-de-cor-lab/>, acessado em 08/10/2107.

mais macio for o material, maior e mais profunda será a impressão, e menor será o número índice de dureza”.

O ensaio de dureza, segundo Perez (2011, p. 171), “é um ensaio simples e de alto rendimento e é particularmente útil para avaliar as propriedades dos diferentes componentes microestruturais do material”.

No desenvolvimento do trabalho, o ensaio de dureza das massas de reintegração foi realizado com o durômetro de bancada Rockwell (escala Rockwell – HR) (Figura 60) da marca Digimes, pertencente ao Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira do curso de Engenharia Industrial Madeireira da UFPel. Seguindo a norma ASTM D 785 – 03, que determina a escala de Dureza “L” com penetrador esférico de $\frac{1}{4}$ ”, carga maior 60 Kgf e leitura do mostrador na cor vermelha⁴³.



Figura 60 - Durômetro de bancada Rockwell, da marca Digimes, utilizado no ensaio de dureza das massas de reintegração volumétrica. ,

Fonte: Acervo da autora, 2017.

⁴³ Escala Rockwell completa no Anexo B.

Para este ensaio se utilizou os mesmos cps que foram utilizados no ensaio de envelhecimento acelerado, pois a análise foi realizada antes e depois do ensaio de envelhecimento para averiguar se ocorreu alguma alteração na dureza dos cps.

Para calcular o grau de dureza dos materiais analisados, foi utilizada a escala HR normal para penetrador esférico, com a seguinte equação (4):

(4)

$$HR = D_f - D_i$$

D_i = Dureza inicial (antes do ensaio de envelhecimento acelerado)

D_f = Dureza final (depois do ensaio de envelhecimento acelerado)

3.4.3.6 Ensaio de Resistência à Tração

O ensaio de resistência à tração consiste na aplicação de uma carga de tração uniaxial crescente em um corpo de prova até a ruptura, ou seja, é a tensão a qual um corpo de prova é submetido quando sofre um esforço que tende a alongá-lo ou esticá-lo.

Devido ao fato desse ensaio permitir deformações uniformes em todo o cp, e como é possível fazer com que a carga cresça lentamente durante o teste, se mede de maneira satisfatória a resistência do material (DALCIN, 2007).

O objetivo desta análise foi o de determinar o limite de resistência à tração dos polímeros na massa de reintegração, e para isto foi utilizado o procedimento "A" da norma ASTM D 790 (03).

Para este ensaio foram confeccionados 10 cps para cada formulação, sendo que 5 cps foram analisados antes do ensaio de envelhecimento artificial e 5 cps foram analisados depois do ensaio, com as medidas conforme a figura 61.

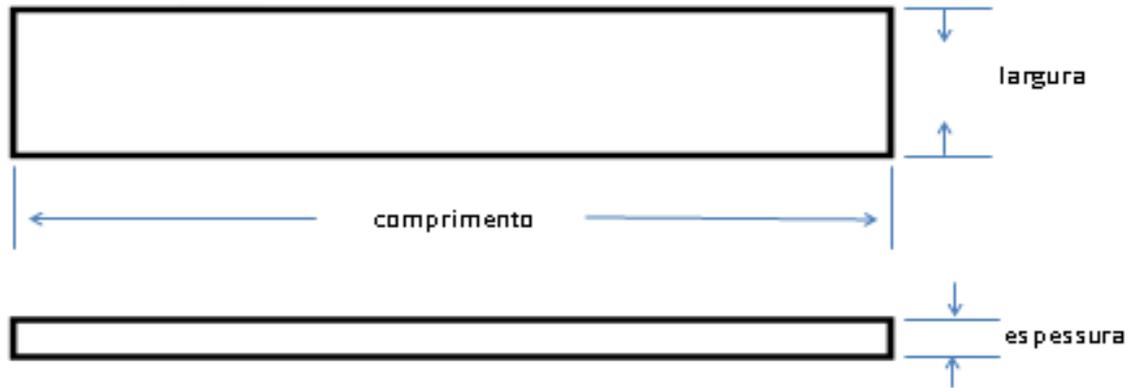


Figura 61 - Desenho corpo de prova ensaio tração e flexão.

Fonte: Desenho adaptado da norma ASTM 3039, 2002.

Esta análise foi realizada utilizando a máquina universal de ensaios mecânicos da marca Instron Eletric, modelo E 3000 (Figura 62), com velocidade do ensaio de 10 mm/min, seguindo a norma ASTM 3039, localizado no laboratório da graduação do curso de Engenharia de Materiais da UFPel.



Figura 62 - Máquina de ensaio universal utilizada no ensaio de tração das massas poliméricas.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

Durante os ensaios, verificou-se que os cps escorregavam das garras de fixação do equipamento e, por isso, foram fixadas nas extremidades com *tabs*⁴⁴ em cortiça, com 2mm de espessura, para melhorar a tensão exercida pelas garras da máquina nos cps. Desta forma, as forças de agarramento na fixação dos cps na máquina distribuíram-se homoganeamente e, ao mesmo tempo, protegeram a superfície das amostras ficaram protegidas.

Alguns dos resultados obtidos neste ensaio, tais como o módulo de elasticidade (ou módulo de Young) e tensão máxima suportada pelo material antes da fratura, são de grande importância para esta pesquisa, porque algumas intervenções restaurativas podem ser estruturais.

O Módulo de Elasticidade, módulo elástico ou módulo de Young (E), é a medida de rigidez do material: quanto maior o valor de “E” é, menor a deformação elástica e mais rígido é o material.

Segundo Carvalho:

Para a determinação do módulo de elasticidade leva-se em conta a tensão suportada pelo material dividida pela deformação sofrida pelo mesmo em um determinado ponto da deformação elástica. Outra forma para se determinar o módulo de elasticidade é através da medida da inclinação tangente da curva (CARVALHO, 2011, p. 38).

O módulo de elasticidade foi calculado a partir da equação a seguir (5):

(5)

$$E_t = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F/A}{\Delta L/L_0}$$

E_t = Módulo elástico (MPa)

σ = Tensão (MPa)

ε = Deformação (%)

F = Força aplicada longitudinalmente ao corpo de prova (N)

A = Área de secção transversal do corpo de prova (mm)

L_0 = Comprimento útil do corpo de prova (mm)

ΔL = Variação comprimento ($L_f - L_0$) (mm)

A tensão máxima (σ_{max}) foi calculada com a seguinte equação (6):

⁴⁴ Tabs - São materiais elaborados, geralmente de alumínio, fibra de vidro ou cortiça, com módulo de elasticidade inferior ao compósito analisado, para fixar nas extremidades dos cps para melhorar a ancoragem do cp no equipamento (MARINUCCI, 2011, p.216), os tabs foram fixados aos cps com adesivo da marca Tek Bond 793, a base de Etil Cianoacrilato.

(6)

$$\sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A}$$

σ_{max} = Tensão máxima (MPa)

F_{max} = Força máxima aplicada (MPa)

A = Área de secção transversal do corpo de prova

3.4.3.7 Ensaio de resistência à Flexão

Este ensaio tem o objetivo de determinar o limite de resistência à flexão e rigidez (módulo de elasticidade “E”) das massas poliméricas.

Para o ensaio foi utilizado o procedimento “A” da norma ASTM D 790 (03), sendo aplicado o teste de curvatura de três pontos. Este procedimento, segundo a norma, emprega uma taxa de deformação de 0,01mm /mm/min [0,01 in./in./min], o ideal para esta pesquisa devido às dimensões dos cps.

Segundo Maciel (2017, p. 73): “As principais propriedades obtidas em um ensaio de flexão são: módulo de ruptura à flexão, módulo elástico, módulo de resiliência e módulo de tenacidade”. Neste estudo foram avaliados o módulo de ruptura e o módulo elástico.

O módulo de ruptura à flexão foi calculado a partir da equação a seguir (7):

(7)

$$\sigma_{max} = \frac{3F_{max}L}{2bh^2}$$

O módulo elástico com a equação (8):

(8)

$$E_f = \frac{mL^3}{4bh^3}$$

E_f = Módulo elástico flexão (MPa)

σ_{max} = Tensão máxima (MPa)

F_{max} = Força máxima aplicada (N)

L = Distância entre os apoios (mm)

b = Largura do corpo-de-prova (mm)

h = Espessura (mm)

m = Inclinação no trecho inicial da curva (N/mm)

Para o ensaio foram confeccionados 10 cps para cada formulação de MP e MSCE (Figura 61), com dimensões 240mm x 15mm x 0,3mm (comprimento, largura e espessura, respectivamente), sendo que 5 cps foram analisados antes do ensaio de envelhecimento artificial e 5 cps foram depois do ensaio. A realização dos ensaios de flexão dos cps foi através da máquina universal de ensaios mecânicos da marca Instron Eletric - modelo E 3000 (Figura 63).

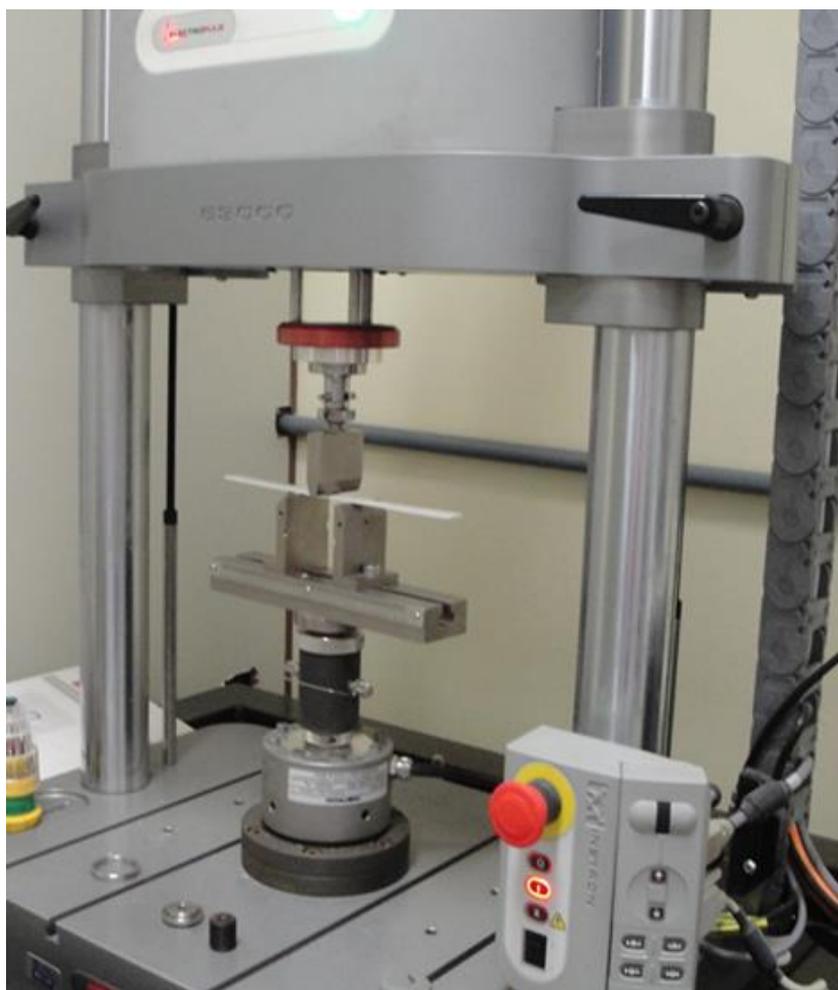


Figura 63 - Ensaio de flexão massas reintegração poliméricas e substrato cerâmico.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

Finalizados os ensaios, para cada uma das massas foi preparada uma ficha de avaliação (Figura 64), cujos resultados estão disponibilizados no apêndice B deste trabalho. Através da análise das fichas foi possível definir a massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho, a qual foi posteriormente testada com o substrato cerâmico experimental.

Identificação (sigla)		Nome da resina/composição	
Característica		Descrição	
Formulação			
Preparação/Mistura			
Consistência			
Aplicabilidade			
Tempo de trabalho			
Tempo de secagem			
Contração			
Absorção de água			
Porosidade aparente			
Cor inicial aparente			
Ensaio de envelhecimento acelerado		Antes	Depois
	Colorimetria		
	Durometria		
	Resistência à flexão		
	Resistência à tração		
Nivelamento/acabamento			
Retoque			

Figura 64 - Modelo da ficha de avaliação das massas de reintegração volumétrica.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.5 Análise do comportamento da zona de união entre a massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho e o substrato cerâmico experimental

Nesta etapa, foram confeccionados corpos de prova (Figura 65) contendo substrato cerâmico experimental e massas de reintegração volumétrica. Os corpos

de prova foram preparados em molde de borracha de silicone nas dimensões 240mm x 15mm x 0,3mm (comprimento, largura, espessura, respectivamente).



Figura 65 - Corpo de prova de borracha de silicone composto pela massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho e pelo substrato cerâmico experimental.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Nesta fase do trabalho foram executados os seguintes ensaios:

3.5.1 Envelhecimento acelerado artificial

O ensaio foi realizado segundo a mesma metodologia adotada para os corpos de prova de massas de reintegração volumétrica.

3.5.2 Aderência/ancoragem

A interfase foi analisada através da microscopia ótica em um microscópio digital Microscope, da marca Electronic Magnifer NBL – modelo 1000X. Buscou-se observar a aderência/ancoragem da massa de reintegração volumétrica na parte de massa substrato cerâmico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Esculturas em faiança do Museu da Baronesa

A tabela 17 apresenta a identificação das esculturas existentes no Museu da Baronesa. A localização no prédio e os dados iconográficos e do estado de conservação das esculturas encontram-se nos apêndices identificados por escultura.

Tabela 17 - Esculturas em faiança existentes nas fachadas do Museu da Baronesa.

	
Agricultura - Apêndice A1	Artes 1 - Apêndice A2
	
Artes 2 - Apêndice A3	Artes 3 - Apêndice A4



Brazil - Apêndice A5



Comércio 1 - Apêndice A6



Comércio 2 - Apêndice A7



Indústria 1 - Apêndice A8



Indústria 2 - Apêndice A9



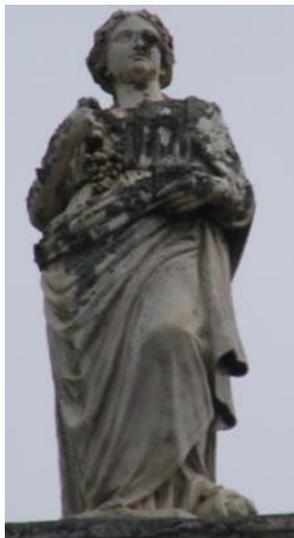
Inverno - Apêndice A10



Minerva - Apêndice A11



Outono 1 - Apêndice A12



Outono 2 - Apêndice A13



Portugal - Apêndice A14



Meninos com pato - Apêndice A15

Fonte: Acervo da autora, 2017.

O processo de higienização mecânica e química não foi executado em todas as esculturas que se encontram na platibanda do Museu da Baronesa; não foram higienizadas as esculturas que se encontravam na platibanda da camarinha, devido à dificuldade de acesso, ficando o restante deste procedimento para uma ação futura, como está descrito em um projeto de extensão e um de pesquisa registrado na UFPel, pela pesquisadora deste estudo⁴⁵.

As esculturas foram higienizadas mecanicamente com bisturi e espátulas de metal, e quimicamente com água e detergente neutro, assim fazendo a remoção de microrganismos, plantas e sujidades aderidas.

Com a higienização foi possível identificar com mais precisão com que materiais e em que locais das esculturas ocorreram às intervenções restaurativas da época da inauguração do museu (Figura 66 a e b).



a



b

Figura 66 - Imagens de intervenções anteriores: a) Intervenção na coroa de louro da escultura “Comércio 1”, com resina epóxi (Durepoxi®); b) Intervenção na mão direita da escultura “Indústria 2”, com cimento Portland.

Fonte: Acervo da autora, 2017.

⁴⁵ Projeto de extensão “Estudo das esculturas em faiança do Museu Municipal Parque da Baronesa, Pelotas, RS” e de pesquisa (código 4116) “Esculturas em faiança no patrimônio edificado de Pelotas, RS - uma proposta de conservação-restauração”, cadastrados no sistema Cobalto da UFPel.

Foram identificados os seguintes materiais utilizados nas ações restaurativas: cimento Portland, cimento branco e Durepoxi®. Foi possível também diagnosticar o estado de conservação destas intervenções e se elas estavam ou não prejudicando a estabilidade estrutural e a estética das obras.

As coletas das amostras para a pesquisa foram feitas em locais em que as esculturas já apresentavam algum tipo de perda de suporte, assim evitando um novo dano. As amostras foram retiradas com o auxílio de uma pequena goiva e um martelo de vidraceiro.

A identificação, higienização e retirada das amostras das esculturas em faiança possibilitaram aprofundar o conhecimento sobre este tipo de objeto, principalmente em relação a sua composição química.

A tabela 18 apresenta os resultados obtidos para a composição química das amostras extraídas das esculturas Brazil, Minerva, Portugal e Indústria 1. Como se pode observar, as quatro amostras apresentam diferenças tanto na composição quanto na quantidade dos compostos. Tais fatos já haviam sido identificados pela autora deste trabalho na elaboração de sua dissertação. Essas podem ser justificadas na falta de controle da matéria-prima (argila), situação comum na época em que as esculturas foram fabricadas. Cabe aqui salientar que as esculturas Portugal e Indústria 1 não apresentam na sua composição Al_2O_3 e CaO , respectivamente, enquanto as demais apresentaram os componentes básicos da massa em faiança (SiO_2 , Al_2O_3 e CaO) em quantidades adequadas.

Tabela 18 - Composição química das massas cerâmicas das esculturas em faiança do Museu da Baronesa (MCEMB).

Constituintes	Amostras (% em peso)			
	Brazil	Minerva	Portugal	Indústria 1
SiO_2	47,5	39,7	37,1	49,8
Al_2O_3	30,5	25,1	-----	32,7
CaO	18,7	19,5	9,6	-----
K_2O	---	6,8	12,2	9,0
Fe_2O_3	6,3	5,3	13,8	5,0
TiO_2	2,0	1,8	3,8	1,8
PbO	2,1	0,5	18,7	0,6
Outros	1,6	1,1	2,6	0,8

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

4.2 Substrato cerâmico experimental

A tabela 19 apresenta a composição química da massa cerâmica faiança adquirida comercialmente (substrato cerâmico experimental – MSCE) e os resultados foram obtidos a partir de em cps crus e sinterizados.

Tabela 19 - Composição química da massa de substrato cerâmico experimental.

Constituintes	Crua (% em peso)	Sinterizada (% em peso)
SiO ₂	32,2	39,9
Al ₂ O ₃	27,5	27,6
CaO	31,9	21,1
Fe ₂ O ₃	3,4	3,7
TiO ₂	2,2	1,4
K ₂ O	2,2	5,9
Outros	0,6	0,4

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Comparando-se a composição química da MSCE com as amostras das esculturas (Tabela 20), verificou-se que a amostra da MSCE apresenta similaridade de composição com os constituintes da escultura Minerva. Por isso, foi adotada para uso como o substrato cerâmico experimental a ser utilizado nos testes com as massas de integração volumétrica.

Tabela 20 - Composição química das massas substrato cerâmica experimental e escultura Minerva.

Constituintes	MSCE Sinterizada (% em peso)	Escultura Minerva (% em peso)
SiO ₂	39,9	39,7
Al ₂ O ₃	27,6	25,1
CaO	21,1	19,5
Fe ₂ O ₃	3,7	5,3
TiO ₂	1,4	1,8
K ₂ O	5,9	6,8
Outros	0,4	1,8

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

4.3 Massas de reintegração volumétrica

4.3.1 Ensaio de contração

Os ensaios de contração das massas de reintegração volumétrica mostraram que não ocorreu contração expressiva das massas poliméricas antes e após o ensaio de envelhecimento artificial, como se pode observar na tabela 21.

Tabela 21 - Tabela comparativa das dimensões das massas poliméricas antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

Massas	Dimensões antes (mm)*	Dimensões depois (mm)*
RE CC	240 x 15 x 0,3	237 x 14 x 0,2
RE MV	238 x 13 x 0,3	236 x 11 x 0,2
RE PM	240 x 15 x 0,3	237 x 14 x 0,3
RE P	239 x 14 x 0,3	236 x 12 x 0,2
RA AAP	239 x 14 x 0,3	237 x 13 x 0,2
RP MP	240 x 15 x 0,3	239 x 14 x 0,3

* Dimensões: comprimento, largura e espessura respectivamente.

Fonte: Elaborada pela autora, 2018.

4.3.2 Ensaio de envelhecimento acelerado

A análise de inspeção visual dos resultados do ensaio de exposição ao envelhecimento acelerado mostrou que os cps das massas de reintegração volumétrica sofreram alterações expressivas devido à exposição ao intemperismo artificial, como se pode ver na figura 67.

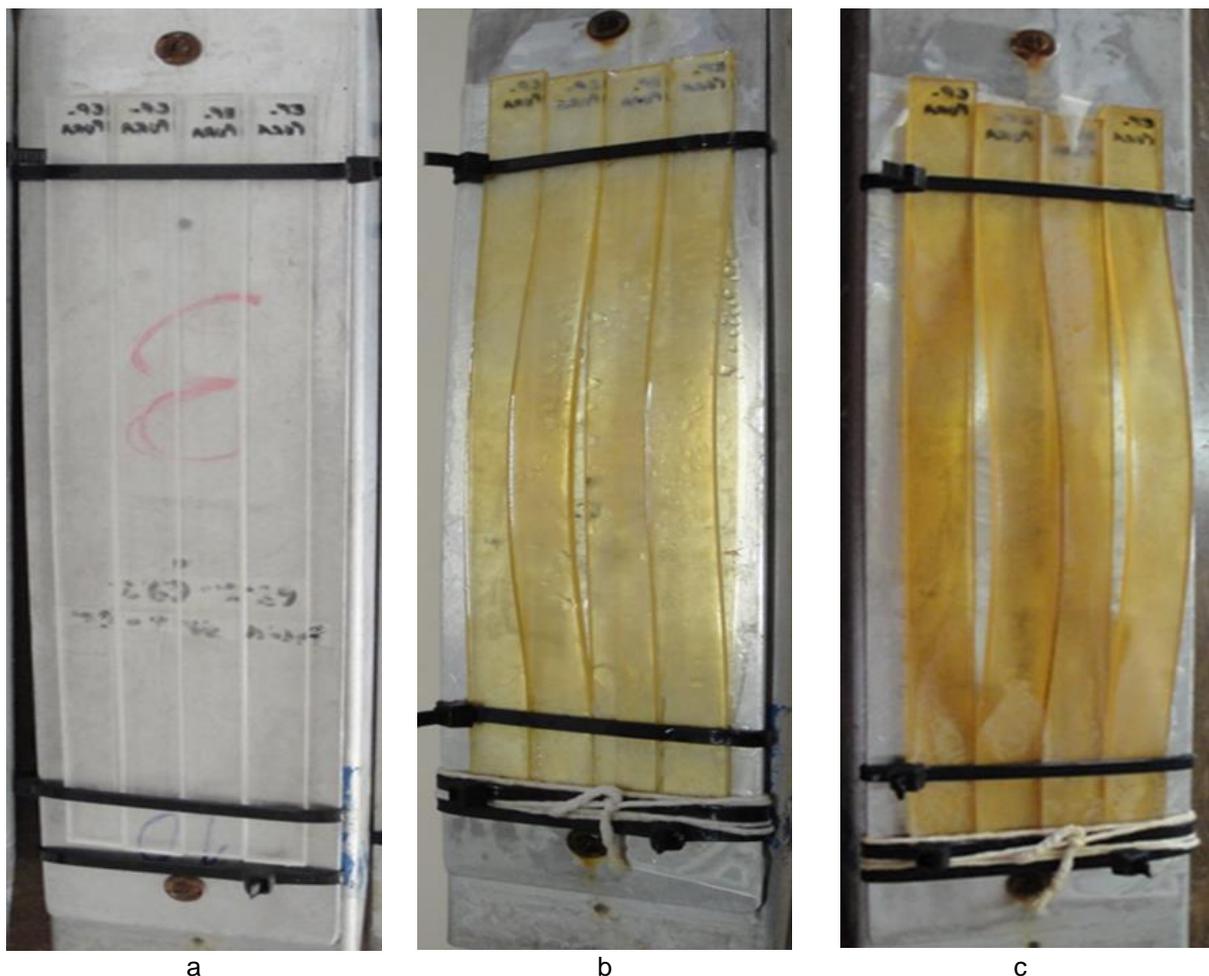


Figura 67 - Fases do processo de envelhecimento acelerado das amostras RE P; a) 1º dia; b) 30 dias; c) 75 dias de exposição.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Ocorreu deformação considerável em todas as massas poliméricas com resina epóxica e acrílica, já a resina poliéster teve apenas deformação leve. A figura 68 demonstra a massa de reintegração volumétrica RP MP, que teve menor degradação depois da exposição na câmara de envelhecimento.



Figura 68 - Massa RP MP depois da exposição na câmara de envelhecimento.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

No decorrer do ensaio foi preciso fazer um reforço na fixação dos cps nos porta amostras, pois os cps se deslocaram devido à alteração do seu formato já nos primeiros 30 dias de ensaio, conforme mostra a figura 67. Percebe-se nos cps de RE P (Figura 69), RE PM, RE MV, RA AAP que alguns começaram a curvar neste período de tempo em que o material foi exposto ao intemperismo.



Figura 69 - Massa de reintegração volumétrica RE P, com curvatura, nos 30 primeiros dias de ensaio de envelhecimento acelerado artificial.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Segundo Martins, Borges e D'Almeida:

Os polímeros se caracterizam por apresentar propriedades intermediárias de sólidos elásticos e de líquidos viscosos, dependendo da temperatura e da frequência das tensões. Desta forma, estes materiais possuem a capacidade tanto de armazenar energia como também de dissipar. A resposta típica consiste em uma deformação elástica instantânea inicial, seguida de uma deformação dependente do tempo, resultante da combinação de efeitos elásticos e viscosos (MARTINS, BORGES E D'ALMEIDA, 2009).

Na figura 70 (a, b e c) pode-se observar que os cps apresentaram tanto alteração visível (mudança de coloração) (figuras a e b) quanto com relação a sua forma (curvaram) (figuras c).

