

## Índice

Índice de figuras .....	4
Índice de figuras A (anexo de figuras) .....	5
Índice de Tabelas .....	8
Índice de Quadros .....	8
Índice de Gráficos.....	8
Abreviaturas e acrónimos .....	11
Contexto histórico-cultural do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha .....	12
<b>Capítulo I – O Brasão da família Cardona.....</b>	<b>15</b>
<b>1. Diagnóstico e tratamento .....</b>	<b>16</b>
1.1. Critérios de intervenção .....	16
1.2. Identificação e estado de conservação .....	17
1.3. Danos e Patologias .....	17
Picamento/ Pitting .....	19
Concreção/incrustação/crusting.....	19
1.4. Recolha de amostras.....	19
<b>2. Metodologia de intervenção.....</b>	<b>20</b>
2.1. Proposta de tratamento .....	20
2.2. Tratamento – Relatório de intervenção .....	21
a. Limpeza mecânica .....	21
Limpeza superficial: remoção da sujidade desagregada, poeiras, terras e argamassas incrustadas na peça.....	21
Limpeza por Lavagem por escoamento superficial de água.....	22
Desbaste com micro-martelo-pneumático .....	22
b. Limpeza química .....	23
Limpeza com AB57.....	24
Limpeza com agar-agar .....	25
Limpeza com Resina de Troca iónica (Amberlite 4400 OH).....	28
2.3. Acondicionamento/exposição .....	29
Realização da réplica do escudo do brasão da família Cardona.....	29
Leitura da insígnia do escudo .....	30
<b>3. Estudo técnico-científico .....</b>	<b>32</b>

3.1. Métodos de exame e análise .....	32
<b>Capítulo II – Santiago de Compostela de Santa Clara-a-Velha</b> .....	35
<b>1. Diagnóstico e tratamento</b> .....	36
1.1. Critérios de intervenção .....	36
1.2. Identificação e estado de conservação .....	36
1.3. Danos e patologias .....	37
1.4. Recolha de amostras para exame e análise .....	38
<b>2. Metodologia de intervenção</b> .....	38
2.2. Proposta de tratamento.....	38
2.2. Tratamento – Relatório de intervenção.....	40
2.3. Estudo dos sais – extracção e leitura quantitativa de sais .....	41
Resultados e conclusões .....	44
<b>3. Estudo técnico-científico</b> .....	47
3.1. Métodos de exame e análise.....	47
<b>Capítulo III – Colocação em prática de um plano de monitorização</b> .....	50
1. O Claustro .....	51
2. A Igreja.....	51
<i>Relatório das inspecções</i> .....	52
Conclusão .....	57
<b>Capítulo IV – Reproduções do espólio pétreo</b> .....	62
Outras intervenções – Teste de biocida.....	65
Conclusão .....	69
Bibliografia.....	71
<b>Anexos</b> .....	74
<i>Anexo Documental – O Brasão da Família Cardona</i> .....	75
<i>Anexo de Testes – O Brasão da família Cardona</i> .....	82
1. Testes para limpeza Química de lamas/terras e remoção de concreções calcárias .....	82
2. Testes de limpeza com gel de Agar-Agar .....	84
<i>Anexo Documental – Santiago de Compostela</i> .....	86
<i>Anexo de Testes – Santiago</i> .....	108
1. Testes para extracção de sais por meio de compressas (pachos de celulose) .....	108

2. Testes para extracção de sais através do uso de géis de agar-agar .....	110
<i>Anexo de produtos utilizados</i> .....	118
1.1. Caracterização do agar-agar .....	118
<i>Anexo de figuras</i> .....	125

## Índice de figuras

Figura 1 e Figura 2: Vista sobre o Mosteiro de St. <sup>a</sup> Clara actualmente, 2013	14
Figura 3 e 3.A: 1) vista de cima do bloco onde se insere o brasão; 1.A) escudo (pormenor) antes da intervenção.	15
Figura 4: Mapeamento de danos e patologias	18
Figura 5: Registo gráfico das amostras recolhidas do brasão	20
Figura 6: áreas de desbaste com o uso do micro-martelo-pneumático.	22
Figura 7: áreas 1 a 5: Primeira fase da limpeza. Área 6: segunda fase de limpeza.	23
Figura 8: Área de limpeza com AB57	24
Figura 9: Desenho da insígnia do brasão da família <i>Cardona</i>	30
Figura 10: Evolução da limpeza: A) Antes da intervenção, B) Após 1 <sup>a</sup> aplicação de agar, C) Após uma semana de aplicação de agar, D) 14/06/13	31
Figura 11: registo fotográfico de observação à lupa binocular de cristais de calcite (amostra C1), produtos de alteração na superfície do brasão, com várias ampliações, A) B) e C) e D) cristal de calcite comum (visto em <a href="http://egosciente.wordpress.com/category/calhaus/">http://egosciente.wordpress.com/category/calhaus/</a> a 12/12/12).	32
Figura 12: Registo fotográfico de observação à lupa binocular de mesa, de concreção calcária recolhida sobre a superfície do brasão.	32
Figura 13: Cristais de calcite sobre a superfície pétreo, registo através de lupa binocular portátil.	33
Figura 14: Espessura de concreção calcária sobre o escudo, antes da limpeza. A concreção mostra diferentes medidas na sua espessura: de 0,377 a 0,486 mm.	33
Figura 15: (1) Medida de espessura de concreção: 0,487 mm.	33
Figura 16: largura de uma concreção calcária sobre a superfície do brasão, com 3,911 mm.	33
Figura 17: Lamas incrustadas sobre a superfície, de difícil remoção.	33
Figura 18: <i>pitting</i> , apenas possível de ser observado após a limpeza, estando oculto pelas lamas, possivelmente de origem microbiológica	34
Figura 19: <i>Pitting</i> , processo acelerado pela utilização de AB57, processo já iniciado anteriormente, visto	34
Figura 20: Fotografia de luz rasante, escudo (pormenor). Autoria: Miguel Munhós	34
Figura 21: Escultura de Santiago, várias vistas	35
Figura 22: Escultura de Santiago, cabeça	35
Figura 23: Registo gráfico de amostras recolhidas para análise	38
Figura 24: áreas de divisão da escultura para aplicação do agar-agar para extracção de sais.	42
Figura 25: registo gráfico da sequência de aplicação de agar-agar (A) e ordem decrescente de concentração de sais (B).	46
Figura 26: Registo gráfico de concentração de sais por esquema de cores	46
Figura 27: Registo fotográfico de observação de uma amostra involuntária com presença de efluorescências proveniente das vestes da escultura, vista à lupa binocular. (A) registo fotográfico da amostra com cerca de 10 mm; (B) AI x 20; (C) AI x 40; (D) AI x 60; AI x 90'	47
Figura 28: imagens vistas à lupa binocular portátil, antes e depois da aplicação de agar-agar sobre o suporte pétreo (registo 1 e 2) e sobre a policromia (vestígios de policromia verde – registo 3), onde não se observaram danos no suporte e na policromia.	48
Figura 29: Fotografia de luz ultravioleta. Auxiliar na limpeza na visualização de excedentes de cola de coelho.	49
Figura 30: Planta do Mosteiro de Santa Clara a Velha (Claustro e Igreja)	52
Figura 31: Várias perspectivas de vista da réplica do arco da abóbada do claustro da lavagem.	63
Figura 32: Sala C, mapa arqueológico.	65
Figura 33: sala C, com zona 1, 2 e 3.	65
Figura 34: Ciclo 1. Aplicação de biocida, zona 1	67
Figura 35: Ciclo 2, aplicação de biocida, zona 1	67
Figura 36: Ciclo 3, aplicação de biocida, zona 1	67
Figura 37: Após 20 dias, zona 1	67

Figura 38: Lavagem e remoção de biocida, zona 1	67
Figura 39: Março 2013, zona 1	67
Figura 40: a) Antes e b) depois da aplicação de biocida, zona 1	68
Figura 41: a) Antes e b) depois da aplicação de biocida, zona 2	68
Figura 42: a) Antes e b) depois da aplicação de biocida, zona 3	68
Figura 43: Mapeamento de danos e patologias, <i>Brasão</i>	81
Figura 44: esquema de aplicação de testes para limpeza com agar-agar, concentrações 1, 3 e 5%	84
Figura 45: Teste de limpeza com agar-agar: Aplicação de agar-agar (5 e 3%)	85
Figura 46: Teste de limpeza com agar-agar: Aplicação de agar-agar (5, 3, 1%)	85
Figura 47: Teste de limpeza com agar-agar: Aplicação de agar-agar a 5% (primeira aplicação)	85
Figura 48: Teste de limpeza com agar-agar, após a remoção da 3ª aplicação de agar-agar a 5%.	85
Figura 49: Imagem de Santiago da Ficha de inventário do Matriznet.	87
Figura 50: Espectro da difracção de raios x da amostra MSCV ST 10, correspondente à MSCV IPT 6, veio argiloso.	90
Figura 51: Fragmento de pedra de Ançã	92
Figura 52: registo gráfico das patologias da escultura	107
Figura 53: área de testes usada para teste de extracção de sais com pachos de celulose.	108
Figura 54: Esquema usado para aplicação de pasta de papel numa janela de 6 cm <sup>2</sup> (amostra 1)	109
Figura 55: Pasta de papel aplicada para teste (amostra 1)	109
Figura 56: área de testes usada para extracção de sais com agar-agar a 3%.	110
Figura 57: área de teste 4, para extracção de sais com agar-agar a 1% protegido com papel japonês.	112
Figura 58: área de testes usada para extracção de sais com agar-agar a 1%	112
Figura 59: Área de teste 1 de agar-agar a 3%, com superfície sem policromia	113
Figura 60: Área de teste 4 de agar-agar a 1% protegido com papel japonês, com superfície com policromia.	113
Figura 61: Teste 4, extracção de sais com géis de agar-agar a 1% - escultura de <i>Santiago de Compostela</i> , em pedra de Ançã policromada.	114

## Índice de figuras A (anexo de figuras)

Figura A 1: Pedra calcária onde se insere o brasão da família Cardona.	125
Figura A 2: Escudo (pormenor), brasão.	125
Figura A 3: Limpeza superficial com trinchas, brasão.	125
Figura A 4: Argamassas sobre as laterais da pedra do brasão.	126
Figura A 5: sujidades sobre a superfície, nomeadamente lamas, brasão.	126
Figura A 6: Lamas fortemente agregadas ao substrato, brasão.	126
Figura A 7: sujidades agregadas ao substrato, brasão.	126
Figura A 8: Marcas ferrosas originadas pela água, brasão.	126
Figura A 9: Cristais de calcite à superfície, brasão.	126
Figura A 10: Concreções calcárias sobre a superfície, brasão.	127
Figura A 11: Limpeza por lavagem, escovagem com escovas, brasão.	127
Figura A 12: Limpeza por lavagem, escovagem com escovas, brasão.	127
Figura A 13: Cristais de calcite sobre a superfície, brasão.	127
Figura A 14: Registo fotográfico de recolha de amostras, brasão.	127
Figura A 15: Desbaste com micro-martelo-pneumático, brasão.	127
Figura A 16: Desbaste com micro-martelo-pneumático, brasão.	128
Figura A 17: Limpeza química, com AB57, áreas 2 e 4, brasão.	128
Figura A 18: Limpeza com agar-agar, aplicação, brasão.	128
Figura A 19: Limpeza com agar-agar, película sobre o escudo em actuação, brasão.	128
Figura A 20: Limpeza com agar-agar, película sobre a superfície em actuação, brasão.	128
Figura A 21: Limpeza com agar-agar, película sobre a superfície em actuação, brasão.	128

Figura A 22: Limpeza com agar-agar, remoção da película, brasão.	129
Figura A 23: Limpeza com agar-agar, remoção da película, brasão.	129
Figura A 24: Película de agar-agar contendo sujidades, brasão.	129
Figura A 25: Película de agar-agar contendo sujidades, brasão.	129
Figura A 26: Película de agar-agar contendo sujidades, brasão (pormenor, escudo).	129
Figura A 27: Película de agar-agar contendo sujidades, brasão (pormenor, escudo).	129
Figura A 28: Superfície do escudo após a limpeza com agar-agar, brasão (pormenor, escudo).	130
Figura A 29: Película de agar-agar, sem sujidades, última fase da limpeza com agar-agar, brasão (pormenor, escudo).	130
Figura A 30: Superfície do escudo após a limpeza com agar-agar, brasão (pormenor, escudo).	130
Figura A 31: Superfície limpa evidenciando <i>pitting</i> , anteriormente não detectado, brasão.	130
Figura A 32: Limpeza com resina de troca iónica (Amberlite 4400 OH), limpeza pontual, brasão.	130
Figura A 33: Limpeza com resina de troca iónica (Amberlite 4400 OH), limpeza pontual, brasão.	130
Figura A 34: Execução do molde do escudo, brasão.	131
Figura A 35: Molde do escudo, brasão.	131
Figura A 36: Execução da réplica em gesso, brasão.	131
Figura A 37: Molde em gesso do escudo do brasão.	131
Figura A 38: Produto final do molde em gesso do brasão.	131
Figura A 39: Insignia do escudo, ramo central de cardos, brasão.	131
Figura A 40: Santiago antes da intervenção.	132
Figura A 41: Limpezade restos de cola de coelho, com álcool etílico + água desionizada 50:50, Santiago.	132
Figura A 42: Pormenor de destacamento da policromia, vestes, Santiago.	132
Figura A 43: Fixação da policromia com Beva® a 30% em Whitw Spirit, Santiago.	132
Figura A 44: Veio argiloso, manga do braço esquerdo, Santiago.	132
Figura A 45: Depósito de sujidade sobre a superfície, pormenor, Santiago.	132
Figura A 46: Policromia em risco de destacamento, Santiago.	133
Figura A 47: Presença de eflorescências na manga do braço direito, Santiago.	133
Figura A 48: Antes da limpeza da superfície pétreo, com água destilada + detergente neutro, pormenor do pé, Santiago.	133
Figura A 49: Durante da limpeza da superfície pétreo, com água destilada + detergente neutro, pormenor do pé, Santiago.	133
Figura A 50: Repintes e destacamento da camada policroma, pormenor do olho, Santiago.	133
Figura A 51: Fractura da superfície devido à deterioração provocada por sais, Santiago.	133
Figura A 52: Fractura da superfície devido à deterioração provocada por sais e escorrenicas verdes no verso da escultura, Santiago.	134
Figura A 53: Mão esquerda, com ausencia de um dedo e grude, Santiago.	134
Figura A 54: Mão direita de madeira, Santiago.	134
Figura A 55: Protecção com Beva® antes da extração de sais com agar-agar, Santiago.	134
Figura A 56: Aplicação de papel japonês com água destilada, cabeça, Santiago.	134
Figura A 57: Aplicação de agar-agar a 1% em água destilada, cabeça, Santiago.	134
Figura A 58: Aplicação de agar-agar a 1% em água destilada, cabeça, Santiago.	135
Figura A 59: Agar-Agar em actuação para extração de sais, 3 dias de actuação, cabeça, Santiago.	135
Figura A 60: Antes da aplicação de agar-agar a 1% para extração de sais, cabeça, Santiago.	135
Figura A 61: Depois da aplicação de agar-agar a 1% para extração de sais, cabeça, Santiago.	135
Figura A 62: Leitura de condutividade da solução contendo o agar-agar removido da escultura, com condutivímetro, Santiago.	135
Figura A 63: Aplicação de papel japonês em pedaços de dimensões reduzidas, zona 1, Santiago.	135
Figura A 64: Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 1, Santiago.	136
Figura A 65: Remoção da película de papel japonês com agar-agar, extração de sais, zona 1, Santiago.	136

Figura A 66: Solução contendo a película de papel japonês com agar-agar, removida para leitura de condutividade, zona 1, Santiago.	136
Figura A 67: Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 2, Santiago.	136
Figura A 68: Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 4, Santiago.	136
Figura A 69: Remoção da película com pré-humedecimento, zona 2, Santiago.	136
Figura A 70: Melhoramento da consistência de agar-agar, com pré trituração com um garfo, Santiago.	137
Figura A 71: Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 3, Santiago.	137
Figura A 72: Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 3, pormenor, bolsa com vieira, Santiago.	137
Figura A 73: Remoção da película de papel japonês com agar-agar para extração de sais, zona 3, pormenor, bolsa com vieira, Santiago.	137
Figura A 74: Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 23-10-13	137
Figura A 75: Colonização biológica rente ao chão, Igreja, inspeção periódica. 23-10-13	137
Figura A 76: Colonização biológica no exterior, Igreja, inspeção periódica. 23-10-13	138
Figura A 77: Empoçamento, Claustro, inspeção periódica. 23-10-13	138
Figura A 78: Plantas superiores, Claustro, inspeção periódica. 23-10-13	138
Figura A 79: Fractura da pia, claustro da lavagem, Claustro, inspeção periódica. 23-10-13-13	138
Figura A 80: Empoçamentos, Claustro, inspeção periódica. 30-10-13	138
Figura A 81; Empoçamentos, Claustro, inspeção periódica. 30-10-13	138
Figura A 82: Empoçamentos, Claustro, inspeção periódica. Registo gráfico do dia 30/10/13 das 15 às 15:30h	139
Figura A 83: Aspecto do claustro, inspeção periódica. 30-10-13	139
Figura A 84: Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 30-10-13	139
Figura A 85: Aspecto de parede interior, Igreja, inspeção periódica. 6-11-13	139
Figura A 86: Aspecto do claustro, inspeção periódica. 5-12-13	139
Figura A 87: Empoçamento, com terras acumuladas, pavimento, 5-12-13	140
Figura A 88: Registo fotográfico de fractura vista durante as inspeções periódicas, claustro. 5-12-13	140
Figura A 89: Aspecto de parede exterior com colonização biológica, alçado sul, Igreja, inspeção periódica. 13-12-13	140
Figura A 90: Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 8-01-13	140
Figura A 91: Fragmento, Claustro, inspeção periódica. 8-01-13	140
Figura A 92: Aspecto do claustro, inspeção periódica. 8-01-13	140
Figura A 93: Destacamento de fragmentos do reboco dos muros dos canteiros, claustro, inspeção periódica. 8-01-13	141
Figura A 94: Colonização biológica, algas, claustro, inspeção periódica. 8-01-13	141
Figura A 95: Destacamento de fragmentos do reboco dos muros dos canteiros, claustro, inspeção periódica. 6-02-13	141
Figura A 96: Fractura de coluna devido a espigão, claustro, inspeção periódica. 6-02-13	141
Figura A 97: Fragmento, estruturas do claustro, inspeção periódica. 6-02-13	141
Figura A 98: Fractura, capitel, claustro, inspeção periódica. 15-02-13	141
Figura A 99: Coloração verde, capitel, claustro, inspeção periódica. 6-02-13	142
Figura A 100: Fragmentos, exterior, Igreja, inspeção periódica. 6-02-13	142
Figura A 101: Fissuras sobre rebocos, exterior, Igreja, inspeção periódica. 6-02-13	142
Figura A 102: Eflorescências e escorrências, interior, Igreja, inspeção periódica. 6-03-13	142
Figura A 103: escorrências de água contaminada pelo lado exterior, interior, Igreja, inspeção periódica. 6-03-13	142
Figura A 104: Vandalismo, exterior, Igreja, inspeção periódica. 7-04-13	142
Figura A 105: Fragmento, guardado em laboratório e devidamente identificado, claustro, inspeção periódica. 10-05-13	143
Figura A 106: Eflorescências, claustro, inspeção periódica. 10-05-13	143

Figura A 107: Aspecto dos muros de limitação, com colonização biológica em estado latente, claustro, inspeção periódica. 10-05-13	143
Figura A 108: Eflorescências, claustro, inspeção periódica. 10-05-13	143
Figura A 109: Fragmento de grandes dimensões proveniente dos muros do claustro, inspeção periódica. 10-05-13	143
Figura A 110: Deterioração do azulejo, claustro, inspeção periódica. 10-05-13	143
Figura A 111: Eflorescências, exterior, igreja, inspeção periódica. 10-05-13	144
Figura A 112: Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 10-05-13	144
Figura A 113: Eflorescências, interior, igreja, inspeção periódica. 10-05-13	144
Figura A 114: Escorrências negras, exterior, igreja, inspeção periódica. 10-05-13	144
Figura A 115: Deterioração do azulejo, claustro, inspeção periódica. 09-06-13	144
Figura A 116: Ninho de aves, claustro, inspeção periódica. 09-06-13	144
Figura A 117: Empoçamento sobre o pavimento, claustro, inspeção periódica. 09-06-13	145
Figura A 118: Espólio pétreo proveniente da escavação do claustro.	145
Figura A 119: Espólio pétreo proveniente da escavação do claustro.	145
Figura A 120: Chave da abóbada do claustro da lavagem.	145
Figura A 121: Chave da abóbada do claustro da lavagem.	145
Figura A 122: Aduela do arco do claustro da lavagem.	145
Figura A 123: Claustro da lavagem.	146
Figura A 124: Claustro da lavagem.	146
Figura A 125: Aduela do arranque dos arcos da abóbada do claustro da lavagem.	146
Figura A 126: Réplica de aduela do arco do claustro da lavagem, numa escala de 1:15 (aduela nº 551)	146
Figura A 127: Réplica de aduela do arco do claustro da lavagem, numa escala de 1:15 (aduela nº 551)	146
Figura A 128: Réplica de aduela do arco do claustro da lavagem, numa escala de 1:15 (aduela nº 551)	146
Figura A 129: 28 Réplicas construídas das aduelas do claustro, numa escala de 1:15	147
Figura A 130: 28 Réplicas construídas das aduelas do claustro, numa escala de 1:15	147

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Lista de amostras recolhidas para análise da pedra do brasão	20
Tabela 2: Tabela de classificação de resultados em cada zona com as percentagens de 5, 10 e 15% de biocida.	66
Tabela 3: Leitura de condutividade das amostras 1, 2 e 3 pela extracção de sais através do método de aplicação de pachos de papel.	109
Tabela 4: Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 1 na extracção de sais com agar-agar a 3%.	111
Tabela 5: Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 2 na extracção de sais com agar-agar a 3%.	111
Tabela 6: Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 3 na extracção de sais com agar-agar a 1%.	111
Tabela 7: Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 4 na extracção de sais com agar-agar a 1%.	113

## Índice de Quadros

Quadro 1: Nº de aduela registada, com respectivo nº de identificação.	63
---	----

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Registo de leitura quantitativa dos sais extraídos por meio de géis de agar-agar.	45
--	----

## Introdução Geral

O presente trabalho resultou de um estágio realizado ao longo de 9 meses, entre Outubro e Junho no Núcleo Museológico de Santa Clara-a-Velha, no âmbito do mestrado em Conservação e Restauro pelo Instituto Politécnico de Tomar.

Este estágio havia sido preparado com algum tempo de antecedência, na organização do respectivo plano de estágio. Segundo o acordo entre os três membros da equipa, professor, orientadora e aluna, acordou-se o seguinte plano:

- Proposta de musealização de elementos arquitectónicos provenientes da escavação no mosteiro de Santa Clara-a-Velha: de entre centenas de elementos pétreos seleccionar alguns que possam ser expostos de forma a representar os restantes. É importante encontrar uma solução expositiva inovadora e chamativa que em simultâneo seja exequível dentro da ética da conservação e restauro. Ex.: rosácea.
- Tratamento de uma escultura em pedra (calcário) policromada (Santiago): está em reserva aguardando tratamento mas sendo uma peça de empréstimo temporário deverá regressar à exposição logo que possível.
- Tratamento de um brasão em pedra (brasão da família Cardona): peça recentemente encontrada no claustro e de interesse arqueológico o seu estudo tem vindo a ser adiado pela leitura ser inviável antes da intervenção.
- Colocação em prática e reavaliação de um plano de monitorização (incluindo eventuais propostas de melhoria): existindo um plano de monitorização ele ainda não foi aplicado de forma periódica, podendo essa aplicação revelar a sua validade ou necessidade de alteração.
- Outras tarefas que surjam: moldes de reprodução de elementos do museu, contactos com outros materiais arqueológicos menos comuns (azeviche), vidro, metal, madeiras, osso e marfim e participação em actividades pedagógicas em que haja componente de conservação.

Esta proposta teve como finalidade, que ao longo do estágio, se abordassem vários temas comumente tratados em conservação e restauro de materiais pétreos, sendo uns dos principais o património arquitectónico e a escultura.