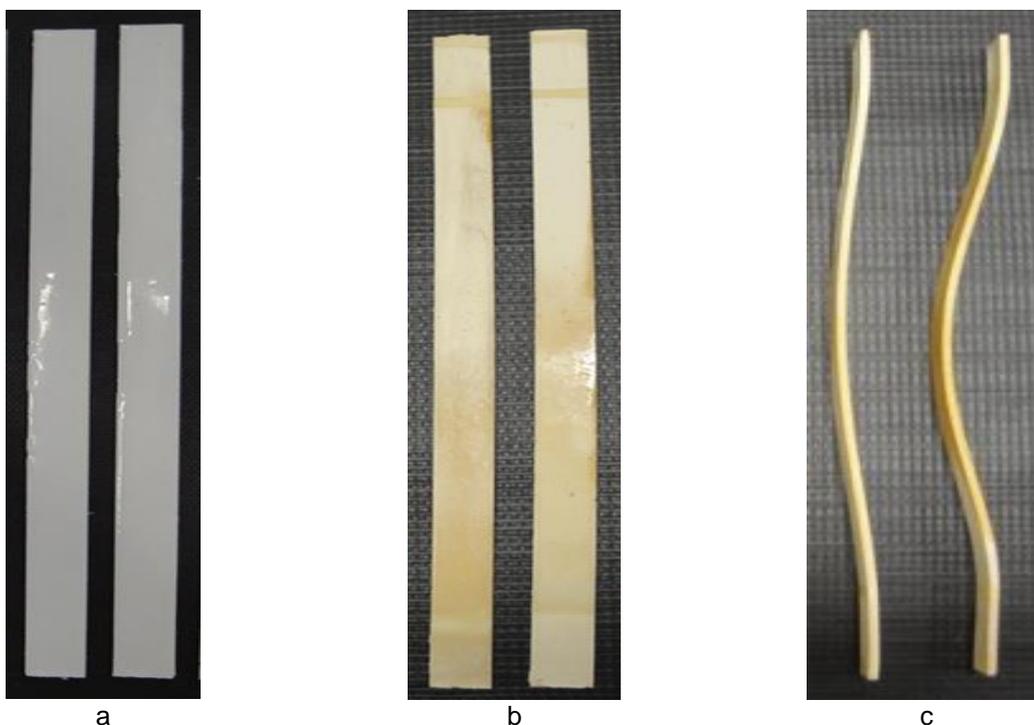


Figura 70 - a) Vista superior do cps RE MV, antes do ensaio de envelhecimento; b) Vista superior do cps RE MV, depois do ensaio de envelhecimento; c) Vista lateral do cps RE MV depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Através do ensaio de envelhecimento acelerado pode-se observar que as formulações com resina epóxica e com resina acrílica se degradaram com alteração de cor e da forma muito rapidamente e com maior intensidade, a exemplo os cps de RE MV (Figura 70 b e c), que com 30 dias de exposição ao intemperismo já apresentavam alterações significativas. Já a formulação RP MP foi a que menos se alterou com relação à cor e a deformação da sua forma (Figura 68).

4.3.3 Análises de absorção de água e porosidade aparente

A tabela 22 apresenta os valores de absorção de água (AA) de corpos de prova confeccionados com as massas das esculturas do Museu, do MSCE e de reintegração volumétrica. Os resultados mostram a diferença de comportamento das massas, ou seja, as massas cerâmicas são porosas e as massas de reintegração volumétrica tem porosidade reduzida. Cabe aqui salientar que este resultado já era esperado por causa das resinas poliméricas utilizadas na massa de reintegração, pois espera-se que as resinas atuem como um plastificante, facilitando assim a ancoragem/adesão entre superfícies.

Quanto às massas cerâmicas, verificou-se que a MSCE apresentou o valor de AA (15,26%), similar ao valor médio encontrado para a MCEMB (16,45%).

Em relação aos resultados de porosidade aparente (PA), como já esperado, a tabela 22 mostra que não houve variação significativa da porosidade entre as massas cerâmicas (MCEMB e MSCE), e que estas apresentaram porosidade elevada em relação aos valores de porosidade obtidos pelas massas de reintegração volumétrica.

Tabela 22 - Absorção de água e porosidade aparente das massas cerâmicas das esculturas, da massa do substrato cerâmico experimental e das massas de reintegração volumétrica.

Massas	M_s (g)	M_u (g)	M_i (g)	AA (%)	PA (%)	
MCEMB	0,3	0,3	0,1	16,4	27,7	
MSCE	4,3	5,0	2,5	15,2	26,7	
Massas de Reintegração volumétrica	RE CC	4,8	4,9	1,1	0,8	1,0
	RE MV	2,9	3,0	0,0	3,4	3,3
	RE PM	6,0	6,0	2,5	0,6	1,4
	RE P	3,9	3,9	0,5	0,7	0,8
	RA AAP	4,5	4,6	0,7	1,0	1,2
	RP MP	7,6	7,6	3,9	0,6	1,3

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Entre as massas de reintegração volumétrica pode-se observar que a massa RE MV apresentou a maior porosidade aparente, e por isso, teve uma absorção de água muito maior que as demais massas poliméricas. A massa que apresentou menor porosidade foi a RE P, com 0,88%, tendo uma absorção de água de 0,75%.

4.3.4 Análises colorimétricas

Os resultados da análise colorimétrica dos corpos de prova das massas de reintegração volumétrica mostraram que todas as formulações sofreram alguma alteração de cor após o ensaio de envelhecimento acelerado. A figura 71 apresenta fotos demonstrativas da variação de cor para as amostras antes e depois do ensaio de envelhecimento. Já a tabela 23 apresenta o cálculo das coordenadas de variação da cor.

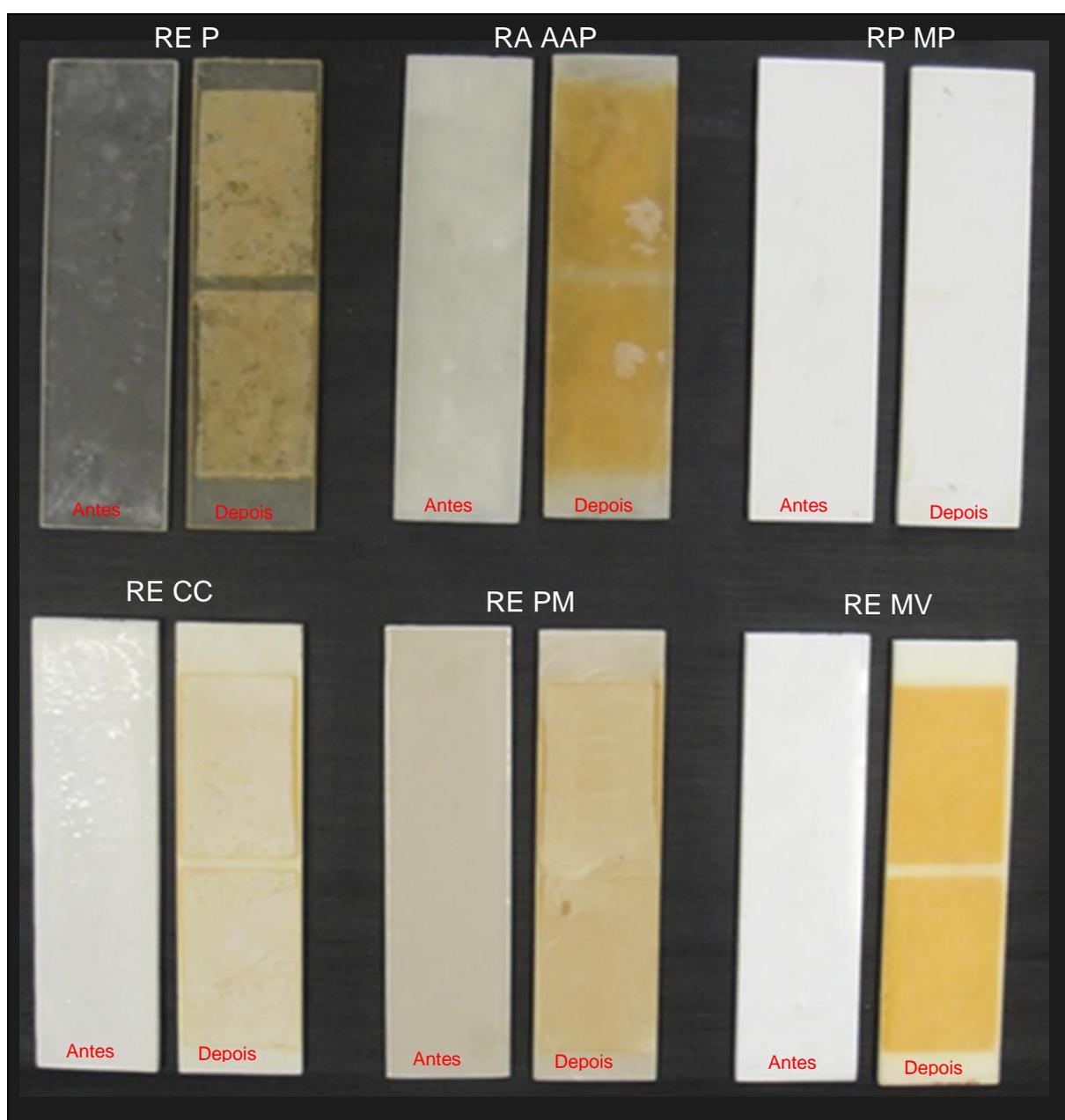


Figura 71 - Massas de integração volumétrica, antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Os resultados da tabela 23 foram comparados com os da tabela 3, da Norma DIN 6174 (1979) de percepção humana para referentes valores de ΔE^* , empregada pela indústria de tintas (Tabela 24).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 23 - Valores das coordenadas L*, a*, b*.

cps	L*		L*		ΔL^*		a*		a*		Δa^*		b*		b*		Δb^*		ΔE^*	
	inicial	DP	final	DP		DP	inicial	DP	final	DP		DP	inicial	DP	final	DP		DP		DP
RE CC	89,5	0,8	83,8	0,9	-5,7	4,0	-0,7	0,0	1,7	0,4	2,4	1,7	3,7	0,1	15,7	1,0	11,9	8,4	6,3	
RE MV	90,9	0,3	72,6	0,5	-18,2	12,2	-0,3	0,0	7,6	0,3	7,9	5,6	1,1	0,2	43,0	0,8	42,4	30,0	8,0	
RE PM	72,7	0,4	71,6	1,1	-1,1	0,7	0,71	0,0	1,9	0,1	1,2	0,9	9,0	0,0	23,1	0,8	14,1	10,0	5,3	
RE P	28,8	0,9	41,1	2,9	12,3	8,7	-0,1	0,0	-1,6	0,2	-1,5	1,0	0,4	0,1	4,6	0,3	4,2	2,9	5,4	
RA AAP	42,7	1,2	31,85	2,7	-10,9	7,7	-0,3	0,04	-0,1	0,0	0,2	0,1	1,1	0,2	9,7	0,9	8,5	6,0	2,0	
RP MP	94,1	0,3	93,5	0,0	-0,5	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,2	2,8	0,5	3,6	0,3	0,7	0,5	1,1	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Tabela 24 - Tabela de percepção humana para referentes valores de ΔE empregada pela indústria de tintas.

Diferenças (ΔE^*)	Classificação
0,0 – 0,2	Imperceptível
0,2 – 0,5	Muito pequena
0,5 – 1,5	Pequena
1,5 – 3,0	Distinguível
3,0 – 6,0	Facilmente distinguível
Maior que 6	Muito grande

Fonte: Velho apud. Silva, Peter e Schneider (2016).

Observou-se que as massas de reintegração volumétrica com resina epóxi tiveram a maior alteração de cor (ΔE^*), obtendo a classificação em relação à percepção humana “Muito grande”, sendo a amostra RE MV com maior diferença (8,02%) (Figura 72). A resina acrílica (RA AAP) foi classificada como “Facilmente distinguível” (2,04%), já a resina poliéster (RP MP) (Figura 73) foi aquela que menos teve alteração na sua coloração (1,15%), sendo classificada como “Pequena” em relação à percepção humana (Tabela 24).



Figura 72 - Massa de reintegração volumétrica resina epóxi e microesfera de vidro (RE MV), antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

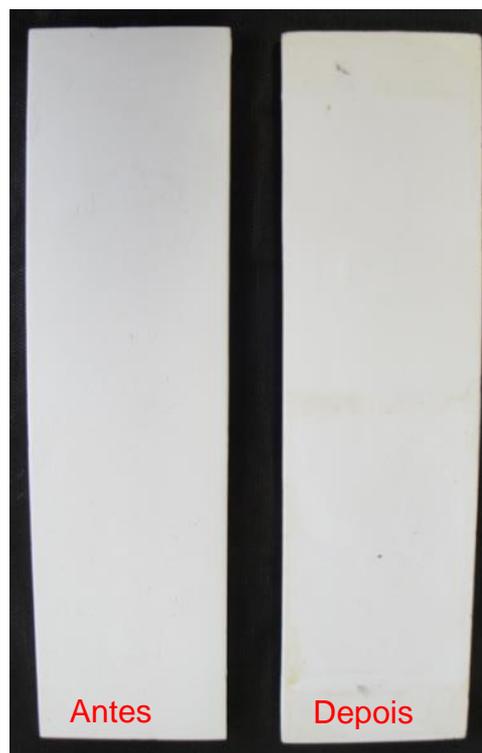


Figura 73 - Massa de reintegração volumétrica resina poliéster (RP MP), antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

A não alteração na cor das massas de reintegração volumétrica é importante, pois se ocorrer grande variação, ocorre diferenciação de tom da MP em relação à MCEMB, e esta alteração pode prejudicar a leitura estética da obra.

4.3.5 Ensaio de dureza

Os resultados de dureza estão apresentados na tabela 25 e na figura 74. Pode-se observar que os cps das massas de reintegração volumétrica com resina epóxi RE CC e RE PM foram as que apresentaram maiores valores de dureza.

Verifica-se que as amostras com CC e com PM apresentaram dureza elevada, enquanto os cps com MV apresentam menor dureza. Justifica-se esta diferença porque as resinas epóxicas, juntamente com as cargas carbonato de cálcio e pó de mármore, apresentam densidade superior à RE MV, RA AAP e RP MP.

Tabela 25 - Dureza Rockwell das massas em estudo antes e depois do ensaio de envelhecimento.

Cps	D _i	DP	D _f	DP	HR	DP
RE CC	37,9 HRL	2,1	95,8 HRL	2,4	57,9 HRL	40,9
RE MV	84,6 HRL	3,9	67,6 HRL	7,0	-17,0 HRL	12,0
RE PM	74,3 HRL	14,3	90,5 HRL	5,2	16,17 HRL	11,43
RE P	63,3 HRL	18,4	56,5 HRL	3,7	-6,8 HRL	4,8
RA AAP	59,1 HRL	7,3	56,8 HRL	6,2	2,3 HRL	1,6
RP MP	2,6 HRL	0,9	1,3 HRL	1,5	-1,3 HRL	0,9
MSCE	63,6 HRL	3,1	62,5 HRL	5,4	-1,1 HRL	0,8

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

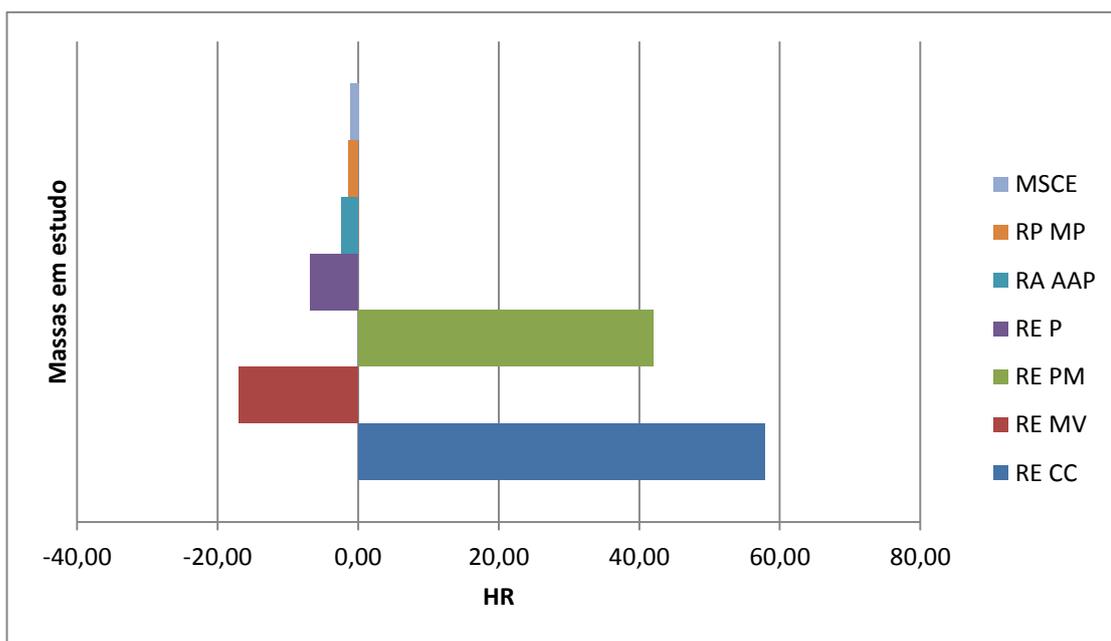


Figura 74 - Resultados de HR para as amostras estudadas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

As massas RE P, RE MV, RA AAP, RP MP e MSCE tiveram pequenas variações de dureza, destacando que diminuíram a dureza depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

A figura 75 apresenta os resultados de dureza para os cps antes (dureza inicial) e depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial (dureza final), pode-se observar o aumento da dureza nos cps RE CC e RE PM, sendo que a dureza nos cps RE MV diminuiu.

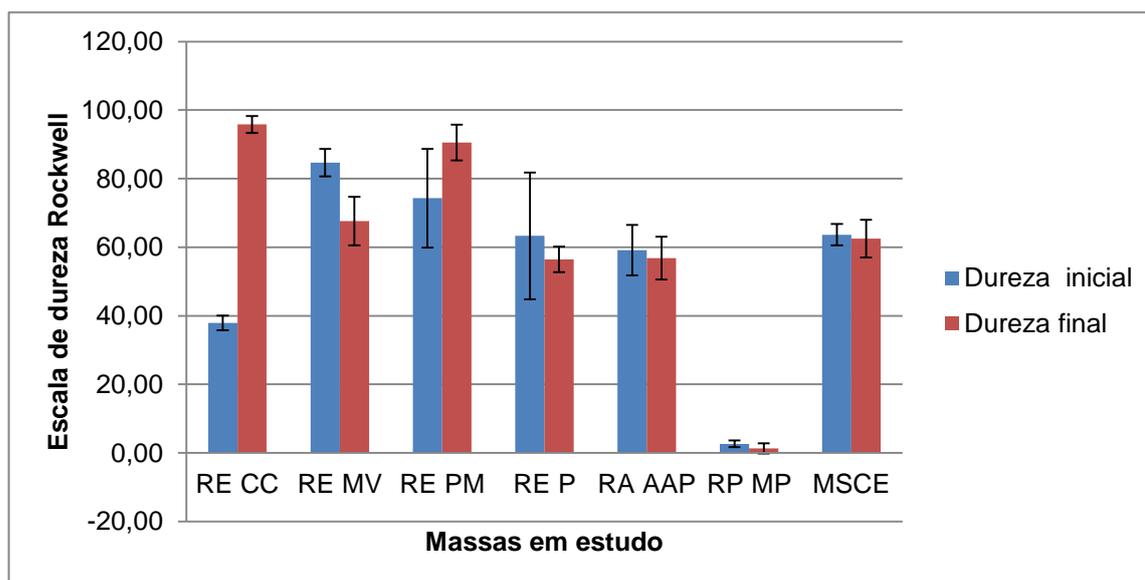


Figura 75 - Gráfico com os resultados de dureza antes e depois do ensaio de envelhecimento artificial.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Pela dureza Mohs as cargas carbonato de cálcio e o pó de mármore apresentam o mesmo valor na escala 3 e o microesfera de vidro 6,8. Com isso, a amostra com microesfera de vidro (RE MV) deveria ter ficado mais dura, possivelmente, o que ocorreu foi que a dispersão da carga na resina não ficou homogênea, assim ocasionando esta disparidade.

4.3.6 Propriedades mecânicas

Quanto à resistência a tração das massas de reintegração volumétrica, a figura 76 apresenta os resultados obtidos para os corpos de provas antes e depois

do envelhecimento com relação ao módulo elástico, e a figura 77 apresenta os resultados dos corpos de provas antes e depois do envelhecimento acelerado com relação à tensão máxima. Elas demonstram que as massas de reintegração volumétrica se tornaram menos rígidas depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

Os gráficos gerados pela máquina de ensaio universal para a resistência à tração antes do ensaio de envelhecimento estão nos apêndices C1 a C6, e os gráficos depois do ensaio de envelhecimento estão nos apêndices D1 a D6.

Não foi realizado o ensaio de tração nos cps de MSCE. Por serem muito frágeis, não foi possível fixar os cps no equipamento, sendo mais usual para massas cerâmicas o ensaio de resistência à flexão e à compressão.

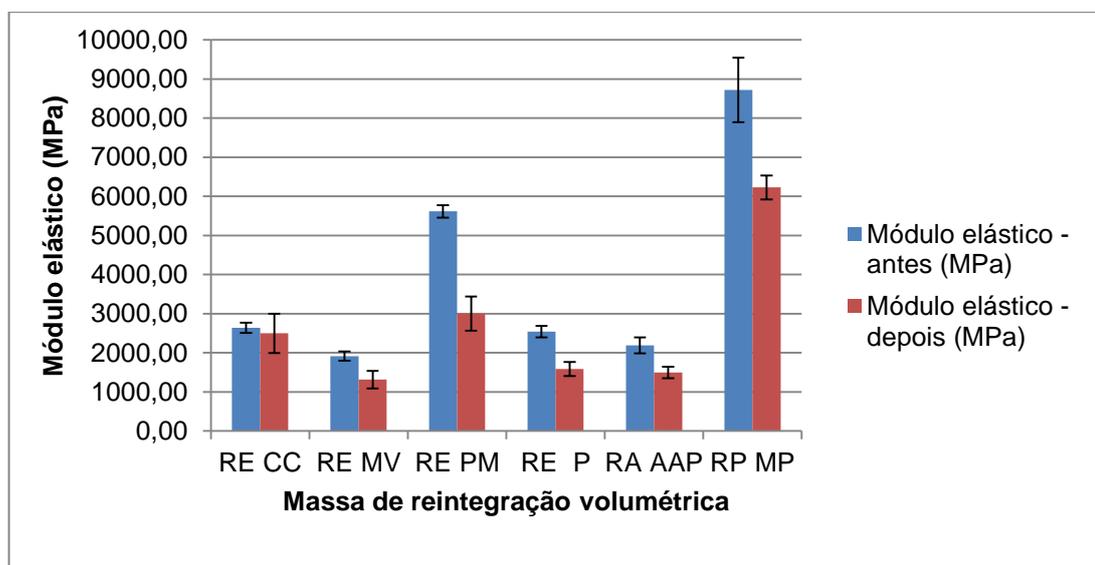


Figura 76 - Gráfico do módulo elástico dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

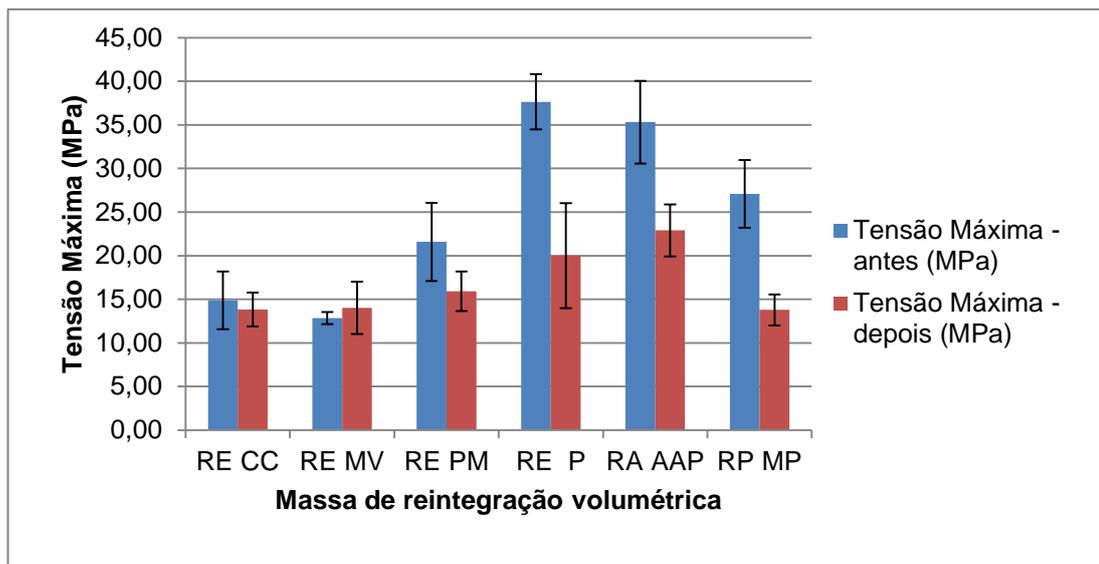


Figura 77- Gráfico de tensão máxima dos cps antes e depois do ensaio de envelhecimento.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Durante a formulação da amostra RE CC, ocorreu a formação de bolhas, principalmente devido à dificuldade na mistura da resina com o Carbonato de Cálcio. Estas bolhas atuam como concentradores de tensão, e como consequência os cps, depois do envelhecimento, romperam majoritariamente onde havia bolhas durante o ensaio de tração (Figura 78).

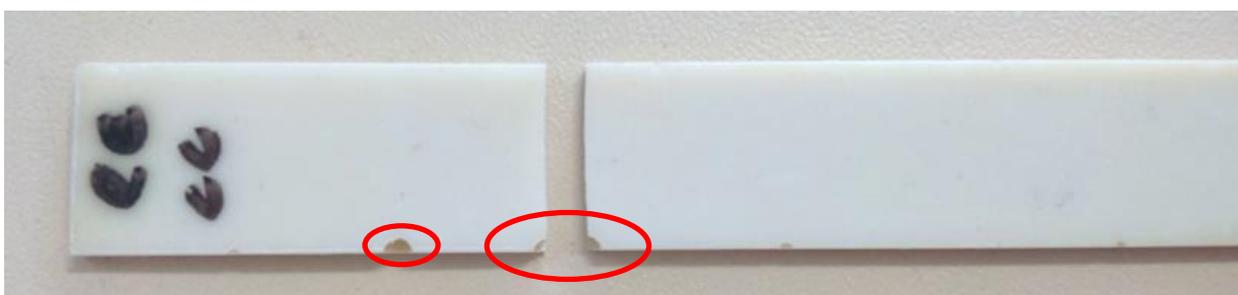


Figura 78 - Cp RE CC com bolhas.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

No tocante à análise da resistência à flexão das massas de reintegração volumétrica, a tabela 26 apresenta os resultados obtidos com os cps não expostos ao ensaio de envelhecimento artificial. Pode-se observar que a massa que teve maior módulo elástico foi RE P, já a RA AAP apresentou o menor módulo elástico, mas com uma tensão máxima superior à da RE P, que teve o maior módulo.

Os gráficos posteriores ao ensaio de envelhecimento estão nos apêndices E1 a E7.

Tabela 26 - Resistência à flexão: módulo elástico e tensão máxima dos cps antes do ensaio de envelhecimento artificial.

Cps	Módulo elástico (MPa)	DP	Tensão Máxima (MPa)	DP
RE CC	1562,8	369,2	18,3	1,6
RE MV	1037,5	211,0	19,7	2,2
RE PM	3353,3	1550,9	24,8	8,7
RE P	46932,3	10084	51,9	9,5
RA AAP	1503,9	529,0	54,8	14,6
RP MP	6209,8	1016,3	35,7	5,0
MSCE	23003,1	4331,5	19,8	3,6

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Não foi possível realizar os ensaios de flexão dos cps de massas de reintegração poliméricas depois do ensaio de envelhecimento artificial devido à grande deformação sofrida pelas amostras após o ensaio, conforme mostra a figura 79 (RE P). Ocorreu deformação em todos os cps com RE P, RE MV, RE PM, RE CC e RA AAP, não havendo deformação nos cps RP MP.

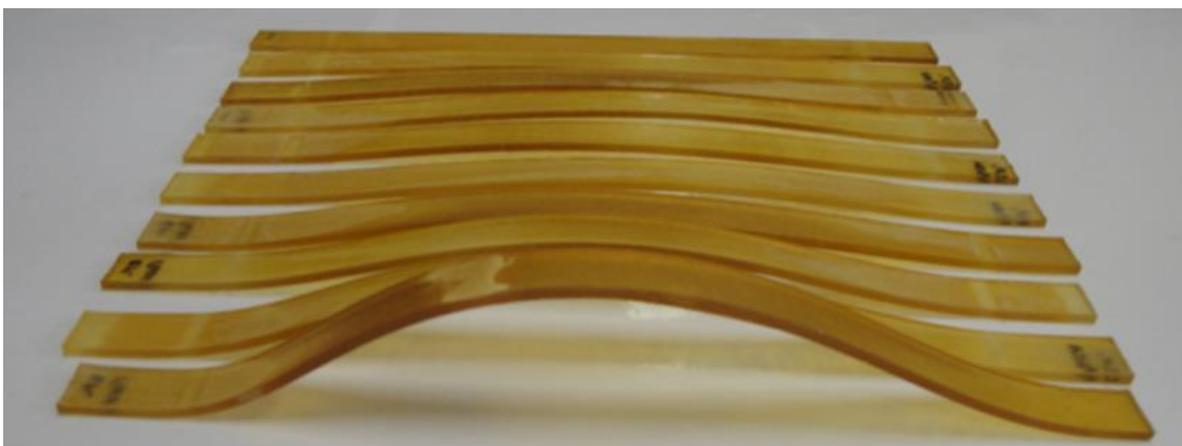


Figura 79 - Corpos de prova Resina epóxi pura (RE P) depois do ensaio de envelhecimento.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além dos resultados apresentados, foi realizado o ensaio de flexão do substrato cerâmico após o ensaio de envelhecimento acelerado. Nos resultados, que estão apresentados na tabela 27, observou-se que tanto o módulo elástico quanto a tensão máxima suportada pelo material aumentaram quando comparados com os resultados obtidos antes da exposição ao intemperismo (Tabela 26). A figura com o gráfico do MSCE está no apêndice F1.

Tabela 27 - Resistência à flexão: módulo elástico e tensão máxima dos cps depois do ensaio de envelhecimento.

Cps	Módulo elástico (MPa)	DP	Tensão Máxima (MPa)	DP
MSCE	32723,5	5710,89	26,39	3,41

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

A tabela 28 apresenta, comparativamente, a caracterização das massas de reintegração volumétrica antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial.

Tabela 28 - Tabela comparativa das massas em estudo antes e depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial.

Cps	Massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho							
	Cps não envelhecidos				Cps envelhecidos			
	Cor (CIELAB)	Dureza (HRL)	RT (MPa)	RF (MPa)	Cor (CIELAB)	Dureza (HRL)	RT (MPa)	RF (MPa)
RE CC	Branca	37,91	2640,42	1562,84	Ocre*	95,83	2498,53	** NR
RE MV	Branca	84,66	1915,77	1037,51	Ocre*	67,66	1315,42	** NR
RE PM	Bege	74,3	5614,16	3353,35	Bege/ocre	90,5	3003,45	** NR
RE P	Transparente	63,33	2538,63	46932,39	Ocre*	56,5	1589,26	** NR
RA AAP	Transparente	59,16	2190,81	1503,98	Ocre*	56,83	1498,44	** NR
RP MP	Branca	2,66	8720,36	6209,82	Branca	1,33	6227,08	** NR
MSCE	Rosa claro	63,66	** NR	23003,17	Rosa claro	62,5	** NR	32723,50

* Cor ocre – oxidação do cp; ** NR - não realizado.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Após a análise dos resultados da tabela 28, podemos concluir que nem todas as formulações analisadas para massas de reintegração volumétrica em esculturas em faiança, expostas na intempérie, são adequadas.

Com as caracterizações das massas de reintegração volumétricas verificou-se que as resinas acrílicas e epóxicas, mesmo tendo as características necessárias para a realização desta pesquisa, não apresentaram bons resultados após o ensaio de envelhecimento acelerado artificial, uma vez que ocorreu grande mudança na forma, com grande curvatura, com alteração cromática e com diminuição da dureza dos cps.

Analisando os resultados obtidos no ensaio de resistência a tração, verificou-se que houve uma redução no módulo elástico das diferentes formulações após o ensaio de envelhecimento artificial em relação aos resultados obtidos antes do ensaio, ou seja, as massas de reintegração volumétrica ficaram menos rígidas e com fratura frágil.

Já a formulação de resina poliéster apresentou os melhores resultados após o ensaio de envelhecimento acelerado. Nessa resina não foi observado grande alteração na forma, verificou-se também uma pequena diferença na coloração e uma redução da dureza menos significativa em relação à redução observada para as outras formulações. Com relação ao ensaio de resistência a tração, os cps preparados com a resina poliéster (RP MP) também apresentaram uma redução no módulo elástico após o envelhecimento, mas mesmo assim os valores encontrados foram maiores que os valores obtidos para as outras composições.

Pode-se concluir então que a massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho nos ensaios físicos e mecânicos foi a resina poliéster RP MP, porque apresentou melhores resultados nas análises realizadas. É uma massa que se encontra facilmente no mercado, de boa consistência, com baixa ou nenhuma contração; a cor praticamente não se alterou após envelhecimento acelerado artificial; apresentou baixa porosidade e absorção de água; não teve alteração significativa na dureza.

Os cps de massas poliméricas foram somente ensaiados em relação à resistência à flexão antes do ensaio de envelhecimento, pois apresentaram deformação no formato conforme mostra a figura 79, impossibilitando que o ensaio fosse realizado também após o envelhecimento.

O nivelamento/acabamento foi testado depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial com lixa⁴⁶ e micro retífica. As formulações RE CC e RA AAP não

⁴⁶ Lixas para massa com gramaturas de 100 a 1000.

tiveram bons resultados quanto ao acabamento com lixa em relação às outras. Não foi possível realizar uma boa reintegração cromática nas formulações RE PM e RE P em relação às demais massas.

4.4 Análise da zona de adesão entre a massa de reintegração volumétrica de melhor desempenho e o substrato cerâmico experimental

Para esta parte do estudo foi utilizada a massa composta de resina poliéster – RP MP, pois foi a que apresentou as melhores características depois da realização das análises descritas anteriormente.

Para a realização destas análises foram confeccionados 20 cps conforme as normas de tração e flexão, das quais 10 ficaram armazenados em um ambiente controlado e 10 ficaram expostos na câmara de envelhecimento ao intemperismo artificial.

Após a retirada dos cps da câmara de envelhecimento artificial, observou-se que, dos 10 cps, 5 romperam na junção dos dois suportes (Figura 80).

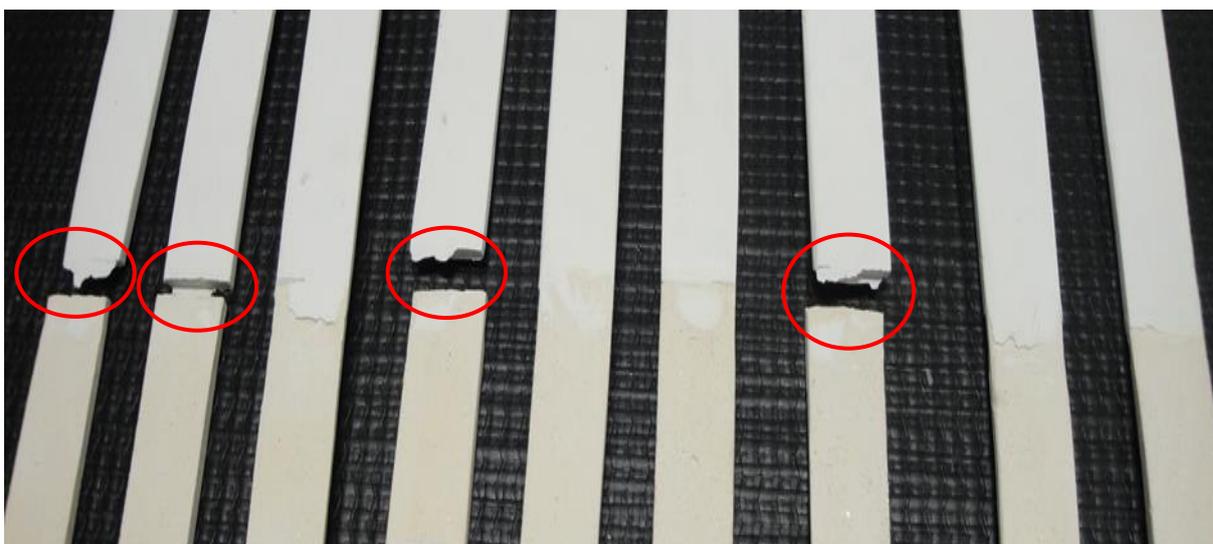


Figura 80 - Cps da 2ª fase depois do ensaio de envelhecimento acelerado artificial.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

A ruptura ocorreu na junção dos dois materiais, porque a face de junção para ancoragem/adesão do MCS era lisa (reta), conforme destaque na figura 80.

Possivelmente, em um processo restaurativo em que a parte cerâmica fraturada geralmente não é lisa, mas com irregularidades e imperfeições, a ancoragem/adesão será mais resistente, mas mesmo assim a fratura ocorrerá na junção ou na massa polimérica.

4.4.1 Ancoragem por penetração da RPMP no MSCE por microscopia

A ancoragem/adesão se deu pela penetração da massa de reintegração volumétrica na massa do substrato cerâmico, sendo analisado através da microscopia ótica (Figura 81 e Figura 82).



Figura 81 - Imagem ancoragem/adesão do MSCE e RP MP, vista superior do cp.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

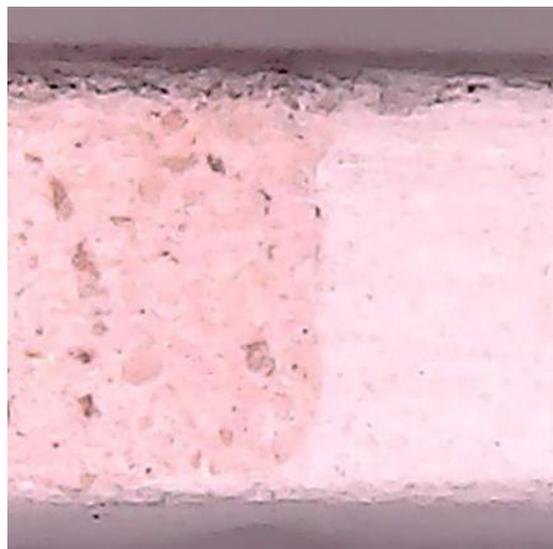


Figura 82 - Imagem ancoragem/adesão do MSCE e RP MP, vista lateral do cp.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Observou-se que a massa de reintegração polimérica RP MP aderiu ao substrato cerâmico, mas que, se necessário, sua remoção ou retratibilidade é possível sem danificar o substrato cerâmico.

Conforme a análise dos cps depois do ensaio de envelhecimento, a junção das duas massas tornou-se mais frágil e a RP MP deixou pequenos fragmentos no substrato cerâmico, conforme figura 83.



Figura 83 - Face de junção do substrato cerâmico depois do envelhecimento acelerado artificial com fragmentos de massas RP MP.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Os fragmentos que permaneceram na face de junção da MSCE podem ser removidos com a utilização de bisturi, conforme o teste.

A massa RP MP apresenta uma característica muito importante, além das já citadas, que é a possibilidade remoção sem danificar a massa original.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente pesquisa possibilitou realizar uma revisão bibliográfica sobre a restauração de bens culturais materiais, patrimônio cultural, arquitetura eclética e esculturas em cerâmica, em especial esculturas em cerâmicas faianças existentes no patrimônio edificado pelotense.

Foi possível desenvolver uma linha com o desenvolvimento da conservação e restauração em objetos cerâmicos no decorrer da história e com estes dados se elaborou uma tabela com os materiais utilizados nos processos restaurativos, em especial em reintegrações volumétricas. Com este levantamento foi possível identificar os materiais com as características necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa.

Com o processo de identificação de todas as esculturas em faiança e da higienização das esculturas que se encontram na platibanda, salvo aquelas que estão na camarinha, por dificuldade de acesso, foi possível confirmar o péssimo estado de conservação das peças e quais tiveram intervenções anteriores, em que foram identificados materiais como resina epóxi (Durepoxi®), cimento branco e cimento do tipo Portland.

Com relação às massas de reintegração volumétrica para esculturas em cerâmicas que se encontram na intempérie, a bibliografia foi escassa, mas utilizou-se o estudo do Departamento em Conservação e Restauração de Bens Culturais da Universidade Politécnica de Valência, que identifica e analisa massas de reintegração volumétrica para artefatos arqueológicos museológicos. Utilizando esta metodologia, se identificou as resinas e as formulações que poderiam ser utilizadas na intempérie e que fossem de fácil acesso aos profissionais da área.

A seleção das três resinas, uma a base epóxica, uma acrílica e um poliéster, se deu por suas características serem as mais apropriadas e que poderiam ser utilizadas na intempérie. As formulações foram elaboradas para que fossem utilizadas as resinas e as cargas inertes (carbonato de cálcio, microesfera de vidro e pó de mármore) de forma a facilitar sua aplicação, acabamento e reintegração cromática. Mas observou-se que a resina acrílica autopolimerizante não demonstrou compatibilidade com as cargas inertes, sendo utilizada somente pura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como os resultados das análises físicas e mecânicas realizadas nas massas de reintegração volumétrica, foi possível concluir que as formulações com resina acrílica e epóxica não são adequadas para reintegração volumétrica para esculturas em faiança que se encontram na intempérie, pois apresentaram alterações consideráveis quanto à dureza e coloração, além e diminuírem o módulo elástico, assim tornando as massas de reintegração volumétricas menos rígidas, levando à fratura frágil tanto antes como depois exposição às intempéries.

Já a massa com resina poliéster obteve os melhores resultados nas análises realizadas, tendo as características buscadas pela pesquisa. Com ela não ocorre grande alteração na forma, há pequena diferença na coloração e pequena diminuição da dureza. Com relação ao ensaio resistência à tração, os cps também tiveram diminuição do módulo elástico.

Como considerações finais podemos destacar que a massa de reintegração volumétrica com resina a base de poliéster é viável a sua utilização em obras em faiança expostas à intempérie. Por ser um material encontrado com facilidade, não tendo um custo elevado, apresentou compatibilidade com o substrato cerâmico experimental, não alterou sua coloração, certa reversibilidade e retratabilidade.

Com os resultados desta pesquisa podemos salientar que o trabalho não está acabado, que surgiram novas questões em relação à reintegração volumétrica, como: a tinta mais adequada para reintegração cromática e o verniz da camada de proteção, mais apropriados para serem utilizadas esculturas em faiança que se encontram na intempérie.

Por fim, espero que esta pesquisa não só auxilie os profissionais que atuam na área de conservação e restauração, mas a todos os profissionais que atuam nesta área: arquitetos, engenheiros, museólogos, etc. para que possam utilizar com o auxílio de técnicos especializados na área, os materiais e as técnicas apropriadas para a execução dos projetos restaurativos em objetos de cerâmicas em faiança.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Vera Lúcia. **Caracterização de corpos cerâmicos sinterizados: retração linear, densidade aparente, porosidade aparente, absorção de água.** Engenharia e Ciências dos Materiais II, Universidade de São Paulo- USP. Disponível em www.edisciplinas.usp.br, acessado em 11/01/2018.

ASKELAND, Donald; FULAY, Pradeep P.; WRIGHT, Wendelin J., **The Science and Engineering of Materials**, 6 ed., USA, 2011.

BARBERÀ, Xavier M. **Estudio y caracterización de morteros compuestos, para su aplicación en intervenciones de sellados, reposiciones y réplicas, de elementos pétreos escultórico-ornamentales.** Tese de Doutorado Universidade Politécnica de Valencia, Valencia, 2006, 413 p.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção.** Rio de Janeiro: LTC, 1988.

BRAGA, Márcia (org.). **Conservação e restauro; madeira, pintura sobre madeira, douramento, estuque, cerâmica, azulejo, mosaico.** Rio de Janeiro: Ed. Rio, 2003, 151 p.

BRANCANTE, Elbino da Fonseca. **O Brasil e a Louça da Índia.** São Paulo: Ed. Elbino Pocaí, 1950, 290 p.

BRANDI, Cesare. **Teoria da Restauração.** Tradução de Beatriz Mugayar Kühl. São Paulo: Ateliê Editorial, 2004, 30 p.

BECERRA, Rodríguez S. **Patrimonio cultural, patrimonio antropológico y museos de antropología,** en Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico n.º 21, 1997, 42-52 p.

BERNA, J. M. L. **El envejecimiento ambiental de los materiales poliméricos. Características para su evaluación y métodos de ensayo –.** Parte 1. Revista Plásticos Modernos, v. 61, n. 415, 1991, p. 125-129.

CALLISTER Jr., W. D. RETHWISCH, David G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

REFERÊNCIAS

CALVO, L. C. **L'Étnologia a Catalunya, avui: eina de coneixement i Desenvolupament.** em L'Àvec, revista d'História n.º 57, 1995, 36 - 3p.

CANDAU, J. **Antropología de la memoria.** Buenos Aires: Nueva Visión, 2002 ou 1996.

CARDOSO, Armando. **Manual de Cerâmica.** Coleção Nova biblioteca de instrução Profissional. Portugal-Brasil: Livraria Bertrand, s/d, 285 p.

CARR-GOMM, Sarah. **Dicionário de símbolos na arte: guia ilustrado da pintura e da escultura ocidentais.** Bauru, SP: EDUSC, 2004. 242 p.

CARTA DE CRACÓVIA. Polônia, 2000, Fonte: <http://www.patrimoniocultural.pt/media/uploads/cc/cartadecracovia2000.pdf>, acessado em 23/11/2016.

CARTA DE RESTAURO. Itália, 1972 Fonte: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20do%20Restauro%201972.pdf>.

CARVALHO, MARCELO P. **Análise de tensões e deformações em estruturas termoplásticas usando o método de elementos finitos,** Dissertação de mestrado Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais – PUCRS, 2007. 139 p.

CATÁLOGO DA FÁBRICA CERÂMICA E DE FUNDIÇÃO DAS DEVESAS. Vila Nova de Gaia, Portugal, 1910. 71 p.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica: processos de fabricação e tratamento.** São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 3 v. cap. 23.

CIRLOT, Juan Eduardo. **Dicionários de Símbolos.** São Paulo: Editora Moraes, 1984.

CHEVALIER, Ceres. **Vida e obra de José Isella: arquitetura em Pelotas na segunda metade do século XIX.** Pelotas: Livraria Mundial, 2002.

CHEVALIER, Jean. **Dicionário dos Símbolos.** Rio de Janeiro, 2003.

CRUCES, F. **Problemas en torno a la restitución del patrimonio. Una visión desde la antropología.** Revista Política y Sociedad n.º 27, 1997, 77- 87 p.

CURY, Isabelle (org.). **Cartas Patrimoniais** - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico (Brasil). Rio de Janeiro: IPHAN, 2004. 408 p.

DALCIN, G.B., **Ensaio dos Materiais.** Curso Engenharia Industrial Mecânica, URI - **Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões**, Santo. Ângelo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007.

DOMINGUES, C., Ana Margarida. **A fábrica de Cerâmica das Devesas- Patrimônio Industrial em Risco.** Portugal: editado pela Faculdade de Letras do Porto, 2003.

_____. **A ornamentação cerâmica na arquitetura do Romantismo em Portugal.** Tese de doutorado em História da Arte. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, vols. I e II, 2009.

DOMINGUES, C., Celestino M. **Dicionário de Cerâmica.** Portugal: Editora Caleidoscópio, 2006, 216 p.

DUTRA, R. P. S., PONTES, L. R. de A. **Obtenção e análise de cerâmicas porosas com a incorporação de produtos orgânicos ao corpo cerâmico**, departamento de Tecnologia Mecânica, universidade da Paraíba – UFPB, Joao Pessoa PB, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ce/v48n308/14893.pdf>, acessado em 12/01/2018.

DVOŘÁK, Max. **Catecismo da preservação de monumentos.** Max Dvořák: tradução Valéria Esteves Lima; apresentação Valéria Esteves Lima, Jens Baumgarten, Beatriz Mugayar Kühl. São Paulo: Ateliê editorial, 2008.

FARIA, Kátia C.P. de. **Formulação e caracterização de revestimento poroso utilizando resíduo de vidro plano e resíduo de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar**, Tese de doutoramento. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2015, 138 p.

FONSECA, Maria. **O Patrimônio em Processo: trajetória da política federal de preservação no Brasil.** Rio de Janeiro: IPHAN, 1997. 316 p.

GIESSE R, De Paoli M-A. **Surface and bulk oxidation of low-density polyethylene under UV- irradiation**, Polymer Degraded, Stab, 1988; 181-187 p.

GONÇALVES, V. S., PAPINI, C. J., LEAL NETO, R. M. **Comparação de métodos de determinação da densidade aparente de pastilhas de NbAl₃**. Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais – CBECIMAT, Natal, RN, 2002. Disponível em https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbecimat/2002/arqs_pdf/pdf_300/tc301-064.pdf, acessado em 11/02/2018.

GRAVELOT, Hubert F., COCHIN, Charles N. **Iconologia**. tr. María Del Carmen A. Gómez, Universidad Iberoamericana, México, 1994.

GREBER, E. **Tratado da Cerâmica**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., s/data.

GUILHERME, Ana Cristina de O. **Identificação e Caracterização de Faianças de Coimbra por Espectrometria de Raios X**. Dissertação de mestrado pela Universidade de Lisboa: Portugal, 2008, 161 p.

HEMPEL, Kenneth F.B. **Notes on the conservation of sculpture, Stone, Mable and Terracotta**, Studies in Conservation, nº13, 1968, 34 - 44 p.

JANSON, H. W. **Iniciação a história da arte**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo; 2ª edição, Martins Fontes, 1996.

KOCH, Wilfried. **Dicionário dos estilos arquitetônicos**. Editora Martins Fontes, 4ª ed., 2009.

KOOB, S.. **Obsolete fill materials found on ceramics**. Em: JAIC 1998, Volume 37, Número 1, Artigo 5 (49-67 p.). Disponível em: <http://cool.conservation-us.org/jaic/articles/jaic37-01-005.html>, acessado em 26/07/2016.

LEAL, Nórís Mara Pacheco M. **Museu da Baronesa: Acordos e Conflitos na Construção na Narrativa de um Museu Municipal- 1982 a 2004**. Dissertação de Mestrado pela PUC/RS: Porto Alegre, 2007.

LEFFTZ, Michel. **Análises Morfológicas dos Drapeados na escultura Portuguesa e Brasileira**. Revista Imagem Brasileira – CEIB – Belo Horizonte, Minas Gerais: Segrac Editora e Gráfica Ltda. 2006, 99 – 111 p.

REFERÊNCIAS

LEPIERRE, Charles. **Estudo Químico e Tecnológico sobre a Cerâmica Portuguesa Moderna**, Coimbra: Tipografia da associação de Classe dos Compositores Tipográficos, 1912, 206 p.

LINEC,- Laboratório de Engenharia Civil, **Sobre a degradação física dos azulejos de fachada em Lisboa**. Núcleo de Materiais Pétreos e Cerâmicos, I&D MATERIAIS, Lisboa, 2011.

_____, **Azulejos históricos - Plano de trabalhos para avaliação de materiais e técnicas de conservação e restauro**, Núcleo de Materiais Pétreos e Cerâmicos, I&D MATERIAIS, Lisboa, 2011.

LEVI NETO, F.; PARDINI, Luiz Cláudio. **Compósitos estruturais: ciência e tecnologia**, São Paulo: Brulcher, 2012,313 p.

LOPES, Flávio; CORRÊA, Miguel B.. **Patrimônio arquitetônico, arqueológico cartas, recomendações e convenções internacionais**. Lisboa: Ed. Livros Horizontes, 2004, p. 285 - 286.

LOPEZ, Garcia. **Manual Completo de Cerâmica**. Tomo I, Biblioteca das Artes, Buenos Aires, Editorial Albatros, 1943.

_____. **Manual Completo de Cerâmica**. Tomo II, Biblioteca das Artes, Buenos Aires, Editorial Albatros, 1943.

MACARRÒN MIGUEL, Ana M^a. **Historia de la conservación y la restauración**. Madrid: Editorial Tecnos, 2008.

MACIEL, Natália de O. R. **Análise mecânica comparativa de tração, flexão e impacto entre compósitos reforçados com fibras de curauá e compósitos reforçados com fibras de vidro**. Dissertação de mestrado Centro de Ciência e Tecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, RJ, 2017.

MAGALHÃES, Mário Osório. **Um barão a menos**. Pelotas: Diário Popular, 14/10/2001.

MANUAL DO USUÁRIO DE IMÓVEIS INVENTARIADOS. Prefeitura Municipal de Pelotas, Secretária de Cultura. Pelotas: Nova Prova, 2008,104 p.

REFERÊNCIAS

MARINUCCI, Gerson. **Materiais Compósitos Poliméricos**, São Paulo: artliber Editora, 2011, 333 p.

MARTINS, Silvana A.; BORGES, Lavínia A.; D'ALMEIDA, José Roberto M. **Efeitos do envelhecimento acelerado em compósito polimérico à base de PTFE**. Anais do 10o Congresso Brasileiro de Polímeros – Foz do Iguaçu, PR – Outubro/2009.

MAZALI, Ítalo O. **Determinação da densidade de sólidos pelo Método de Arquimedes**, Laboratório de Química do Estado de Sólidos, Instituto de Química - Unicamp, Métodos, Processos e Técnicas, Disponível em Iges.iqm.unicamp.br, acessado em 11/01/2018.

MENDES, Atahualpa M. **Relatório de ensaio de tração com materiais poliméricos**, Faculdade de Engenharia – UNICAMP, 2007.

MENDOZA, Celina A. Lértora. **¿Por qué hacemos colecciones ¿**, Episteme, Porto Alegre, n.20, suplemento especial, p.217-228, jan-juh, 2005.

MONTANHEIRO, Maria N. Stolf. **Determinação da densidade de sólidos e líquidos pelo Princípio de Arquimedes**, Departamento de Física – UNIMEP, Piracicaba, SP, artigo publicado no Caderno catarinense de Ensino de Física, V. 7, n. 2, ago. 1990.