Portanto, ficou decidido o tratamento de uma escultura em pedra de Ançã, que procedeu do Museu Nacional de Castro, a monitorização do Mosteiro, como património edificado, e um brasão em pedra calcária, proveniente do claustro encontrado fora de contexto arqueológico, e por fim, a proposta de solução para o problema do espólio pétreo proveniente de escavação que se encontra depositado no exterior das estruturas do museu.

A par destas tarefas, foram executadas outras no âmbito da conservação e restauro, nomeadamente, o teste de eficácia do biocida presente no museu.

O relatório encontra-se dividido por capítulos, iniciando-se sobre o tratamento do brasão, seguindo-se a escultura de Santiago, o plano de monitorização, a construção de réplicas e por fim, o teste de biocida realizado. Visou-se principalmente, as tarefas executadas durante o estágio (relatório propriamente dito). Outras informações, tais como testes realizados, fichas elaboradas, fichas técnicas, informação complementar, ou registos gráficos e fotográficos encontram-se apresentados em anexo. As figuras designadas por A (ex.: Fig. A 1) são apresentadas em anexo fotográfico.

A utilização de agar-agar durante as intervenções de limpeza de remoção de sujidade e extracção de sais, da pedra do brasão e da escultura em Ançã, respectivamente, constituiu o ponto de estudo de maior interesse do presente trabalho, obtendo-se conclusões importantes e inovadoras sobre os benefícios da utilização de agar sobre pedra calcária, em limpeza de artefactos arqueológicos provenientes de escavação, e escultura com elevado teor de sais.

Para a elaboração deste trabalho foi imprescindível o acompanhamento dos orientadores bem como da colaboração da equipa técnica do museu.

## Abreviaturas e acrónimos

Abreviaturas:

**Doc.** – Documento

**Foto.** – Fotografia

**Fig.** – Figura

**Tab.** – Tabela

**Pág.** – Página

Acrónimos

**IPT** – Instituto Politécnico de Tomar

**DACR** – Departamento de Arte, Conservação e Restauro

**ESTT** – Escola Superior de Tecnologia de Tomar

**St.<sup>a</sup> Clara** – Santa Clara-a-Velha

**UV** – Radiação Ultravioleta

**Agar** – Agar-agar

## **Contexto histórico-cultural do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha**

O Mosteiro de Santa Clara-a-Velha é um monumento emblemático, que se tornou um ponto de referência importante ao visitar a cidade de Coimbra, não só pela sua estrutura arquitectónica essencialmente românica com reminiscências góticas, mas também pela sua componente história e vicissitudes pelo qual passou, sendo o mosteiro da Rainha Santa da cidade, que se submergiu pelas águas do rio Mondego durante quase quatro séculos.

Iniciada a sua construção a 28 de Abril de 1286, pela fundação de D. Mor Dias, uma dama da nobreza de Coimbra, que tinha como objectivo a fundação de um espaço de albergue para a Ordem Mendicante das Clarissas, dedicado a Santa Clara e a Santa Isabel da Hungria, sobre licença franciscana em 1283. Os religiosos de Santa Cruz opuseram-se a esta obra, com o argumento que D. Mor pertencia a esta ordem, e por isso lhes devia dependência espiritual e temporal. D. Mor Dias, não obstante à oposição trouxe consigo algumas religiosas de S. João das Donas, tendo este conflito durado cerca de 30 anos. O resultado deste conflito traduziu-se na sua sentença de excomunhão por parte do prior de Santa Cruz. Antes de morrer, passa a guarda do mosteiro a D. João de Soalhães, bispo de Lisboa, que mais tarde em 1307, traspasso-o à rainha Isabel de Aragão, que desde então se interessa pelo mosteiro e na cessão do conflito, que se prolonga até 1311 com a extinção por mútuo acordo entre os Cruzios e os Franciscanos.

Contudo, com interesse pelo mosteiro, a rainha Isabel pede ao Papa Clemente V que fosse restabelecido um mosteiro da Ordem de Santa Clara em Coimbra, tendo sido este atendido em 1314. Então, já 1316 decorriam as segundas obras, custeadas pela rainha, que mandou edificar também, junto ao mosteiro, um hospital para 30 pobres (concluído em 1333) com cemitério e capela, e um paço, onde se recolheu quando enviuvou. A obra de transformação do conjunto monástico ficou a cargo do arquitecto régio Domingos Domingues, um dos arquitectos mais conceituados do seu tempo encarregue desta grande obra de estilo gótico. Este mestre fora substituído pelo mestre Estevão Domingues, certamente devido à sua morte, orientando a conclusão das obras da igreja.

A devoção da rainha por este mosteiro era tão grande que a fez mudar no seu testamento, que pretendia ser sepultada neste espaço, em vez do mosteiro de Alcobaça.

Em 1331 dá-se a primeira grande inundação do mosteiro, surgindo a necessidade de adaptar o espaço às novas exigências, onde foi criado um piso superior, passando o piso

inferior a fazer parte do espaço de enterramento. O mesmo ocorreu no claustro, onde as capelas existentes passaram para um piso superior, ficando a restante estrutura enterrada. O acesso à igreja passou a ser feito por uma porta perto da rosácea poente. As inúmeras inundações levaram a que as Clarissas abandonassem o local, conduzindo-o ao abandono e à ruína. A agravância da situação levou a que as freiras levassem a apelar ao rei D. João IV. A solução passou pela construção de um novo convento, iniciado em 1649 no Monte da Esperança, que se passou a designar Convento de Santa Clara-a-Nova.

O novo convento, devido às dificuldades socio-económicas que se faziam passar pelo país, foi construído maioritariamente com o reaproveitamento dos materiais do antigo mosteiro, principalmente em azulejos e pedras aparelhadas. Toda a transferência se deu até finais de Outubro de 1677, trasladando igualmente o corpo da rainha para a sua nova morada.

Com esta mudança, dá-se a segunda fase, a de decadência e abandono do mosteiro. Teve inúmeras funções após a saída das freiras, tendo sido adaptado às novas necessidades: em 1770 serviu de exploração agrícola a um particular, onde foram derrubadas as estruturas do claustro e entulhado o restante espaço, devido ao seu mau estado; serviu também de habitação e em currais para animais.

Depois deste período de abandono, foi alvo de interesse por parte do Estado Português, classificando-o como Monumento Nacional, tendo sido posteriormente intervencionado pela DGEMN. Após estas obras, o piso superior da igreja tornou-se visitável.

Em 1989 é lançado o primeiro concurso de valorização e recuperação da igreja nos projectos apresentados a ideia inicial seria manter a parte inferior do edifício submersa, mas com a prospecção arqueológica realizada por volta de 1995, foram detectadas as estruturas arquitectónicas do claustro, que devido à importância de tal achado, levaram ao abandono do projecto inicial.

Iniciaram-se os processos de escavação que perduraram até o ano 2000. Devido ao problema de inundações pelo rio Mondego foram colocadas bombas de submersão que tinham como função baixar o nível freático para níveis inferiores aos do rio. Com as escavações surgiram em pleno, as estruturas do claustro, anteriormente desconhecidas por falta de documentação. (Côrte-Real, 2009)

Em 1998, foi decidido manter as estruturas a seco, e para tal foi construída uma cortina de contenção das águas em profundidade, e a todo o seu redor, que juntamente com as bombas de extracção das águas, toraram tal projecto possível de se concretizar.

Com o novo projecto de valorização do mosteiro, entre 2006 e 2008, foi construído um centro interpretativo a fim de albergar o espólio encontrado durante as escavações, assim como, foram criados circuitos de visita ao espaço. Também durante este período foi realizada uma intervenção em toda a área de interesse histórico. (Côrte-Real, 2009)

Finalmente o espaço foi aberto ao público a 18 de Abril de 2009 (Fig. 1 e 2).



**Figura 1 e Figura 2:** Vista sobre o Mosteiro de St.<sup>a</sup> Clara actualmente, 2013



## Capítulo I – O Brasão da família Cardona

Trata-se de um bloco de pedra calcária na qual se insere um brasão, constituído por um escudo e um suposto elmo, onde acima do escudo é possível verificar a lacuna onde outrora existiu, juntamente com outros elementos perdidos da decoração (Fig.3 e 3.A).

Desde o início até ao fim da intervenção não foram encontrados vestígios de policromia.



**Figura 3 e 3.A:** 1) vista de cima do bloco onde se insere o brasão; 1.A) escudo (pormenor) antes da intervenção.

A sua descoberta relata uma história curiosa: foi encontrada ao acaso e não em contexto arqueológico, aquando ocorreram as escavações. Em 2008 foi localizada na quadrícula D'9QIV (mapa arqueológico pág. 117). Neste local pretendia-se fazer uma canalização que passava exactamente por baixo desta pedra, o que seria necessário removê-la e que, por acaso, esta pedra que fazia de pavimento, no verso continha um brasão. Após a sua descoberta este foi identificado como sendo as armas da família *Cardona*. Esta veio para o museu para que fosse intervencionada, nomeadamente na limpeza, a fim de prosseguir com o seu estudo e leitura do brasão e que posteriormente viesse a fazer parte do espólio expositivo do museu.

## 1. Diagnóstico e tratamento

### 1.1. Critérios de intervenção

Para o estabelecimento de uma metodologia a seguir durante o processo de intervenção e restauro de uma obra, deve-se realizar previamente uma investigação interdisciplinar, para que com as conclusões obtidas por um estudo prévio se consigam definir os critérios, princípios e metodologias de intervenção mais adequados (Abad, 2009).

Deve-se ter em conta os critérios básicos que respeitem as intervenções de restauro, *Reconhecimento*, *Reversibilidade*, *Compatibilidade*, *Intervenção Mínima*, e *Interdisciplinaridade*, que se fundamentam no reconhecimento das obras nos aspectos estéticos e históricos, sem que haja falsificação artística ou histórica, sem apagar as marcas do tempo.

Contudo, sem fundamentos teóricos e um conhecimento do conteúdo da obra, como matéria e como imagem, toda a actuação, apesar das mais avançadas técnicas e produtos, pode estar exposta a erros (Brandi, 1996).

Antes de se começar com a intervenção deve-se fazer uma completa descrição e documentação da peça, com criação de ficha de identificação para arquivo no museu (Anexo pág 78).

O objectivo desta intervenção foi restituir a leitura à peça, respeitando a sua *patine*, procedimento que será conseguido através da limpeza.

Antes de se executar qualquer procedimento, foram realizados estudos de métodos de limpeza existentes mais adequados para este caso, e foram seleccionados os que devidamente seriam mais eficazes e menos danosos para a peça, mediante testes de limpeza.

A limpeza foi realizada por meios químicos e mecânicos, sem nunca alterar o aspecto original da peça, tendo sido sempre gradativa, controlada e homogénea.

Tendo em conta a proveniência da peça e a sua história teve-se em conta, a sua *patine*, que tal como as restantes pedras existentes no mosteiro, igreja e claustro, conseguem transmitir a história pela qual elas passaram.

A acompanhar o processo de limpeza foi indispensável realizarem-se exames e análises aos produtos de alteração, para o conhecimento da natureza estrutural dos mesmos.

### 1.2. *Identificação e estado de conservação*

Trata-se de uma pedra calcária dolomítica, proveniente das ruínas do claustro do mosteiro de St.<sup>a</sup> Clara, uma peça recentemente encontrada ao acaso, estando nela esculpida um brasão (Fig. A1), imediatamente identificada como sendo da família *Cardona*. O bloco de pedra que contém o brasão tem por medidas 780 x 345 x 140 mm e o escudo 240 x 150 x 13 mm. Separando o bloco de pedra calcária em duas partes, esquerda e direita, em todo o lado esquerdo existe um elemento decorativo não identificado devido à ausência de material, pela sua extensão superficial, e do lado direito ao centro está presente o escudo (Fig. A2).

O escudo em si não apresentava quaisquer vestígios de policromia. O ornamento de identificação do brasão (a sua insígnia) apresenta-se marcada por incisão, e encontrava-se ofusco pelas concreções calcárias presentes e pela deterioração natural da pedra.

Ao início da sua chegada para o museu a peça encontrava-se coberta de argamassas sobre as suas laterais (Fig. A4), e terras/lamas por toda a peça. A área de superfície do brasão encontrava-se de um modo geral com concreções calcárias, bem agregadas e de difícil remoção, fazendo lembrar concreções calcárias de cerâmica arqueológica, bem como lamas fortemente aderentes, em conjugação com as concreções à superfície.

Pontualmente, foram surgindo pequenos cristais, que somente por identificação através de exames e análise se poderia ter a certeza da sua composição. No entanto, depois de examinados à lupa binocular foi perceptível de que se tratavam de cristais de calcite (Fig. A13). A remoção da sujidade superficial por concreções calcárias parecia ser a principal tarefa no processo de limpeza devido à sua grande proliferação sobre toda a superfície da peça. Pois, só após a remoção desta camada se poderia afirmar, com certeza, o estado de conservação da peça, e efectuar-se o estudo e leitura do brasão.

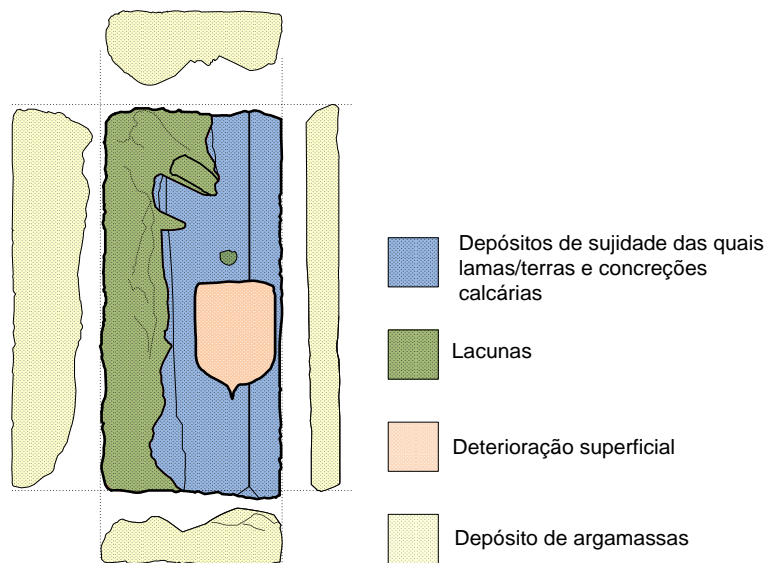
### 1.3. *Danos e Patologias*

De um modo geral, em toda a superfície visualizaram-se lamas fortemente aderentes ao suporte, a par de concreções calcárias (Fig. A10), que representam um cenário característico de peças provenientes de enterramento. Uma lacuna existente no brasão, presente no lado esquerdo, impediu a leitura do ornato, e outra lacuna que se encontrava sobre o escudo, presente do lado direito, poderia representar a existência de um elmo (normalmente acompanhava os escudos de famílias brasonadas de linhagem cavaleira). As

laterias estavam cobertas de argamassa, e esta fazia a ligação da pedra com as outras do pavimento do local onde foi descoberta. O verso encontrava-se em óptimo estado de conservação, sem apontamento de qualquer alteração.

As patologias apontadas foram registadas em mapeamento de danos e patologias (Fig. 4 ou 44).

Apesar desta capa de lamas e concreções foi notória a marca feita pela água, de cores terrosas, tal e qual como as paredes da igreja apresentavam (Fig. A8).



**Figura 4:** Mapeamento de danos e patologias

Devido à camada de concreções calcárias e lamas, não foi possível fazer de imediato um levantamento preciso dos danos e patologias que a pedra apresentava, sendo possível só após a limpeza fazer-se um diagnóstico exacto da superfície. Contudo, a pedra não parecia ter problemas relativos à estabilização no suporte pétreo.

Entretanto, só após a limpeza da camada de sujidades foi possível verificar uma alteração sobre a superfície, o *pitting* (Fig.18). Esta poderia ter origens biológicas devido à proveniência da pedra por ter estado durante séculos submersa, ou mesmo durante a sua exposição, enquanto desempenhava as funções iniciais para o qual o brasão foi criado. Tanto num caso como no outro, ou a conjugação de ambos, poderiam ter-se originado microorganismos sobre toda a superfície pétreo.

### *Picamento/ Pitting*

É uma degradação puntiforme, que se manifesta pela formação de numerosos furos em forma de cavidades milimétricas ou submilimétricas pouco profundas. As picaduras são, geralmente, em forma cónica ou cilíndrica, e não conectáveis. Este fenómeno pode ser uma deterioração parcial ou selectiva. Pode ser também originada por alteração biológica ou química, muito especialmente em pedras carbonatadas (Aires-Barros, 2001).

### *Concreção/incrustação/crusting*

Trata-se de um depósito superficial gerado sobre a superfície e resulta da transformação das suas propriedades em relação às zonas internas (crostas), quer de acumulação de materiais estranhos à rocha (concreção e pátina). Geralmente apresenta-se estratiforme, compacto e aderente ao substrato, e é composto de substâncias inorgânicas ou com estruturas de natureza biológica. São por exemplo, sais em forma de crostas (sulfatos, carbonatos, nitratos), produtos de acção biológica (líquenes), ou produtos de corrosão em objectos metálicos. Em alguns casos tem valor documental (por exemplo, restos de alimentos num recipiente), de datação (pólen) ou de informação. A humidade tem um papel fundamental na sua incorporação aos objectos, sendo frequente surgir em materiais enterrados em solos húmidos, muros e, sobretudo de procedência subaquática (Calvo,1997; Aires-Barros, 2001).

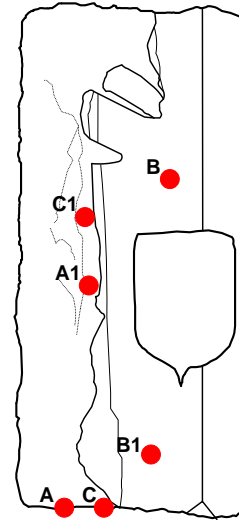
#### *1.4. Recolha de amostras*

Foram recolhidas amostras para futura análise aos materiais de alteração sobre a superfície do objecto, tendo estas sido devidamente guardadas e identificadas em recipientes próprios. Foram recolhidas amostras de argamassa, depósitos de sujidade, nomeadamente concreções calcárias e cristais, possivelmente cristais de calcite formados à superfície (só observados à lupa binocular) (Fig. 11). As concreções calcárias foram recolhidas um pouco por toda a área, devido à sua difusão sobre todo o substrato, mas de dimensões reduzidas difíceis de removerem. No final, todas estas concreções recolhidas foram juntas num só recipiente até perfazer 4,8 g para futura análise de Difracção de Raios X. No entanto, para o presente trabalho não houve possibilidade de se realizar.

De seguida segue-se a tabela com o respectivo registo gráfico (Fig. 5) da recolha de amostras. Cada uma delas foi devidamente identificada e registada fotograficamente.

**Tabela 1:** Lista de amostras recolhidas para análise da pedra do brasão

Amostra	Descrição	Data da recolha
A	Argamassa	25/10/2012
B	Depósito de sujidade (concreção 1)	25/10/2012
C	Depósito de sujidade (concreção 2)	25/10/2012
A1	Depósito de sujidade depois da lavagem (concreção)	31/10/2012
B1	Depósito de sujidade depois da lavagem	31/10/2012
C1	Cristais – Sais cristalizados à superfície	14/11/2012



**Figura 5:** Registo gráfico das amostras recolhidas do brasão

## 2. Metodologia de intervenção

### 2.1. Proposta de tratamento

Como se trata de um artefacto arqueológico para posterior inserção em exposição, o tratamento foi meramente conservativo, isto é, devido ao estado em que se encontrava, a limpeza foi o tratamento fundamental desta intervenção para a leitura e estudo do brasão. Estabeleceu-se, deste modo, uma metodologia inicial a seguir:

#### Metodologia de intervenção

1. Registo fotográfico da peça antes, durante e após intervenção.
2. Recolha de amostras (argamassa, concreções calcárias e cristais)
3. Limpeza mecânica: Limpeza superficial - remoção da sujidade desagregada, de argamassas e terras incrustadas na peça; Limpeza por lavagem, por escoamento superficial de água.
4. Limpeza Química – antecedida de testes de limpeza com os produtos devidamente seleccionados: EDTA, AB57, Resina de Troca iónica e hexametáfosfato de sódio.
5. Limpeza com agar-agar
6. Acondicionamento / exposição.

## 2.2. Tratamento – *Relatório de intervenção*

Depois de definidos os critérios de intervenção e de recolha de amostras para exame e análise iniciou-se o tratamento com a limpeza, que tinha como objectivo a remoção os produtos estranhos à peça e que poderiam ser nocivos para a sua conservação, bem como para a melhoria do seu aspecto estético e de leitura da obra.

Contudo, a escolha do procedimento para a limpeza é crucial, pois este é um processo irreversível que pode induzir danos irrecuperáveis. É, por isso, essencial o conhecimento da natureza química e estrutural das sujidades a serem eliminadas. Elas podem ser compostas por sais insolúveis, tal como concreções de calcárias, incrustações de sulfato, crostas de alumino-silicato contendo também sais solúveis (cloretos, fosfatos e nitratos), assim como outras espécies inorgânicas (ferro, manganês, cobre e sulfuretos pretos), ou manchas orgânicas. Além do mais, também pode estar presente a biodeterioração (bactérias, algas, líquenes, fungos, plantas superiores). Para esta limpeza estão disponíveis diferentes procedimentos, que se adequam à substância química, natureza física e estrutural do material a ser removido (Casaletto, et al., 2008). Para tratamentos de limpeza mecânicos são utilizados os bisturis, raspadores, micro-drills ou micro-jacto de areia. A remoção de depósitos por métodos físicos envolve o uso de pressão (limpeza por micro-jacto de água e abrasão por ar comprimido) e/ou radiação (aparelho ultra-sónico e abrasão a laser) (Casaletto, et al., 2008).

Convenientemente, na prática de conservação e restauro, é importante a combinação de métodos de limpeza diferentes: os métodos mecânicos e químicos.

### a. Limpeza mecânica

*Limpeza superficial*: remoção da sujidade desagregada, poeiras, terras e argamassas incrustadas na peça.

Iniciou-se a limpeza de sujidades de fácil remoção com o auxílio de escovas e pincéis de vários tamanhos e densidades (Fig. A3), e das argamassas que estavam presentes em volta do objecto e em maior quantidade, utilizando-se o escopro, maceta e bisturi (Fig. A4), conferindo à peça o aspecto original. Depois desta maior sujidade removida, decidiu-se proceder à lavagem com água para remoção das terras e para poder

ter uma maior percepção da superfície que estava oculta por terras provenientes da escavação.

### *Limpeza por Lavagem por escoamento superficial de água*

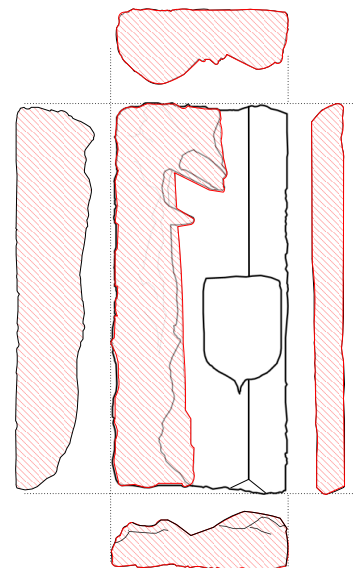
Para se realizar este procedimento, a peça foi levada para o exterior, visto que no laboratório do museu não reunia condições de tratamento de peças de grandes dimensões. Portanto, para a limpeza por lavagem por escoamento superficial de água (Aires-Barros, 2001), foram usadas escovas de várias durezas e tamanhos (Fig. A11), começando com as maiores, para a remoção de sujidades em geral, até ao uso da escova de dentes, para a limpeza de um modo mais pontual e selectivo (Fig. A12), de maneira a tornar a superfície mais homogénea.

No entanto, antes da pedra ser sujeita à escovagem, foi soprada com ar comprimido, do compressor, para a remoção das poeiras e partículas de incrustação desagregadas. A água foi pulverizada sobre a peça, para que houvesse molhagem da sua superfície e para permitir a absorção por parte das incrustações para o seu amolecimento, para a posterior remoção. Desta maneira, verificou-se uma maior facilidade na remoção de algumas concreções com a ajuda de bisturi, pois enquanto secas tal não era possível. Depois de uma primeira lavagem, foi usado um detergente de pH neutro (AGFA – agepon Wetting Agent), tendo-se verificado uma maior solubilidade da sujidade. Contudo, estas escovagens não se mostraram suficientes para a eliminação das lamas.