MONTONE, Annelise Costa. **Representações da vida feminina em um acervo de imagens fotográficas do Museu da Baronesa, Pelotas/RS: 1880 A 1950**, Dissertação de mestrado pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

_____. **Memórias de uma forma de morar: a Chácara da Baronesa, Pelotas, RS, BR. (1863-1985)**, Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, 2018. Pelotas, 2018. 224 p.

MOLINER, Begoña. **La conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos**. Madrid: Editorial Tecnos, 2009.

MOLINER, Begoña; PEREZ, Montserrat. **La conservación y restauración de la azulejería**. Valencia: Editorial Universidade Politècnica de Valencia, 2012.

MORAIS, Vinicius S. **Projeto e Construção de Charpyu utilizando a modelagem numérica da Plataforma Ansys® no estudo comparativo entre ensaios**

numéricos e práticos a partir de diferentes propriedades mecânicas de materiais compósitos, Tese de doutorado pela UNESP, Ilha Solteira, SP, 2016.

NIEUWENHUYSE, O. P. e DOOIJES R. **A new life for old pots. Early pottery repairs from 7th millennium Tell Sabi Abyad** (Norte da Síria), em: Leiden Journal of Pottery studies, Universidade de Leiden, v. 24, 2008.

OTERO, Fernando Gallego. **Tratado Prático de Cerâmica**. Buenos Aires Editor José Montesó, 1950.

PASCUAL, Eva; PATIÑO, Mireia. **Conservar e restaurar cerâmica e porcelana**. Lisboa: Editorial Estampa, 2005.

PANOFISKY, Erwin. **Iconografia e Iconologia: Uma introdução ao Estudo da Arte da Renascença**. In: Significados das Artes Visuais. 2ª ed., São Paulo: Perspectiva, 1979, 47 - 87 p.

PATRIMÔNIO EDIFICADO – ORIENTAÇÕES PARA SUA PRESERVAÇÃO. Prefeitura Municipal de Pelotas, 4ª ed., 2013.

PRATZ, Llorenç. **El concepto de Patrimonio cultural**. Universidad de Barcelona, Política y Sociedad, Madrid, 1998, 63 - 76 p.

PEREIRA, Armando de Arruda. **Indústria Cerâmica, Tratado Prático Elementar**, São Paulo, Livraria Martins Editora S.A., 1947.

PEREIRO, Xerardo. **Patrimônio Cultural: o casamento entre patrimônio e cultura**, em ADRA n^o2. Revista dos sócios do Museu do Povo Galego, 2006, 23 - 41 p.

PEREZ, Montserrat Latras. **Investigación y análisis de las masillas de relleno para la reintegración de lagunas cerámicas arqueológicas**. Tese de doutorado pela Universidade Politécnica de Valencia, Valencia, 2007.

PILEGGI, Aristides. **Cerâmica no Brasil e no Mundo**. São Paulo: Livraria Martins, 1958, 290 p.

POMIAN, K. **Coleção**. IN: Enciclopédia Einaudi – Memória-História. Lisboa: Imprensa Oficial/Casa da Moeda, 1984.

PORTELA, Rejane; DOMINGUES, C., Ana M. **Fotos Contam uma História**. Pelota: UFPEL Editora e Gráfica Universitária. RS. 2010.

QUEIRÓS, José. **Cerâmica Portuguesa**. Aveiro, Portugal: Livraria Estante Editora, 1987.

QUEIROZ, Francisco. **Os Catálogos da Fábrica das Devesas**. Porto, Portugal: Chiado Editora, 2016.

RIPA, Cesare. **Iconología**. Tomo I, Madrid: Espanha. Ediciones Akal, S.A. 1987.

SANTOS, Carlos Alberto Ávila. **Construtores Italianos no Ecletismo Arquitetônico do Sul do Rio Grande do Sul**. Artigo 8º Seminário de História da Arte-UFPEL, Pelotas: 2009.

_____. **Espelhos, Máscaras, Vitrines – estudo Iconológico das fachadas Arquitetônicas Pelotas, 1870-1930**. Dissertação de Mestrado – UFGRS, Porto Alegre: 1997.

SANTOS, Carlos Alberto Ávila (org.). **Ecletismo em Pelotas- 187-1931**. Pelotas: Editora Universitária /Universidade Federal de Pelotas, 2014, 247 p.

SANTOS, Veronica Coffy Bilhalba dos. **Restauração do patrimônio cerâmico: obtenção e análise de massas polivinílicas processadas por micro-ondas para a recomposição de objetos cerâmicos**. Dissertação de mestrado Programa de Pós-graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural – UFPEL, Pelotas 2014.

SCOLARI, Keli Cristina. **Cerâmicas em Faiança existentes nos Casarões do Centro Histórico de Pelotas, RS**. Dissertação de mestrado Programa de Pós-graduação em Memória Social e Patrimônio Cultural – UFPEL, Pelotas, 2012.

SILVA NETO, Gilson da. **Estudo da matérias-primas do Rio Grande do Norte para uso em revestimento poroso: Influencia do teor de dolomita e temperatura de calcinação nas propriedades físico-mecânicas**, Tese de doutorado Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, RN, 2007, 115 p.

SILVA, Judson Ricardo Ribeiro da. **Caracterização físico-química de massas cerâmicas e suas influências nas propriedades finais dos revestimentos**

REFERÊNCIAS

cerâmicos. Dissertação de mestrado do programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências dos materiais pela Universidade Federal do Paraná, PR, 2005.

SONAI, G. G. **Preparação e caracterização de nanopartículas de Prata em meio aquoso e orgânico, com impregnação em borracha de silicone contendo RUC12 (vpy)4 para fim antimicrobiano,** Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, 2008.

SOUTH, S. **Archaeological Evidence of Pottery Repairing.** In: **The Conference on Historic Site Archaeology Papers**, 1967, Volume 2, Parte 1, 1968, 62-71 p. Disponível em: http://scholarcommons.sc.edu/sciaa_staffpub, acessado em 26/07/2013.

STANLEY, Sul. **Evidência Arqueológica Restauração Cerâmica,** Dep. de Arquivos e História Universidade da Carolina do Sul, USA, 1957.

TRESIDDER, Jack. **Los Símbolos y sus Significados.** Barcelona: Blume, 2008. 184 p.

UANE, Raúl Samuel, **Durabilidade e Degradação de Polímeros,** Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Ciências Departamento de Química Licenciatura em Química, Ciência e Tecnologia de Polímeros, Maputo, maio 2017.

UPJOHN, Everard M.; WINGERT, Paul, S. e MAHLER, Jane Gaston. **História Mundial da Arte.** Lisboa, editor Bertrand, 1965.

VASCONCELLOS, Joaquim. **A Indústria Cerâmica.** Biblioteca de instrução Profissional, Porto: Allaud e Bertrand, 1907.

VELHO, Sérgio R. Knorr **Desenvolvimento de corantes naturais para uso em plástico,** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS, 2016, 92 p.

WILLIAMS, N. **Porcelain – Repair and Restoration.** Inglaterra: Publicações Museu Britânico Ltda., 2002.

WOODFORD, Susan. **Grécia e Roma,** História da Arte da Universidade de Cambridge, São Paulo: Círculo do Livro S.A., 1982.

Normas - ASTM (*American Society for Testing and Materials*)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, **ASTM C 20 - 00** - Standard Test Methods for Apparent Porosity, Water Absorption, Apparent Specific Gravity, and Bulk Density of Burned Refractory Brick and Shapes by Boiling Water, 2000.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **D 785 – 03** - Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials, 2003.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D 790 03**– Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials, 2003.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D 3039** – Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM G 151** – Standard Practice for Exposing Nonmetallic Materials in Accelerated Test Devices that Use Laboratory Light Sources.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM G 154 06** – Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D 785 – 03** – Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D 2244 - 11** – Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates.

DIN 6174 Colorimetric evaluation of colour coordinates and colour differences according to the approximately uniform CIElab colour space, 1979.

REFERÊNCIAS

Site

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp>, acessado em 21/01/2018.

<http://essel.com.br/cursos/material/01/EnsaioMateriais/ensa12.pdf>, acessado em 25/01/2018.

<http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/4652/conjunto-historico-de-pelotas-rs-gora-e-patrimonio-cultural-do-brasil>, acessado em 16/05/2018.

<http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/4653/tradicao-doceira-de-pelotas-rs-e-reconhecida-como-patrimonio-imaterial-brasileiro>, acessado em 16/05/2018.

<https://bibliotheques-specialisees.paris.fr/ark:/73873/pf0000145932>, acessado em 09/07/2018.

<http://ceramicakoan.blogspot.com.br/>, acessado em 21/06/2016.

http://www.hotelfazendaonline.com.br/hotel/s.p/santa_branca/hotel_fazendao/atelier.php, acessado em 21/06/2016.

http://www.wikiwand.com/es/Torno_de_alfarero, acessado em 21/06/2016.

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA0FUAC/revestimento-ceramico?part=3>, acessado em 25/06/2016.

<https://br.pinterest.com/pin/284078688970008537/?lp=true>, acessado em 09/07/2018.

<http://www.flickriver.com/photos/8664582@N03/tags/fire/>, acessado em 22/06/2016.

http://www.abcm.org.br/anais/creem/2001/anais/a10_09.html, acessado em 24/01/2017.

http://pinturaemporcelana-angelavera.blogspot.com.br/2012_07_01_archive.html, acessado em 23/06/2016.

REFERÊNCIAS

<http://flickrhivemind.net/Tags/ceramica,engobe/Interesting>, acessado em 23/062016.

http://mercadonegroantiguidades.com.br/category/loucas_e_porcelanas/xicaras-canecas/page/11/, acessado em 23/062016.

<https://www.ciriana.com.br/loja/cozinha/pratos/prato-de-sobremesa.html>, acessado em 23/062016.

<https://bibliotheques-specialisees.paris.fr/ark:/73873/pf0000145932>, acessado em 09/07/2018.

http://portoimagem.blog.uol.com.br/arch2007-12-16_2007-12-31.html, acessado em 08/07/2016.

<http://www.sabiabyad.nl/Page.aspx?pageType=page&pageID=399>, acessado em 06/07/2016.

<http://www.mae.ufba.br/BA693e698.pdf>, acessado em 09 de agosto de 2016.

<http://lealuciaarte.blogspot.com.br/2012/01/arte-grega.html>, acessado em 23/10/2017.

<http://www2.pelotas.com.br/transparencia/informacoespublicas/execucao/legislacao/index.php>.

<https://wp.UFPel.edu.br/ppgmp/files/2018/06/TESE-VERS%C3%83O-FINAL-Annelise-Montone.pdf>, acessado em 01/07/2018.

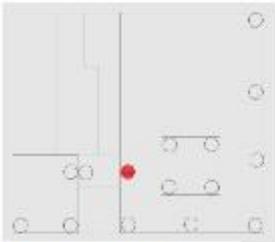
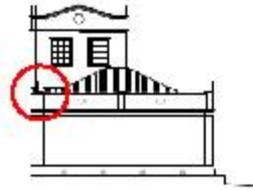
http://www.arkitekturbo.arq.br/dicionario_por/busca_por.php?letra=camarinha, acessado em 17/11/2016.

<https://www.cec.com.br/images/ProductFiles/FISPQ%20341410%20Loctite%20Durepoxi%20%20.pdf>, acessado em 01/07/2018).

<http://essel.com.br/cursos/material/01/EnsaioMateriais/ensa12.pdf>, acessado em 25/01/2018.

APÊNDICE

APÊNDICE A1 – Escultura Agricultura

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Agricultura Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p>	<p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVENÇÃO ANTERIOR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada sul</p> 	
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé que deveria segurar na mão direita um cacho de uvas e na mão esquerda um ramo de trigo. A mulher apresenta os cabelos repartidos ao meio e preso para trás em um coque. Seu olhar está voltado para frente. O braço esquerdo está semiflexionado para frente e o braço direito está reto, este braço é uma intervenção anterior. Sua veste é uma túnica presa em cima dos ombros e possui uma flor na cintura ao lado direito (esta flor é uma intervenção anterior). A perna e o pé direito encontram-se ligeiramente para frente (contraposto). A escultura está apoiada em uma base quadrangular e onde aparece a inscrição em baixo relevo *Agricultura*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

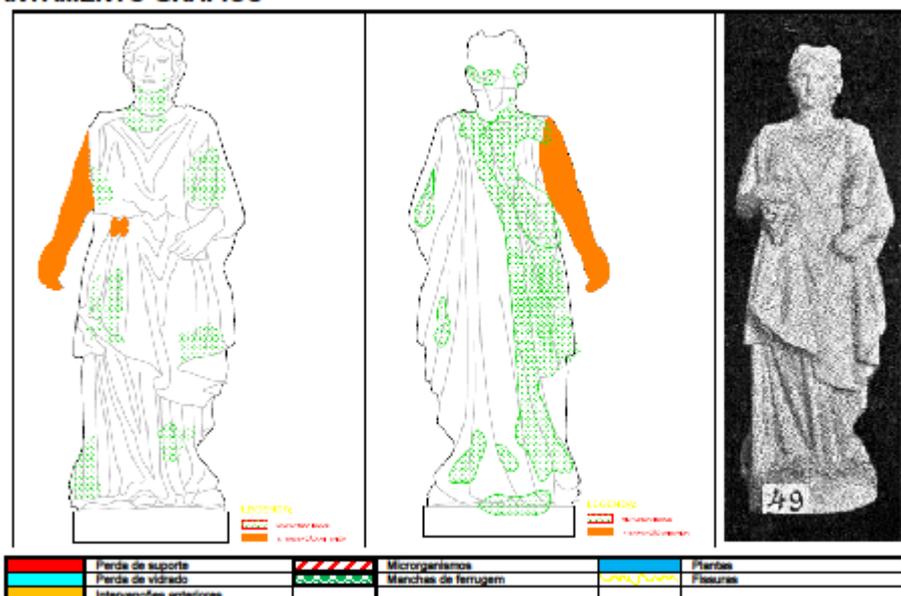
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

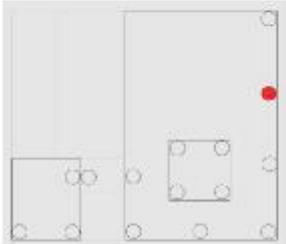
Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A2 - Escultura Artes "1"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>   <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada norte</p>	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Artes Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p> <p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input type="checkbox"/> Péssimo <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVEÇÃO ANTERIOR</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRAFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análide, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), é representada por uma mulher que em pé, com os cabelos repartidos ao meio trançado, e presos atrás. A cabeça e o olhar estão voltados para frente. O braço direito está caído ao longo do corpo, com a mão fechada com se tivesse segurando alguma coisa e o braço esquerdo esta flexionado com a mão fechada como se, também, estivesse segurando algo. Possivelmente deveria segurar um cinzel ou pincel, um martelo e em seus pés uma paleta. Aos pés da mulher, do lado esquerdo, devia-se ver uma paleta de pintura, esta não existe mais. Seu ombro direito está desnudo e sobre o ombro esquerdo há um manto caído. A perna direita esta semiflexionada com o pé para trás (contraposto). O pé esquerdo esta ligeiramente para frente. Toda a escultura apoia-se sobre uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Artes*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

OBS: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

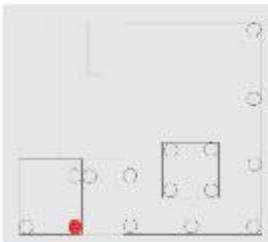
Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.



	Perda de suporte		Microorganismos		Plantas
	Perda de vidrado		Manchas de ferrugem		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A3 - Escultura Artes "2"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Artes Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p>	<p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input type="checkbox"/> Péssimo <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVEÇÃO ANTERIOR</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p>
<p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada leste</p> 	
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), é representada por uma mulher que em pé, com os cabelos repartidos ao meio trançado e presos atrás em um coque. A cabeça e o olhar estão voltados para frente. O braço direito está caído ao longo do corpo, com a mão fechada com se tivesse segurando alguma coisa e o braço esquerdo está flexionado com a mão fechada como se, também, estivesse segurando algo. Possivelmente deveria segurar um cinzel ou pincel, um martelo e em seus pés deveria haver uma paleta. Diferentemente das outras duas obras com a mesma representação esta não possui aos pés da mulher, do lado esquerdo, uma paleta de pintura. Seu ombro direito está desnudo e sobre o ombro esquerdo há um manto caído. A perna direita esta semiflexionada com o pé para trás. O pé esquerdo esta ligeiramente para frente. Toda a escultura apoia-se sobre uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo Artes.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

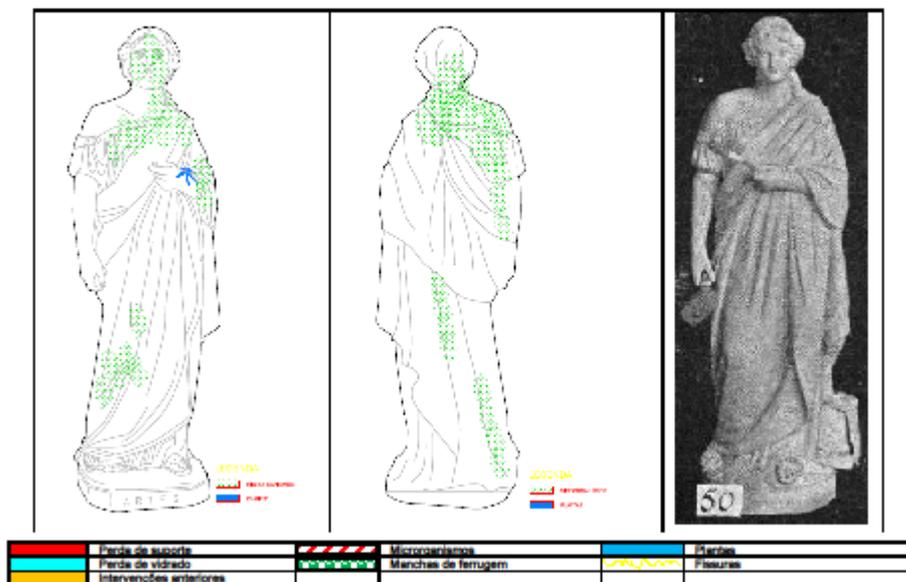
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microrganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

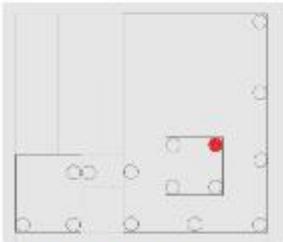
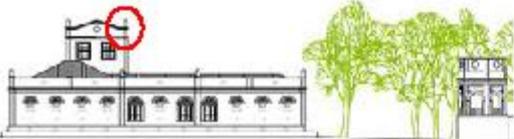
Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A4 - Escultura Artes "3"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada norte - camarinha</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Artes Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p> <p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input type="checkbox"/> Péssimo <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVENÇÃO ANTERIOR</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), é representada por uma mulher que em pé, com os cabelos trançados, repartidos ao meio e presos atrás em um coque. A cabeça e o olhar estão voltados para frente. O braço direito está caído ao longo do corpo, com a mão fechada com se tivesse segurando alguma coisa e o braço esquerdo esta flexionado com a mão fechada como se, também, estivesse segurando algo. Possivelmente segura um cinzel ou pincel, um martelo e em seus pés uma paleta. Ao pé da mulher, do lado esquerdo, vê-se uma paleta de pintura. Seu ombro direito está desnudo e sobre o ombro esquerdo há um manto caído. A perna direita esta semiflexionada com o pé para trás. O pé esquerdo esta ligeiramente para frente. Toda a escultura apoia-se sobre uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo Artes.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

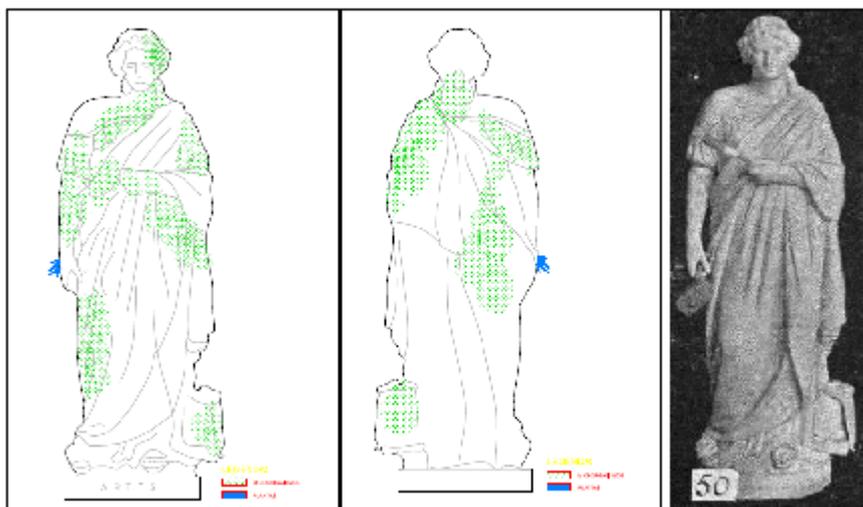
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microrganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

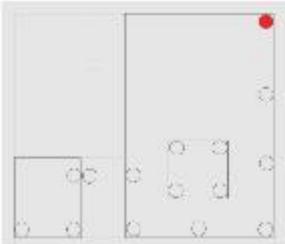
LEVANTAMENTO GRÁFICO



	Perda de suporte		Microorganismos		Plantas
	Perda de vidro		Manchas de ferrugem		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A5 - Escultura Brasil (Brazil)

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Brasil Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p>
<p></p> <p>Planta – vista aérea</p>	<p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p>
<p></p> <p>Planta – fachada norte</p>	<p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p>
<p>INTERVENÇÃO ANTERIOR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

Descrição feita através da imagem do catálogo de fábrica das Devesas, pois a escultura foi danificada possivelmente por impacto – 80 % do seu suporte perdido - Possui a base retangular e um pedaço do pé direito. Peça modelada; escultura de uma figura masculina assentada em uma base quadrangular, de pé. Representa um jovem homem, a cabeça esta levemente virada para a esquerda e os cabelos ondulados e tem um adorno com duas penas, vestido com um saiote de penas, apoia-se na perna direita e a pena esquerda esta semiflexionada e este apoiado em um tronco. Possui o tronco reto; o braço esquerdo esta reto deveria segurar um arco e flecha e a o braço direito está flexionado e deveria segurar uma lança, atravessado nas costas esta um porta flechas.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

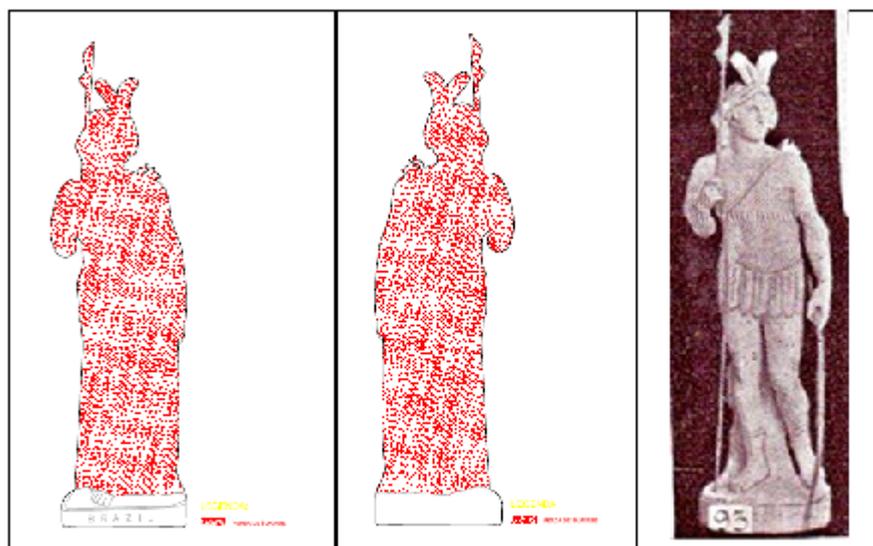
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

OBS: está obra apresenta somente a base retangular onde tem a inscrição "Brazil", o restante da obra se perdeu.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

A obra por haver uma perda de mais de 80% de seu suporte, recomenda-se um isolamento da parte superior onde deveria estar o resto da imagem, para não haver mais danos à obra restante.