### *Desbaste com micro-martelo-pneumático*

Optou-se por eliminar uma parte da concreção que cobria a superfície através de limpeza mecânica mediante abrasão, onde se poderiam usar sistemas mecânicos como o micro-cinzel ou o micro-motor de dentista com ponta de diamante, para zonas mais delicadas (Aguer, et al., 2008). No entanto, não possuíamos tais ferramentas, efectuando a limpeza com o material disponível em laboratório (micro-martelo-pneumático).

Este processo de limpeza mecânica, com o auxílio do



**Figura 6:** áreas de desbaste com o uso do micro-martelo-pneumático.

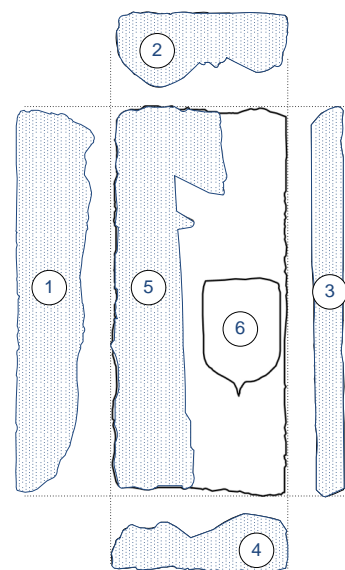
micro-martelo-pneumático (Fig. A15 e A16), foi realizado a fim de diminuir a camada de espessura das concreções calcárias e das camadas de lamas. O objectivo desta etapa foi facilitar a actuação dos produtos para a limpeza química. Estando esta camada mais fina, mais facilmente se solubilizaram as sujidades a serem removidas. A limpeza com o micro-martelo apenas se efectou nas laterais do bloco e do lado esquerdo da superfície, onde continha mais concreções (Fig. 6). Não se realizou a limpeza na superfície propriamente dita do escudo, a fim de preservar a entidade física do mesmo, optando-se por remover sujidade por outros meios.

### *b. Limpeza química*

O processo de limpeza química consistiu no uso directo de soluções químicas e de aplicação de pachos.

Para a remoção da camada superficial, constituída essencialmente por lamas e concreções calcárias, foi necessário o uso de produtos químicos que ajudassem na solubilização destes depósitos. Para tal, foram usados produtos de eficácia reconhecida e aconselhada para estes casos, mediante a realização de testes de limpeza. Foram seleccionados os produtos *EDTA* (Ibáñez, et al.) (Crisci, et al., 2010), *AB57* (Lazzarini, et al., 1986) (Ibáñez, et al.), *Resina de troca iónica (Amberlite 4400 OH)* (Crisci, et al., 2010) (Casaletto, et al., 2008) e *hexametáfosfato de sódio (Calgon®)* (Aires-Barros, 2001) e realizados os devidos testes de limpeza, descritos em anexo, Pág. 82 (Ficha técnica de produtos, Pág. 118).

Após o resultado dos testes, verificou-se que os melhores produtos a utilizar na limpeza das sujidades, foram o *AB57* e a *Resina de Troca iónica*. Iniciou-se a limpeza de forma faseada e dividida por áreas, de modo a tornar esta operação controlada, e para a prevenção de resultados indesejados. O bloco foi dividido por 6 áreas (Fig. 7), deixando para última fase da limpeza, o escudo, pois tratava-se do elemento principal a interencionar, tendo sido interencionado com a máxima segurança e cuidado, a fim de preservar o objecto.



**Figura 7:** áreas 1 a 5: Primeira fase da limpeza. Área 6: segunda fase de limpeza.

Sendo assim, estes dois produtos usados na limpeza das sujidades, o AB57 e resina de troca iónica, desempenharam cada um deles, um papel diferente. O primeiro interviu sobre a limpeza de sujidades, nomeadamente as lamas, e o segundo na solubilização das concreções calcárias.

Para uma maior rentabilização de custos, optou-se por iniciar a limpeza com o AB57 (que havia estado preparado e em grandes quantidades). Contudo, a limpeza foi interrompida devido a alterações imprevistas pelos testes.

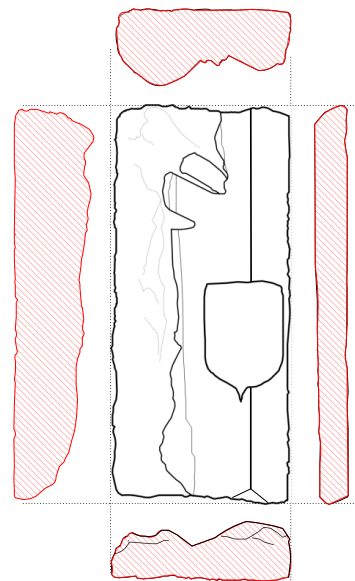
### *Limpeza com AB57*

Depois do desbaste com o micro-martelo-pneumático, para redução da espessura das concreções, iniciou-se a limpeza química. Optou-se por usar o AB57, para a remoção das lamas que se mostraram fortemente aderentes ao substrato, para uma melhor percepção do substrato pétreo. Este produto permitiu o amolecimento das sujidades à superfície, onde com água e detergente de pH neutro, simplesmente, não foi possível de remover.

O tempo de actuação foi de 2 horas para cada aplicação, como previsto pelos testes de limpeza realizados anteriormente. Foram apenas aplicados pachos com AB57, nas laterais do bloco de pedra (Fig. 8 e A17), de modo a permitir uma limpeza controlada e homogénea.

Após duas aplicações de AB57, foi notória a actuação do produto, pela evolução da limpeza. Contudo, inesperadamente e imprevisto pelos testes, verificou-se a presença de cavidades semelhantes ao *pitting* (Fig. 19). Cessou-se a aplicação do AB57, pois não foi possível antever esta alteração, bem como pelo desconhecimento se este produto acelerou um processo de deterioração, anteriormente já iniciado. Contudo, a continuação da limpeza desta camada de sujidades, era necessária, mas por outra via que não utilizasse produtos químicos, de forma a evitar mais danos.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos mais recentes, onde surgiu um produto ideal que permitia a limpeza do brasão, sem que ocorresse quaisquer



**Figura 8:** Área de limpeza com AB57

alterações, e que proporcionasse uma limpeza de modo adequado: limpeza através de geis de agar-agar. O artigo “*A Cleaning Method Based on the use of Agar Gels: New Test and Perspectives*” visa a limpeza de partículas de sujidade da superfície através da sua solubilização e remoção através de uma alga, o agar-agar, sobre materiais como o estuque, e também a extracção de sais de num capitel dolomítico.

Contudo, sabendo das diferenças de suporte, ficámos tentados na utilização desta alga para a limpeza do brasão, devido às suas importantes características (ver anexo pág. 118).

Foram realizados testes, a fim de determinar os parâmetros mais correctos para a limpeza: pôde-se definir a melhor concentração a usar, o modo mais adequado de aplicação, e o tempo de actuação mais adequado. Pois, existe escassa informação sobre a limpeza de suporte pétreo com agar (foram encontradas referências em limpeza de madeira, através géis de agar com micro-emulsão (CeRoArt), gesso e cera (Berzioli , 2011)).

### *Limpeza com agar-agar*

Depois de realizados os testes (ver anexo pág. 82), mesmo sabendo que quanto maior a concentração mais eficaz é a acção do gel de agar (Sansone, et al., 2012), optou-se por uma aplicação do gel de agar a 3%, de modo a rentabilizar o produto, onde se reparou que o efeito de limpeza, mostrou ser bastante semelhante ao gel de agar a 5%.

O agar foi aplicado a quente (temperaturas na ordem dos 80 ou 90°C), logo após a sua preparação em microondas. As a temperaturas elevadas, mostraram ajudar na solubilização das lamas depositadas na superfície, compactas e difíceis de removerem. Assim, esta limpeza “térmica” tornou mais rápida a solubilização das lamas e facilitou a limpeza da superfície.

No decorrer desta intervenção, percebeu-se que a etapa mais difícil na limpeza, foi realmente, a remoção de lamas, fortemente agregadas ao suporte, mostrando ser de difícil remoção. As concreções calcárias começaram igualmente a serem amolecidas, e com alguma facilidade eram removidas pontualmente com uma espátula ou bisturi.

## Metodologia de aplicação do gel de agar-agar

Iniciou-se a limpeza com a aplicação de camadas de gel de agar a 3% a quente, a cerca de 80/90 °C sobre a superfície, incluindo no escudo, aplicadas a pincel, trincha (Fig. A18) ou espátula. O tempo de actuação foi de 24h, permitindo um grau de secagem adequado ao gel, conferindo uma consistência gel-rígido facilitando a remoção, sem que este secasse completamente. Pois, chegando à sua total secagem poderia criar uma fina película de gel, retirando-lhe as características necessárias à remoção da sujidade.

Foram aplicadas tantas vezes as necessárias para a limpeza, sem que tal prejudicasse a estabilidade do material, até ao final desta.

O que fez afirmar que este método de limpeza estava a ser bem-sucedido, foi quando se removeu a película de agar (Fig. A22), nela vinham arrastadas pequenas partículas de concreções e de lamas (Fig. A24). Verificou-se também, o amarelecimento da película de agar (Fig. A25), ou seja, enquanto este actuava durante as 24 horas, ocorria também a solubilização das lamas. Sabe-se que pelas suas propriedades de trocas de humidade, o agar permite que a superfície esteja húmida durante mais tempo, isto porque o gel de agar contém um alto teor de água, que é lentamente libertado para o sistema poroso do substrato. Tratando-se de uma pedra calcária, a absorção mostrou ser efectivamente mais lenta do que um material em estuque, como é referido no artigo.

Portanto, o gel de agar leva a que as lamas (componentes solúveis em água) se transfiram para o gel, sendo posteriormente removido com a extracção da película de gel formada (Sansonetti, et al., 2012).

Após cada aplicação e extracção da película gel da superfície, esta era escovada com água desionizada e detergente de pH neutro, de modo a remover resíduos, ajudando também na continuação da limpeza. As escovagens permitiram observar a efectividade deste método de limpeza, isto é, devido à solubilidade das lamas, estas eram removidas em grandes quantidades de sujidades, que se arrastavam com as águas a cada escovagem. Tal facto, não se constatou durante as primeiras escovagens realizadas, antes da limpeza com agar.

Depois de algumas aplicações, verificou-se a evolução no nível de limpeza já alcançado mostrando que este método permitiu um tipo de limpeza gradativa, homogénea e controlada. Algumas lamas e concreções mostraram-se mais “moles” capazes de se remover a bisturi ou prospector, facilitando na limpeza.

Não obstante, a concentração de 5% também foi utilizada durante a limpeza, mais precisamente sobre o escudo, o elemento principal de estudo, onde já se teria usado a concentração a 3% repetidamente. Com esta concentração de 5% pretendeu-se que a maior rigidez do gel ajudasse na remoção da sujidade ainda presente, não removida pela concentração mais baixa.

Também é de referir que as películas do gel depois de aplicadas, foram reutilizadas pelo menos uma vez, cada uma, mas tal só foi executado apenas em cerca de três películas já usadas. Isto porque as propriedades do gel agar, depois de reaquecidos voltam a possuir as suas características iniciais (Sansonetti, et al., 2012). Neste caso particular, o gel reaquecido quando reutilizado, na sua constituição fica saturado de sujidade. Portanto, mais que duas utilizações do mesmo gel, tornaram-se desapropriadas ao controlo da limpeza e às características físicas e químicas do material. Contudo, tem a vantagem de se poder reutilizar, sem quaisquer problemas, rentabilizando nos custos do material.

Após algumas aplicações, cerca de dez, os resultados não continuaram a ser os mesmos, isto é, ao remover a película de agar, esta mostrou ter um aspecto translucido (Fig. A29). Concluiu-se que a sujidade removida era praticamente nula, dando como terminada a limpeza por meio de geis de agar (Fig. A30).

### **Modo de preparação do gel de agar-agar**

Para esta limpeza foram utilizadas as concentrações de 3 e 5%. De modo a exemplificar o procedimento, desde a preparação até à aplicação, é descrita a preparação de agar-agar em 3%: pesou-se 3 g de agar e perfez-se com 97 g de água destilada quente (aquecida em microondas para facilitar a dissolução do agar-agar na água) resultando numa solução de 100g de agar-agar a 3%. Contudo, para cada aplicação era preparada uma solução de 500 g.

De seguida, foi ao forno de microondas até ferver (o ponto de ebulição permitiu seguramente a dissolução de todos os flocos de agar na solução), para a criação de uma solução homogénea, pois o agar é insolúvel à temperatura ambiente.

Após a preparação do gel a aplicação sobre a superfície foi imediata, pois quando este entra em contacto com a temperatura baixa da pedra, toma rapidamente a consistência de gel-rígido. Esta aplicação deve ser realizada rapidamente, com auxílio de uma trincha, pois esta permite a aplicação do gel sobre toda a área superficial de forma rápida.

Outra vantagem da aplicação do gel a temperaturas elevadas, relaciona-se com a solubilização das lamas, processo que poderá ter sido facilitado deste modo.

A limpeza com o gel de agar possibilitou o controlo da limpeza através da sua transparência permitindo verificar o nível de limpeza, bem como a sujidade que era removida a cada aplicação. Embora lenta, mas controlada, tornava também a limpeza gradual, pois sabia-se o que era removido, e graças à sua propriedade de transparência, foi facilmente visível verificar quando estava totalmente limpo.

### *Limpeza com Resina de Troca iónica (Amberlite 4400 OH)*

O passo seguinte diz respeito à aplicação da resina de troca iónica. O produto que, segundo os testes permitiu remover as concreções calcárias, foi usada com a finalidade de remover pontualmente as concreções que se alojavam no escudo, para garantir uma melhor visibilidade da insígnia.

Antes de se fazer a aplicação em área, fez-se primeiramente um pequeno teste nas zonas mais recatadas do escudo, de maneira a se poderem avaliar possíveis riscos (evitar o sucedido com o uso de AB57). O tempo de actuação ideal foi de 45 minutos, pois devido às elevadas temperaturas o produto tendia a secar rapidamente, e tal não poderia acontecer.

O resultado foi o amolecimento das concreções, destacadas com a ajuda de um bisturi, sem que houvesse danos para a superfície, levando a prosseguir para a última etapa da limpeza:

### **Metodologia de limpeza com Resina de Troca Iónica**

Iniciou-se a limpeza, nomeadamente de concreções, com a preparação da *Amberlite 4400 OH*, em que a esta era adicionada água destilada até à consistência de um gel – sendo preparado cerca de 60 ml por cada aplicação. Humedeceu-se o substrato antes da aplicação, e o gel foi aplicado em zonas pontuais que se mostravam conter mais concreção, particularmente nas extremidades do escudo (Fig. A32 e A33), e noutros casos em zonas pontuais da superfície da pedra. O tempo de actuação foi de 45 minutos e o mesmo processo foi repetido até se considerar necessário.

No total fizeram-se cinco aplicações, entre uma delas, em vez de se efectuar como aplicação pontual, deu-se em toda a área do escudo. Depois de cada aplicação do gel o escudo era devidamente limpo e escovado com água desionizada, e as concreções

removidas com a ajuda de um bisturi ou prospector. As aplicações deram-se até não se evidenciar mais evolução na limpeza, dando como terminado aqui todo o processo de limpeza do brasão.

### 2.3. *Acondicionamento/exposição*

O interesse desta peça, desde início, foi pertencer à exposição permanente do NMSC. Portanto, para responder a essa necessidade algo deveria ser pensado para levar até aos visitantes que representasse a família *Cardona*. E o que melhor poderia representar seria, sem dúvida, este brasão que havia sido intervencionado. No entanto, as grandes dimensões da peça e a falta de espaço disponível na exposição condicionaram a sua demonstração.

Portanto, para tal, foi criada uma cópia do escudo original para que futuramente integrasse no espólio. Este seria de dimensões mais reduzidas e de peso muito mais reduzido que o original.

#### *Realização da réplica do escudo do brasão da família Cardona*

Antes de se efectuar a réplica foi necessário deixar secar por completo a pedra, e estando ela pronta iniciou-se esta tarefa, começando primeiro com a criação do molde (Fig. A34). A área a reproduzir foi exclusivamente o escudo, visto ser o único elemento que restou do brasão, e onde estão representadas as armas da família *Cardona*.

Iniciou-se a execução do molde com a aplicação de cera microcristalina sobre a superfície para evitar que o silicone aderisse à pedra. De seguida, aplicou-se plasticina em volta do escudo. Preparou-se o silicone: 500g de silicone + 50g de catalisador, misturando bem até conseguir uma consistência homogénea. Adicionou-se um pigmento<sup>1</sup> até se chegar à cor desejada. Estando o silicone preparado, iniciou-se a aplicação sobre o escudo com uma espátula e evitou-se a criação de bolhas. Deixou-se secar, processo que não demorou muito tempo devido às temperaturas elevadas que se faziam sentir, e passado umas horas o molde foi removido sem dificuldade. Estando o molde preparado (Fig. A35), foi tempo de se preparar o gesso: a 300 g de água foi adicionado o gesso até se chegar à consistência ideal, adicionando também pigmento q.b. (“pardo claro, 09”, dos Laboratórios Rayt S.A.).

---

<sup>1</sup> A utilização de pigmento foi meramente por razões estéticas, sem qualquer necessidade de utilização.

Depois do gesso preparado, este foi vertido em cima do molde, deixando-se secar por completo durante uns dias (Fig. 36).

Separando-a do molde, estava pronta a réplica. Contudo, havia necessidade de lhe conferir alguma cor (ao gesso branco) de modo a que a leitura da insígnia fosse facilitada.

Passou-se então, uma aguada com pó de terra, tantas vezes as necessárias até conferir uma cor bem escura para que as partículas da terra se alojassem nas incisões, passando de seguida com uma esponja para remover os excessos à volta das marcas, fazendo sobressair as armas da família Cardona. Assim, possibilitou-se uma melhor visibilidade para o estudo e leitura da insígnia (Fig. A38).

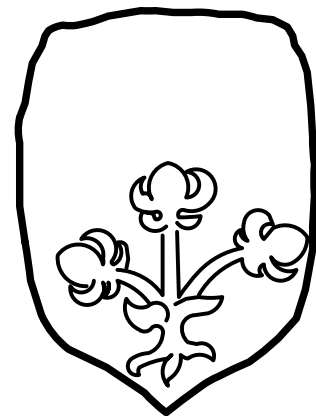
Após a realização da réplica, e com melhor visibilidade, foi possível (re) desenhar a insígnia que está presente no escudo do brasão da família Cardona. Fotografou-se o resultado e imprimiu-se uma cópia, decalcando por cima até construir os ramos dos cardos do brasão (Fig. 39). Contudo, só foi possível redesenhar com firmeza o ramo central, pois os ramos laterais eram de dimensões mais reduzidas e estavam ocultos pelas concreções calcárias e pela deterioração natural da pedra. A Fig. 9 mostra o resultado desta etapa.

Para a exposição foi disposta a réplica, tendo sido aprovada pela directora do museu, Lígia Gambini, e certamente esta deverá ser junta aos outros artefactos que aludem à família Cardona.

### *Leitura da insígnia do escudo*

Após a intervenção do brasão foi efectuado um estudo<sup>2</sup>, que permitisse reproduzir a insígnia do escudo na forma original, isto porque devido à sua degradação ficou parcialmente ofusca. Portanto, foi redesenhada a insígnia como se pode ver na figura.

A descrição da sua insígnia é semelhante às encontradas para a família Cardona: três ramos de cardos, cada um com três flores de cardo, atados com uma corda/fita (que poderia ser de ouro), e a raiz do cardo. O ramo central é de maiores dimensões que os outros dois que se posicionam por cima. Devido à sua degradação não foi possível redesenhá-los fielmente, mas que certamente são uma cópia deste, mas de dimensões menores.



**Figura 9:** Desenho da insígnia do brasão da família Cardona

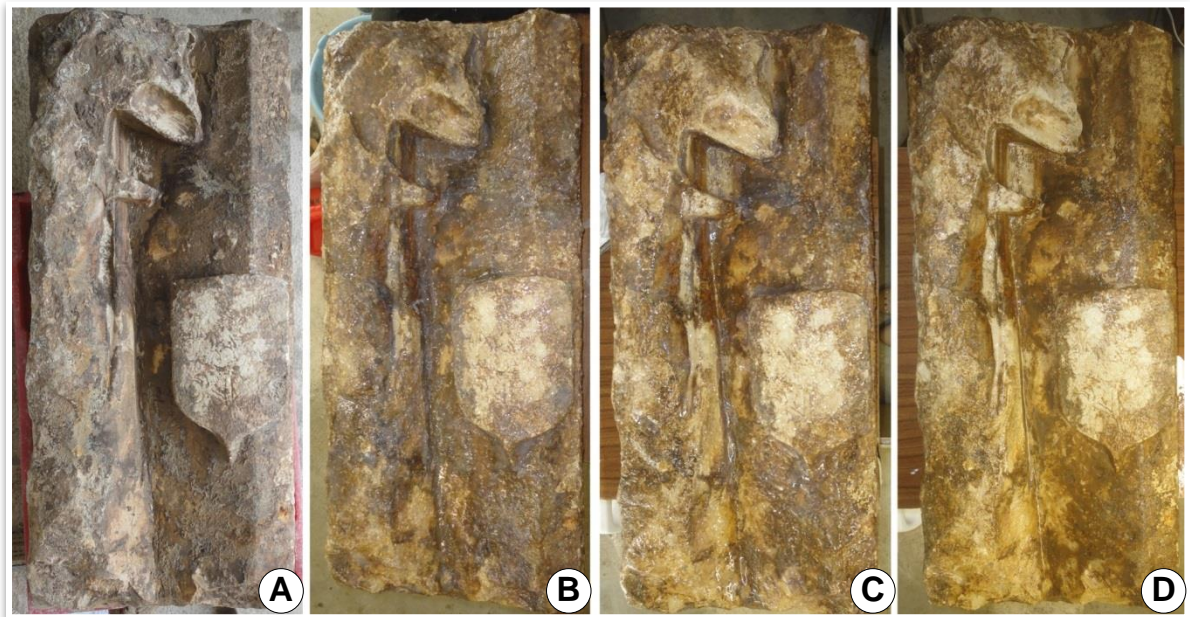
<sup>2</sup> Pequeno estudo via internet, em [www.armori.es](http://www.armori.es) visto a 17/07/13

## Conclusão

Após este tratamento de limpeza (Fig.10) conseguimos perceber que, devido ao enterramento, as lamas se tornaram fortemente aderentes ao substrato, tornando-se a sua remoção numa tarefa difícil, ao invés do que se julgara antes da limpeza. A remoção de concreções calcárias era o elemento de sujidade principal, e as que deveriam ser mais difíceis de remover, mas aconteceu precisamente o oposto. Concluiu-se que mesmo por se tratar de um calcário (e não uma peça cerâmica, como relatam em artigos de restauro de artefactos arqueológicos, provenientes de enterramento) este está sujeito a grandes alterações de deterioração pelo uso incorrecto de produtos químicos que se julgariam ser os mais eficazes, sendo necessário rever os melhores métodos de limpeza para materiais pétreos provenientes de escavação.

Assim sendo, se tal não ocorresse, não se teria conhecimento deste método de limpeza, tendo-se durante este trabalho definido uma nova metodologia de aplicação e de preparação de géis de agar, bem como confirmada a eficácia do produto como agente de limpeza.

O uso de géis de agar na remoção de sujidade teve a vantagem de permitir que esta fosse uma limpeza homogénea, gradativa e controlada, não sendo necessário utilizarem-se produtos químicos, nocivos para a saúde e estabilidade da peça, e também pelo seu baixo custo e acessibilidade.



**Figura 10:** Evolução da limpeza: A) Antes da intervenção, B) Após 1ª aplicação de agar, C) Após uma semana de aplicação de agar, D) 14/06/13

### 3. Estudo técnico-científico

#### 3.1. Métodos de exame e análise

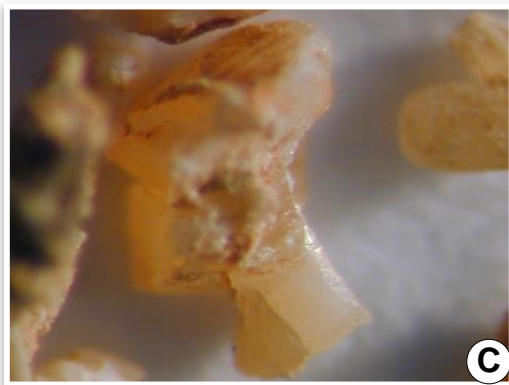
Observação à lupa binocular (Nikon SMZ 800) de cristais de calcite



Cristais de calcite (C1) x 1



C1 X 4



C1 X 6,3



**Figura 11:** registo fotográfico de observação à lupa binocular de cristais de calcite (amostra C1), produtos de alteração na superfície do brasão, com várias ampliações, A) B) e C) e D) cristal de calcite comum (visto em <http://egosciente.wordpress.com/category/calhaus/> a 12/12/12).