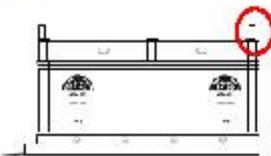
LEVANTAMENTO GRÁFICO



	Perda de suporte		Microorganismos		Partes
	Perda de vidado		Manchas de fungos		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A6 - Escultura Comércio "1"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada norte – salão Nobre</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Comércio Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p> <p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVENÇÃO ANTERIOR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé. Sua cabeça e o olhar estão voltados para frente. A mulher esta com os cabelos repartidos ao meio e presos atrás em um coque (intervenção anterior). O braço esquerdo esta flexionado e a mão segura um pote com esferas (intervenção anterior) e o braço direito um pouco mais para cima e a mão fechada com se tivesse segurando alguma coisa, possivelmente, o símbolo do comércio, o Caduceu. Sua veste é uma túnica presa em cima dos ombros. A perna esquerda esta semiflexionada e o pé esquerdo apoia-se sobre um embrulho ou pacote (contraposto). Toda a escultura esta apoiada em uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Comércio*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

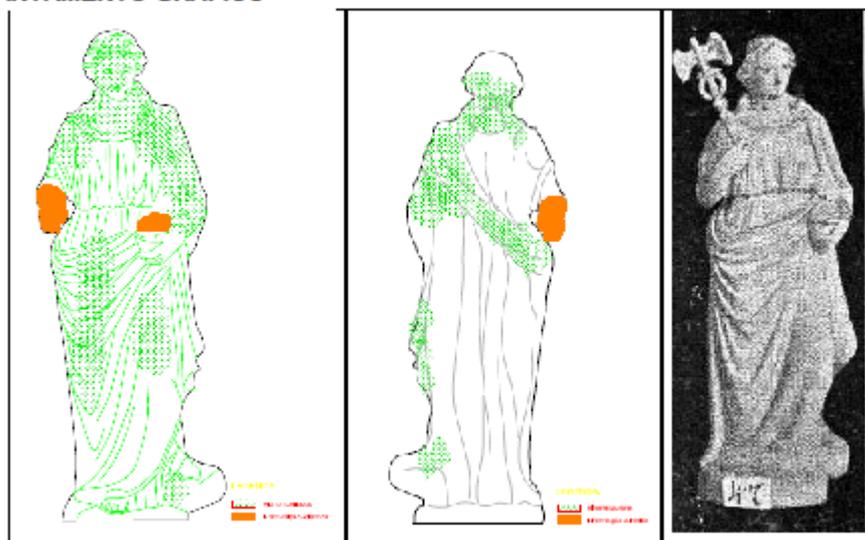
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microrganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

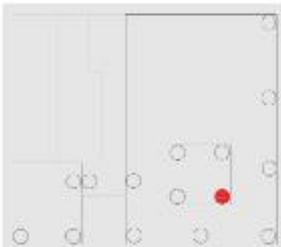
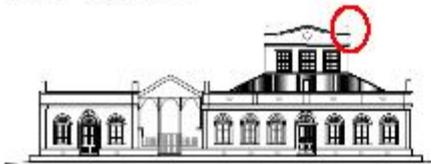
LEVANTAMENTO GRÁFICO



	Perda de suporte		Microorganismos		Plantas
	Perda de vitrêdo		Manchas de ferrugem		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A7 - Escultura Comércio "2"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Comércio Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p>
 <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada leste - camarinha</p>	<p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVENÇÃO ANTERIOR</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé que segura na mão esquerda um pote de moedas. A mulher esta com os cabelos repartidos ao meio e presos atrás. Sua cabeça e o olhar estão voltados para frente. O braço direito foi perdido deveria estar semiflexionada e a mão fechada com se tivesse segurando alguma coisa, possivelmente, o símbolo do comércio, o Caduceu. Sua veste é uma túnica presa em cima dos ombros. A perna esquerda esta semiflexionada e o pé esquerdo apoia-se sobre um embrulho ou pacote (contraposto). Toda a escultura esta apoiada em uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo Comércio.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

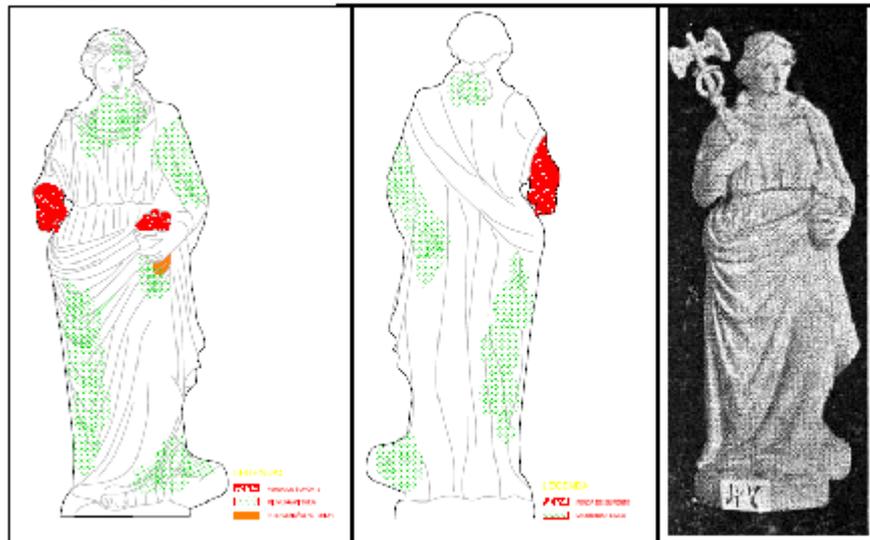
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microrganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

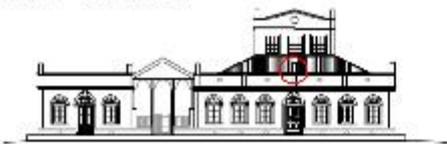
LEVANTAMENTO GRÁFICO



	Perda de suporte		Microorganismos		Plantas
	Perda de vitrado		Manchas de ferrugem		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A8 - Escultura Indústria "1"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Indústria Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490 Descrição: escultura em faiança</p>
<p>Planta – vista aérea</p> 	<p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p>(x) Inventariado (x) Tombamento Municipal () Tombamento Estadual (x) Tombamento Federal</p>
<p>Planta – fachada Leste</p> 	<p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p>(X) Péssimo () Regular () Bom () Ótimo</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p>	
	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé e com o cabelo trançado, repartido ao meio e preso atrás. A cabeça (intervenção anterior) e o olhar estão voltados para frente. O braço esquerdo está reto para baixo e a mão segurando uma esfera deveria estar presa a uma engrenagem (espécie de parafuso) (peça perdida) que, por sua vez, esta apoiada em uma bigorna. O braço direito está reto (intervenção anterior), mas deveria estar flexionado e a mão direita segurando alguma coisa, possivelmente um martelo. Sua veste é uma túnica presa em um manto em cima do ombro esquerdo. A perna direita está semiflexionada e o pé virado para o lado direito. A perna esquerda está reta com o pé direcionado para frente (contraposto). Toda a escultura apoia-se sobre uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Indústria*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

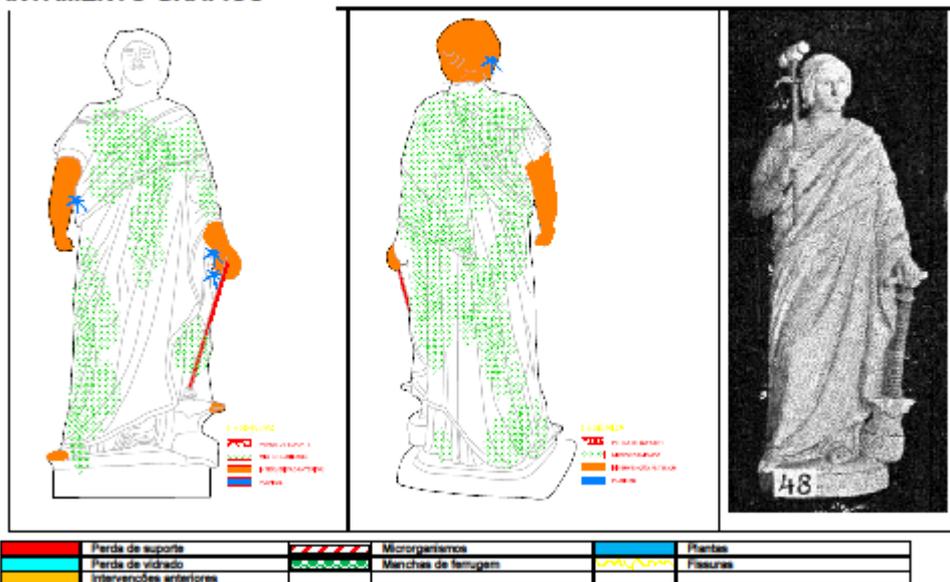
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

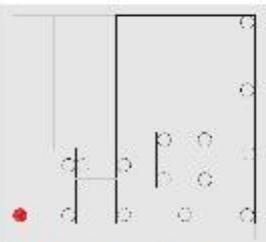
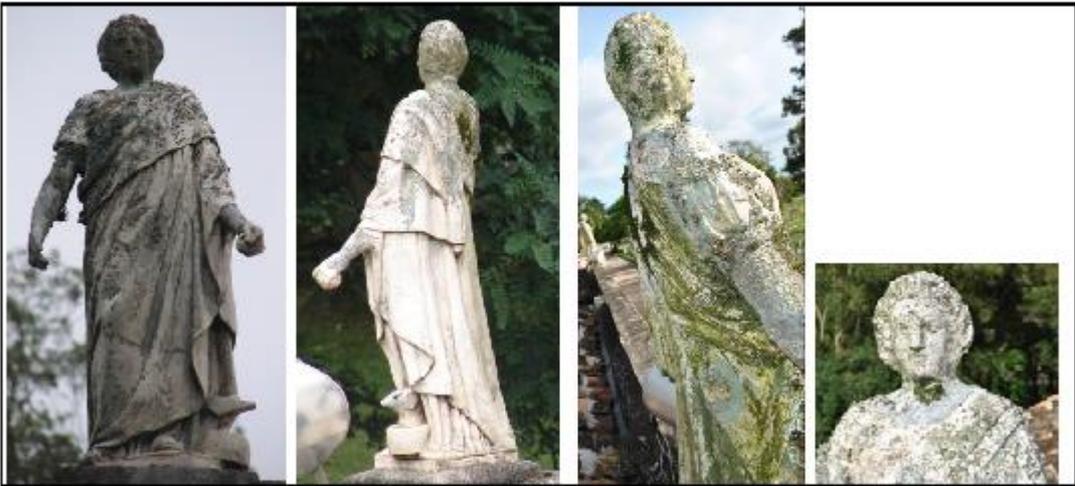
Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A9 - Escultura indústria "2"

ACERVO DE PEÇAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada leste</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Indústria Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1940 Descrição: escultura em faiança</p> <p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVENÇÃO ANTERIOR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé e com o cabelo trançado, repartido ao meio e preso atrás. A cabeça e o olhar estão voltados para frente. O braço esquerdo esta reto para baixo e a mão segurando uma esfera deveria estar presa a uma engrenagem (espécie de parafuso) (peça perdida) que, por sua vez, esta apoiada em uma bigorna. O braço direito está reto (intervenção anterior), mas deveria estar flexionado e a mão direita e segurando alguma coisa, possivelmente um martelo. Sua veste é uma túnica presa em um manto em cima do ombro esquerdo. A perna direita esta semiflexionada e o pé virado para o lado direito. A perna esquerda esta reta com o pé direcionado para frente (contraposto). Toda a escultura apoia-se sobre uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Indústria*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

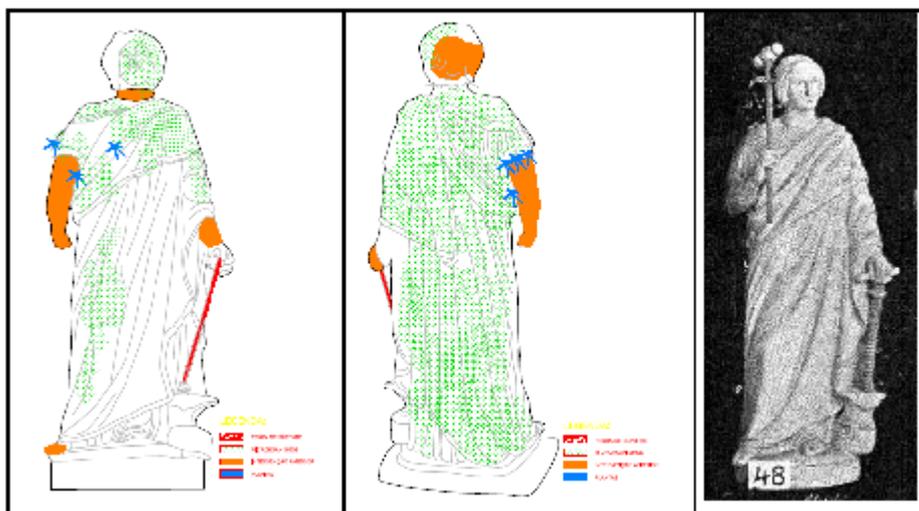
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microrganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



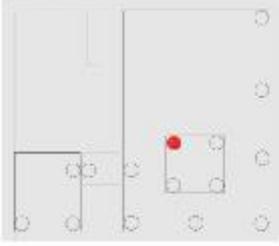
	Perda de suporte		Microorganismos		Plantas
	Intervenções anteriores		Manchas de ferrugem		Fissuras

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A10 - Escultura Inverno

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS

MAPA LOCALIZAÇÃO

Planta – vista aérea



Planta – fachada sul - camarinha

IDENTIFICAÇÃO

Título / Tema: Inverno
 Assinatura: não
 Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa
 Data: não
 Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm
 Técnica: faiança
 No. de registro: não
 Origem: Portugal
 Proprietário: SECULT
 Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1940
 Descrição: escultura em faiança

GRAU DE TOMBAMENTO

Inventariado
 Tombamento Municipal
 Tombamento Estadual
 Tombamento Federal

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Péssimo
 Regular
 Bom
 Ótimo

INTERVENÇÃO ANTERIOR

Sim
 Não

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
Data: 2016

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,30 cm X 0,35 cm X 0,35 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher, com fisionomia triste, com frio e com o corpo envolto por um manto. A escultura esta com a cabeça e o olhar ligeiramente virados para lado esquerdo e para baixo. O braço direito está dobrado e a mão esta encostada no peito. O braço esquerdo está reto e a mão esquerda (peça perdida) está sobre a chama que esta saindo de uma lamparina ou braseiro no chão (peça faltante). A cabeça e os ombros estão cobertos por um tecido. A perna direita está semiflexionada e o pé direito está apoiado afrente da obra (contraposto). Na base, ao lado esquerdo, deveria haver uma lamparina. A escultura apoia-se sobre uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo Inverno.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

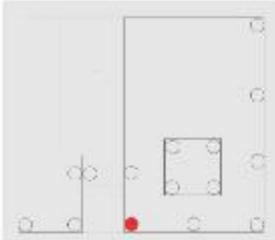
Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A11 - Escultura Minerva

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada norte</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Minerva Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1940 Descrição: escultura em terra cota</p> <p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVEÇÃO ANTERIOR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA
 A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé vestida com uma armadura. A mulher tem com os cabelos compridos repartidos ao meio, com capacete. Sua cabeça (perdida) e o olhar deveria estar voltado ligeiramente para esquerda. O braço esquerdo esta reto para baixo e a mão (perdida) e deveria estar segurando um escudo no meio do braço; o braço direito foi perdido, estaria semiflexionado deveria estar segurando uma lança. Na veste a parte de baixo é escamada. A perna direita esta semiflexionada e o pé direito apoia-se atrás (contraposto), a perna esquerda esta reta com o pé para frente. Toda a escultura esta apoiada em uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Minerva*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO
 Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO

	Perda de suporte		Microorganismos		Manchas
	Perda de vidrado		Manchas de fungos		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
 2017

APÊNDICE A12 - Escultura Outono “1”

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS

MAPA LOCALIZAÇÃO




Planta – vista aérea



Planta – fachada norte

IDENTIFICAÇÃO

Título / Tema: Outubro
 Assinatura: não
 Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa
 Data: não
 Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm
 Técnica: faiança
 No. de registro: não
 Origem: Portugal
 Proprietário: SECULT
 Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1490
 Descrição: escultura em faiança

GRAU DE TOMBAMENTO

Inventariado
 Tombamento Municipal
 Tombamento Estadual
 Tombamento Federal

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Péssimo
 Regular
 Bom
 Ótimo

INTERVEÇÃO ANTERIOR

Sim
 Não

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO






Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
 Data: 2016

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé que segura na mão esquerda um pote e na mão direita um cacho de uva. A mulher está com os cabelos repartidos ao meio e presos atrás em um coque. Sua cabeça (intervenção anterior) e o olhar estão voltados para frente. O braço direito está semiflexionado e a mão (perdida), deveria estar segurando um cacho de uva. Sua veste é uma túnica presa com degote redondo. A perna direita está semiflexionada (contraposto) e o pé direito apoia-se sobre uma cornucópia com fruta no seu interior, a perna esquerda está reta com o pé para frente. Toda a escultura está apoiada em uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Outono*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Efluorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

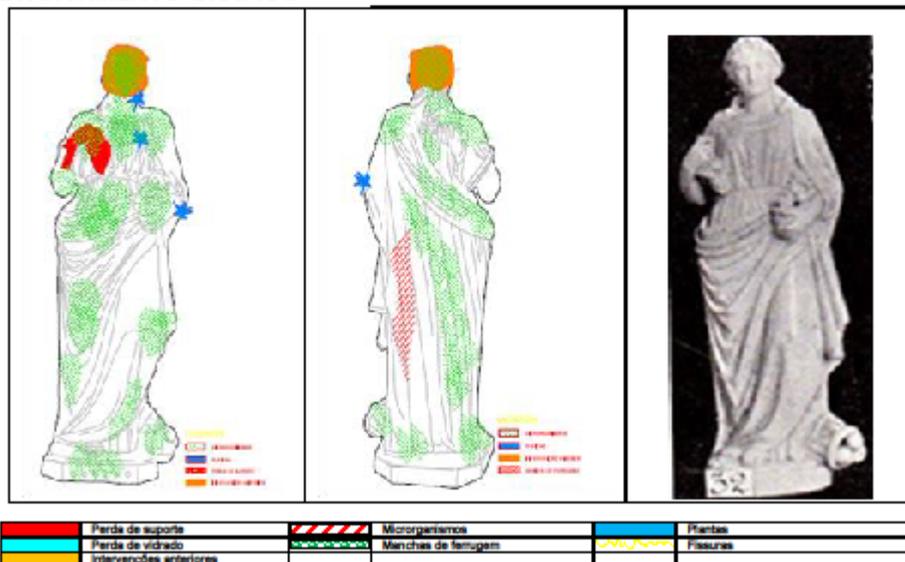
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



INSPURBAYEI KEIWA. KEI UGURA Scolari
2017

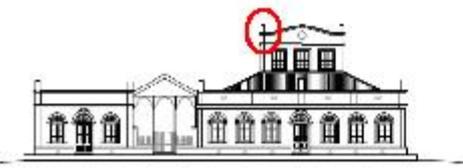
APÊNDICE A13 - Escultura Outono “2”

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS

MAPA LOCALIZAÇÃO




Planta – vista aérea



Planta – fachada leste - camarinha

IDENTIFICAÇÃO

Título / Tema: Outubro
 Assinatura: não
 Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa
 Data: não
 Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm
 Técnica: faiança
 No. de registro: não
 Origem: Portugal
 Proprietário: SECULT
 Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1940
 Descrição: escultura em faiança

GRAU DE TOMBAMENTO

Inventariado
 Tombamento Municipal
 Tombamento Estadual
 Tombamento Federal

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Péssimo
 Regular
 Bom
 Ótimo

INTERVENÇÃO ANTERIOR

Sim
 Não

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
 Data: 2016

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,10 cm X 0,30 cm X 0,30 cm (altura, largura e espessura, respectivamente), representa uma mulher em pé que segura na mão esquerda um pote com frutas e na mão direita um cacho de uva. A mulher esta com os cabelos repartidos ao meio e presos atrás em um coque. Sua cabeça e o olhar estão voltados para frente. O braço direito esta semiflexionado e a mão segura um cacho de uva. Sua veste é uma túnica presa com degote redondo. A perna direita esta semiflexionada (contraposto) e o pé direito apoia-se sobre uma cornucópia com fruta no seu interior, a perna esquerda esta reta com o pé para frente. Toda a escultura esta apoiada em uma base quadrangular onde aparece a inscrição em baixo relevo *Outono*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

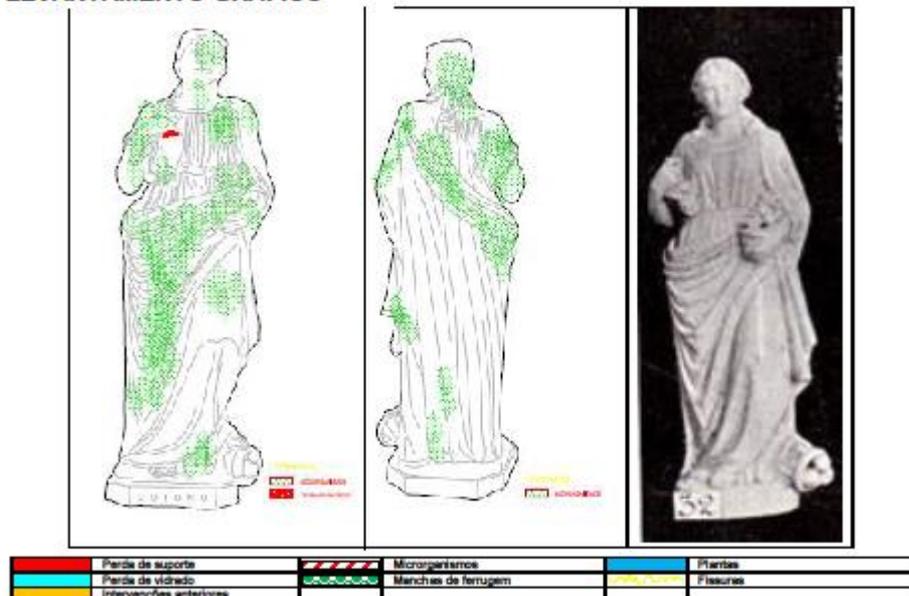
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou patologias deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO

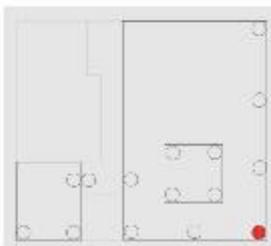


Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A14 - Escultura Portugal

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS

MAPA LOCALIZAÇÃO

Planta – vista aérea



Planta – fachada leste

IDENTIFICAÇÃO

Título / Tema: Portugal
 Assinatura: não
 Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa
 Data: não
 Dimensão: 1,10 X 0,30 X 0,30 cm
 Técnica: faiança
 No. de registro: não
 Origem: Portugal
 Proprietário: SECULT
 Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1940
 Descrição: escultura em faiança

GRAU DE TOMBAMENTO

Inventariado
 Tombamento Municipal
 Tombamento Estadual
 Tombamento Federal

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Péssimo
 Regular
 Bom
 Ótimo

INTERVENÇÃO ANTERIOR

Sim
 Não

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO






Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
Data: 2016

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,30 cm X 0,35 cm X 0,35 cm, (altura, largura e espessura, respectivamente), representa a figura de um homem com vestimentas de soldado. O homem com barba (no caso sem barba - intervenção anterior), sobre a cabeça um capacete, está em pé, com uma capa sobre os ombros, caído pelo braço esquerdo e indo até o chão atrás da obra, cabelos curtos e com a cabeça e o olhar ligeiramente virados para o lado esquerdo. O braço direito está dobrado possivelmente segurando algum objeto e o braço esquerdo está totalmente reto para baixo, deveria segurar algo. A perna e o pé esquerdo estão semiflexionados apoiados sobre a base. Toda a escultura apoia-se sobre uma base quadrangular na qual aparece a inscrição em baixo relevo *Portugal*.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeicadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

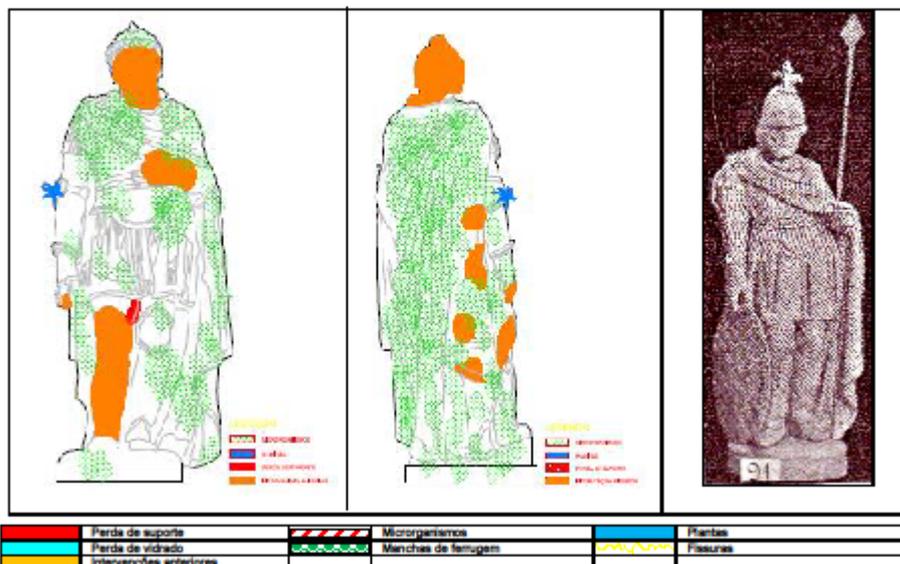
- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confecção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Não possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

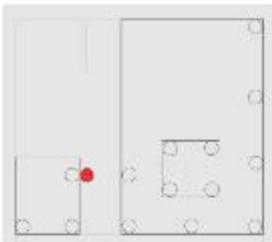
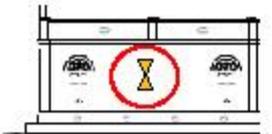
Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE A15 - Escultura Meninos com pato

ACERVO DE ESCULTURAS EM FAIANÇA – PELOTAS - RS	
<p>MAPA LOCALIZAÇÃO</p>  <p>Planta – vista aérea</p>  <p>Planta – fachada norte - alpendre</p> 	<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Título / Tema: Pertizes e patos com tronco Assinatura: não Procedência: Museu Municipal Parque da Baronesa Data: não Dimensão: 1,40 X 0,42 X 0,42 cm Técnica: faiança No. de registro: não Origem: Portugal Proprietário: SECULT Endereço: Av. Domingos de Almeida, 1940 Descrição: escultura em faiança</p> <p>GRAU DE TOMBAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inventariado <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Municipal <input type="checkbox"/> Tombamento Estadual <input checked="" type="checkbox"/> Tombamento Federal</p> <p>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</p> <p><input type="checkbox"/> Péssimo <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo</p> <p>INTERVEÇÃO ANTERIOR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO</p> 	
<p>Responsável técnico: Keli Cristina Scolari Data: 2016</p>	

DESCRIÇÃO DA OBRA

A escultura em análise, com dimensões de 1,40 cm X 0,42 cm X 0,42 cm, (altura, largura e espessura), representa a figura de dois meninos segurando um pássaro (pato), encimados sobre vários troncos de árvores com algumas ramificações. O menino que esta mais abaixo e virado para trás, este está abraçando o menino mais acima, com o braço direito. O menino mais acima esta virado para frente e segurando o pato pelo pescoço. Eles estão nus, há apenas um pano que envolve as figuras em suas partes íntimas. A base é composta de troncos de árvores (estes estão abertos) que forma uma espécie de pirâmide.

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

- Abrasão
- Deposição
- Despigmentação
- Destacamento do revestimento
- Eflorescência
- Empolamento do revestimento
- Esbeijadela ou perdas de bordas
- Estalado
- Fissura
- Fratura
- Intervenção anterior
- Lacunas
- Lacunas com partes faltantes
- Manchas
- Microorganismos
- Plantas
- Pulverulência
- Sujidade

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

- Exames organolépticos
- Faceamento parcial/total
- Consolidação emergencial
- Limpeza mecânica/ química
- Tratamento de microorganismos
- Remoção de intervenções anteriores
- Fixação dos craquelês
- Consolidação do suporte
- Confeção das partes faltantes
- Reintegração cromática
- Camada de proteção

Obs: Possui camada vítrea.

PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO

Após o processo de restauração a obra precisa estar em constantemente monitorada, no mínimo de seis em seis meses deve haver uma avaliação do estado de conservação, pois os materiais utilizados no restauro são diferentes e tem processo de envelhecimento diferente que o material original da obra. Ocorrendo alguma alteração ou manifestação patológica nova deve-se imediatamente em contato com um especialista para fazer um parecer, ocorrendo manifestações patológicas graves deve-se tratá-las imediatamente.

LEVANTAMENTO GRÁFICO



	Perda de suporte		Microorganismos		Plantas
	Perda de vidrado		Manchas de ferrugem		Fissuras
	Intervenções anteriores				

Responsável técnico: Keli Cristina Scolari
2017

APÊNDICE B1 – Ficha da avaliação da massa de reintegração volumétrica com Resina Epóxi e Carbonato de cálcio.