X 1



X4

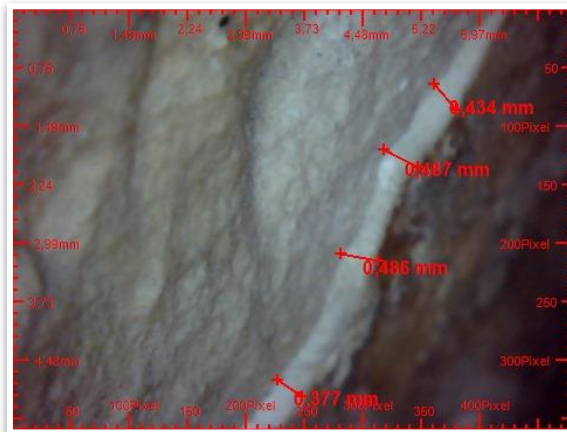
**Figura 12:** Registo fotográfico de observação à lupa binocular de mesa, de concreção calcária recolhida sobre a superfície do brasão.

*Observação através de lupa binocular portátil (Digital Microscope Model U500X) de depósitos de sujidade e produtos de alteração.*

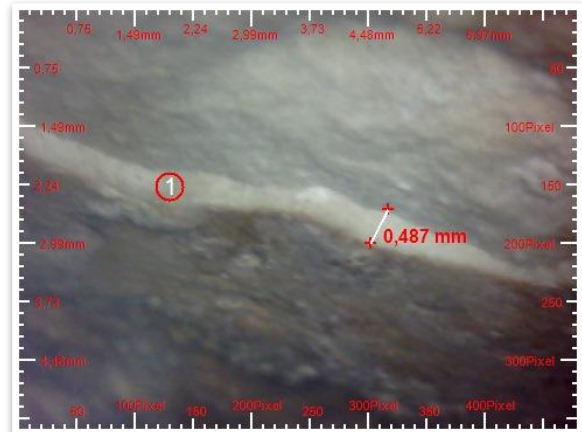


**Figura 13:** Cristais de calcite sobre a superfície pétreo, registo através de lupa binocular portátil.

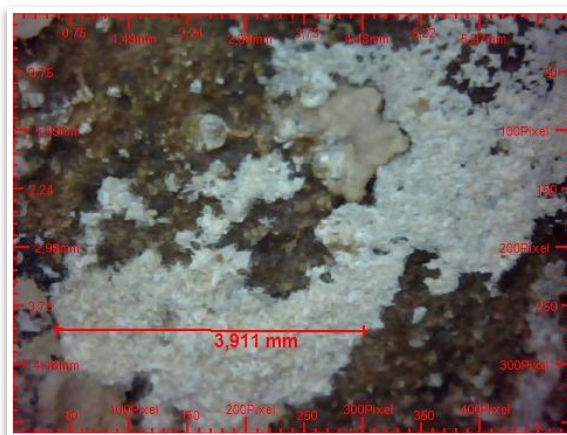
Amostra de cristais de calcite (C1) retirada à superfície, como mostra a Fig. 5 de registo gráfico da recolha de amostras. Esta amostra foi identificada como sendo cristais de calcite, vista à lupa binocular e comparada com outras imagens de cristais de calcite já identificados. Estes mostraram ser um produto de alteração, cristalizados à superfície, com origem desconhecida.



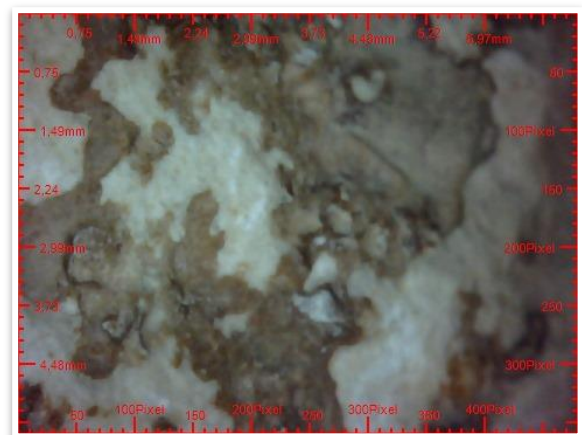
**Figura 14:** Espessura de concreção calcária sobre o escudo, antes da limpeza. A concreção mostra diferentes medidas na sua espessura: de 0,377 a 0,486 mm.



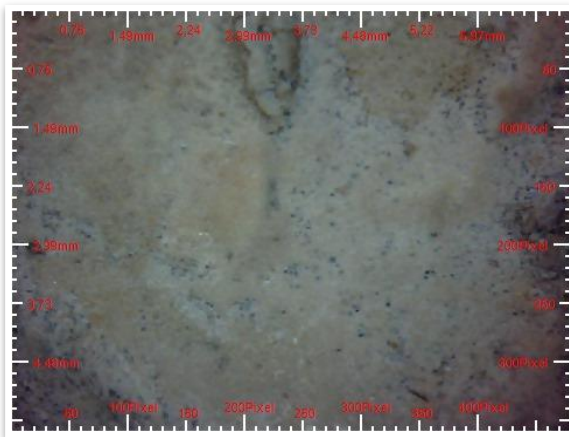
**Figura 15:** (1) Medida de espessura de concreção: 0,487 mm.



**Figura 16:** largura de uma concreção calcária sobre a superfície do brasão, com 3,911 mm.



**Figura 17:** Lamas incrustadas sobre a superfície, de difícil remoção.



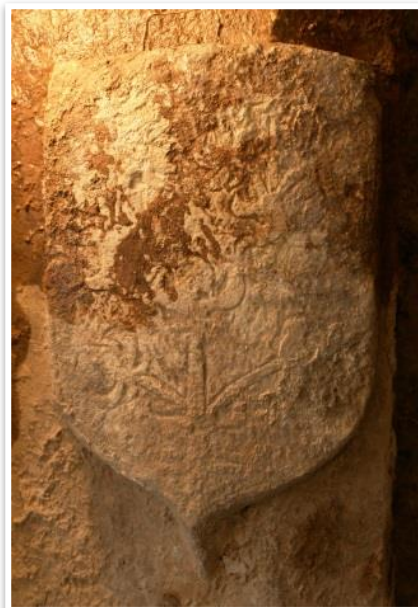
**Figura 18:** *pitting*, apenas possível de ser observado após a limpeza, estando oculto pelas lamas, possivelmente de origem microbiológica



**Figura 19:** *Pitting*, processo acelerado pela utilização de AB57, processo já iniciado anteriormente, visto apenas após a limpeza das lamas sobre a superfície.

A visualização da superfície através da lupa binocular portátil permitiu conhecer a natureza fisionómica das concreções, precisamente a sua espessura (Fig. 14 e 15), bem como observar a sequência dos depósitos de sujidade, onde primeiro existia uma camada de lamas, a que se seguem as concreções calcárias e cristais de calcite, produtos de alteração à superfície (Fig. 13, 16 e 17)

### *Fotografia de luz rasante*



**Figura 20:** Fotografia de luz rasante, escudo (pormenor). Autoria: Miguel Munhós

## Capítulo II – *Santiago de Compostela de Santa Clara-a-Velha*

Esta escultura provém da colecção do Museu Nacional Machado de Castro, que agora incorpora a colecção do NMSCV, estando em processo de intervenção para a posterior inserção em exposição.

Esta peça é importante para a colecção do museu, pois pertenceu ao mosteiro de St.<sup>a</sup> Clara e aquando a nacionalização dos bens da igreja, elas foram transportadas para o MNMC. Em 2009 foi transferida para o NMSCV, onde se encontra actualmente.

Trata-se da escultura de Santiago de Compostela, ou Santiago Maior. Pertenceu ao mosteiro de St.<sup>a</sup> Clara e era o santo devoto da rainha Isabel de Aragão.

É considerada uma escultura onde a sua policromia se encontra em estado de degradação avançado, visto que houve um destacamento em grande escala em cerca de 80%, que vai desde a base da escultura até à cabeça. Sendo esta a que mais policromia preservou.

A sua intervenção começou em 2010, contudo, não tendo sido concluída, foi-me proposta a continuação da intervenção. A proposta de tratamento foi baseada na já existente, tendo sido necessário efectuar algumas alterações necessárias ao estudo e conservação da peça.



**Figura 21:** Escultura de Santiago, várias vistas



**Figura 22:** Escultura de Santiago, cabeça

# 1. Diagnóstico e tratamento

## 1.1. Critérios de intervenção

Devido ao elevado grau de destacamento em que a policroma se encontrava, foi proposta apenas uma intervenção conservativa que visasse a estabilidade dos materiais existentes, isto é, travar o processo de destacamento a fim de se salvaguardar a pouca, mas ainda existente policromia, bem como a estabilização do suporte pétreo.

A fim de se preservar a escultura de Santiago de Compostela, foram determinados critérios de intervenção que se fundamentaram no reconhecimento da obra, no seu valor estético e histórico, sem apagar as marcas criadas pelo passar do tempo, principalmente as vicissitudes pela qual esta passou e apresentá-la tal e qual como chegou até nós, e no restabelecimento da unidade potencial sem a existência de falsificações históricas ou artísticas.

Portanto, foram definidos determinados princípios a seguir durante esta intervenção conservativa: tomou-se em conta a autenticidade e historicidade da obra, respeitando a criação artística do autor e todas as transformações históricas, tanto pelo passar do tempo como pelas suas intervenções executadas posteriormente, nomeadamente nos repintes.

Foi sempre proposta a utilização de materiais que permitissem a sua reversibilidade e que garantissem a sua remoção sem que danificasse o original, e de modo a facilitar intervenções futuras. Os materiais utilizados foram escolhidos de forma que não produzissem danos físicos nem estéticos aos materiais originais, procurando sempre a compatibilidade entre ambos. Foi sempre tomada em conta a intervenção mínima, ou seja, os procedimentos propostos para a intervenção foram o mínimo indispensável para permitir a estabilidade física e estética da peça.

Tal como ocorreu para a peça anteriormente tratada, o *brasão*, aqui também foi elaborada uma ficha de identificação para arquivo no museu (Pág. 104).

## 1.2. Identificação e estado de conservação

Trata-se de uma escultura de vulto policromada sobre calcário (Fig. 21 e 22), sendo da oficina de mestre Pêro, portanto de estilo gótico. O traje que apresenta é uma túnica verde, longa, que cobre os pés descalços assentes num patamar. Ao peito passa a tira da

sacola de peregrino com uma concha de vieira. As duas mãos estão dispostas à altura da cintura, onde na mão esquerda segura um livro, símbolo dos apóstolos, e a direita que é de madeira, outrora segurava um cajado. A sua pose é erguida e apresenta-se de barbas e cabelos castanhos longos e ondulados. Esta escultura apresenta em grande área de extensão a perda da sua policromia, estimada em cerca de 80%, onde apenas se preservou a policromia na zona da face, incluindo os cabelos e as barbas. O suporte pétreo apresenta em toda a sua extensão cavidades, possivelmente danificada devido à acção dos sais (Fig. A51).

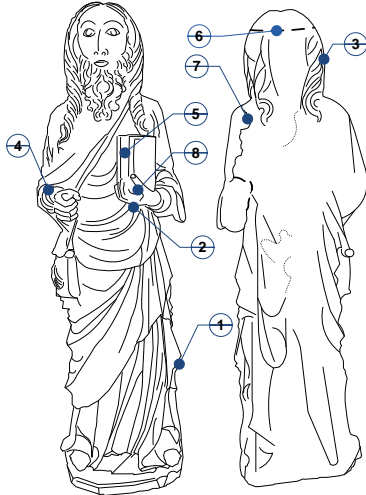
### 1.3. *Danos e patologias*

A imagem foi minuciosamente observada de modo a se registarem todas as patologias em mapeamento gráfico (ver em anexo mapeamento de patologias Fig. 52). De um modo geral, as patologias resumem-se a:

- Sujidades superficiais compostas por acumulação de poeiras, de um modo geral, sobre toda a superfície.
- Destacamento da policromia, em toda a sua extensão - com excepção da cabeça, onde a perda de policromia foi menor.
- Lacunas a nível da policromia estimada em cerca de 80%.
- Camada policroma em risco de destacamento (Fig. A 46)
- Alteração cromática (embaçamento) e escuridões verdes (proveniência do pigmento verde?) (Fig. A52).
- Repintes (Fig. A 50)
- Lacunas a nível do suporte pétreo na superfície em forma de cavidades (desde os poucos milímetros até alguns centímetros) – possivelmente devido à acção dos sais (Fig. A51).
- Ausência do dedo indicador da mão direita, anteriormente fixado com grude (Fig. A 53), e do cajado.
- Lacunas volumétricas no suporte pétreo.
- Presença de compostos argilosos usados na fixação de um corte sobre a cabeça e outro no braço esquerdo (Fig. A44).
- Massa branca usada para fixação do ombro esquerdo.
- Mão direita de madeira em risco de fractura (Fig. A54).
- Um furo na base.
- Presença de eflorescências (Fig. A47).

## 1.4. Recolha de amostras para exame e análise

### Descrição e localização das amostras recolhidas (Fig. 23)



1. MSCV IPT 1 (Pigmento verde do mando)
2. MSCV IPT 2 (Carnação - costas da mão)
3. MSCV IPT 3 (Pigmento castanho - cabelo)
4. MSCV IPT 4 (Dourado - manga das vestes)
5. MSCV IPT 5 (Pigmento preto - livro)
6. MSCV IPT 6 (Veio argiloso)
7. MSCV IPT 7 (Massa branca)
8. MSCV IPT 8 (Grude)

**Figura 23:**Registo gráfico de amostras recolhidas para análise

Data de recolha de amostras: 25/02/13

A recolha de amostras deu-se no início da intervenção, com o intuito da realização de estratigrafias para leitura das camadas policromas, mas tal não se chegou a concretizar.

## 2. Metodologia de intervenção

### 2.2. Proposta de tratamento

Segundo os critérios verificados anteriormente, propusemo-nos realizar um tratamento que visasse a salvaguarda da policromia e a estabilidade do suporte. Assim, foi estabelecida uma metodologia a seguir:

#### Metodologia de intervenção

1. **Registo fotográfico da peça antes, durante e após intervenção.**
2. **Recolha de amostras**
3. **Remoção de sujidades e poeiras superficiais**
4. **Remoção da cola de coelho, proveniente de intervenção anterior da tentativa de fixação da policromia** – Após a intervenção realizada anteriormente, verificou-se que

houve um excesso de cola de coelho durante as fixações da policromia, dando de um modo geral, um aspecto brilhante à escultura, sendo necessário a sua remoção. Para este procedimento usou-se água destilada + álcool etílico (50:50).

5. **Fixação de policromia em risco de destacamento com Beva® a 30%** - A policromia foi fixa com Beva® aplicada a pincel, e os resultados foram satisfatórios, não deixando alterações na superfície (brilho) e a policromia ficou bem fixa, em relação à outra tentativa de fixação com cola de coelho.
6. **Limpeza química com solventes (Limpeza superficial) – antecedida de teste de solventes** – A escultura apresentava depósitos de sujidades e manchas, de várias naturezas e, portanto, foi elaborada uma tabela de teste de solventes para se proceder à limpeza (em função dos solventes existentes no museu, e da tabela de limpeza com solventes do próprio museu). Foram-se seleccionadas as áreas e elaborada a tabela em sua função.
7. **Extracção de sais com registo de informação quantitativa** – Aquando a limpeza da superfície verificou-se a existência de eflorescências, nomeadamente na manga do braço direito e em zonas dos panejamentos do manto, e inclusive numa amostra involuntária na zona interior, que mantinha contacto com o suporte a existência de fluorescências. Constatou-se que havia sais, e que estes poderiam ter sido causa de degradação da escultura. Para a salvaguarda do pouco de policromia que lhe restava e para a estabilização do suporte pétreo, estes sais teriam que ser removidos. Para tal foi elaborado um estudo para responder a certas questões, tais como: *será que os sais tiveram acção directa na origem do destacamento da policromia? Qual terá sido a proveniência dos sais?*
8. **Remoção da mão direita em madeira** – Constatou-se que a mão não estava bem fixa, podendo levar à fractura da mão de madeira, tendo-se decidido proceder à remoção desta (opção tomada em conformidade com a directora Lúcia Gambini).
9. **Exposição** – terminada a intervenção a escultura ficou disponível para exposição.

## 2.2. Tratamento – Relatório de intervenção

Iniciou-se a limpeza dos excessos de cola de coelho, que não cumpriam com o papel que seria a fixação da policromia, conferindo um aspecto “pegajoso” e brilhante à escultura (Fig. A41), pois numa exposição se realçaria devido às luzes- evitar mais perdas de policromia e devolver à policromia o seu aspecto estético natural, era também um dos objectivos.

No entanto, durante esta limpeza verificou-se que em alguns pontos a policromia não estava fixa correctamente. Portanto, foi necessário fazer fixações pontuais destas, pois estava em risco perder-se o pouco que lhe restava (Fig. A43). Seguidamente, decidiu-se proceder-se à fixação de toda a policromia, a fim de não haver mais destacamentos. O adesivo usado para a fixação da policromia foi o BEVA a 30% em White Spirit. A remoção de excessos era efectuada com cotonete embebido em White Spirit.

Outra justificação para a limpeza dos excessos de cola de coelho, deveu-se ao facto de, antes de se iniciarem os tratamentos, estes excessos fizeram com que qualquer toque à superfície fossem arrastados fragmentos de policromia. Logo, verificou-se que a fixação da policromia com cola de coelho não foi uma boa opção ou então, não foi bem efectuada.

Fizeram-se testes de limpeza da cola de coelho, com água desionizada morna, e água desionizada com álcool etílico a 50:50. O melhor resultado foi água desionizada com álcool etílico numa proporção de 50:50, pois a secagem do solvente era mais rápida, podendo ver-se de imediato os resultados.

Foi efectuada então a limpeza de restos de cola de coelho pela superfície, auxiliada e controlada pela luz ultravioleta (Fig. 29).

A próxima etapa prendeu-se na limpeza química da policromia que se mostrou ser apenas uma limpeza superficial de depósitos de sujidades e manchas. Antes de se iniciar com a limpeza foi realizada uma tabela de teste de solventes, em função dos solventes existentes no museu, e da tabela de limpeza do próprio museu, mas a mais útil de se seguir para a elaboração da nossa tabela de testes de solventes foi a tabela de uma escultura em intervenção no museu, *Cristo Jacente*<sup>3</sup>. Foram-se seleccionadas as áreas e elaborada a tabela em sua função. A tabela de solventes (ver em anexo, pág. 115) mostra os resultados do referido teste. Iniciou-se o processo de limpeza por meio de solventes pelo suporte pétreo com água destilada + detergente neutro. A superfície encontrava-se com sujidades,

---

<sup>3</sup> Peça em exposição no NMSCV.

nomeadamente pós, bem aderentes ao substrato, tendo sido removido com alguma insistência.

Durante a limpeza prendemo-nos com a existência sais, não tendo sido detectado durante o levantamento de danos e patologias. A presença destes terminou com a dúvida acerca da suposta origem do destacamento da policromia, pois o destacamento de policromia em grande área e as cavidades no suporte pétreo foram uma das consequências da cristalização destes sais existentes. O processo de limpeza por meio químico foi interrompido para se dar início ao estudo dos sais.

### 2.3. *Estudo dos sais – extracção e leitura quantitativa de sais*

As eflorescências existentes na manga do braço direito (Fig. A47) ou mesmo a eflorescência exposta pela amostra involuntária (Fig. 27) caída durante a limpeza química foram indícios da presença de sais na escultura. Este estudo visou a confirmação da sua existência e também da salvaguarda e estabilidade do suporte, e da camada superficial da escultura. Para tal, foi necessário definir uma metodologia que se mostrasse eficaz. Para a verificação da existência de sais, foi iniciado um primeiro teste segundo o artigo «*Quantitative Salt Analysis in Conservation of Buildings*», com pasta de papel, que não se mostrou eficaz (ver resultados em anexo pág. 108). Não contente com o resultado e sempre duvidando da existência de sais, foi testada uma nova extracção de sais através de géis de agar: a utilização de agar-agar na extracção de sais seguindo o artigo “*A Cleaning Method based on the use of agar gels: New tests and perspectives*”, um artigo apresentado em “*12th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone*” a 24 de Outubro de 2012, já consultado anteriormente na peça do Brasão, mas com outros fins.

Os autores referem que para este método, os parâmetros se deveriam ajustar ao modo de limpeza para a sua situação específica: concentração de pó de agar em água, método de aplicação (gel, solução morna ou “moído”) e o tempo de contacto. No referido artigo, eles tratam o poder do agar em extracção de sais solúveis num capitel dolomítico, o que nos influenciou a utilização deste método para o nosso caso de estudo.

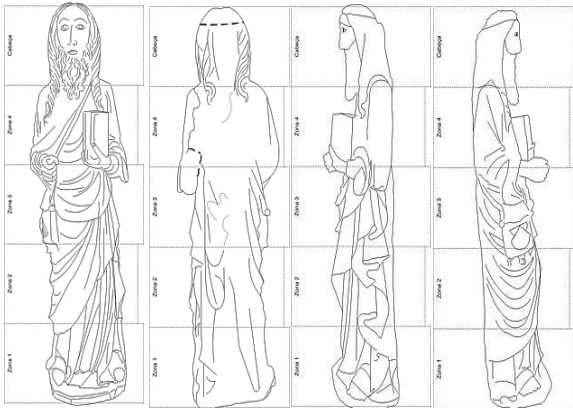
Foram realizados testes com várias concentrações e diferentes tempos de actuação. Constatou-se a eficácia do agar relativamente à extracção de sais. Os resultados dos testes poderão ser analisados em anexo, pág. 110. Sabendo que mesmo a uma concentração de

1% de agar-agar em água destilada os resultados mostraram ser satisfatórios, a extracção em área decorreu também numa concentração de 1% de solução de agar.

### Será que os sais tiveram influência no destacamento da camada pictórica?

... Para se poder responder a esta pergunta foi necessário, quantificar os sais presentes na escultura e de forma a perceber se a sua quantidade é diferenciada por áreas...

Foi definida uma metodologia de extracção de sais: para uma melhor compreensão da sua distribuição, a escultura foi dividida em zonas, portanto dividiu-se pela zona 1, 2, 3, 4 e cabeça (Fig. 24). O objectivo de se dividir por zonas (semelhante a taceiros) deveu-se ao facto de permitir efectuar uma leitura mais concreta da distribuição de sal no interior da escultura, isto porque o destacamento da policromia também está dividido por zonas. Não tendo sido possível determinar a percentagem de policromia existente, através de olho nú foi possível fazer uma estimativa, e observar-se que na zona da cabeça a policromia permanecia. Deu-se novamente uma camada de protecção com Beva® a fim de preservar a policromia de futuros danos causados pela aplicação de agar (Fig. A55).



**Figura 24:** áreas de divisão da escultura para aplicação do agar-agar para extracção de sais.

Mediante o preenchimento de uma ficha de registo (ver em anexo, pág. 116), foram anotados os seguintes parâmetros: **mV**(microvoltes), condutividade em  **$\mu\text{S/cm}$** , **pH**, Temperatura ( **$^{\circ}\text{C}$** ), através de um condutímetro e medidor de pH, com o registo da respectiva data e hora, de 10 leituras de cada zona para a posterior criação de um gráfico de registo.

### Metodologia de aplicação de géis de agar-agar

Como se trata de um método de limpeza ainda recente, e não tendo sido efectuado no âmbito académico, e tão pouco é divulgado, quer em artigos ou livros, estabeleceu-se uma metodologia que se previu ser a mais adequada à preservação da peça, sem que dela resultassem danos, mas sim benefícios para a sua estabilidade futura (remoção dos sais a fim de evitar mais danos ao nível de suporte e destacamentos da policromia).

Após a aplicação em todas as zonas, umas com maior nível de dificuldade outro com menor (exploração e estudo do modi mais adequado de aplicação do agar na escultura) foi estabelecida uma metodologia que facilitasse a aplicação e remoção do agar:

1. Aplicação de papel japonês com água destilada (Fig. A56) – permitiu a protecção da policromia para que não fosse removida com o agar, e ainda, permitiu estabelecer a zona onde foi aplicado e na sua remoção total (visto o agar ser incolor e se tornar numa película fina quando seco). Assim todo agar que foi aplicado também foi removido, através do papel japonês.
2. Aplicação do agar-agar (Fig. A57) – este foi aplicado de modo a que o consumo fosse igual para todas as zonas, para que os resultados fossem proporcionais (para que não houvesse discordância de resultados), de maneira a garantir que o agar fosse aplicado de igual modo, com a mesma espessura e homogeneidade. Os testes permitiram saber que mesmo a uma concentração de 1% foi permitida fazer uma extracção, na qual a sua condutividade mostrava ter valores elevados. Assim, a sua remoção também era facilitada visto que quanto maior é concentração, maior é a sua rigidez quando seco. O agar foi aplicado a temperatura ambiente, mas a esta temperatura já se encontrava em estado gel rígido (sólido), tendo havido necessidade de o mover previamente com um garfo, permitindo adquirir uma consistência que facilitasse a aplicação. A aplicação foi efectuada a pincel ou a espátula de madeira, conforme a necessidade das zonas. Segundo o teste, verificou-se que três dias era o tempo de actuação necessário para a extracção de sais.
3. Remoção do agar-agar: esta etapa requereu bastante cuidado a fim de se evitar o destacamento da policromia. Portanto, foi importante o devido humedecimento do papel japonês para evitar zonas de contacto com a superfície. A aplicação de água destilada efectou-se com uma trincha ou com algodão. É importante frisar, que devido à elevada porosidade da pedra a absorção de água foi bastante rápida, portanto a passagem várias vezes com a trincha durante a remoção do papel japonês auxiliou o seu destacamento da superfície.
4. Vestígios de resíduos: tanto o papel japonês como o agar são bem visíveis quando secos, e com uma fácil solubilização em água, na presença de vestígio destes materiais, basta passar com cotonete embebido em água destilada para a sua remoção.

O agar foi então aplicado conforme o procedimento mostra, com tempo de actuação de 3 dias, com a seguinte ordem aleatória de aplicação: zona 1 (Fig. A64), zona 2 (Fig. A67), zona 4 (Fig. A68), cabeça (Fig. A58) e por último zona 3 (Fig. A71), e após a remoção deste foi efectuada a sua leitura de condutividade (Fig. A64), e outros parâmetros, registada numa ficha criada para o efeito.

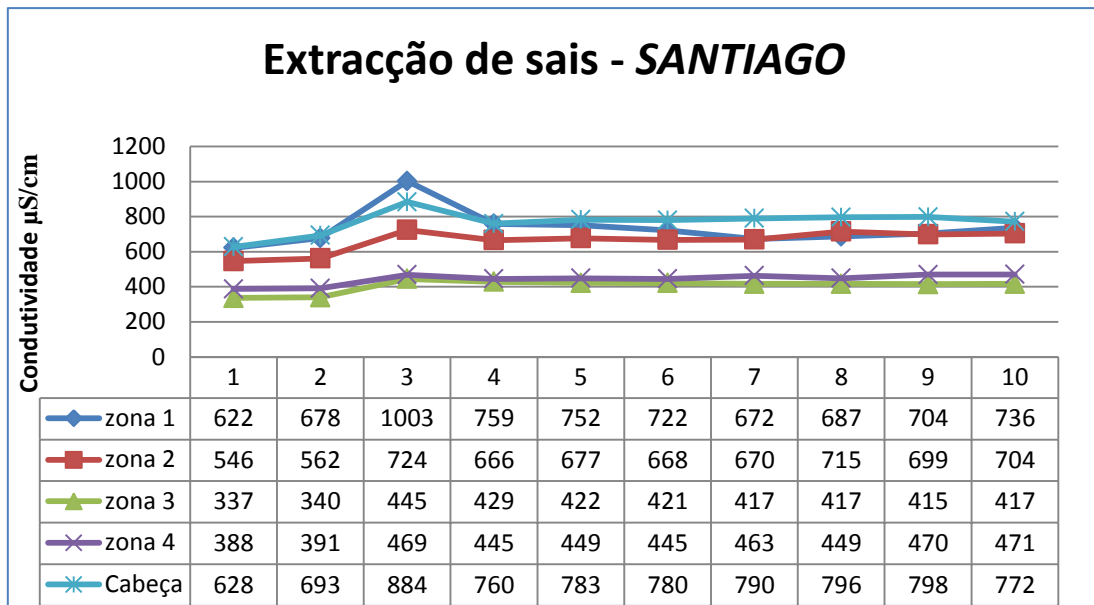
### **Modo de preparação do gel de agar-agar**

Foram realizadas soluções de agar com percentagens de 1, 3 e 5%. Para exemplificar o procedimento descreveu-se a preparação de agar a 1%:

Pesa-se 1 g de agar e perfaz-se com 99 g de água destilada quente (aquecida em microondas para facilitar a dissolução do agar na água) resultando numa solução de 100g de agar a 1%. De seguida, leva-se ao microondas até ferver – chegando ao ponto de ebulição, que permite seguramente a dissolução de todos os flocos de agar na solução. Deixa-se arrefecer até temperatura ambiente, passando de estado líquido a sólido (gel rígido). Como confere uma consistência sólida impossível de se arrastar com pincel, o agar-agar foi triturado com um garfo (Fig. A70) (previamente lavado com água destilada com o fim de evitar contaminações) até ficar moído. Esta consistência permite que o agar seja aplicado, aderindo bem à superfície mesmo em áreas verticais, permitindo a aplicação sem que esteja a temperaturas elevadas (consistência gel).

### *Resultados e conclusões*

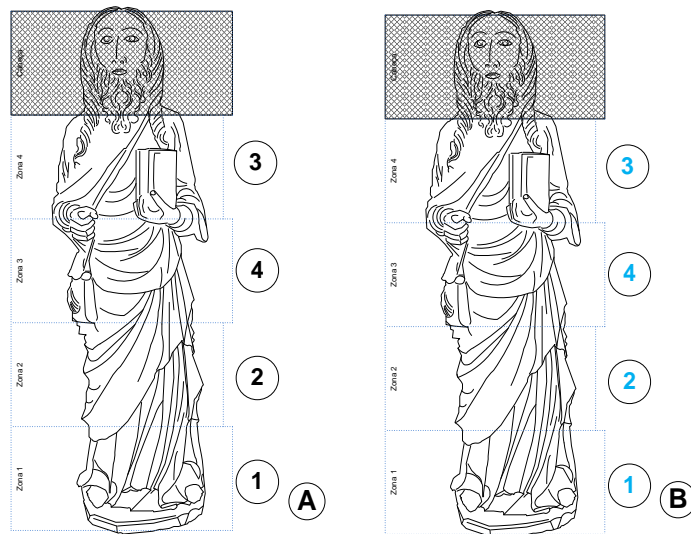
Depois da remoção do agar da escultura, esta foi passada por um processo específico (reaquecimento do gel para a sua solubilização em água e destacamento do papel japonês) tendo sido efectuada a respectiva leitura de condutividade. Os resultados encontram-se no gráfico 1 da extracção de sais – *Santiago*. Segundo os resultados verificámos que a cabeça era a zona com maior teor de sais, de seguida é a zona 1, a sua zona oposta. Dentro dos mesmos valores de condutividade destas duas zonas, vem de seguida a zona 2. Com valores mais baixos seguem-se as zonas 3 e 4. Portanto, por ordem decrescente de teor sal temos: a cabeça, a zona 1, a zona 2, a zona 4 e por fim a zona 5.



**Gráfico 1:** Registo de leitura quantitativa dos sais extraídos por meio de géis de agar-agar.

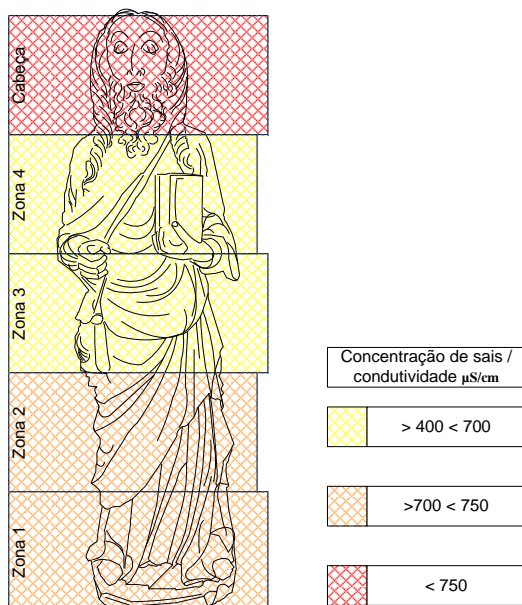
Este estudo focou-se na análise da concentração de sais na escultura dividida por 5 zonas, tendo sido efectuada a extracção de sais solúveis através dos géis de agar a 1%, aplicado a pincel. Pretendia-se saber se a distribuição de sal no interior do substrato era proporcional ao destacamento da policromia, mas segundo os resultados esta proporção não foi confirmada e mostrou que os sais existentes no interior não estavam distribuídos homogeneamente, podendo ter sofrido emigração durante a extracção.

Uma relação possível que influenciou nos resultados foi a sequência da aplicação, pois não foram aplicadas as 5 zonas de uma só vez, mas sim aleatoriamente. A sequência começou com a aplicação na zona 1, de seguida a zona 2 e 4 no mesmo dia, a cabeça e por fim a zona 3. Nesta análise se ignorarmos a zona da cabeça, que mostrou efectivamente ser a zona de maior concentração de sais, mesmo sendo a zona que mais policromia preservou, verificámos a ligação da concentração de sais com a sequência de aplicação das outras zonas; a zona 1 foi a primeira zona da sequência de aplicação e mostrou ser a que mais sais tinha. O mesmo se verificou nas zonas seguintes, bem como na zona 3, a última no qual o agar-agar foi aplicado e que mostrou os menores níveis de concentração de sais (Fig. 25).



**Figura 25:** registo gráfico da sequência de aplicação de agar-agar (A) e ordem decrescente de concentração de sais (B).

Portanto, daqui pôde-se concluir que a zona da cabeça continha maior concentração de sais, pois estes não foram cristalizados. Como continuavam no seu interior foram extraídos por este método, salvaguardando-se esta zona de uma possível cristalização e, portanto, do destacamento de policromia em área como sucedido nas outras áreas. Em relação às restantes áreas, a concentração de sais presentes estava possivelmente ligada à sequência da extracção, pois cada vez que esta se dava sofria-se uma emigração, diminuindo-se a concentração (Fig. 26).



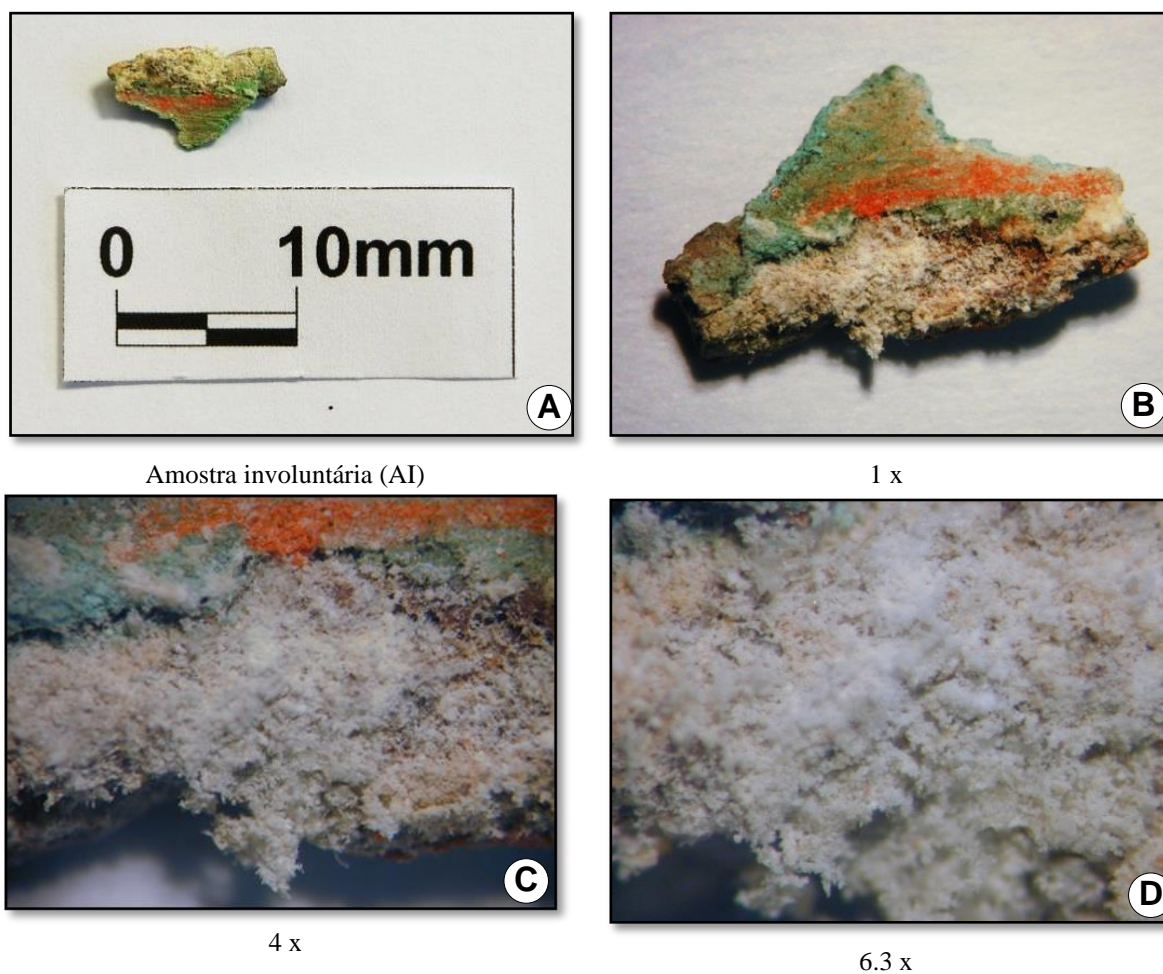
**Figura 26:** Registo gráfico de concentração de sais por esquema de cores pedra de Ançã, através do uso de géis de agar.

A remoção de sais deveria ter sido efectuada até à sua estabilização ou até um nível de condutividade mais baixo, mas devido à falta de material, a extracção de sais efectuou-se apenas uma vez, não se tendo podido concluir este estudo de uma forma eficiente; mas tal permitiu a extracção de uma grande quantidade de sais, assegurando uma maior estabilidade da peça com menor quantidade de sais no seu interior; como também a criação de uma metodologia de extracção de sais em escultura policromada, em

### 3. Estudo técnico-científico

#### 3.1. Métodos de exame e análise

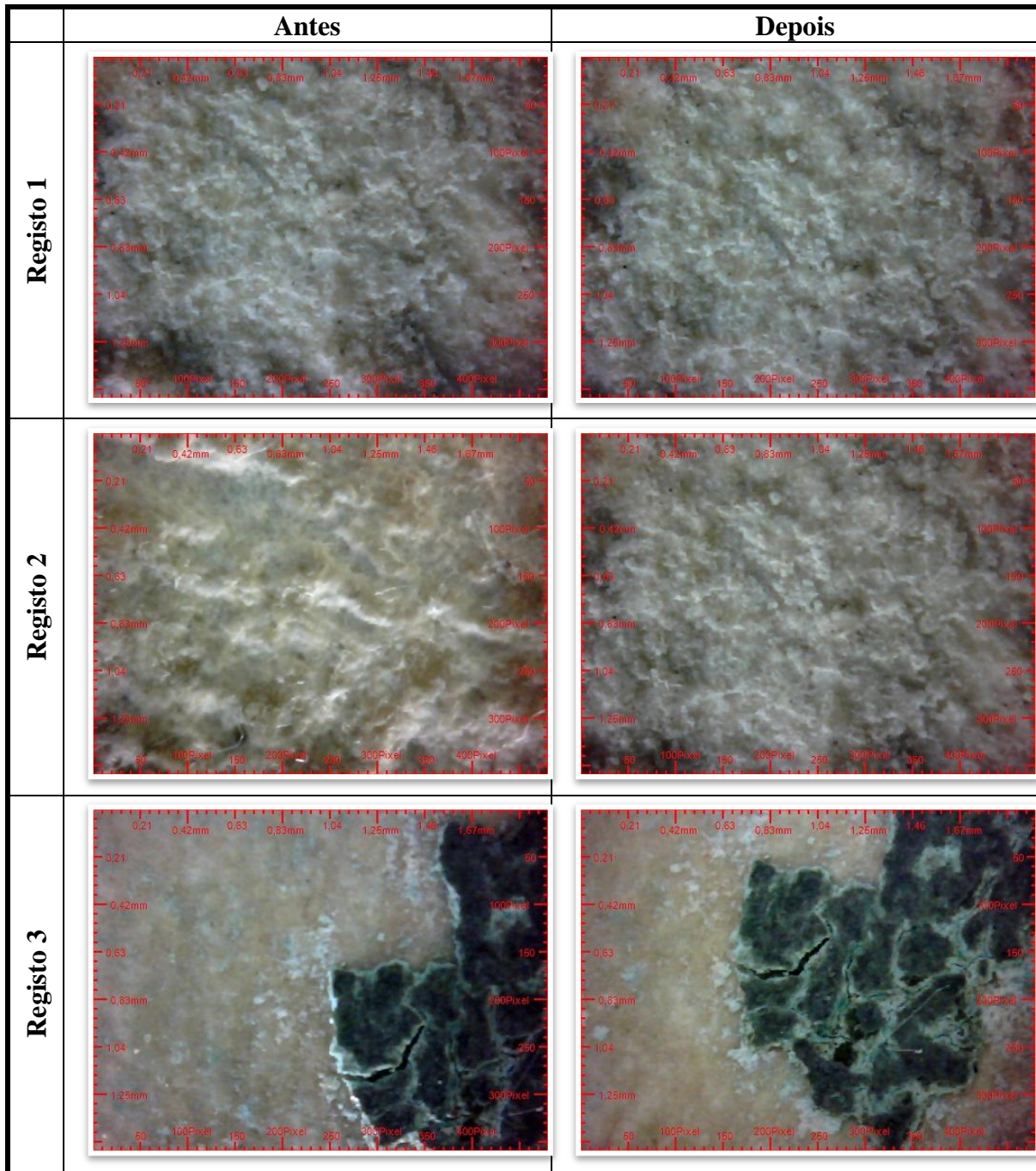
*Observação à lupa binocular de amostra involuntária com presença de eflorescências*



**Figura 27:** Registo fotográfico de observação de uma amostra involuntária com presença de eflorescências proveniente das vestes da escultura, vista à lupa binocular. (A) registo fotográfico da amostra com cerca de 10 mm; (B) AI x 20; (C) AI x 40; (D) AI x 60; AI x 90'

Quando se deu o destacamento desta amostra involuntária (AI), reparou-se na existência de eflorescências, o que constituiu uma prova da presença de sais no interior da escultura, bem como este ter sido o factor de degradação da policromia.

*Observação através de lupa binocular portátil da superfície pétrea com e sem policromia – Extracção de sais através de géis de agar-agar*



**Figura 28:** imagens vistas à lupa binocular portátil, antes e depois da aplicação de agar-agar sobre o suporte pétrea (registo 1 e 2) e sobre a policromia (vestígios de policromia verde – registo 3), onde não se observaram danos no suporte e na policromia.

*Observação com Luz Ultravioleta*



**Figura 29:** Fotografia de luz ultravioleta. Auxiliar na limpeza na visualização de excedentes de cola de coelho.

### Capítulo III – Colocação em prática de um plano de monitorização

Este tema de trabalho, tinha como objectivo colocar em prática um plano de manutenção elaborado anteriormente para a igreja e para o claustro, nunca antes postos em prática, a fim de se testar a sua utilidade como método de manutenção.

O plano de manutenção é uma ferramenta necessária para manter o bom estado do edifício (claustro e igreja), como também para garantir a durabilidade das intervenções de restauro efectuadas. Para tal, o melhor método de manutenção consiste na inspecção periódica do sítio, visando o estado de conservação e a durabilidade dos tratamentos efectuados.

Foi efectuado anteriormente um estudo, por parte de Rute Cardoso e Joana Silva, antigas alunas de Mestrado de conservação e restauro do IPT, estagiárias no NMSCV no ano lectivo de 2009/2010. Estas tiveram como proposta de estágio “*Estudo prévio à elaboração de um plano de manutenção do Claustro do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha*” e “*Estudo prévio para a elaboração de um plano de manutenção da Igreja do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha*”, respectivamente. A ficha de inspecção do claustro já havia sido elaborada, estando incluída no relatório de estágio da aluna, mas esta sofreu algumas alterações a fim de se melhorar o seu preenchimento. Por fim, não existia uma ficha de inspecção para a igreja e foi então elaborada uma, semelhante à de ficha de inspecção já existente do claustro.

Definiu-se a periodicidade das inspecções, iniciando-se uma semanalmente e outra mensalmente. A primeira não correspondeu com resultados, logo procedeu-se à inspecção periódica de uma vez por mês, pois os resultados verificados na inspecção semanal não se mostraram relevantes.

As inspecções ao claustro e igreja foram auxiliadas pelo uso da planta arqueológica e registo fotográfico.

As fichas foram possíveis de serem preenchidas ao longo de 10 meses, de Outubro a Julho, completando quase um ano de inspecções mas que, mesmo assim, conseguiram traduzir as alterações ocorridas durante um ano, pois, muito em parte estas foram condicionadas pelas condições climáticas ocorridas desta região (Coimbra), em conjugação com a aproximação do rio Mondego e toda sua ligação histórica com o mosteiro.

## *1. O Claustro*

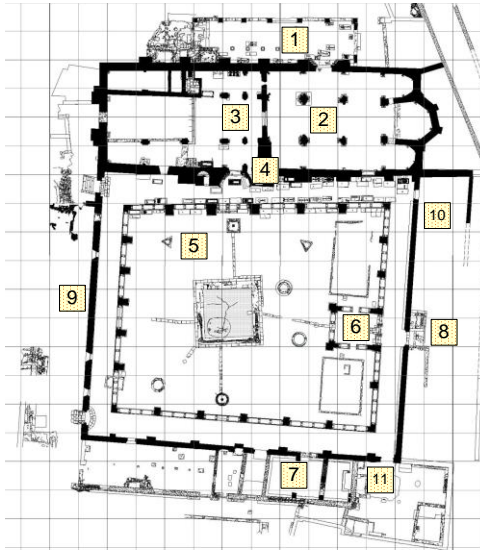
O claustro é uma estrutura arquitectónica, monástica, constituído, normalmente por um tanque central, cingido por arcadas, integrado noutra forma quadrangular maior, limitado por paredes e com as dependências de uso diário em seu redor, servindo este como elemento de comunicação entre estas e a igreja. Situado a Sul da Igreja, o claustro de planta trapezoidal tem um comprimento igual ao da igreja, tendo as naves norte e sul cerca de 54 m. A nave a este mede 49 metros, e a oeste mede 46 metros. Neste caso particular, o claustro apresenta as dependências situadas a sul, de estilo benedito. Nestas, temos a Sala do Capítulo e mais três salas, onde duas têm porta de ligação para o claustro; e a outra a cozinha sem porta de ligação para o claustro. O refeitório está a Nascente, e o antigo dormitório, junto à nave Oeste.

A importância deste claustro prende-se não apenas pelas suas grandes dimensões, como também por ser ainda um dos restantes desta ordem benedita, de época medieval. Ainda que se encontre em ruína, são perceptíveis os seus espaços e alguns vestígios de construção. Pensa-se que este teria como cobertura um abobadamento em berço contínuo, e ser de construção posterior à igreja, possivelmente de cerca de 1330, depois de concluídas as obras da igreja. Assim, o mais provável é que terá sido construído pela mão do mestre Estevão Domingos, mestre que sucedeu Domingos Domingues no estaleiro de Santa Clara.

O pátio do claustro é revestido com pavimento cerâmico, onde se encontram várias estruturas como um tanque central, que reencaminhava as águas para as fontes, que inicialmente seriam três, onde agora apenas restam duas. Encontramos também, elementos típicos de jardim, como cinco floreiras e dois canteiros.

## *2. A Igreja*

A igreja do mosteiro é construída em calcário dolomítico. Os seus principais elementos estruturais (rosáceas dos alçados Sul e Nascente, o “óculo” do alçado Poente, o arco sólido e os cruzeiros que se situam a Nascente e Poente) são em calcário olítico, a conhecida Pedra de Ançã. Além destes materiais são encontrados outros, nomeadamente cerâmicas, nas zonas dos absidiolos Norte e Sul, nos capitéis de algumas colunas e no exterior, mais precisamente do alçado Sul, junto ao pórtico, já sob a forma de fragmentos.