RE CC	Resina Epóxi – Carbonato de cálcio		
Característica	Descrição		
Formulação	Resina Epóxi + Carbonato de Cálcio		
Preparação/Mistura	(1:5) Resina Epóxi (2 Vol. Resina + 1 vol. Catalizador) + 5 vol. Carbonato de Cálcio		
Consistência	Espessa		
Aplicabilidade	Vertida com dificuldade		
Tempo de trabalho	10 min.		
Tempo de secagem	24 h.		
Contração	Sem contração		
Absorção de água	Baixa		
Porosidade aparente	Baixa		
Cor inicial aparente	Branca		
Ensaio de envelhecimento artificial		Antes	Depois
	Colorimetria	Branca	Ocre
	Durometria	Normal	Mais dura
	Resistência à flexão	Normal	Não foi possível realizar**
	Resistência à tração	Normal	Mais rígida
Nivelamento/acabamento	Certa dificuldade		
Reintegração cromática	Fácil		

OBS: A preparação é mais difícil, a mistura da resina com o carbonato é mais demorado e precisa misturara bem, se não fica grumos.

Antes de vasar a massa no molde ela ficou descansando 5 min. para sair as bolhas.

*Dados comparados com a tabela de referência de percepção humana usada pela indústria da tinta.

**Não foi possível realizar os ensaios de flexão nos cps, pois eles apresentaram uma degradação (curvaram) muito grande depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

APÊNDICE B2 – Ficha da avaliação da massa de reintegração volumétrica com Resina Epóxi e Microesfera de vidro.

RE MV	Resina Epóxi – Micro esfera de vidro		
Característica	Descrição		
Formulação	Resina Epóxi + Microesfera de vidro		
Preparação/Mistura	(2:5) Resina Epóxi (4 Vol. Resina + 2 vol. Catalizador) + 5 vol. Microesfera de vidro		
Consistência	Espessa		
Aplicabilidade	Vertida com dificuldade		
Tempo de trabalho	20 min.		
Tempo de secagem	20 h.		
Contração	Sem contração		
Absorção de água	Leve porosidade		
Porosidade aparente	Leve porosidade		
Cor inicial aparente	Branca		
Ensaio de envelhecimento artificial		Antes	Depois
	Colorimetria	Normal	Muito grande
	Durometria	Normal	Ficou menos dura
	Resistência à flexão	Normal	Não foi possível realizar**
	Resistência à tração	Normal	Mais rígida
Nivelamento/acabamento	Fácil		
Reintegração cromática	Fácil		

OBS: Preparação difícil, pois a pó da microesfera é muito leve e demora a se incorporar a resina. A mistura depois de pronta esperar 5 min para que as bolhas saírem.

*Dados comparados com a tabela de referência de percepção humana usada pela indústria da tinta.

**Não foi possível realizar os ensaios de flexão nos cps, pois eles apresentaram uma degradação muito grande depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

APÊNDICE B3 – Ficha da avaliação da massa de reintegração volumétrica com Resina Epóxi e Pó de mármore.

RE PM		Resina Epóxi – Pó de Mármore	
Característica		Descrição	
Formulação		Resina Epóxi + Pó de mármore	
Preparação/Mistura		(1:4) Resina Epóxi (2 Vol. Resina + 1 vol. Catalizador) + 4 vol. Pó de mármore	
Consistência		Espessa	
Aplicabilidade		Vertida com facilidade	
Tempo de trabalho		10 min.	
Tempo de secagem		24 h.	
Contração		Sem contração	
Absorção de água		Baixa	
Porosidade aparente		Baixa	
Cor inicial aparente		Bege	
Ensaio de envelhecimento artificial		Antes	Depois
	Colorimetria	Normal	Pequena
	Durometria	Normal	Mais dura
	Resistência à flexão	Normal	Não foi possível realizar**
	Resistência à tração	Normal	Mais rígida
Nivelamento/acabamento		Fácil	
Reintegração cromática		Difícil pela cor original bege	

OBS: Os corpos de prova não apresentaram bolhas, mas quando ocorreu só nas extremidades dos mesmos.

*Dados comparados com a tabela de referência de percepção humana usada pela indústria da tinta.

**Não foi possível realizar os ensaios de flexão nos cps, pois eles apresentaram uma degradação muito grande depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

APÊNDICE B4 – Ficha da avaliação da massa de reintegração volumétrica com Resina Epóxi – Pura.

RE P	Resina Epóxi – Pura		
Característica	Descrição		
Formulação	Resina Epóxi 80 pura + catalizador		
Preparação/Mistura	Resina 2 vol. + catalizador 1 vol.		
Consistência	Líquida para espessa		
Aplicabilidade	Vertida		
Tempo de trabalho	20 min.		
Tempo de secagem	21 h.		
Contração	Sem contração		
Absorção de água	Baixa		
Porosidade aparente	Baixa		
Cor inicial aparente	Transparente		
Ensaio de envelhecimento artificial		Antes	Depois
	Colorimetria	Normal	Muito grande
	Durometria	Normal	Sem alteração expressiva
	Resistência à flexão	Normal	Não foi possível realizar**
	Resistência à tração	Normal	Mais rígida
Nivelamento/acabamento	Fácil		
Reintegração cromática	Ruim		

OBS: Os corpos de provas apresentaram pequenas bolhas na superfície.

*Dados comparados com a tabela de referência de percepção humana usada pela indústria da tinta.

**Não foi possível realizar os ensaios de flexão nos cps, pois eles apresentaram uma degradação muito grande depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

APÊNDICE B5 – Ficha da avaliação da massa de reintegração volumétrica com Resina Acrílica – Autopolimerizante.

RA AAP		Resina Acrílica Autopolimerizante	
Característica		Descrição	
Formulação		1 vol. Pó + 2 vol. Líquido	
Preparação/Mistura		1 vol. pó (branco)+ 2 vol. Líquido (transparente)	
Consistência		Consistência espessa	
Aplicabilidade		Vertido	
Tempo de trabalho		2 min.	
Tempo de secagem		10 min.	
Contração		Sem contração	
Absorção de água		Baixa	
Porosidade aparente		Baixa	
Cor inicial aparente		Branca leitosa	
Ensaio de envelhecimento artificial		Antes	Depois
	Colorimetria	Normal	Facilmente distinguível
	Durometria	Normal	Sem alteração
	Resistência à flexão	Normal	Não foi possível realizar**
	Resistência à tração	Normal	Mais rígida
Nivelamento/acabamento		Certa dificuldade	
Reintegração cromática		Fácil	

OBS: Na hora de executar a mistura dos dois componentes não bater com muita força, pois podem ocorrer bolhas.

*Dados comparados com a tabela de referência de percepção humana usada pela indústria da tinta.

**Não foi possível realizar os ensaios de flexão nos cps, pois eles apresentaram uma degradação muito grande depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

APÊNDICE B6 – Ficha da avaliação da massa de reintegração volumétrica com Resina Poliéster – Massa Plástica.

RP MP	Resina Poliéster – Massa Plástica		
Característica	Descrição		
Formulação	Fórmula comercial		
Preparação/Mistura	Pasta 1 vol. (100g) + 20 gotas de catalizador		
Consistência	Consistência espessa		
Aplicabilidade	Aplicação com espátula no molde		
Tempo de trabalho	10 min.		
Tempo de secagem	20 min.		
Contração	Baixa contração		
Absorção de água	Baixa		
Porosidade aparente	Baixa		
Cor inicial aparente	Branca		
Ensaio de envelhecimento artificial		Antes	Depois
	Colorimetria	Normal	Pequena
	Durometria	Normal	Sem alteração
	Resistência à flexão	Normal	Não foi possível realizar**
	Resistência à tração	Normal	Mais rígida
Nivelamento/acabamento	Fácil		
Reintegração cromática	Fácil		

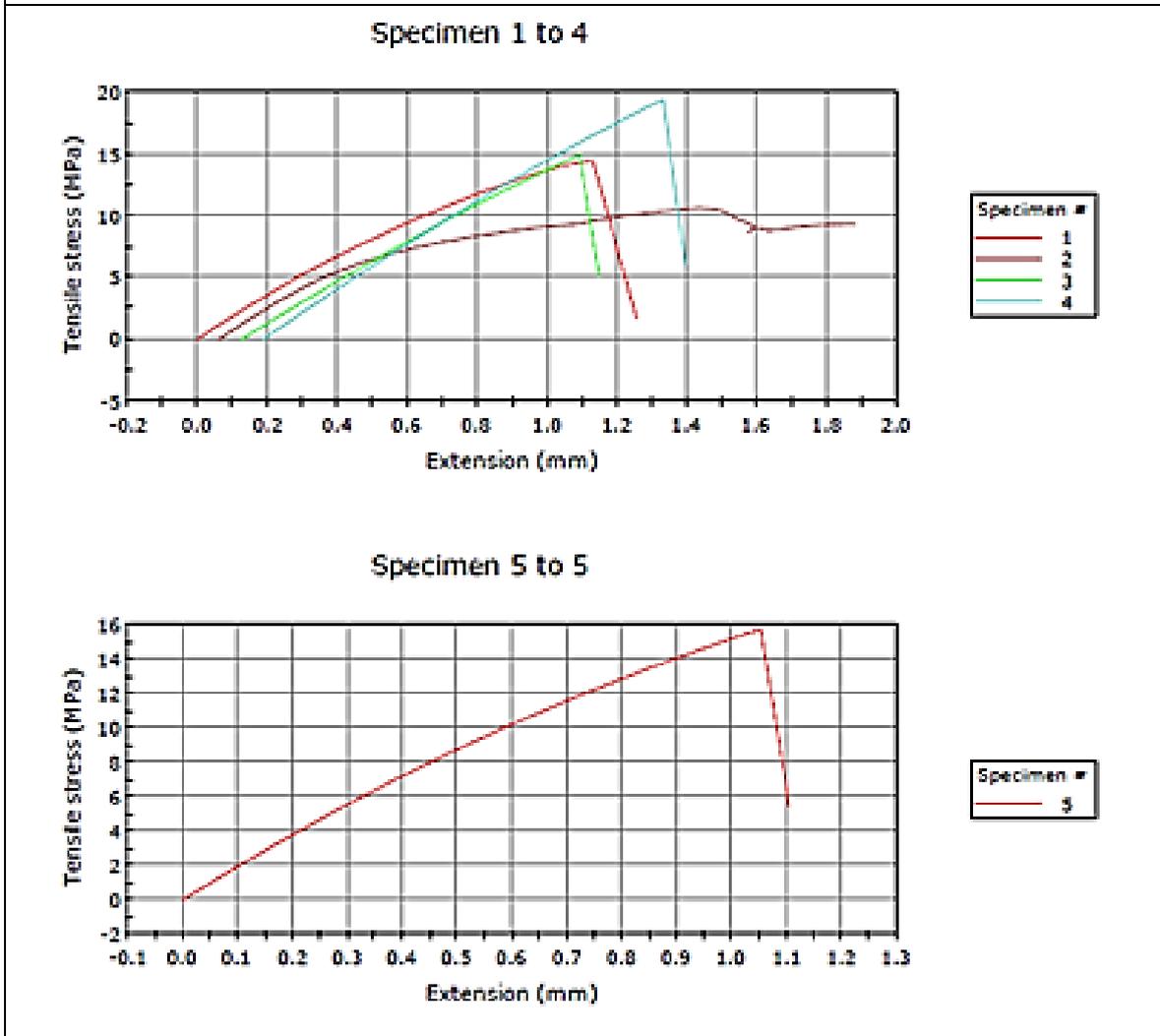
OBS: No lado de baixo dos corpos de provas apresentaram bolhas e persistiram após acabamento com lixas.

*Dados comparados com a tabela de referência de percepção humana usada pela indústria da tinta.

**Não foi possível realizar os ensaios de flexão nos cps, pois eles apresentaram uma degradação muito grande depois do ensaio de envelhecimento acelerado.

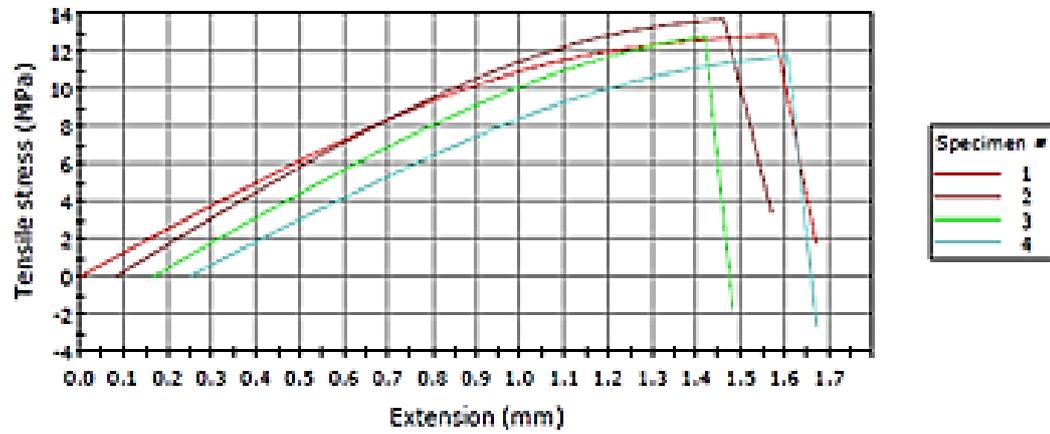
APÊNDICE C - Gráficos ensaios de tração antes ensaio de envelhecimento.

C1 – RE CC

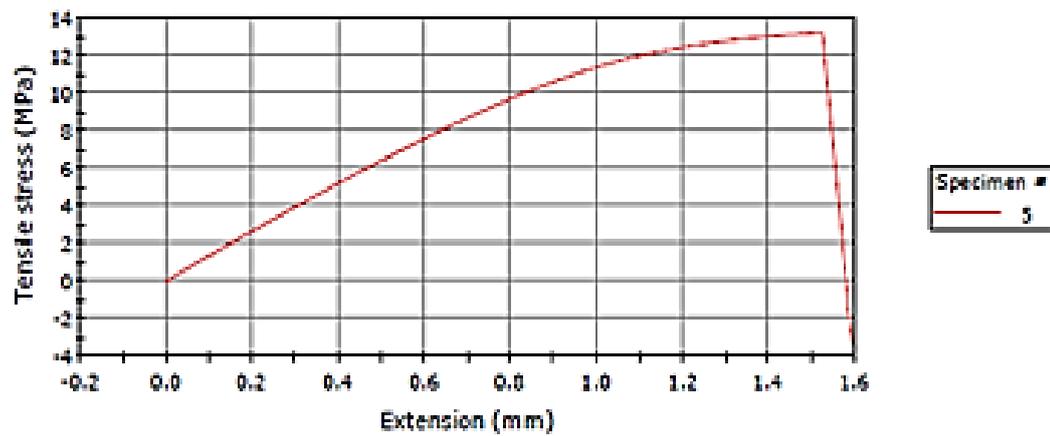


C 2 - RE MV

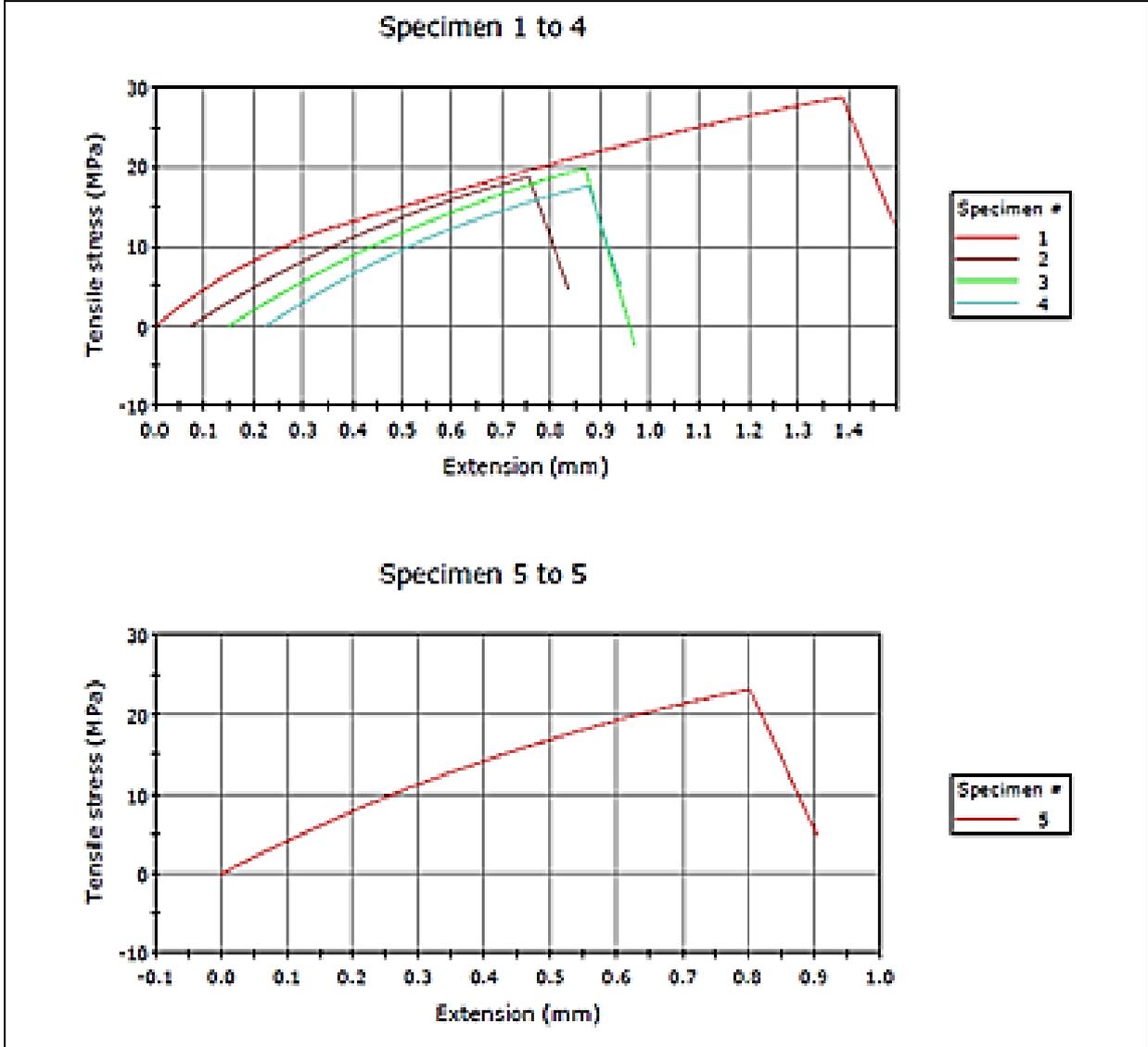
Specimen 1 to 4



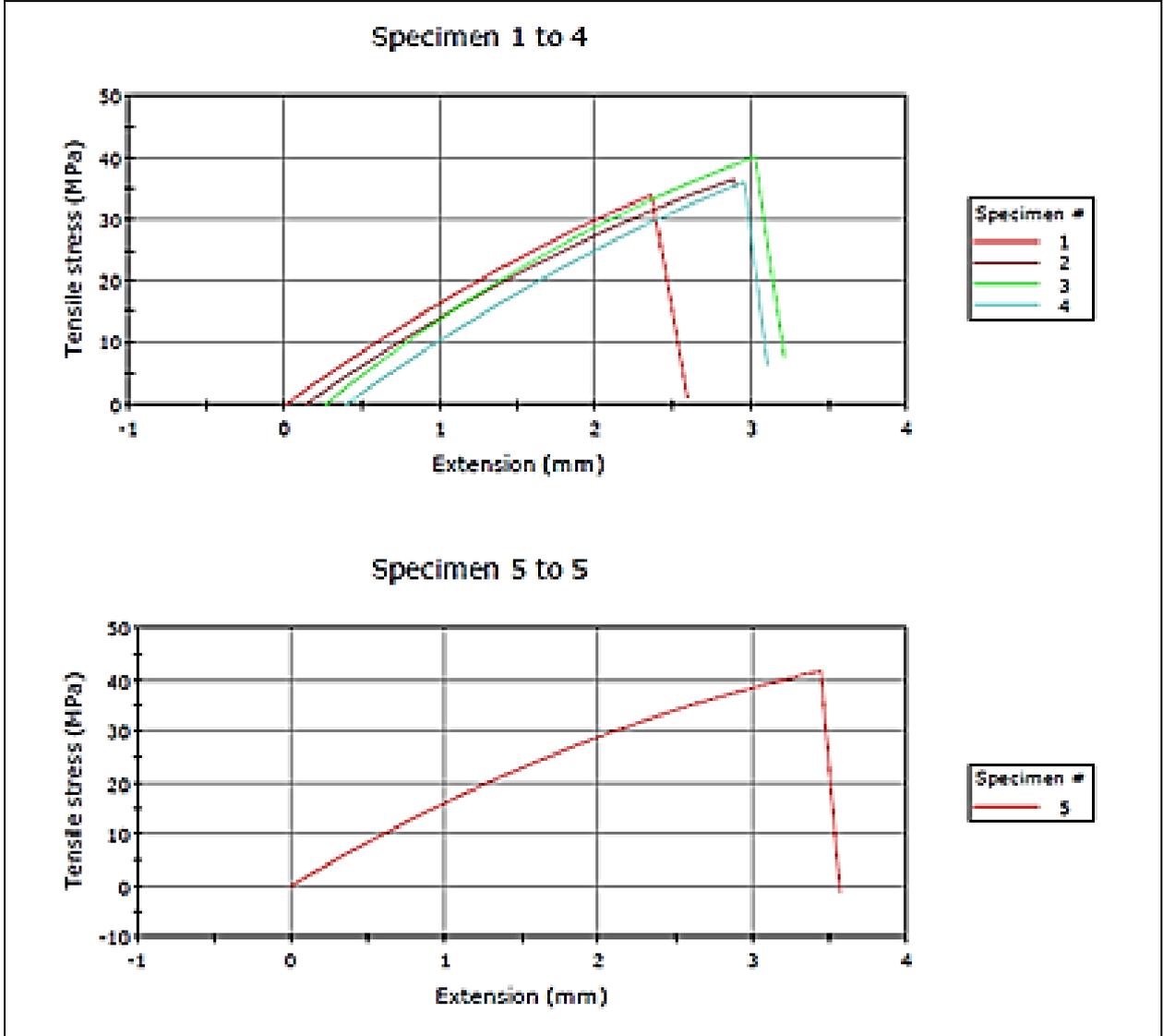
Specimen 5 to 5



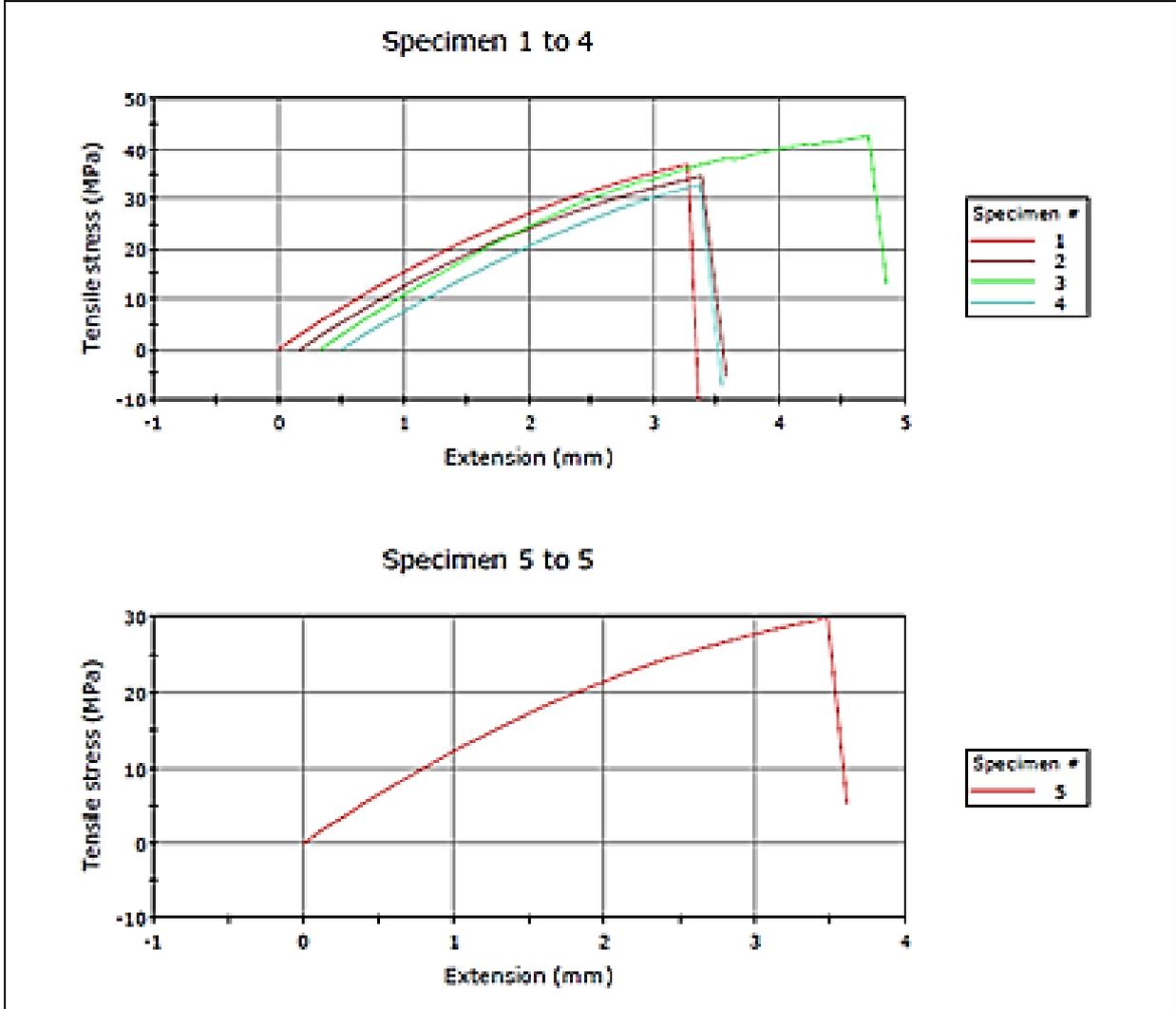
C 3 - RE PM



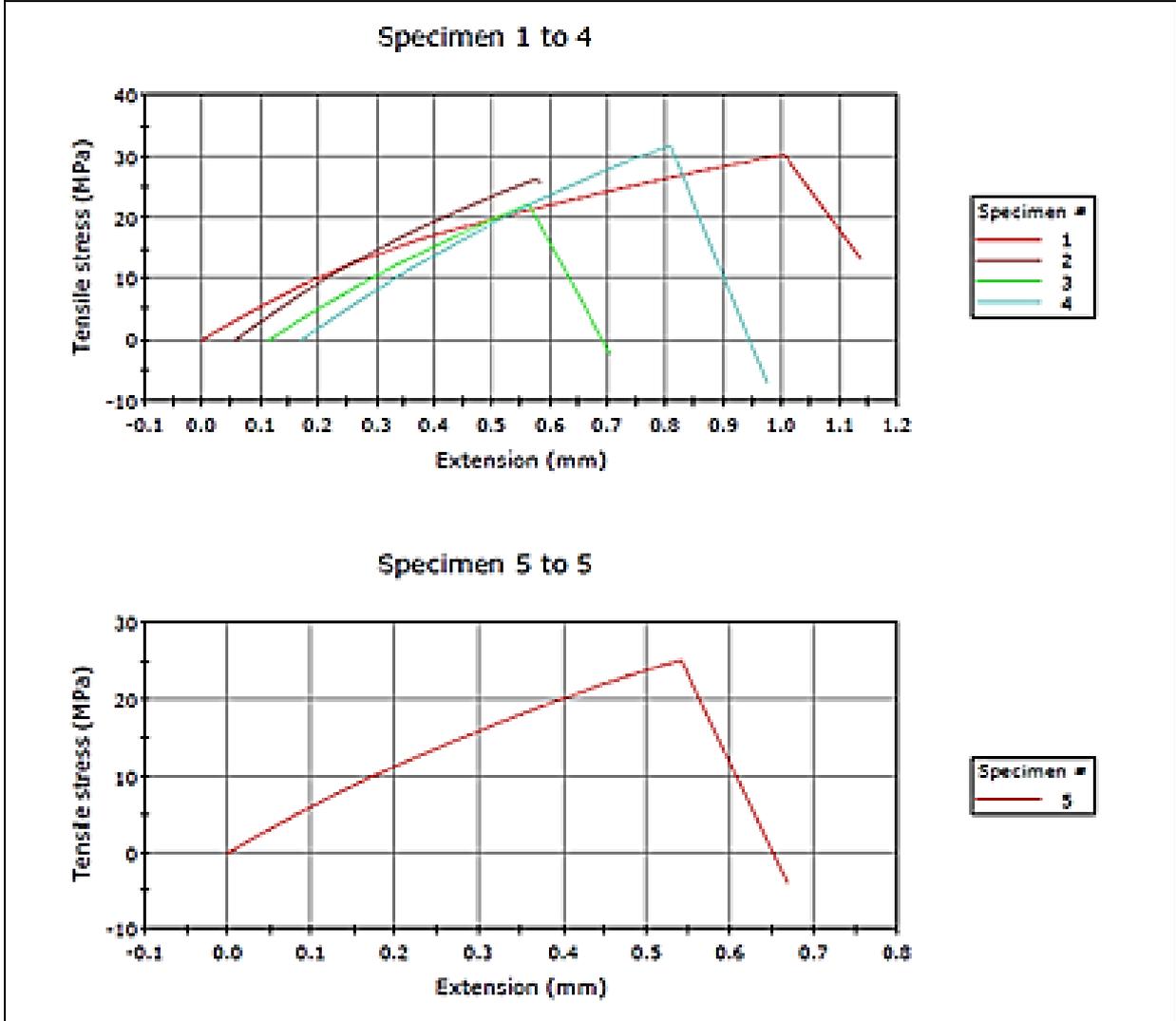
C 4 - RE P



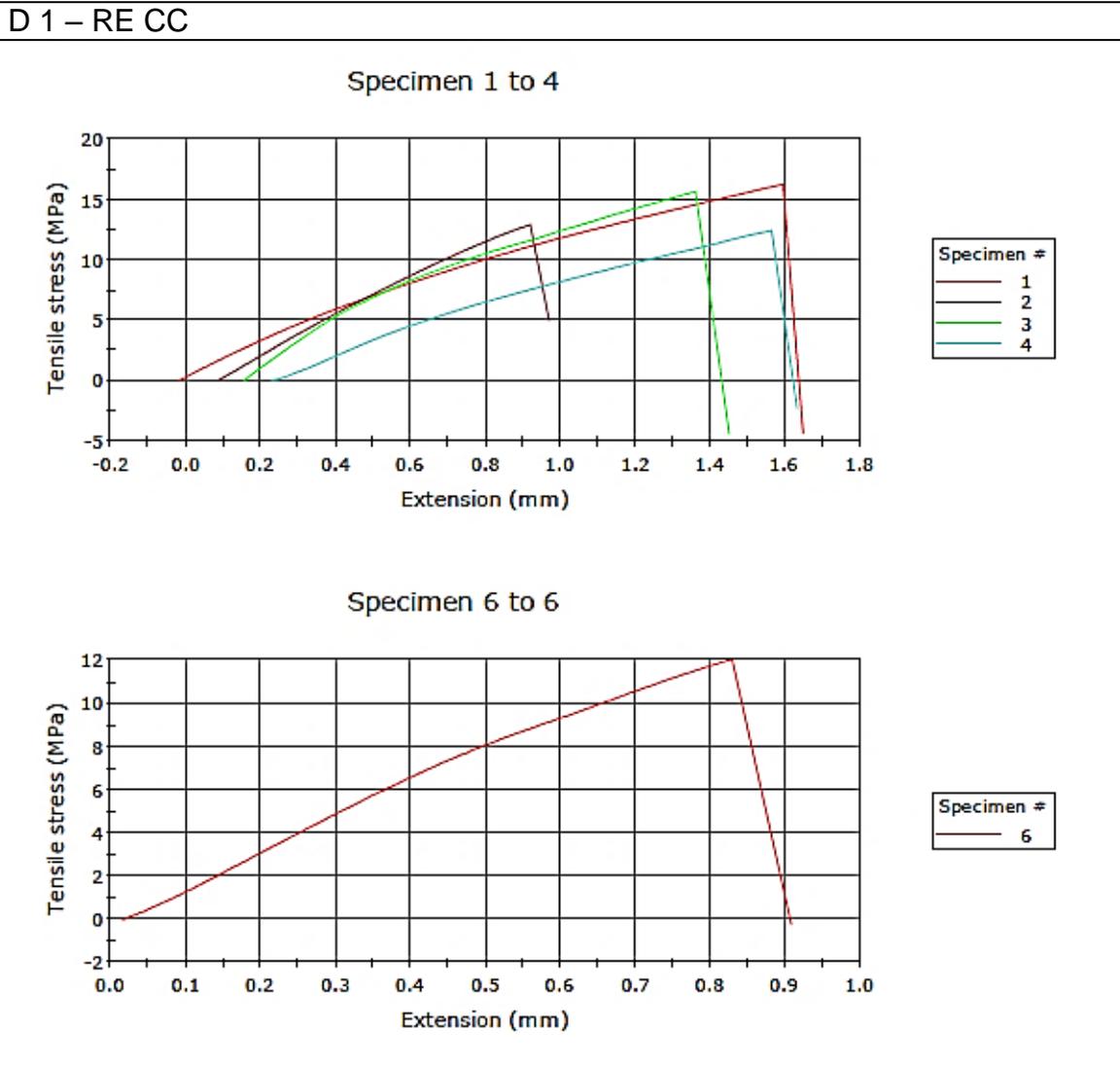
C 5 - RA AAP



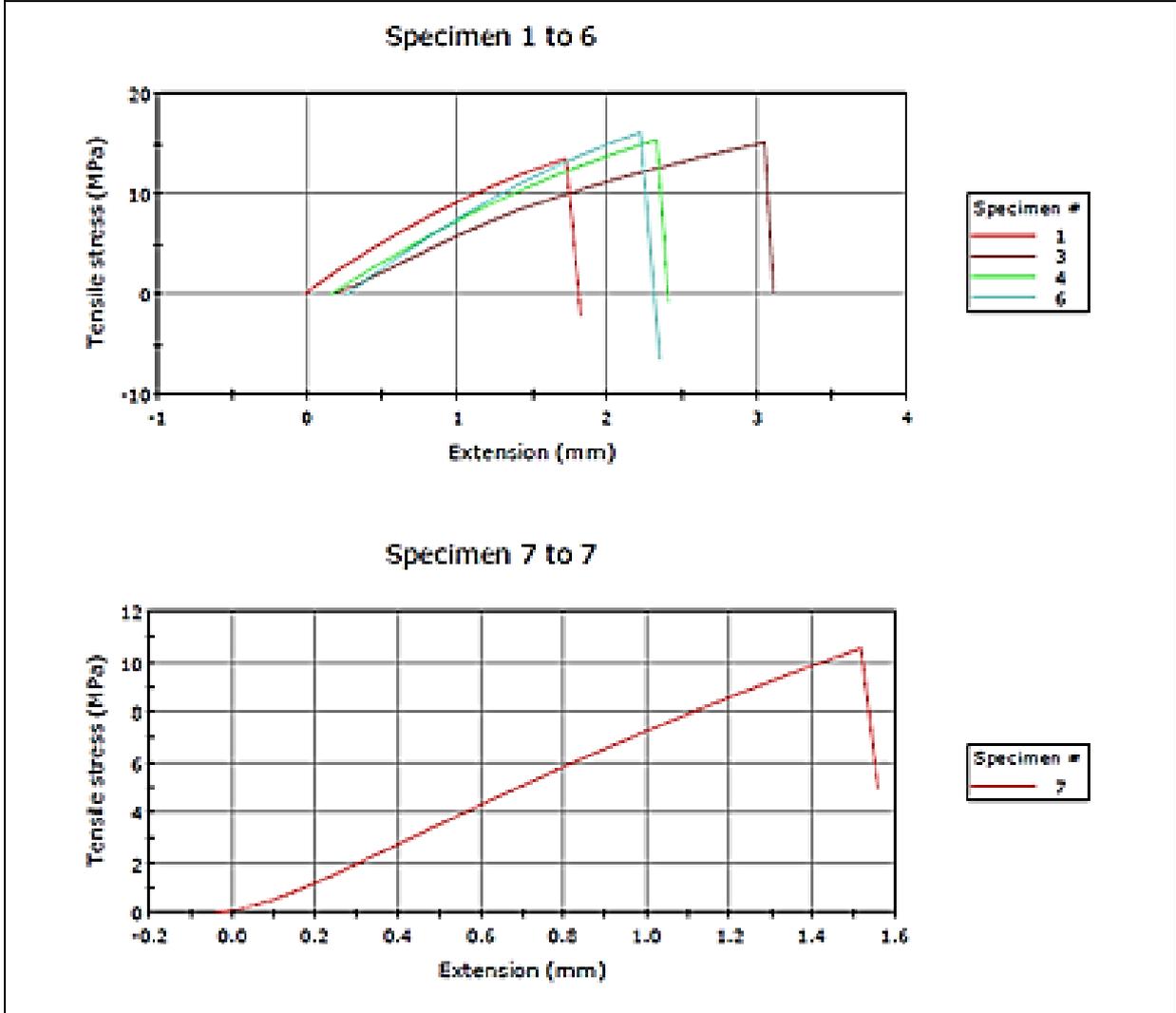
C 6 - RP MP



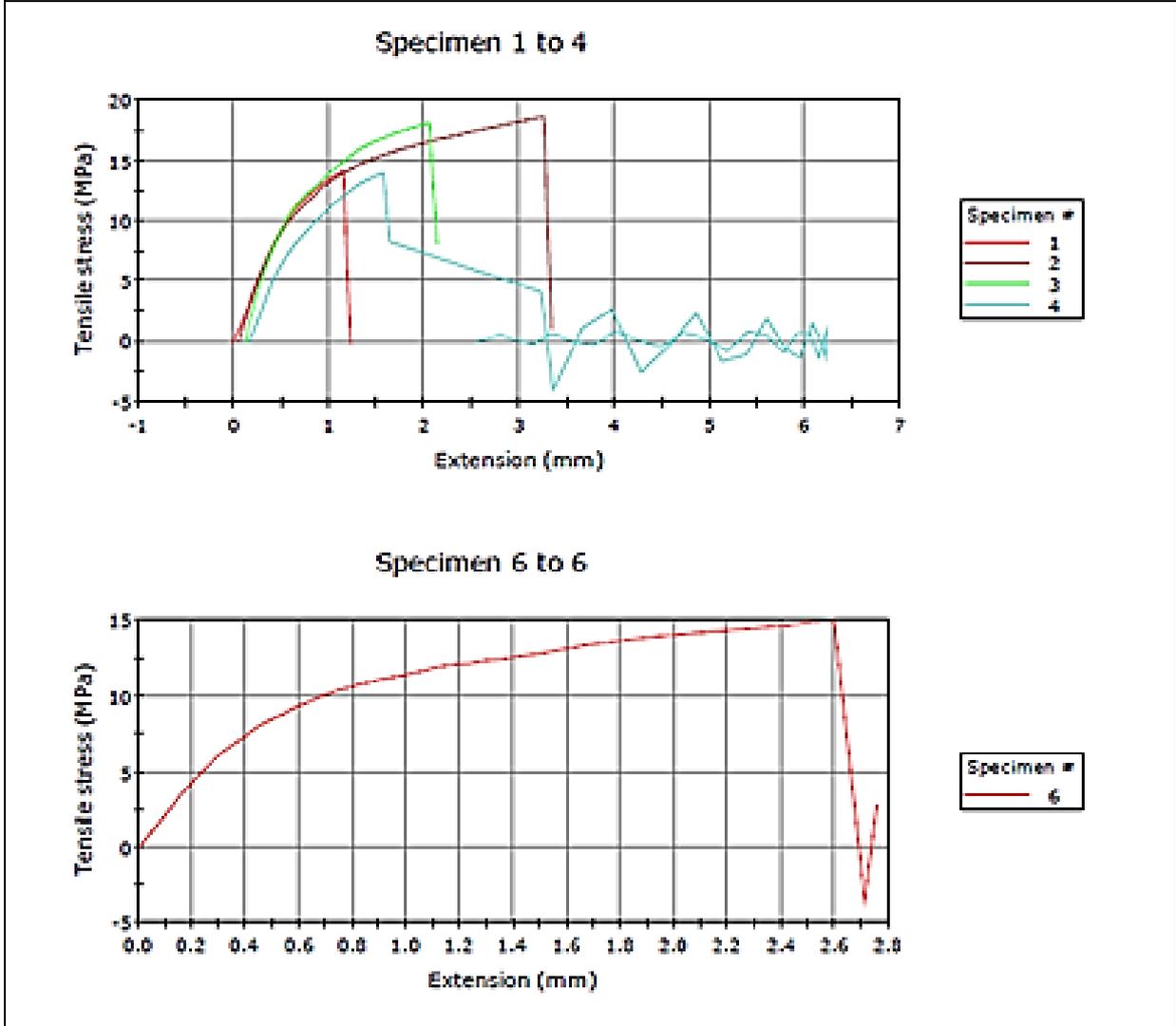
APÊNDICE D – Gráficos ensaios de tração depois ensaio de envelhecimento.



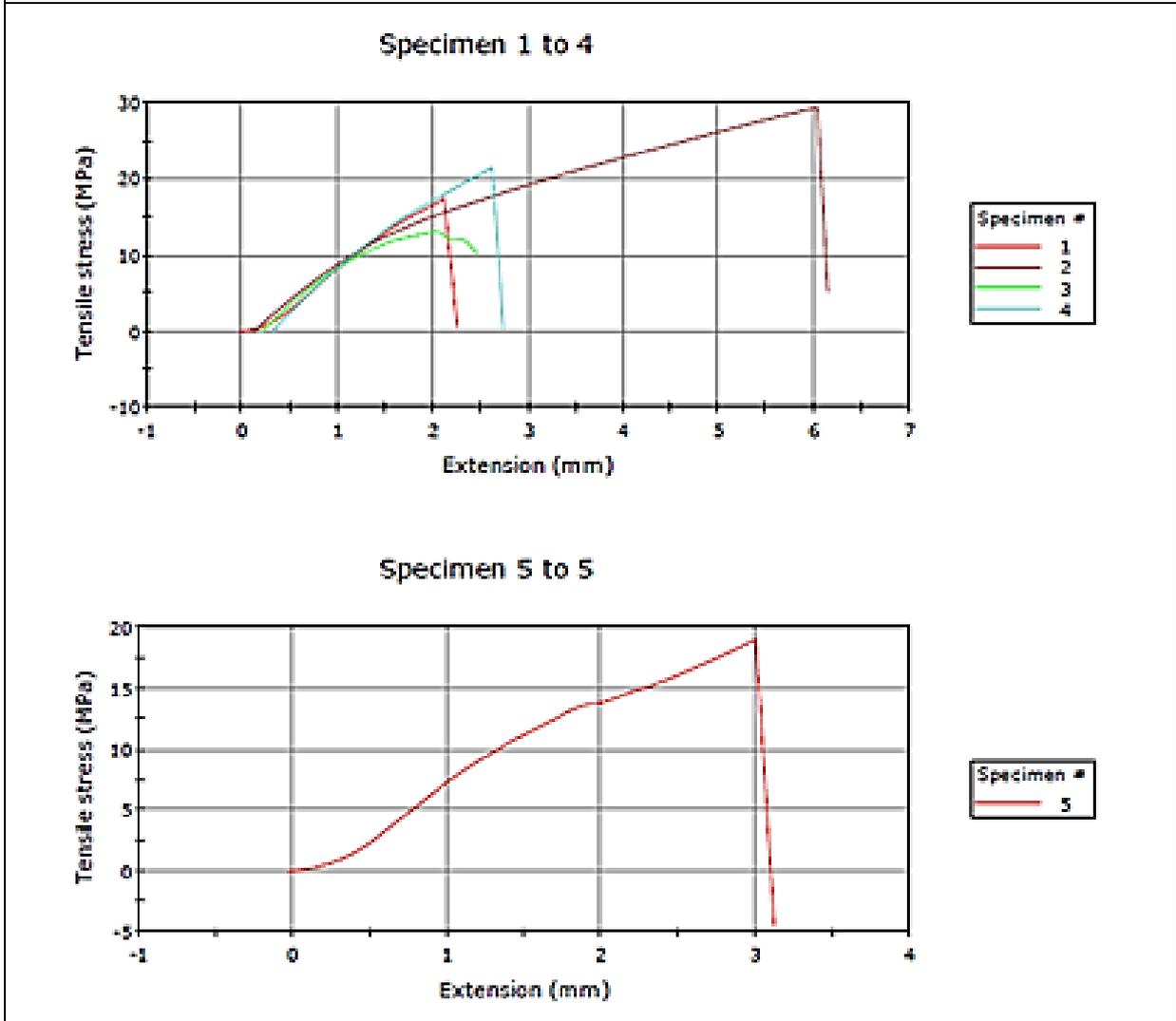
D 2 - RE MV



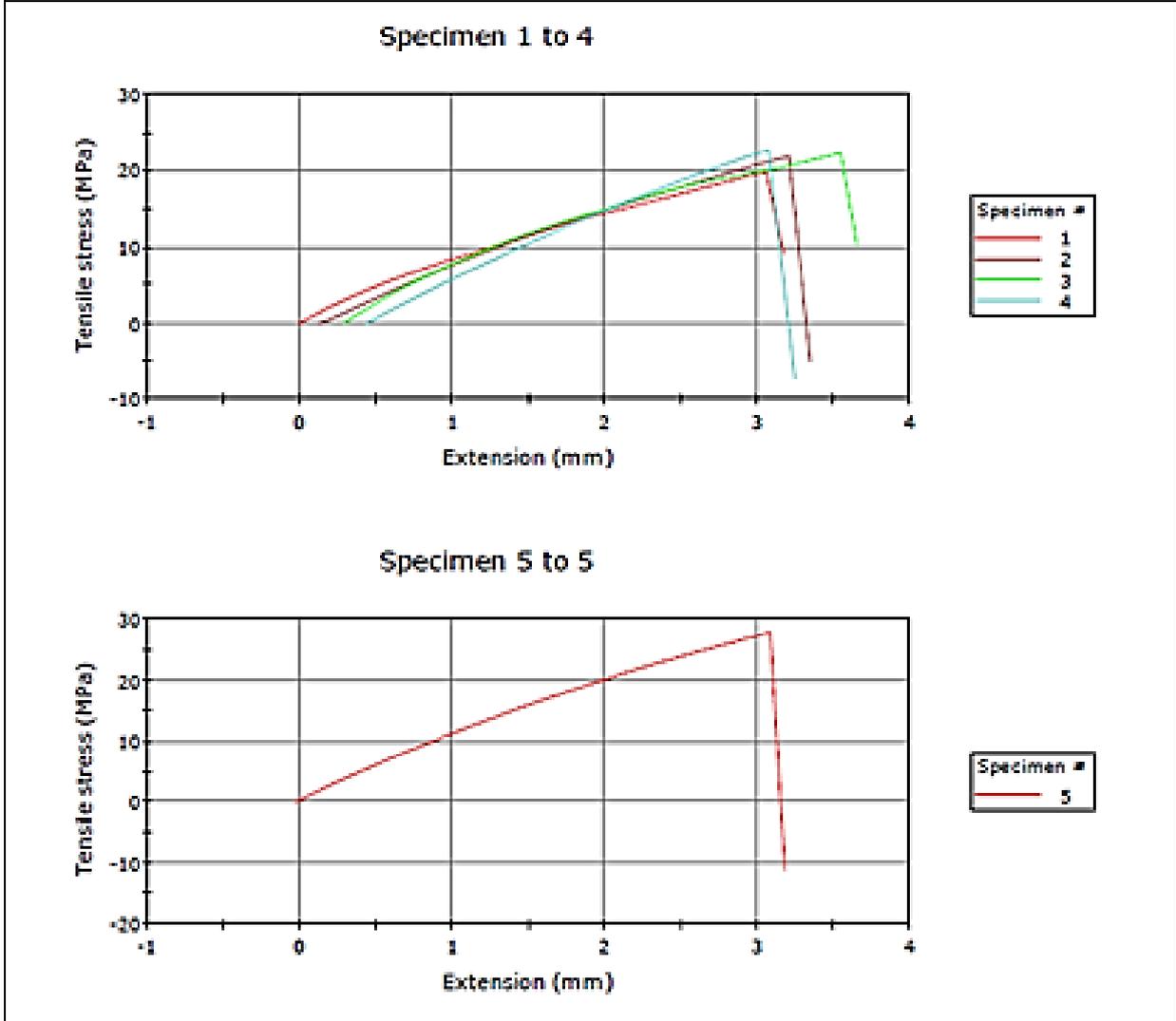
D 3 - RE PM



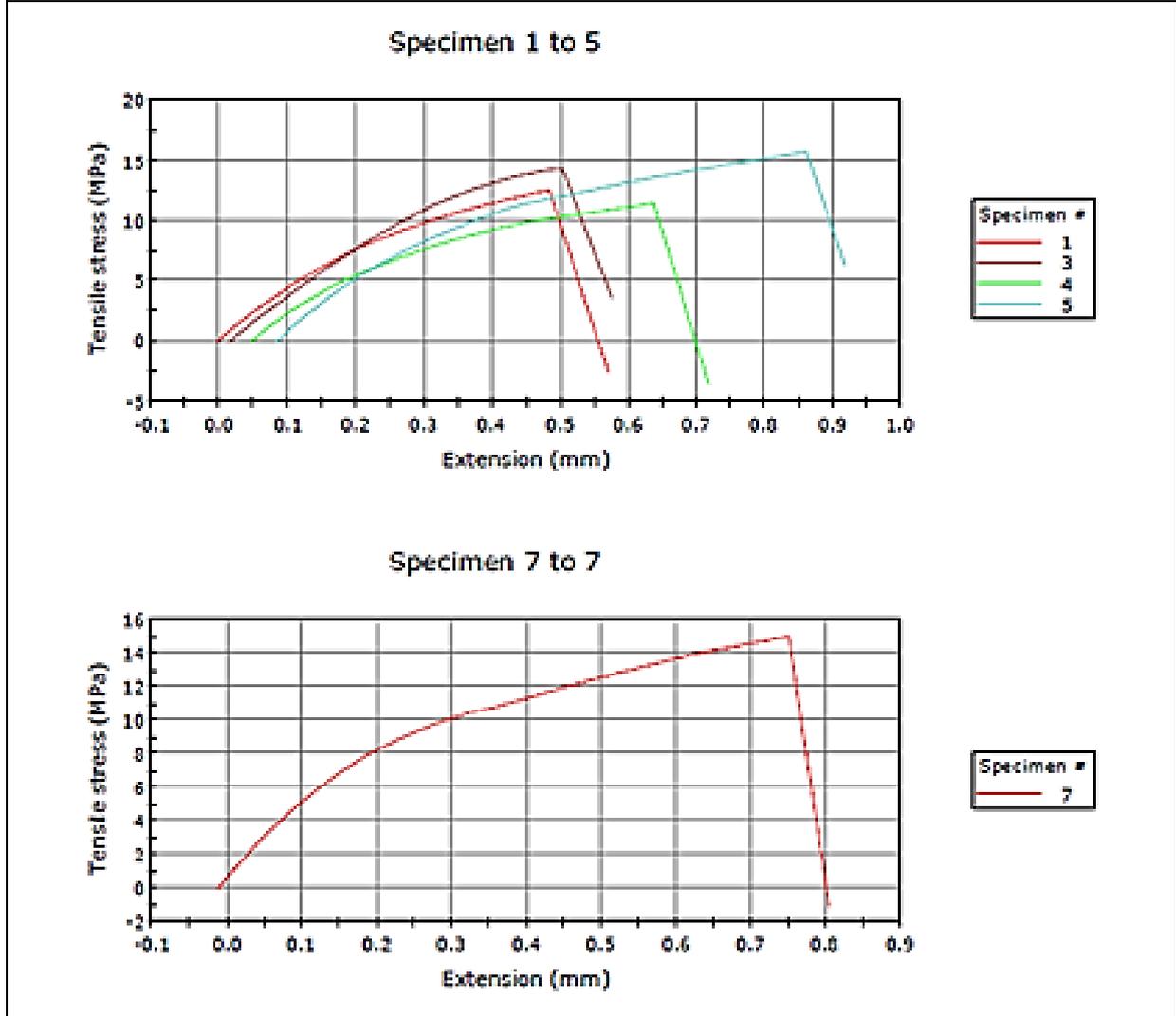
D 4 - RE P



D 5 - RA AAP

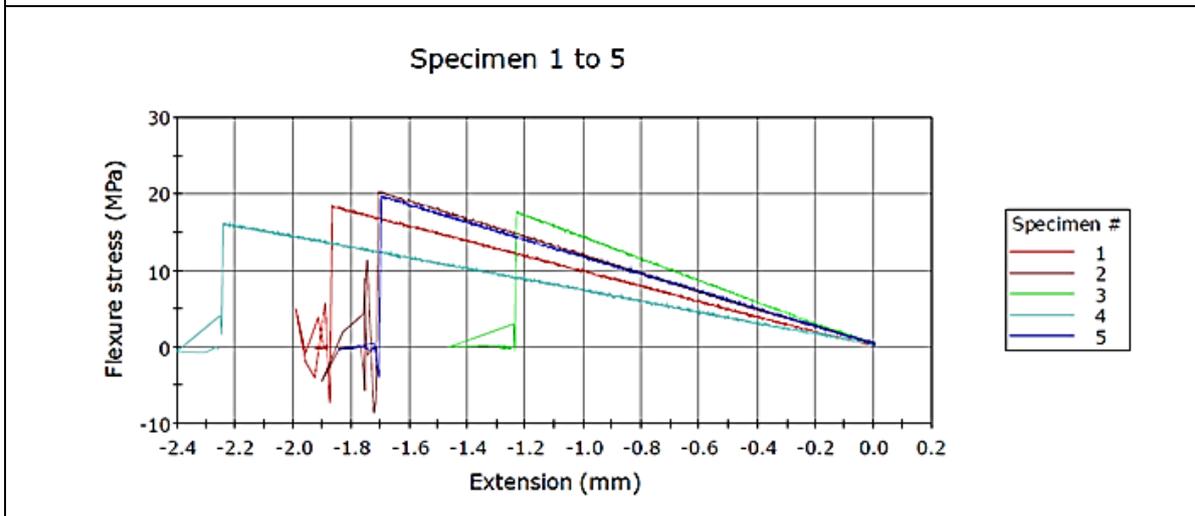


D 6 - RP MP

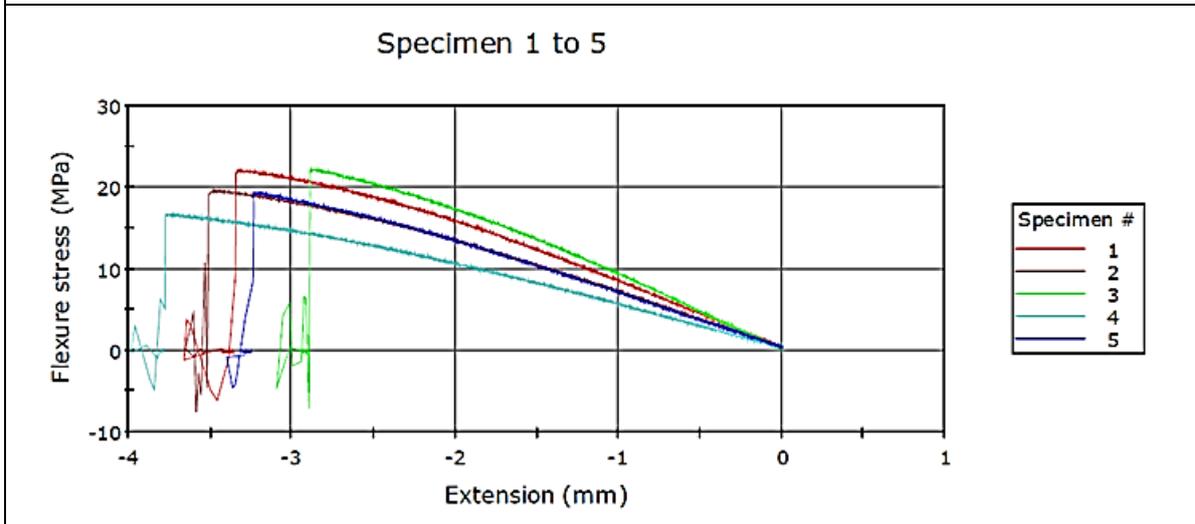


APÊNDICE E - Gráficos ensaios de flexão antes ensaio de envelhecimento.