**Figura 30:** Planta do Mosteiro de Santa Clara a Velha (Claustro e Igreja)

1. Pátio de entrada
2. Espaço dos fiéis
3. Coro
4. Câmara do tesouro
5. Claustro
6. Lavabo
7. Sala do capítulo
8. Refeitório
9. Dormitório
10. Sala *De Profundis*
11. Parlatório

### ***Relatório das inspeções***

As inspeções foram realizadas periodicamente, de mês a mês, tendo sido registada a inspeção em ficha de inspeção (para a igreja e claustro, pág. 58 e 60, respectivamente).

Em alternativa de apresentar as fichas preenchidas, neste trabalho será apresentado o relatório das inspeções realizadas, a fim de se facilitar a transmissão de informação recolhida.

Assim que se realizou a **primeira inspeção**, em Outubro (Fig. A74 a A84), constatou-se uma grande quantidade de colonização biológica, tanto por plantas superiores como principalmente de musgos. No interior da igreja verificou-se que havia um dominante crescimento de musgos na zona rente ao chão, visto que existe um lençol de água mesmo por baixo da igreja (a água sobe por capilaridade, fica retida no solo, e não se dá a sua evaporação devido à humidade e temperaturas baixas). Um pouco por toda a área interior verificou-se acumulação de sujidades, tanto teias de aranha como penas e palhas por intrusão de aves. No exterior, foi no alçado norte que se verificou uma grande colonização de musgos tanto nas paredes sobre os rebocos, tanto no pavimento, onde existem zonas de acumulação de água e de terras, levando ao crescimento destes. Tanto no alçado sul como nascente verificaram-se escorrências negras devido à água das chuvas.

No claustro, como se trata de uma zona de céu aberto, a probabilidade de água proveniente das chuvas é maior que na igreja, levando a que na época de chuvas (Outubro) as plantas superiores crescessem em abundância um tanto por todo o claustro, incluindo na zona do pavimento cerâmico. Verificaram-se ainda alguns destacamentos de material cerâmico e fracturas no material pétreo.

Na **segunda inspecção**, no mesmo mês, verificou-se o mesmo panorama que na primeira inspecção. Ao nível da colonização biológica não se averiguaram desenvolvimentos. No que se verificou haver uma evolução, foi nas manchas negras das escorrências nas fachadas norte e sul, das águas pluviais vindas do telhado. Neste momento, o pavimento cerâmico é o material mais frágil de todo conjunto de materiais que existem no mosteiro.

Na **terceira inspecção**, em Novembro, puderam-se verificar os danos anteriormente vistos, como também visualizar os danos que passam despercebidos. Assim, permitiu-se agrupar um maior número de patologias, verdadeiramente existentes no mosteiro após a primeira intervenção, como também para ir percebendo melhor a razão das patologias causadas pela intempérie. Não foram registadas alterações em relação à inspecção anterior.

Na **quarta inspecção**, em Dezembro (Fig. A86 a A89), deu-se um aumento da colonização biológica, sendo evidenciada dentro da igreja no altar-mor, alçado nascente, sobre as paredes (escorrências verdes). Também se deu o aumento de crescimento de musgos sobre as argamassas de assentamento de azulejos no portal de entrada sul, e sobre todo o alçado norte no exterior da igreja. No interior, verificou-se a intensidade de colonização biológica na zona rasteira ao chão entre as pedras do pavimento e no solo do interior da igreja (devido à constante presença de água). Constatou-se um acréscimo de pombos no edifício, logo levou à maior quantidade de sujidade (dejectos de aves) no interior da igreja. Registaram-se também as fissuras existentes no arranque da abóbada do coro (onde as freiras assistiam à missa), que surgiram possivelmente devido à poluição sonora, mas que anteriormente às inspecções já haviam sido detectadas. No claustro, registou-se a acumulação de sujidades, nomeadamente terras, em zonas de acumulação de águas no pavimento do claustro. Verificou-se o acréscimo áreas colonizadas pelos musgos, tais como nas argamassas dos muros/paredes do claustro, juntas do pavimento cerâmico e a existência de escorrências verdes. Notaram-se fracturas nos elementos estruturais do

claustro, e foi encontrado um fragmento de azulejo junto ao poço mais próximo do claustro da lavagem (D' 7 Q III).

Na **quinta inspecção**, Janeiro (Fig. A90 a A94), em relação ao claustro, foi notória uma grande diferença ao nível da colonização biológica, pois apresentava uma paisagem bastante verde, em relação ao mês anterior, em particular nas argamassas das paredes e nas zonas inferiores de acumulação de água, o que fez com que nascesse uma grande quantidade de plantas superiores, que no mês anterior não eram tão notórias. Nas zonas de empoçamento de água, junto aos canteiros centrais, pôde-se verificar o nascimento de algas nas zonas inferiores rente ao chão. Estes canteiros, devido às chuvas e à água existente por baixo, encontravam-se saturados de água e foi possível ver alguns fragmentos destacados no chão, das argamassas das suas paredes. Verificaram-se algumas fissuras e fracturas, tanto em material cerâmico e pétreo, de um modo geral pela zona interior do claustro. As argamassas e o suporte pétreo encontravam-se igualmente em bom estado. No pavimento cerâmico continuava-se a observar a constante laminação do material, desta vez com destacamento de material de dimensões relativamente maiores. Foi também visto um maior crescimento de plantas superiores, musgos e fungos. O tanque central, desde a última inspecção encontrava-se mais “verde”.

Em relação à igreja, encontrava-se nas mesmas condições da última inspecção. Destacaram-se as argamassas que pareciam estar ocas, precisando de intervenção (alteração anteriormente já verificada antes das inspecções). A colonização era visível no altar, com fragilidades notórias no suporte pétreo e nas argamassas desta zona. No exterior, a colonização existente no alçado sul, junto ao portal, pôde-se verificar que acentuou. As escorrências negras na ala sul eram também mais notórias, tal como a grande proliferação de microorganismos na ala Norte, que afectou argamassas e mesmo o suporte pétreo, ao contrário do que acontece nos restantes alçados.

Na **sexta inspecção** efectuada, em Fevereiro (Fig. A95 a A101), no claustro, com exposição directa às condições ambientais verificou-se uma grande proliferação de microorganismos, principalmente musgos que dominam as argamassas dos rebocos. No alçado sul do claustro, zona de exposição solar frequente encontrou-se um destacamento frequente dos depósitos de concreções calcárias ao longo do alçado. A par do destacamento das concreções, foram registados fragmentos de material pétreo de pequenas dimensões ao longo do mesmo alçado. Foram inspeccionadas pela primeira vez as colunas existentes no

claustro, que possuem espigão para sustento do capitel, e estas mostraram fissuras que no futuro poderão levar à fractura (alteração já verificada anteriormente à realização das inspeções). Devido às chuvas intensas verificaram-se algumas desagregações de elementos constituintes dos muros com grande crescimento de algas e plantas superiores nas zonas de empoçamento. Na igreja foram verificadas as mesmas condições que na inspeção anterior, sem alterações a nível interior. Na parte exterior, constatou-se a existência de fragmentos de pedras de zonas superiores da parede do alçado poente (A2 QII), e verificaram-se fissuras nas argamassas do reboco no alçado sul (B'11, 9 e 7).

Na **sétima inspeção**, em Março (Fig. A102 e A103), no claustro reparou-se que a argamassa da micro-estucagem da junção de dois fragmentos do repuxo do claustro (E' 1 Q IV) estava em desagregação, levado à ausência de material. Os azulejos do poço que estão na E' 1 Q IV estavam em processo de laminação do vidro com crescimento de microorganismos por baixo do vidro, especialmente quando virados para sul. Na igreja verificou-se pela primeira vez a existência de eflorescências e infiltrações com escorrência de água no alçado norte, do lado interior da igreja, que se cruza com o alçado poente junto às escadas de acesso ao piso superior (A 1 Q I).

Na **oitava inspeção**, Abril (Fig. A104), não se registaram alterações na igreja ao nível de deterioração, mas sim um acto de vandalismo, por parte de visitantes jovens, como se pode ver em registo fotográfico, contudo não houve danos no material do edifício (contraforte B 5 Q IV). No claustro registaram-se os primeiros indícios do aparecimento de eflorescências sobre um capitel e a sua coluna (B' 1 Q III). Foram registadas fissuras (C' 1 Q IV) e risco de destacamento (F' 7 Q I) de material no alçado sul devido à existência de colonização.

Na **nona inspeção**, Maio (Fig. A105 a A114), no exterior da igreja registaram-se as escorrências negras um pouco por todos os alçados, e também uma alteração cromática verde por toda a pedra decorativa de um arranque de um arco (B' 9 Q I). No interior da igreja foi registado a avaria de um dissuasor de aves (9 A Q III) que teve por consequência o aumento de dejectos no local. Numa área mais vasta e um pouco por todos os alçados e algumas colunas foram registadas eflorescências, particularmente mais visíveis nos alçados norte, sul e poente. No claustro, o surgimento de eflorescência deu-se um pouco por todo o claustro sendo mais evidente nos alçados poente e norte. Houve um fragmento de uma pedra, possivelmente do remate do muro do claustro (E' 9 Q II), de grandes dimensões. Foi

registado também um fragmento de base de coluna (F'1 Q I). Denotou-se o destacamento de material dos rebocos dos muros exteriores do claustro, devido à secagem das águas originando perda de material. Foi registada a criação de bolhas no vidrado dos elementos cerâmicos da fonte sul do claustro (E'). A colonização biológica mostrava-se entrar em estado latente, devido ao aumento das temperaturas.

Na **décima inspecção**, Junho (Fig. A 115 A117) não houve grandes alterações a registar. No exterior, no claustro, como caíram algumas águas durante este mês, pareceu que a colonização se “despertou” conferindo o tom verde à colonização que ainda se mantinha sobre o claustro, o que também levou novamente à criação de empoçamentos, tanto sobre o pavimento cerâmico como sobre o pétreo, virados a nascente, e igualmente nos poços do claustro. Também devido às chuvas, houve um destacamento de material do reboco dos muros dos canteiros virados a sul (D'9 QI). No túnel de passagem de água (E'Q III) deu-se o crescimento de plantas superiores viradas a poente. Registou-se o destacamento do vidrado num azulejo do poço da quadrícula E'1 QIV virado a sul, e por último um ninho de aves sobre a pedra de cantaria na porta de entrada virada a nascente na quadrícula (D'11 QIV). Na igreja, tanto no interior como no exterior, foram poucas as alterações a registar, estando estas ligadas às águas pluviais caídas durante este mês. Isto é, verificou-se nas zonas mais rentes ao chão a cor verde da colonização, a mesma que apresentavam aquando alturas de inverno. Verificou-se no interior da igreja manchas brancas (possivelmente seria cal das argamassas de refeitamento de juntas) nas paredes laterais da nave central (paredes onde contém o símbolo dos templários). Verificaram-se também novamente escorrências de água na parede que estava em contacto com o exterior (A 3 QI), e isto poderá estar relacionado com a zona exterior ainda se encontrar por escavar. Registou-se também destacamento de um fragmento das escadas do alçado sul (não têm função aparente) A'3 Q III.

Na **décima primeira** inspecção mensal, em Julho, a avaliação efectuada ao conjunto monástico (igreja e claustro), mostrou que este se encontrava com o melhor aspecto estético nunca antes visto nas inspecções anteriores. As patologias “temporárias” que havia tido, desapareceram ou estavam em vias de desaparecimento. As colonizações biológicas que tornavam o claustro “verde” desapareceram com o melhoramento do clima. Os musgos nos rebocos dos muros circundantes apresentavam-se em estado latente. Apenas se registou sujidade nas lajes do pavimento circundante do claustro,

nomeadamente a acumulação de terras. Na igreja, havia apenas pontualmente plantas superiores, bem como no claustro. Os sais verificados anteriormente nas estruturas começaram-se a dissipar, existindo apenas vestígios em alguns pontos do claustro.

Assim constatou-se que este foi um mês adequado às visitas, às ruínas do mosteiro, visto estar esteticamente mais apreciável e sem alterações cromáticas provocadas quer por colonizações biológicas, ou existência de eflorescências nas estruturas devido à grande quantidade de água existente na zona envolvente.

Todos os fragmentos recolhidos durante as inspecções foram levados para laboratório, devidamente identificados e arrumados.

## *Conclusão*

Após 10 meses de inspecção, verificaram-se algumas alterações, e noutras nenhuma alteração significativa a registar. Fazendo a ligação das alterações registadas durante as inspecções com as estações do ano, verificou-se que estas se deram, ou melhoraram significativamente o aspecto estético do mosteiro, durante a mudança de estação. Isto é, a colonização biológica, principal alteração sofrida pelo conjunto, viu-se agravada, de Outubro a Janeiro/Março, isto porque as condições climatéricas conduzem a alterações favoráveis ao crescimento de microorganismos durante o Inverno. Com a chegada da Primavera, este panorama sobre o conjunto melhora, chegando mesmo a desaparecer no mês de Julho, sendo este o mês mais favorável às visitas por parte de turistas às ruínas do mosteiro.

Propõe-se então futuramente, que a inspecção periódica se passe a realizar de 3 em 3 meses, correspondentes às quatro estações do ano, sendo então uma em Outubro, seguindo-se Janeiro, Abril e Julho (Outono, Inverno, Primavera e Verão, respectivamente).

**MOSTEIRO DE SANTA CLARA-A-VELHA**  
**PLANO DE MANUTENÇÃO DA IGREJA**  
*Ficha de inspecção nº \_\_\_\_\_*



Data de inspecção: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Técnico Responsável: \_\_\_\_\_

**Condições gerais**

	Parte Exterior		Parte Interior		Obs.:
	Estável	Instável	Estável	Instável	
Alçado Sul					
Alçado Norte					
Alçado Nascente					
Alçado Poente					

**Áreas a inspeccionar**

**Classificação geral das superfícies (1 a 3):**

Classificação sobre necessidade de intervenção: 1= Instável; 2= Razoável; 3= Estável

	Parte Exterior			Parte Interior		
	Colonização Biológica	Limpeza	Sistema electrostático	Colonização Biológica	Limpeza	Sistema electrostático
Alçado Sul						
Alçado Norte						
Alçado Nascente						
Alçado Poente						

**Estado de conservação dos materiais (1 a 3)**

Classificação: 1= Instável; 2= Razoável; 3= Estável

	Parte Exterior			
	Argamassas	Elementos estruturais	Elementos decorativos	Azulejo
Alçado Sul				
Alçado Norte				
Alçado Nascente				
Alçado Poente				

	Parte Interior			
	Argamassas	Elementos estruturais	Elementos decorativos	Azulejo
Alçado Sul				
Alçado Norte				
Alçado Nascente				
Alçado Poente				

**Obs.:**

**Patologias:**

Parte Exterior									
Argamassas					Elementos estruturais				
Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras	Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras
Sul					Sul				
Norte					Norte				
Nascente					Nascente				
Poente					Poente				
Obs.:					Obs.:				
Elementos decorativos					Azulejo				
Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras	Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras
Sul					Sul				
Norte					Norte				
Nascente					Nascente				
Poente					Poente				
Obs.:					Obs.:				

Parte Interior									
Argamassas					Elementos estruturais				
Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras	Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras
Sul					Sul				
Norte					Norte				
Nascente					Nascente				
Poente					Poente				
Obs.:					Obs.:				
Elementos decorativos					Azulejo				
Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras	Alçado	Fissura	Fractura	Lacuna	Outras
Sul					Sul				
Norte					Norte				
Nascente					Nascente				
Poente					Poente				
Obs.:					Obs.:				

**MOSTEIRO DE SANTA CLARA-A-VELHA**  
**PLANO DE MANUTENÇÃO DO CLAUSTRO**  
*Ficha de inspeção nº \_\_\_\_\_*



Data de inspeção: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Técnico Responsável: \_\_\_\_\_

**Condição geral**

	Estável	Instável	Obs.:
Coberturas			
Elementos Estruturais (Pedra)			
Elementos Escultóricos			
Rebocos Exteriores			
Elementos Cerâmicos			
Estruturas do Claustro			
Pavimento			

**Áreas Inspeccionadas:** Cobertura (a) | Elementos Estruturais (Pedra) (b) | Elementos Escultóricos (c) | Rebocos Exteriores (d) | Elementos Cerâmicos (e) | Estruturas do Claustro (f) | Pavimento (g)

**Classificação geral das superfícies (1 a 3):**

Classificação sobre necessidade de intervenção: 1= Instável; 2= Razoável; 3= Estável

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Colonização biológica							
Limpeza							

**Estado de conservação dos materiais (1 a 3) / Patologias**

Classificação: 1= Instável; 2= Razoável; 3= Estável

**Elementos estruturais (Pedra)**

Alçado	Argamassas	Material de suporte
Sul		
Norte		
Nascente		
Poente		

Obs.:

**Elementos Escultóricos**

Alçado	Argamassas	Elementos metálicos	Material de suporte
Sul			
Norte			
Nascente			
Poente			

Obs.:

**Rebocos Exteriores**

Alçado	Argamassas	Adesão ao suporte	Material de suporte
Sul			
Norte			
Nascente			
Poente			

Obs.:

**Coberturas**

Alçado	Argamassas	Material de suporte
Sul		
Norte		
Nascente		
Poente		

Obs.:

**Elementos Cerâmicos**

Alçado	Argamassas	Material de superfície	Material de suporte
Sul			
Norte			
Nascente			
Poente			

Obs.:

**Pavimento**

Alçado	Argamassas	Material de suporte (Pétreo)	Material de suporte (Cerâmico)
Sul			
Norte			
Nascente			
Poente			

Obs.:

**Estruturas do Claustro**

Alçado	Argamassas	Reboco	Material de suporte
Sul			
Norte			
Nascente			
Poente			

Obs.:

**Muros de limitação**

Alçado	Argamassas	Revestimentos	Material de suporte
Sul			
Norte			
Nascente			
Poente			

Obs.:

**Observações gerais:**

## Capítulo IV – Reproduções do espólio pétreo

Como proposta de estágio, um dos planos a concretizar foi o seguinte:

*Proposta de musealização de elementos arquitectónicos provenientes da escavação no mosteiro de Santa Clara-a-Velha: de entre centenas de elementos pétreos seleccionar alguns que possam ser expostos de forma a representar os restantes. É importante encontrar uma solução expositiva inovadora e chamativa que em simultâneo seja exequível dentro da ética da conservação e restauro. Ex.: rosácea.”*

Devido ao grande número de peças em espólio que se poderiam usar para este trabalho (Fig. A118), com o fim de se realizar um exemplo do que se poderia elaborar em todo o espólio, decidiu-se fazer a reconstrução das aduelas do arco da abóbada do claustro do *Lavatorium*, (Fig. A123) pois após a leitura atenta da tese de Francisco Pato de Macedo, este refere que seria possível a reconstrução do claustro do *Lavatorium* com “o gráfico dos materiais resgatado, em percentagens e por tipologias (...)é (...)suficientemente elucidativo quanto à possibilidade da sua recomposição, de forma fidedigna, por anastilose” (Macedo, 2006)

Sabe-se que o desabamento da abóbada deu-se durante as escavações, o que permitiu saber que a existência de todas as aduelas da abóbada poderiam estar no espólio, permitindo, então, realizar a anastilose.

Sabendo, por meio de mapeamento qual era a chave original (Fig. A 120) da abóbada deste claustro, concluiu-se que se poderia realizar uma possível reconstrução da abóbada, pois tais aduelas comportam características diferentes das outras aduelas existentes no espólio, provenientes da escavação.

Assim, rapidamente percebemos que um grande número de aduelas existentes no espólio faziam parte da tal abóbada, pois estas apresentavam um desenho diferente, mais trabalhado, que as restantes aduelas de todo o espólio (Fig. A 122 e A126), facilitando a identificação das peças, e registando o seu nº de identificação.

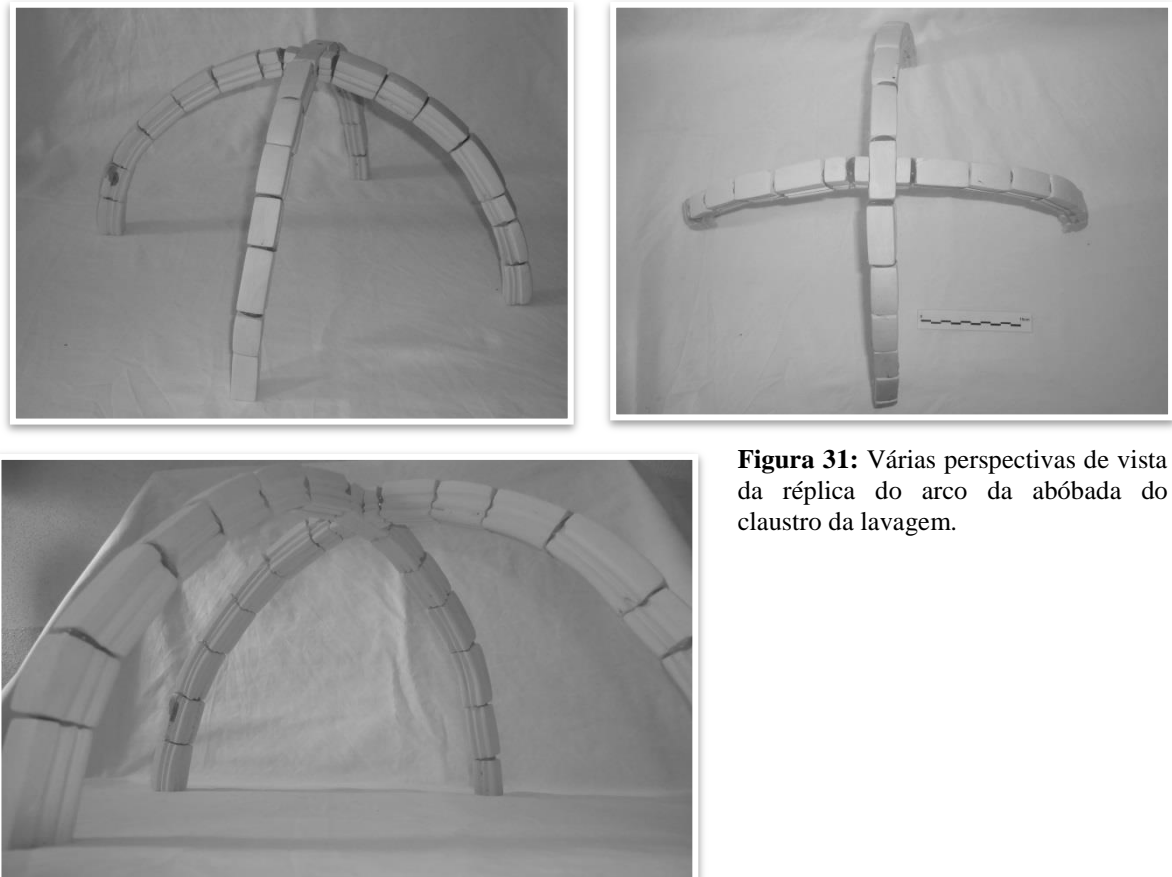
Assim, foi decidido fazer-se a realização de réplicas de todas as aduelas do *Lavatorium*, existentes no espólio, tendo sido identificadas, 28 aduelas, incluindo a chave da abóbada, (Quadro 1) para a realização do arco da abóbada, numa escala de 1:15, de modo a facilitar as reconstruções em pasta de moldar. Como as peças provêm de escavação era natural o surgimento de muitas lacunas, facto que não impediu a sua construção.

As peças foram moldadas, deixando secar o tempo necessário, até à possibilidade de polimento das formas com uma lixa. As peças foram surgindo uma a uma, e finalizado este trabalho foram finalmente unidas através de cola quente até à construção de um arco (Fig. A129). O uso de cola quente permitiu que esta desempenhasse funções semelhantes à argamassa numa construção real, unindo as peças e preenchendo os locais vazios para a formação do arco. Antes da união, a ordem de colação das peças foi préviamente ensaiada de modo a que os arcos tivessem a mesma medida.