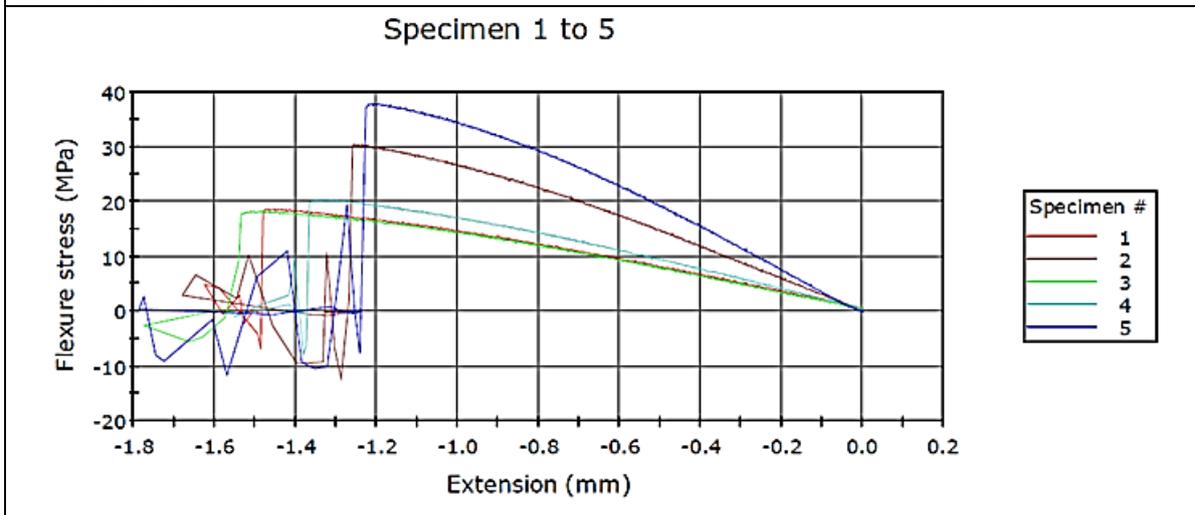
E 1 - RE CC



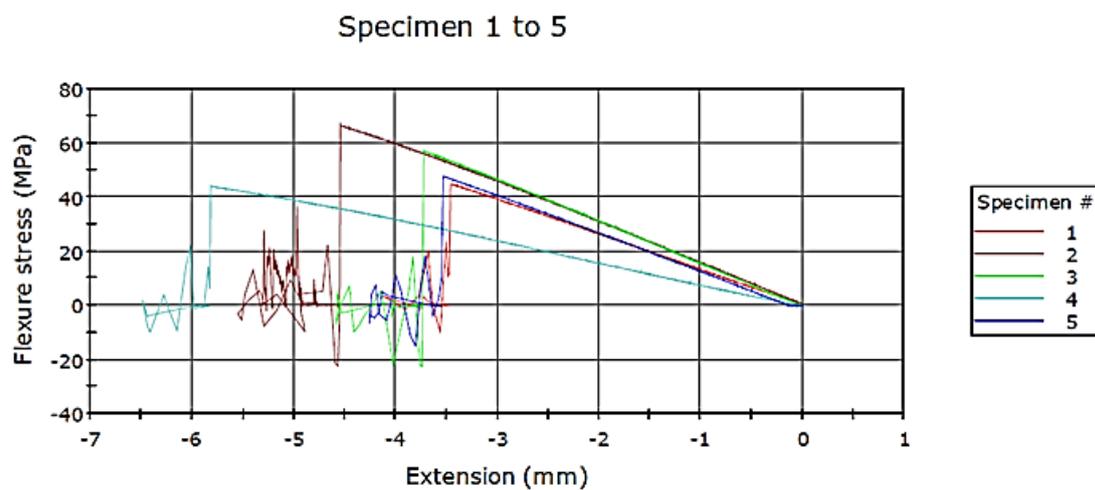
E 2 - RE MV



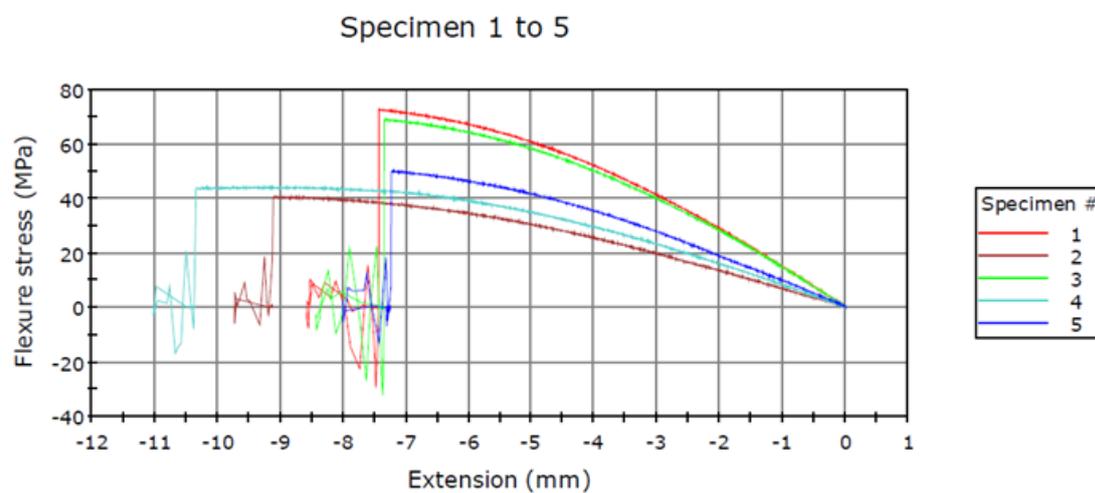
E 3 - RE PM



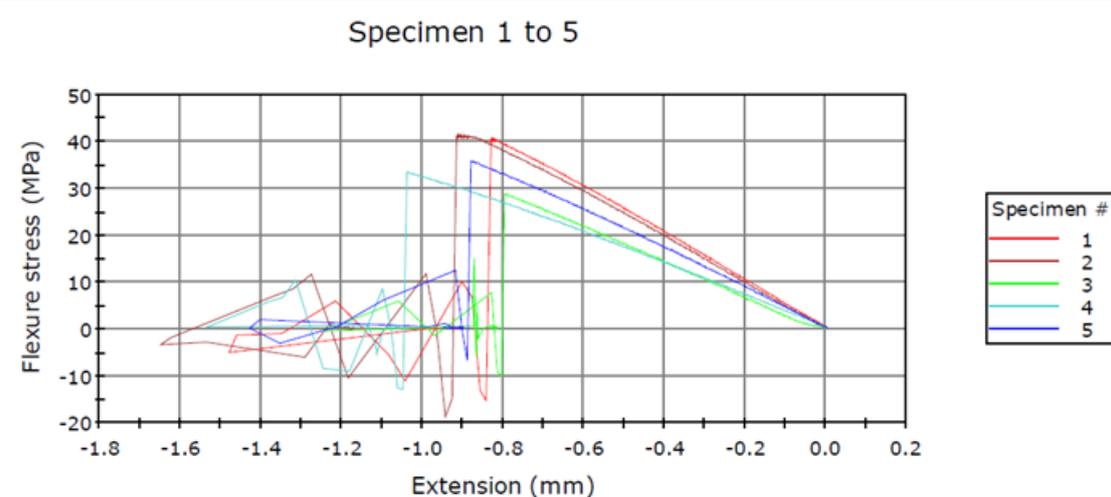
E 4 - RE P

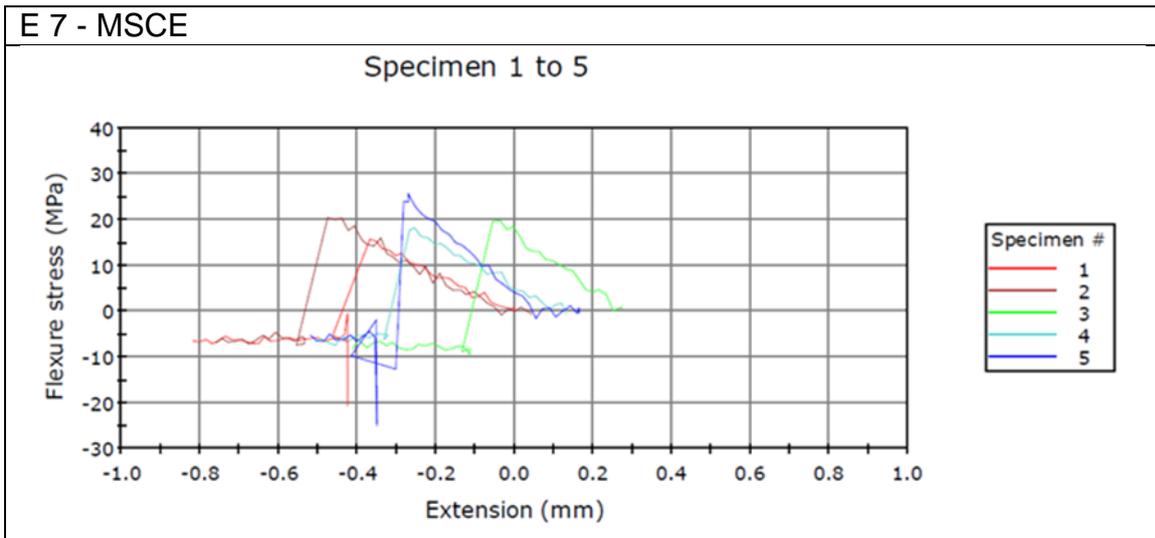


E 5 - RA AAP



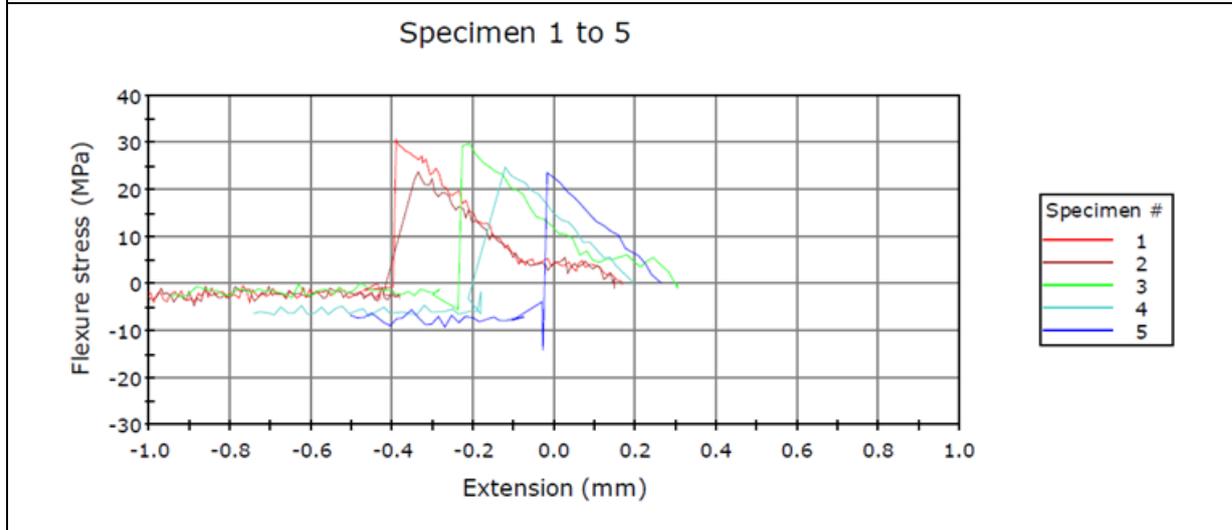
E 6 - RP MP





APÊNDICE F - Gráfico ensaio de flexão depois ensaio de envelhecimento.

F 1 - MSCE



ANEXO

ANEXO A- Especificações Resina Acrílica.

VIPI FLASH CE

Ficha Técnica
Português
Versão: 001

Resina Acrílica Odontológica

Indicação:
Resina Acrílica Autopolimerizável incolor e pigmentada, utilizada em Corantes, Adesões, Reembasamentos de Próteses Dentárias e PPR.

Características/Benefícios:

- A rigorosa seleção e testes de recebimento das matérias-primas combinadas com os sucessivos testes durante todos os ciclos de fabricação, sob as seguintes normas ISO, garantem os resultados esperados no produto final.
- Utilização de pigmentos biocompatíveis que garantem fácil adaptação.

Apresentações:
PÓ: Frascos de 20g, 30g, 225g, 450g, 1kg, 2,250kg e 5kg.
LÍQUIDO: Frascos de 60ml, 180ml, 250ml, 500ml, 1l e 6l.

Coras:
Incolor, Rosa e Black (para uso em tons de 02g).

Composição:

PÓ Polimetacrilato Peróxido de Benzila Pigmentos Biocompatíveis	LÍQUIDO Metacrilato EDMA DMT Inibidor Fluoreto
---	--



Instruções de Uso:
Agitar o frasco antes de usar.

PREPARO:
Antes de iniciar qualquer trabalho, as peças a serem utilizadas deverão estar completamente limpas e livres de vestígios de cera ou gordura, para que a união química entre as resinas seja perfeita. Recomendando uma temperatura ambiente para mistura e aplicação entre 15°C a 30°C.

DOSEJEM E PLASTIFICAÇÃO
A proporção pó/líquido recomendada é de 2 medidas de pó para 1 medida de líquido (14g de pó para 7ml de líquido). Colocar a quantidade necessária de líquido no pote de vidro, silicone ou pote Dappen, de acordo com a quantidade de pó. Sobre o líquido, colocar a resina até que os dois se misturem sem que haja excesso de pó ou líquido, se houver, descartá-lo e homogeneizar cuidadosamente com uma espátula, evitando a incorporação de bolhas de ar. Observar para que a mistura esteja fluida, porém consistente.

Não utilizar a resina, quando a mesma deixar de correr na espátula (5 - 6 minutos após dosejem, a 23°C). Evitar tocar com os dedos na superfície preparada.

POLIMERIZAÇÃO:
Para a polimerização, lavar a resina e uma polimerizadora, colocar a quantidade necessária de água, aplicar 60 litros de ar comprimido e deixar completar a polimerização, por 30 minutos.

Expor a total polimerização para iniciar o acabamento e polimento.

Para corantes, adesões e reembasamentos, proceder de forma convencional.

Esta resina pode ser utilizada para trabalhos ortodônticos, porém, recomendamos o uso da resina ORTO COR, especialmente formulada para tal fim.

Alta estabilidade de cor e resistência à abrasão.

Nota - A VIPI recomenda para este produto somente polimento mecânico.

ACABAMENTO E POLIMENTO:
O acabamento é iniciado com brocas e lixas, passa para pedras abrasivas e é finalizado com lixa de textura fina e VIPI BRIL.

ACABAMENTO:
O polimento é realizado com esova munda e VIPI BRIL POLIMENTO.

O uso de mandrino com Crosslink (líquido ORTO COR) facilitará o polimento e o brilho, proporcionando uma maior durabilidade da prótese.

Advertências/Precauções:

- Semente para uso odontológico.
- Líquido: Material inflamável, não tóxico (Ponto de fulgor: 10°C/60°F).
- Resina: Pode formar misturas ex/pó inflamáveis.
- Recomendamos o manuseio do produto em locais ventilados, utilizando-se luvas de nitrilo e óculos de proteção; entretanto, o manuseio não é recomendável para gestantes, lactantes e pessoas com alergias reconhecidas para este tipo de produto.
- Pode causar irritação de pele em pessoas suscetíveis.
- Conservar ao abrigo da luz e calor, fechado em local seco e fresco (entre 5°C e 25°C).
- Não depositar os resíduos em engodos e curso d'água ou no lixo doméstico.
- Produtos que não são compatíveis com a resina/mandrino: álcool, água, clorofórmio, acetona, vaselina e outros solventes.






ANEXO B - Especificações Resina Epóxi.



Endurecedor - 4060 Resina 60

Sistema epoxi líquido, fundível à temperatura ambiente, usado para a produção de peças Com excelentes propriedades elétricas e mecânicas.

Alta resistência ao stress mecânico e elétrico.
Alta resistência ao choque térmico.
Excelente acabamento superficial, ótima aderência.

Descrição dos Produtos

		(Valores orientativos)	
Resina 260	Resina epoxi líquida, sem cargas minerais. Especial para aplicações na Indústria Elétrica e Eletrônica.		
	Viscosidade 25°C	mPas	12.000 - 16.000
	Densidade 25°C	g/cm ³	1,17
	Flash Point (DIN 51758)	°C	>200°C
	Shelf life (10-25°C)	12 meses	
Endurecedor 4060 BR	Média viscosidade a base de poliaminocamidas		
	Viscosidade 25°C	mPas	6.000 - 12.000
	Aspecto		líquido castanho

Estocagem

Os produtos descritos nas folhas de instruções devem ser estocados em lugar seco, quando possível, nas embalagens originais lacradas. Sob estas condições seus "Shelf life" serão como apresentado anteriormente.

Amber Resinas – Indústria e Comércio Ltda.
Rua Dr. Brasília Machado Neto, 103 – Socorro – CEP 14776-133 – São Paulo – SP.
Tel. (11) 5523-3315 – e-mail: adriana.ambrozio@amberresinas.com.br

ANEXO C – Especificações Massa Plástica.



Maxi Rubber Ind. Químicas Ltda.
 Av. Luiz Papai, 843 – Diadema – SP – Brasil
 +55 11 4092.7777 – www.maxirubber.com.br

ADESIVO PLÁSTICO BRANCO

COMPOSIÇÃO BÁSICA

Produto desenvolvido a base de resina poliéster, cargas minerais, pigmentos, espessante e monômero de estireno.

INDICAÇÃO E USO

Indicado para funilaria de veículos, vedação de barcos, calhas, móveis e diversas peças metálicas, madeira e fibra de vidro com o benefício de possuir um melhor acabamento.

Indicado também ser utilizado para colar ou corrigir pequenas imperfeições em mármore e granitos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Aspecto visual.....isento de grumos, massa branca
 Viscosidade (Debtômetro furo: 2.45 mm / 3 kgf/cm²) (seg.)..... 18 a 23 segundos
 Densidade (g/cm³)..... 1,80 ± 0,05 g/cm³
 Tempo de gel (min), (temp. amb. 25°C ± 2°C), (1% PMEK)..... 4 a 7 minutos
 Tempo de lixamento (minuto) (com lixa grão 80)(temp. amb. 25°C ± 2°C)..... ≤40 minutos
 Aderência..... Deve aderir
 Estabilidade estufa 60°C..... Mínima 480h

EMBALAGEM

700g mais catalisador. Possibilidade de envase em outras quantidades conforme solicitação do cliente e viabilidade de processo.

PREPARO

- ⇒ Lixar a superfície com uma lixa grossa.
- ⇒ Desengraxar com desengraxante MAXI RUBBER, eliminando-se completamente todos os vestígios de oleosidade, poeira e água.

MODO DE USAR

- ⇒ Homogeneizar o adesivo dentro da lata, com uma espátula limpa.
- ⇒ Retire a quantidade desejada e coloque-a sobre uma superfície plana e limpa.
- ⇒ Adicione 1 g ou 20 gotas do catalisador para 100 g do adesivo.
- ⇒ Misture bem o catalisador e o adesivo.
- ⇒ Aplicar o produto com o auxílio de uma espátula, em camadas finas até que o defeito seja corrigido.
- ⇒ O tempo gasto desde a mistura até o produto se aplicado não deve ultrapassar 5 minutos.
- ⇒ Após a secagem total efetuar o lixamento.

CUIDADOS

- ⇒ Usar máscara semi facial com filtros para voláteis orgânicos.
- ⇒ A aplicação deveser ocorrer em local arejado.
- ⇒ Não devolva para lata a massa já catalisada.
- ⇒ Produto inflamável até completar a secagem. Mantenha afastado do calor, chama ou centelhas.
- ⇒ Não ingerir ou mesmo inalar. Havendo ingestão não provocar vômito.
- ⇒ Caso de contato com olhos, lavar com água em abundância.
- ⇒ Mantenha fora do alcance de crianças, animais domésticos e alimentos.
- ⇒ Em caso de intoxicação ligue CEATOX 0800 148 110 ou procure um serviço de saúde levando a embalagem ou rótulo do produto.
- ⇒ Manter a embalagem fechada, em local fresco e arejada, sem umidade excessiva e raios solares diretos.
- ⇒ Siga corretamente as orientações contidas na embalagem.

VALIDADE

12 meses.

Estas informações representam o melhor do nosso conhecimento à época de sua publicação. Lembramos que o bom resultado final da aplicação dos produtos depende de fatores que fogem ao nosso controle e que diz respeito à preparação da superfície e conhecimentos técnicos do aplicador, A empresa reserva-se o direito de alterar essas especificações sem aviso prévio.

ANEXO D – Tabela CIELab.

Modelo	CR-410
Nome	Cabeçote de medição de cor
Sistema de iluminação / visualização	D/0 (iluminação difusa/ângulo de visualização de 0°; componente especular incluso) (de conformidade com a JIS Z 8722; incluindo a refletância regular)
Detector	Fotocélulas de silício (6)
Variação	Y: de 0,01% a 160,00% (refletância)
Fonte de luz	Flash de Xenônio
Tempo de medição	1 s.
Intervalo mínimo de medição	3 s.
Área de medição / iluminação	Φ8mm/ Φ11mm
Repetibilidade	Desvio padrão dentro de ΔE^*ab 0,07 (quando a placa de calibração branca é medida 30 vezes a intervalos de 10 segundos)
Correlação Inter instrumento	ΔE^*ab : Dentro de 0,6 Média de 12 cores BCRA Série II
Observador	Corresponde ao Observador Padrão 2° da CIE de 1931 ($\bar{x}\lambda$, $\bar{y}\lambda$, $\bar{z}\lambda$)
Iluminante *1	*C, D65
Avaliação de Tolerância *1	Tolerância de cor (tolerância retangular e tolerância elíptica)
Espaço de cor/ dados colorimétricos	XYZ, Y x y, L *a*b*, Hunter Lab., L*C*h, Munsell (apenas iluminante C), CMC (l: c), CIE1994, Lab99, LCh99, CIE2000, CIE WI-Tw (apenas iluminante D65), WI ASTM E313 (apenas iluminante C), YI ASTM D1925 (apenas iluminante C), YI ASTM E313 (apenas iluminante C), I ASTM E313 (apenas iluminante C), Índice de Usuário (até seis podem ser registrados no computador)
Padrões	100
Exibição	LCD com matriz de pontos de luz de fundo (15 caracteres x 9 linhas + 1 linha para o ícone de exibição)
Interface	RS-0232C coMPatível (para processador de dados/PC) Taxa de transmissão: 4800, 9600, 19200 (bps) configurado a 9600 bps quando enviado de fábrica
Temperatura de Operação/faixa de umidade	0° a 40°C, umidade relativa de 85% ou menos (a 35°C) sem condensação *Temperatura de operação / faixa de umidade dos produtos para a América do Norte: 5° a 40°C, umidade relativa de 80% ou menos (a 31°C) sem condensação

ANEXO E – Tabela Rockwell.

Tabela 4.3 Características das escalas de dureza Rockwell. [Adaptado de ASTM E18-94.]

Escala	Penetrador	Carga (kgf)	Leitura na Escala	Aplicações Típicas
B	Esfera 1,58 mm	100	Vermelha	FoFo (ferro fundido), aços não-temperados
C	Diamante (cone)	150	Preta	Aço temperado ou cementado
A	Diamante (cone)	60	Preta	Metal duro, aço fundido/temperado/rápido
D	Diamante (cone)	100	Preta	Aço fundido com espessura reduzida
E	Esfera 3,175 mm	100	Vermelha	FoFo, ligas de alumínio e magnésio, metal duro
F	Esfera 1,588 mm	60	Vermelha	Metais moles, ligas de cobre
G	Esfera 1,588 mm	150	Vermelha	Bronze, fósforo, ligas de berílio, FoFo maleável
H	Esfera 3,175 mm	60	Vermelha	Alumínio, zinco, chumbo, abrasivos
K	Esfera 3,175 mm	150	Vermelha	Metal duro e metais de baixa dureza
L	Esfera 6,350 mm	60	Vermelha	Mesma Rockwell K, borracha e plásticos
M	Esfera 6,350 mm	100	Vermelha	Mesma Rockwell K e L, madeira e plásticos
P	Esfera 6,350 mm	150	Vermelha	Mesma Rockwell K, L e M, plásticos
R	Esfera 12,700 mm	60	Vermelha	Mesma Rockwell K, L e M, plásticos
S	Esfera 12,700 mm	100	Vermelha	Mesma Rockwell K, L e M, plásticos
V	Esfera 12,700 mm	150	Vermelha	Mesma Rockwell K, L, M, P e R ou S