<b>1</b>	448	<b>5</b>	405	<b>9</b>	1582	<b>13</b>	497	<b>17</b>	492	<b>21</b>	531	<b>25</b>	X*
<b>2</b>	488	<b>6</b>	550	<b>10</b>	511	<b>14</b>	1585	<b>18</b>	1576	<b>22</b>	495	<b>26</b>	505
<b>3</b>	473	<b>7</b>	1583	<b>11</b>	494	<b>15</b>	529	<b>19</b>	539	<b>23</b>	1581	<b>27</b>	474
<b>4</b>	503	<b>8</b>	377	<b>12</b>	472	<b>16</b>	1584	<b>20</b>	551	<b>24</b>	1580	<b>28</b>	413**

\*Sem chapa de identificação  
\*\*Chave da abóbada

**Quadro 1:** N° de aduela registada, com respectivo n° de identificação.



**Figura 31:** Várias perspectivas de vista da réplica do arco da abóbada do claustro da lavagem.

Como se pode constatar na fig. 31, a reconstrução do arco não foi impossível, mas requereu o seu nível de dificuldade e de tempo de execução das peças.

Conseguindo assim a reconstrução do arco por meio de réplicas, pode-se agora responder à dúvida inicialmente colocada sobre a recomposição por anastilose do arco, podendo-se afirmar que esta reconstrução é possível, graças a esta “maquete” construída.

Esta proposta de construção de réplicas de espólio pétreo não resolve o problema da exposição do espólio no local onde se encontra, mas é uma solução que permite mostrar ao público que tais “peças” encaixadas umas sobre as outras permitem construir elementos arquitectónicos, e que estão ali armazenadas porque foram “desmembradas” da sua função original, bem como para manipular mais facilmente as peças para a possível reconstrução em anastilose.

Para este efeito, o elemento mais próximo que se poderia reconstruir fielmente foi sem dúvida os arcos da abóbada do claustro da lavagem, devido às suas aduelas de traça diferente e de próprias características.

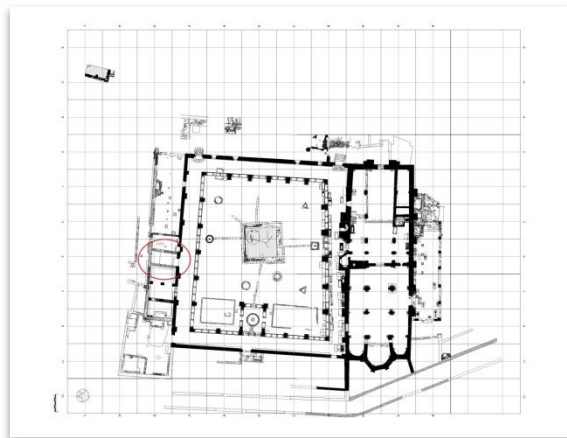
Assim, fica concluída esta proposta de museulização, que permite representar o espólio pétreo de elementos arquitectónicos em exposição.

## Outras intervenções – Teste de biocida

Fora do contexto programado para estágio, foi elaborado um estudo, com a finalidade de testar o biocida adquirido pelo museu. Este teve como objectivo dar continuidade ao trabalho iniciado anteriormente por duas estagiárias de conservação e restauro, no ano lectivo de 2009/2010, isto porque, o teste de biocida realizado durante o respectivo estágio, não foi satisfatório.

Assim, foi-me proposto efectuar um novo teste de biocida verificar a sua utilidade para intervenções futuras.

O biocida disponível, com que foi elaborado este teste foi o cloreto benzalcónico a 5, 10 e 15% aplicado a pincel, por três ciclos de duração, entre eles 8 dias. O local de teste foi a sala C, já utilizada anteriormente para o efeito.



**Figura 32:** Sala C, mapa arqueológico.



**Figura 33:** sala C, com zona 1, 2 e 3.

Foram estabelecidas 3 zonas diferentes, com características diferentes, e nelas difere principalmente a exposição solar. A zona 1 apresentava uma exposição solar praticamente diária, a zona 2 tinha uma exposição solar mais reduzida que a primeira, e a zona 3 não tinha praticamente exposição solar. As outras características tendiam a ser semelhantes onde o substrato se apresentava com crescimento de alguns musgos e reboco aparentemente estável.

Deu-se então a aplicação por três ciclos de biocida, iniciado a 6 de Novembro em plena época de inverno: Ciclo 1, fig. 34, ciclo 2, fig. 35, ciclo 3, fig. 36, e era efectuada inspecção ao local frequentemente para registo fotográfico (Fig. 37 e 39).

Após a actuação de 8 dias com o produto biocida, as zonas eram lavadas e escovadas com água e detergente neutro, para remoção de sujidades e vestígios de biocida (Fig. 38).

As percentagens utilizadas para o teste poderiam parecer ser exageradas, mas o facto é que o resultado para zona 3, que tinha características diferentes das outras zonas (menor exposição solar, maior colonização biológica), não foi tão satisfatório como nas zonas 1 e 2. As zonas 1 e 2, mostraram resultados satisfatórios, mesmo com a aplicação a 5%, como se pode constatar na tabela 2, tabela de classificação dos resultados obtidos.

**Tabela 2:** Tabela de classificação de resultados em cada zona com as percentagens de 5, 10 e 15% de biocida.

	<b>5%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>
<b>Zona 1</b>	3	3	3
<b>Zona 2</b>	2	2	2
<b>Zona 3</b>	2	1	1

Classificação: \*1 Mau, \*\*2 Razoável, \*\*\*3 Bom



**Figura 34:** Ciclo 1. Aplicação de biocida, zona 1



**Figura 35:** Ciclo 2, aplicação de biocida, zona 1



**Figura 36:** Ciclo 3, aplicação de biocida, zona 1



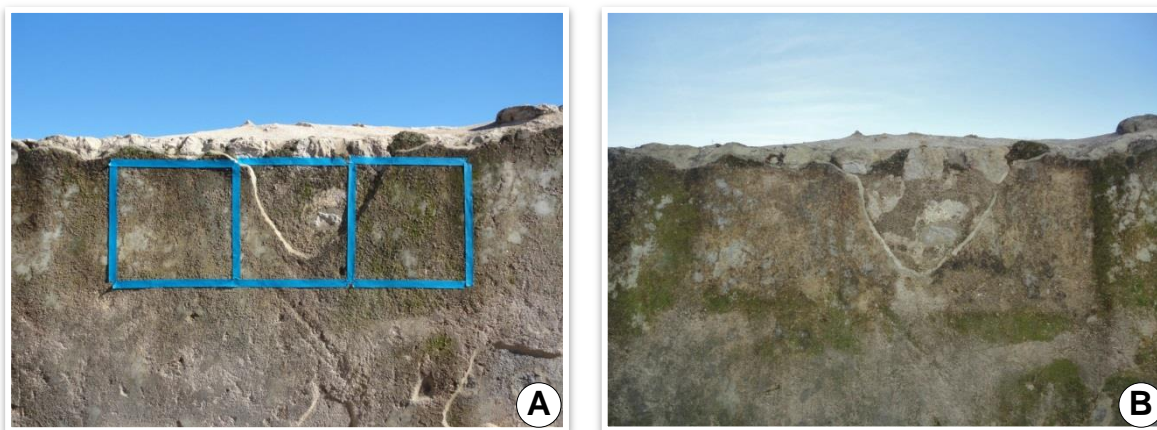
**Figura 37:** Após 20 dias, zona 1



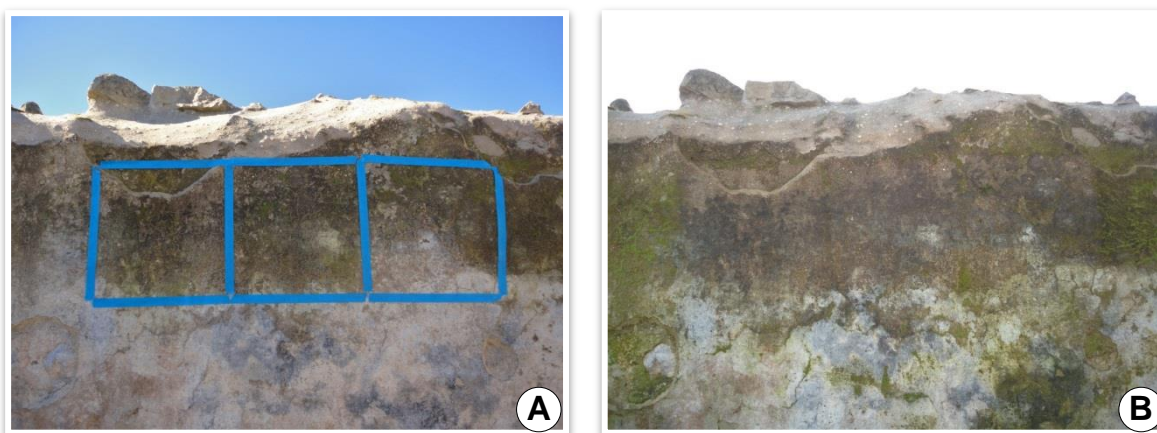
**Figura 38:** Lavagem e remoção de biocida, zona 1



**Figura 39:** Março 2013, zona 1



**Figura 40:** a) Antes e b) depois da aplicação de biocida, zona 1



**Figura 41:** a) Antes e b) depois da aplicação de biocida, zona 2



**Figura 42:** a) Antes e b) depois da aplicação de biocida, zona 3

## Conclusão

Ao longo do estágio curricular realizado no NMSCV, foram abordados cinco temas: intervenção num brasão em pedra calcária, proveniente do claustro do mosteiro; o Santiago de Compostela, uma escultura em pedra de Ançã, que segundo os registos pertenceu ao mosteiro de santa clara; o plano de manutenção, que consistia na inspecção periódica ao conjunto monástico; e o teste de biocida, que visou testar o biocida adquirido pelo museu.

Durante a intervenção ao brasão, constatou-se que a limpeza foi uma tarefa difícil de se executar pois os materiais a remover, as lamas e as concreções calcárias, estavam de tal modo agregadas e compactas que dificultaram a acção dos produtos de limpeza. Testou-se o efeito da limpeza por meio de géis de agar-agar, tendo esta sido executada com sucesso, elaborando-se, a partir daqui, uma nova metodologia de preparação e aplicação de géis de agar para limpeza de sujidades à superfície, em materiais pétreos sem policromia. Após esta etapa, foi reproduzida uma réplica de modo a facilitar a leitura do escudo, e permitindo redesenhar fielmente o desenho original inserido no brasão.

Outra intervenção bem sucedida, foi a extracção de sais na escultura de Santiago de Compostela, onde desde início se colocou a questão da existência de sais devido às fracturas em forma de cavidades, presente sobre o substrato pétreo. Esta degradação levou à suspeita da ocorrência de cristalização de sais à superfície, logo à existência de sais no seu interior. A extracção de sais foi realizada mediante o uso de géis de agar, afirmando assim a sua existência, bem como, o conhecimento do processo de migração dos sais para o gel, onde independentemente da zona, e de cada aplicação, a quantidade de sais que permaneceram no interior do substrato mostrava ser cada vez menor. Foi elaborada uma nova metodologia de aplicação de géis de agar para extracção de sais, mediante o uso de papel japonês como protecção da policromia. Este processo permitiu não apenas a extracção de sais, bem como a limpeza de sujidades da superfície, melhorando no seu aspecto estético da escultura, abandonando o processo de limpeza por meio de solventes. No entanto, devido à falta de material e tempo de estágio, não se pôde levar até ao fim este estudo de extracção de sais, bem como das restantes tarefas propostas para tratamento. Para findar a intervenção, estava prevista apenas a remoção da mão direita em madeira.

Uma tarefa importante durante o estágio foi, também, a inspecção periódica ao mosteiro e igreja, durante todos os meses de estágio. Foram registadas as alterações numa ficha criada para o efeito, com a finalidade de tornar a inspecção periódica o melhor método de conservação preventiva. A consulta destas fichas, também poderá ser útil na elaboração de propostas de tratamento. Ao fim de 10 meses de inspecção, constatou-se que o melhor período para a execução das inspecções seria de 3 em 3 meses, altura das estações do ano. Assim propõem-se para as futuras inspecções os meses de Outubro, Janeiro, Abril, e Julho.

A proposta de musealização do espólio pétreo proveniente das escavações passou pela criação de réplicas. Foram seleccionadas as aduelas do arco da abóbada do claustro da lavagem. Tomou-se como ponto de referência o estudo elaborado por Pato de Macedo, ao mosteiro de Santa Clara, onde nele persistia a dúvida de se poder reconstruir a abóbada por anastilose. As réplicas das aduelas foram criadas numa escala de 1:15, e unidas de forma a criarem um arco cruzado de volta perfeita. A tarefa foi executada com êxito, levando a hipótese de reconstrução do arco, pois todas as aduelas existem no espólio do museu.

Por último, foi executado um teste de biocida, o cloreto benzalcónico com várias percentagens. Com este, pretendeu-se testar a eficiência do biocida sobre as estruturas do claustro (sala C), onde existe a problemática da colonização biológica, devido à proximidade das águas do rio Mondego. Após os testes, constatou-se que este biocida não foi totalmente eficaz na sua função de desinfestação de microorganismo, nomeadamente os musgos. Portanto, para combater a colonização biológica presente nas ruínas do mosteiro, seria importante a execução de novos testes, com diferentes biocidas, diferentes tipos de aplicação, bem como na definição de periodicidade de aplicação.

A experiência adquirida durante o estágio foi bastante enriquecedora, na medida em que me proporcionou ter acesso a novos conhecimentos e experiências. Todas elas foram gratificantes, no entanto, a experiência da utilização dos géis de agar na limpeza e extracção de sais em materiais pétreos foi única, pois era pouco conhecida e reconhecida, e por isso pouco utilizada.

Pode-se acrescentar ainda, que a prática de conservação e restauro é uma mais valia para a nossa sociedade, no sentido em que preserva o património físico e memória histórico-cultural, levando-nos a uma viagem ao passado, não nos fazendo esquecer, por isso, das nossas origens culturais.

## Bibliografia

**Abad, Ana Bouzas. 2009.** *Cabeza de divindad femenina del Conjunto Arqueológico de Sevilha* : Instituto Andalluz del Património Histórico, 2009.

**Abd-Allah, Ramadan, al-Muheisen, Zeidoun e al-Howadi, Sohad. 2010.** Cleaning strategies of pottery objects excavated from khirbet Edh-Dharih an Hayyan Al-Mushref, Jordan: four case studies. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*. Vol. 10, No. 2. 2010, pp. 97-110.

**Aguer, Cati, et al. 2008.** Restauración de un casco de bronce de procedencia subacuática: su estudio y tratamiento de restauración. *METALESPAÑA*. 2008, pp. 127-133.

**Aires-Barros, Luís. 2011.** *AS ROCHAS DOS MONUMENTOS PORTUGUESES, tipologias e patologias, Volume I*. Lisboa : Cadernos IPPAR, 2011.

—. **2001.** *AS ROCHAS DOS MONUMENTOS PORTUGUESES, tipologias e patologias, Volume II*. Lisboa : Cadernos IPPAR, 2001.

**Berzioli , Michela. 2011.** *An analytical and applicative approach to the cleaning of artworks*. Universita'degli studi di Parma, Dottorato di ricerca in Scienze Chimiche : s.n., 2011.

**Bläuer Böhm, C. 2005.** Quantitative Salt Analysis in Conservation of Buildings. *Restoration of Buidings an Monuments*. vol. 11, No. 6. 2005, pp. 1-10.

**Brandi, Césare. 1996.** *Teoria de la Restauración*. Madrid : Alianza Editorial, 1996. 5ª Edição.

**Calvo, Ana. 1997.** *Conservación y restauración, Materiales, técnicas e procedimienos de la A a la Z*. Barcelona : Ediciones del Serbal, 1997.

**Casaletto, M.P., et al. 2008.** Chemical cleaning of encrustations on archeological ceramic artefacts found in different italian sites. *Applied Physics A* 92. 2008, pp. 35-42.

**CeRoArt.** Assessment of agar gel loaded with micro-emulsion for the cleaning of porous surfaces. [Online] [Citação: 08 de 06 de 13.]

**Côrte-Real, Artur. 2009.** *Mosteiro de Santa Clara de Coimbra, Do Convento à Ruína, Da Ruína à Contemporaneidade* . Coimbra : DRCC 2ª edição, 2009.

**Crisci, G.M., et al. 2010.** Study of archaeological undereater finds: deterioration and conservation. *Applied Physics A*. 2010, pp. 855-863.

**Cruz, António João. 2004.** *as cores dos artistas - História, química e física e análise dos pigmentos utilizados em pintura.* Lisboa : Apenas Livros, 2004.

**David, Henrique, Barros, Amândio e Antunes, João. 1987.** *A Família Cardona e as Relações entre Portugal e Aragão durante o Reinado de D. Dinis.* Ilhas Baleares : Revista da Faculdade de Letras, 1987. pp. 69 - 87. Visto a 13.12.12 às 14:57h - <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/2070.pdf>.

**Dias, Pedro. 2003.** *A escultura de Coimbra do Gótico ao Maneirismo.* Coimbra : C.M.C. Departamento de cultura, 2003.

—. **1986.** *A escultura gótica. As primeiras manifestações em Portugal - História de Arte em Portugal - o Gótico, vol. IV.* Lisboa : Alfa, 1986.

—. **1995.** *A PEDRA DE ANÇÃ, A ESCULTURA DE COIMBRA E A SUA DIFUSÃO NA GALIZA.* A Coruña : Fundação Caloust Gulbenkian / Universidade de Coimbra, 1995.

**Ibáñez, Carmelo Fernández, Talegón, Jacinta Garcia e Iñigo, Adolfo C.** Solución de tipo químico con carácter básico para la limpieza de cerámica arqueológica: Primeros resultados.

**ICOMOS-ISCS. 2008.** *Illustrated glossary on stone deterioration patterns.* 2008.

**Lazzarini, L e Laurenzi, M. 1986.** *Il Restauro della Pietra.* Padova : s.n., 1986.

**Macedo, Pato de . 2006.** *Santa Clara-a-Velha de Coimbra Singular Mosteiro Mendicante.* Coimbra : FLUC, 2006.

**Macedo, Pato de. 1995.** *O descanso eterno. A tumulária. História da Arte Portuguesa, vol. I.* Lisboa : Círculo de Leitores, 1995.

**Museus, Instituto Portugues de. 2004.** *Normas de Inventário - Escultura, Artes Plásticas e Decorativas.* Lisboa : Ministério da Cultura 1.ª Edição, 2004.

**Pamplona, Fernando de. 1988.** *Dicionário de Pintores e Escultores portugueses ou que trabalharam em Portugal. 2ª edição.* Barcelos : Livraria Civilização Editora, 1988.

*Projecto para a salvaguarda da imagem de Nossa Senhora do Leite - Unhão. IN SITU, conservação de bens culturais, Lda. 2007.* s.l. : Fundação Calouste Gulbenkian, 2007. Prémio Vasco Vilalva para a recuperação e valorização do património.

**Puim, Pedro. 2010.** *Controlo e reparação de anomalias devidas à presença de sais solúveis em edifícios antigos.* Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2010.

**Rivas Lopez, Jorge. 2008.** *Policromias sobre piedra en el contexto de la Europa medieval: aspectos históricos y tecnológicos.* Facultad de Bellas Artes : Universidad Complutense de Madrid, 2008.

**Sansonetti, A, et al. 2012.** A Cleaning Method Based On The Use Of Agar Gels: New Test And Perspectives. *Conferencia Internacional de Conservação e Restauro*. Outubro de 2012.

## **Anexos**

*Anexo documental*

*Anexo de testes*

*Anexo de produtos utilizados*

*Anexo fotográfico*

## *Anexo Documental – O Brasão da Família Cardona*

### *1. Definição de brasão – funcionalidade*

O objecto em si, o brasão, em termos artísticos trata-se de uma escultura, no qual se insere na subcategoria de escultura heráldica, ou seja, é um objecto heráldico esculpido na forma de um escudo, em que a sua morfologia tem origem nas armas da família (Museus, 2004).

O termo brasão significa “*insígnia ou distintivo de pessoa ou família nobre conferidos, geralmente, por merecimento, constituído por figuras e ornatos dispostos num escudo*”.

Assim, o significado heráldico de brasão prende-se com os símbolos neles contidos, cada um com as suas marcas e características que se diferenciam entre si, caracterizando uma família, ou instituições civis ou eclesiásticas (Museus, 2004).

### *2. História da família Cardona*

A importância da família *Cardona* no conjunto monástico de Santa Clara-a-Velha e na corte portuguesa: a chegada desta família a Portugal prende-se com a chegada de grandes membros de famílias de reinos peninsulares pelas crises surgidas no seio da nobreza ao longo do século XIII. Um deles foi Raimundo Cardona, cavaleiro de linhagem, de origens Catalãs que tinha ligações com a nobreza portuguesa. O seu bisavô paterno foi Ramon Fole V, visconde de Cardona. Seu pai era Ramon Amat e sua mãe uma dama portuguesa (ou filha de uma dama portuguesa). Consagrou matrimónio com Beatriz de Aragão (filha bastarda de Pedro III), com a qual teve quatro filhos, Leonor, Isabel, Beatriz e Guilherme. O relato da sua vinda a Portugal está descrito aquando em 1282, D. Isabel de Aragão se dirige a Portugal e traz na sua comitiva Raimundo Cardona, sua mulher Beatriz e sua filha Isabel na qualidade de dama da futura rainha. Logo após a sua chegada, D. Raimundo acompanhou D. Beatriz (viúva de Afonso III) a Sevilha para assistir o seu pai (Afonso X) nos últimos anos de seu reinado.

Conhece-se bem a estadia de Raimundo em Portugal devido à sua documentação desde 1304 até à sua partida do reino, expulso por D. Dinis.

Raimundo é descrito com um lídimo defensor dos direitos e poderes da velha nobreza – na Catalunha membros da sua família tinham-se notabilizado nas revoltas contra o fortalecimento real, durante os reinados de Jaime I e Pedro III.

As políticas de centralização incrementadas por D. Dinis, a fim de eliminar poderes aos grandes senhores, fez D. Raimundo opôr-se a estas medidas, com consequências futuras. Ele chegou a ocupar o cargo de Alferes do infante D. Afonso, mas sem deixar de apoiar as ambições deste príncipe, com a agravante das velhas ligações familiares, levaram D. Dinis em 1316 ou 1317 a lançá-lo fora do reino.

Regressou à Catalunha em 1319, onde ajudou Ramon Fole, visconde de Cardona, em lutas contra o conde Urgel pela posse de terras.

Foi notória a sua actividade diplomática, dedicando-se a Isabel de Aragão e a seu irmão. Em 1304, Raimundo fez parte da embaixada real que saiu de Portugal até terras do oriente peninsular em que D. Dinis foi convidado para arbitrar dois debates: o que opunha os reis de Castela e Aragão sobre a posse de Alicante e Múrcia, e aquele em que se defrontavam Fernando IV de Castela e D. Afonso e D. Fernando de Lacerda na pretensão à coroa de Castela.

Desempenhou diversas missões na corte de Jaime II na qual se destacou para negociar o casamento do filho bastardo de D. Dinis, Pedro Afonso (futuro conde de Barcelos) com Maria Ximinez Coronel (dama da casa aragonesa D. Blanca de Nápoles) que ocorreu em 1308.

No início de 1312 veio a Portugal uma embaixada chefiada por D. João de Aragão para tratar do possível casamento de D. Violante (filha de D. Jaime II) na casa real portuguesa, na qual a rainha se tornou muito interessada, pois tratava-se da sua sobrinha, dispondo ao monarca uma comitiva formada por pessoas da sua confiança, na qual estava presente Raimundo Cardona, a fim de acompanhar a princesa a Portugal.

Também foi um homem preocupado com o seu património, onde com negociações com o mosteiro de Entre-os-Rios passou para sua posse umas herdades no julgado de Paiva, obtendo-as em virtude de ser herdeiro de sua avó Maria Rodrigues de Barbosa.

Foi senhor de Mourão, mas por pouco tempo: depois de Teresa Gil morta, comprou a vila de Mourão por seis mil libras, que lhe emprestou D. Judas Rabi-mor, sendo seu fiador Men Peres de Oliveira, vassalo do rei. Passando o tempo limite para o pagamento,

D. Dinis ordenou pôr a vila à venda, incorporando-a à coroa até 1313, doando outra vez a Raimundo e seu filho Guilherme Cardona.

De sua filha, Isabel de Cardona, sabe-se que foi durante vários anos aia da rainha, acabando por professar no mosteiro de Santa Clara de Coimbra num dia de festa de ramos. Em Junho de 1329 tornou-se a segunda abadessa deste mosteiro onde se manteve até finais de 1362. O seu filho Guilherme (foi vedor da rainha Isabel) e sua esposa D. Beatriz, ambos estão sepultados no mosteiro. Isabel Cardona comprou umas propriedades com o dinheiro que sua irmã Beatriz lhe enviou, para que com o seu rendimento se pudesse manter um capelão. Outro membro importante da família Cardona foi Berengária, filha de Guilherme e D. Sancha (provavelmente prima de Raimundo Cardona).

Portanto, podemos encontrar em Raimundo Cardona os aspectos que caracterizavam os nobres da sua época. Era um valoroso guerreiro, sempre pronto a lutar pelos poderes dos grandes senhores e pela consagração da estrutura feudal, o que lhe valeu a saída definitiva deste reino. O gosto pelas viagens e pela vida de corte fez dele o elo de ligação entre as cortes de Aragão e de Portugal, desempenhando o papel de embaixador real, com a merecida confiança dos reis, D. Dinis e D. Isabel (David, et al., 1987).



### FICHA DE IDENTIFICAÇÃO - BRASÃO

FICHA nº: 1

TRATAMENTO: INÍCIO - 25/10/2012 FIM - /07/2013

IDENTIFICAÇÃO: "Brasão"

TIPO DE INTERVENÇÃO: Limpeza – remoção de concreções calcárias e sujidades agregadas.

MATERIAL: Calcário

PROVENIÊNCIA: Claustro do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha. D'9 Q IV

DIMENSÕES: (CxLxA) Pedra calcária: 780 x 345 x 140 mm

Escudo: 240 x 150 x13 mm

DECORAÇÃO: Brasão da família *Cardona* e elementos perdidos da decoração.

AMOSTRAS: A (concreções), B (concreções), C, D, A1 e B1 C1 (cristais) e D1 (concreções grandes)\* todas as amostras foram agrupadas para a possibilidade de se realizar a DRX

EXAMES E ANÁLISES: Fotografia de luz normal e rasante, observação à lupa binocular dos produtos de alteração (concreção calcária e cristais). Proposta –DRX às concreções calcárias.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO: superfície coberta por concreções calcárias, de lama, terras e argamassas. Cristalizações à superfície (cristais de calcite). A parte estrutural só poderá ser analisada após a remoção da camada das concreções e lamas, mas supõe-se que esteja superficial e estruturalmente em bom estado.

LEVANTAMENTO DE DANOS E PATOLOGIAS: Lamas e terras aderentes fortemente, concreções calcárias generalizada por toda a peça. Marcas ferrosas, deixadas pela água. Lacunas dos ornatos que acompanhavam o brasão.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO: Limpeza superficial e remoção mecânica e química da camada superficial das concreções. Desinfestação e aplicação de camada protectora.

OBSERVAÇÕES:

Imagem 1: Registo fotográfico antes da intervenção



Imagem 2: Registo fotográfico antes da intervenção (pormenor)



Tabela 1: Procedimentos de intervenção realizados

	Limpeza superficial	Limpeza via húmida	Fase 1 da Limpeza	Fase 2 da Limpeza	Fase 3 da Limpeza
Tratamento	Remoção de sujidades e poeiras Remoção de argamassa	Lavagem de sujidades e terras agregadas	Remoção das concreções		Remoção das concreções
Métodos	Limpeza mecânica	Lavagem por escoamento superficial de água e escovagem	Limpeza mecânica	Limpeza química/mecânica	Limpeza química
Produtos		Água e detergente neutro		Gel de agar-agar em água destilada em 3 e 5%	Resina de troca iónica: <i>Amberlite 4400 OH</i>
Materiais	Escovas, pinceis, escopro, maceta e bisturi	Escovas de várias durezas e bisturi	Micro-martelo pneumático	Espátula e pincel	Espátula
Obs.:		Remoção de concreções mais descoesas a bisturi	Remoção de uma primeira camada até deixar uma fina película	Solubilização de lamas de difícil remoção	Precedida de limpeza com água destilada em abundante

## REGISTO FOTOGRÁFICO

Imagem 3: Registo fotográfico - a) antes, b) durante e c) depois da limpeza



## REGISTO GRÁFICO:

Imagem 4: Registo gráfico de recolha de amostras

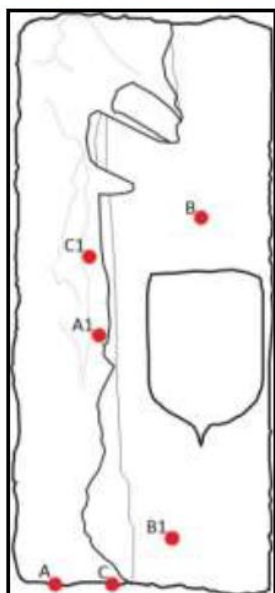


Tabela 2: Descrição de amostras recolhidas no brasão

Amostra	Descrição
A	Argamassa
B	Depósito de sujidade (concreção 1)
C	Depósito de sujidade (concreção 2)
A1	Depósito de sujidade após a lavagem (concreção)
B1	Depósito de sujidade após a lavagem
C1	Cristais – Sais cristalizados à superfície
D1	Concreções de grandes dimensões (Amostra involuntária)

## RESULTADOS DE EXAMES E ANÁLISES:

Imagem 7: Observação à lupa binocular de *cristais de calcite*, provenientes da superfície pétrea – Amostra C1



Imagem 7: Observação à lupa binocular da superfície da *concreção calcária* – Amostra D1

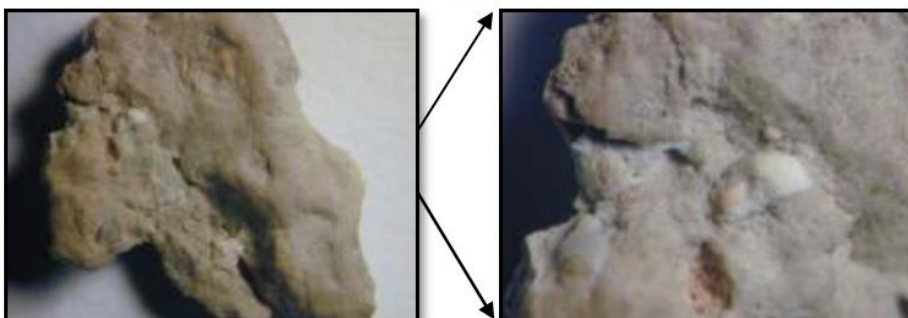
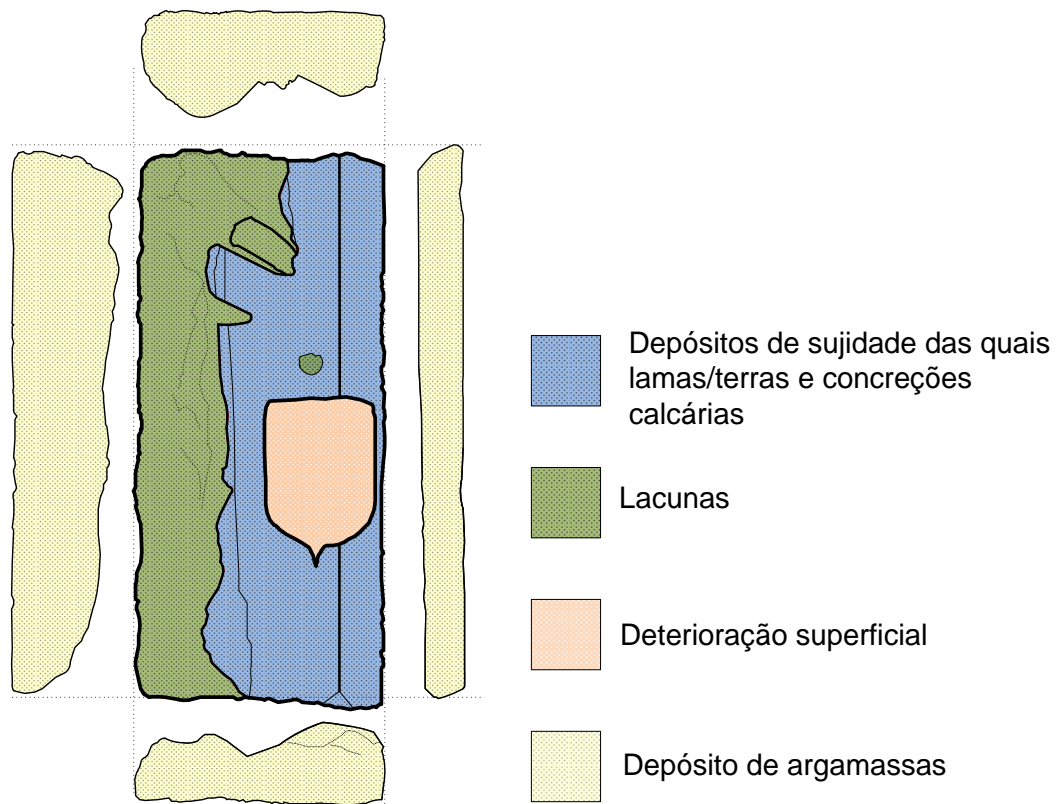


Imagem 7: Observação à lupa binocular do *interior da concreção calcária*, que estava em contacto com superfície pétrea, apresentando *cristais de calcite* – Amostra A1



*Mapeamento de danos e patologias, Brasão*



**Figura 43:** Mapeamento de danos e patologias, *Brasão*

## ***Anexo de Testes – O Brasão da família Cardona***

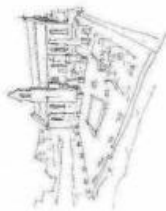
### *1. Testes para limpeza Química de lamas/terras e remoção de concreções calcárias*

Definiram-se concentrações e modos de aplicação para os produtos seleccionados, segundo a bibliografia consultada: para o EDTA foi utilizada uma concentração a 5% aplicado em pachos; o AB74 foi aplicado em pachos; a Resina de troca iónica foi aplicada a gel e o hexametáfosfato de sódio a 5% aplicado, também em pachos - os tempos definidos para os testes foram de 30 minutos para o tempo mínimo e 2 horas para o tempo máximo, mas apenas foram utilizados os tempos máximos de actuação para os testes. Os resultados estão descritos na tabela nº 1 da ficha de limpeza para o brasão, *Ficha de Limpeza Química de Lamas / Terras e Remoção de Concreções Calcárias do Brasão em Pedra*.

Concluiu-se que o EDTA e o Hexametáfosfato de Sódio não obtiveram os resultados pretendidos, e que o resultado de limpeza efectuado pelo AB57 foi o amolecimento das lamas agregadas e a Resina de Troca Iónica permitiu a dissolução dos carbonados das concreções calcárias.

---

<sup>4</sup> Composição utilizada: solução de 1l: EDTA (25g) + Bicarbonato de Sódio (50g) + Bicarbonato de Amónio (30g) + New Des® (10 ml) + água desionizada (Aires-Barros, 2001).



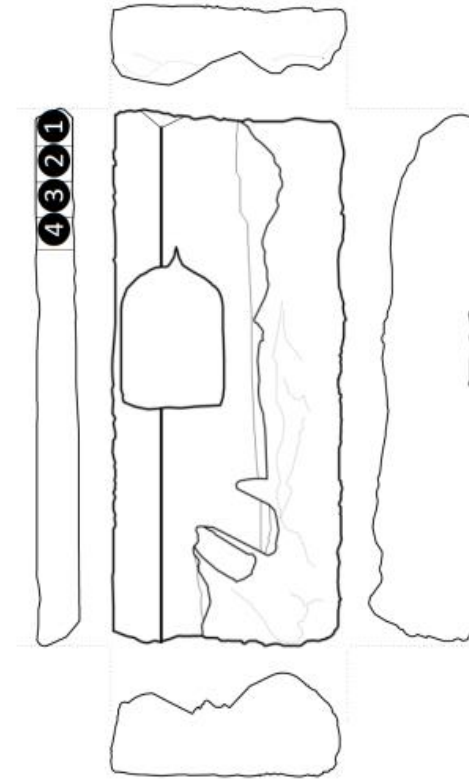
# TESTES DE LIMPEZA QUÍMICA DE LAMAS / TERRAS E REMOÇÃO DE CONCREÇÕES CALCÁRIAS DO BRASÃO EM PEDRA



DATA: 14 / 03 / 13

Tabela 1: Tabela de resultados de testes de limpeza

Tempo de actuação	Modo de aplicação	Observações	Nº de aplicações	Classificação
<b>1</b> EDTA a 5%	<b>Pachos</b>	Sem qualquer resultado	<b>1</b>	<b>Mau</b>
<b>2</b> AB57	<b>Pachos</b>	Solubilização das lamas fortemente agregadas	<b>1</b>	<b>Razoável</b>
<b>3</b> Resina de troca iónica (Amberlite)	<b>Gel</b>	Demasiado tempo de actuação seca o produto	<b>1</b>	<b>Bom</b> – dissolução dos carbonatos das concreções
<b>4</b> Hexametáfosfato de sódio 5% (Calgon®)	<b>Pachos</b>	Sem qualquer resultado	<b>1</b>	<b>Mau</b>



Legenda:

- 1** EDTA    **3** resina de troca iónica – *Amberlite*
- 2** AB57    **4** Hexametáfosfato de Sódio – *Calgon®*

**Observações:** Segundo os testes constatou-se que apenas o AB57 e a Resina de troca iónica obtiveram resultados. Para a resina de troca iónica, o tempo de actuação ideal foi de 60 minutos para que evitasse a sua secagem por completo.

O AB57 com 2 horas de actuação foi possível ver resultados no amolecimento das lamas através da escovagem com água desionizada após o teste.

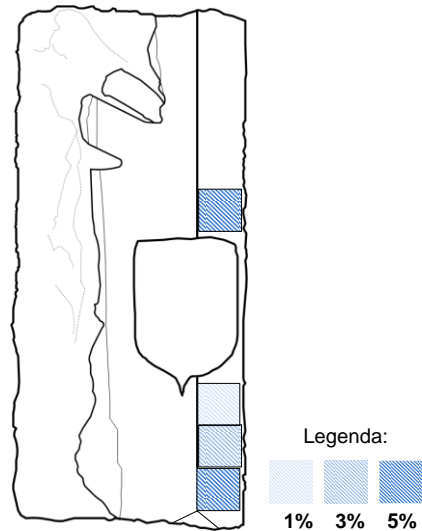
Imagem 1: Registro gráfico do brasão para mapeamento dos testes efectuados

## 2. Testes de limpeza com gel de Agar-Agar

Antes de se iniciar a limpeza com agar realizaram-se testes de modo a definir a concentração a utilizar. De uma escala de 0,5 a 5% de concentração, foram testadas apenas três concentrações, tendo sido a 1, 3 e 5% de agar em água destilada, de modo a perceber qual das três se adequava (Fig.46).

Então, foram aplicados os testes, como mostra na fig. 44, de 1, 3 e 5% com o auxílio de uma espátula de madeira e a quente, logo após a preparação das concentrações, em que a temperatura poderia estar entre os 80° e os 90°C. Deixou-se secar até que o agar ganhasse uma boa consistência para que fosse removido como mostrava no artigo consultado (Sansonetti, et al., 2012).

Por se tratar de um elemento pétreo e não de um material em estuque, a secagem mostrou ser bastante diferente devido à sua porosidade, esperando cerca de 24h para se poder remover, no que se refere às concentrações 3 e 5% devido à sua espessura, o que não aconteceu com a aplicação a 1 % que em pouco tempo se formou numa fina película. No dia seguinte, foram removidas as amostras. A concentração de 3% e 5% foram as que se mostraram ser mais eficazes, e a concentração a 1% foi deixada de parte por se ter formado numa fina película, difícil de remover, não desempenhando o seu papel na ajuda da remoção de sujidades.



**Figura 44:** esquema de aplicação de testes para limpeza com agar-agar, com as concentrações de 1, 3 e 5%.

O importante neste teste foi verificar se de facto era possível remover sujidade (as lamas/terras e partículas das concreções calcárias), qual a melhor concentração a utilizar, e se este método poderia provocar algum dano no suporte como acontecera na limpeza anterior com métodos químicos. Mas, não sendo este um produto químico estaríamos descansados em relação a esse ponto. Para verificar que de facto não ocorreria algum dano na superfície foi testado novamente outro teste de limpeza a 5%, numa zona mais acima do teste inicial, com várias aplicações de agar até que se obteve um nível de limpeza visível

(Fig. 48), sem que pusesse em causa a integridade física do objecto. Não se verificou a olho nu nenhuma alteração semelhante ao *pitting*, o que fez ter luz verde para o passo seguinte, que seria a limpeza em área da superfície pétreo do brasão.



**Figura 45:** Teste de limpeza com agar-agar:  
Aplicação de agar-agar (5 e 3%)



**Figura 46:** Teste de limpeza com agar-agar:  
Aplicação de agar-agar (5, 3, 1%)



**Figura 47:** Teste de limpeza com agar-agar:  
Aplicação de agar-agar a 5% (primeira aplicação)



**Figura 48:** Teste de limpeza com agar-agar, após a remoção da 3ª aplicação de agar-agar a 5%.

## *Anexo Documental – Santiago de Compostela*

### *1. Identificação da peça (segundo o IPM<sup>5</sup>)*

#### **Identificação da Peça**

**Instituto/Proprietário:** Museu Nacional Machado de Castro (actualmente encontra-se NMSCV)

**Super-Categoria:** Artes Plásticas, Artes Decorativas, etc.

**Categoria:** Escultura

**Sub-Categoria:** Escultura de vulto

**Denominação:** S. Tiago

**Nº de Inventário:** MNMC 644; E17

#### **Identificação**

**Descrição:** Escultura de vulto em calcário policromado (Fig. 49), representando S. Tiago. Apresenta-se de barbas e cabelos longos e ondulados, com longo manto sobre túnica, que lhe cobre os pés nus. Tem traçada ao peito, sobre o lado direito, a sacola de peregrino com uma concha ou vieira. Segura na mão esquerda um livro, atributo dos apóstolos.

#### **Autoria**

**Nome:** Mestre Pêro

**Tipo:** Autor

**Ofício:** Escultor

#### **Produção**

**Oficina/Fabricante:** Oficina de Mestre Pêro

#### **Datação**

**Século(s):** XIV d.c.

#### **Dimensões:**

**Altura/ largura/ profundidade:** 108,5 x 30,5 x 23,0 cm

---

<sup>5</sup> Matriz de inventário e Gestão de Coleções Museológicas

**Conservação**

**Estado:** Regular

**Especificações:** A mão direita é de madeira

**Incorporação**

**Modo de incorporação:** Outros

**Descrição:** transferência (conventos extintos) – Convento de Santa Clara-a-Velha

**Localização**

**Localização:** Reservas MNMC; actualmente no NMSCV

**Exposições**

**Título:** XVI Congresso Internacional História da Arte

– Escultura Medieval

**Local:** Coimbra

**Data de início:** 1949

**Título:** O Castelo de Palmela e a Ordem de Santiago na História de Palmela

**Local:** Palmela

**Data de início:** Abril 1990

**Data de fim:** Setembro 1990

**Preenchido por:** Ana Baltazar Alcoforado 01/07/1997

Inserir imagem retirada de lá



**Figura 49:** Imagem de Santiago da Ficha de inventário do Matriznet.

*Proposta de tratamento e relatório de intervenção anterior (2010)*

Este tópico foi realizado a fim de se saber quais as etapas de intervenção foram realizadas anteriormente à intervenção actual para completar a informação de intervenção visto, esta já ter sido iniciada anteriormente em 2010.

### *Proposta de tratamento (2010)*

*“A nossa proposta inicial constitui uma intervenção conservativa da obra, isto é, fixação da policromia que se encontrava em destacamento, e na limpeza mecânica e química pontual (...). O objectivo (...) foi realizar apenas esta fixação, devido ao elevado grau de destacamento em que a policromia se encontrava, de modo a salvaguardar o pouco que ainda restava na escultura. Relativamente aos trabalhos que não foram concretizados, nomeadamente a remoção da mão direita, (...) devido à falta de recursos materiais; relativamente à limpeza das policromias, ficamos a aguardar os resultados das análises.”*

### *Relatório de intervenção (2010)*

O seguinte texto foi transposto do relatório<sup>6</sup> da dita intervenção anterior:

*“O trabalho iniciou-se com a remoção do facing com cotonete embebido em água destilada morna; aproveitamos esta operação, para simultaneamente proceder à recolha de amostras para posterior análise. Cedo concluímos que não seria possível remover a totalidade do facing, devido ao elevado grau de destacamento em que se encontrava a policromia em algumas áreas, sobretudo as que correspondiam ao manto, túnica junto ao pé direito, e face direita do rosto; optamos então por não remover de imediato o facing das áreas mais fragilizadas. Nas áreas em que não foi possível remover o facing, porque este estava a segurar a policromia totalmente do suporte, optamos pela nova fixação do papel japonês com cola de coelho (a 10%), de modo a tentar impregnação do adesivo nas camadas inferiores, e assim realizar posteriormente a remoção do facing. Este processo, de se fixar novamente o papel japonês, resultou na maioria dos casos com sucesso; contudo em alguns pontos foi necessário repetir a operação. Após repetir esta operação e nas áreas que mostraram ter suficiente adesão ao suporte, procedemos então à remoção do facing. (...) Concluímos a remoção da totalidade do facing da escultura. O procedimento seguinte constituiu na fixação da policromia de toda a escultura – exceptuando nas áreas onde mostrava uma boa adesão ao suporte – através da injeção de cola de coelho e posterior auxílio da espátula térmica e papel mélinex. Procedemos*

---

<sup>6</sup> “Intervenção e estudo de uma escultura do séc. XIV atribuída a Mestre Pêro”, Diana Vaz Pedro, Julho 2010

*também à colagem dos dois fragmentos de pedra do suporte, que acompanhavam a obra – acondicionados num pequeno envelope, pendurado no braço direito – com uma solução de paraloid a 45% em acetona. Efectuamos também a limpeza mecânica de algumas sujidades da policromia, e de uma limpeza química – uma solução de água destilada e etanol – na base da escultura que não apresenta policromia. Do que foi proposto realizar nesta escultura, não foi possível proceder à remoção da mão direita em madeira (...). A limpeza química da policromia, também não foi realizada, por questões que se pretenderam com o tempo disponível para o processo, e sobretudo, porque aguardávamos pelos resultados das análises das amostras, pois quanto maior for o conhecimento dos materiais a intervir, mais cuidadas são as escolhas dos métodos a aplicar.”*

### *Resultados das análises realizadas anteriormente*

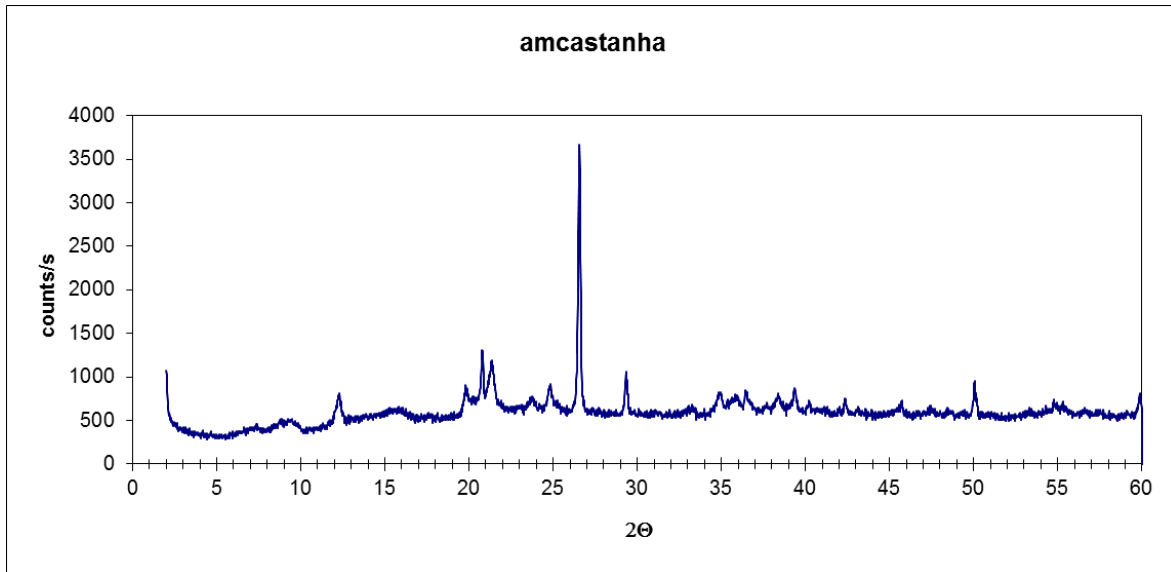
Embora não tenham sido realizadas quaisquer análises aos materiais durante a minha intervenção à escultura, na intervenção realizada anteriormente houve a possibilidade da realização de tais análises que se consideraram necessárias para a transposição para este relatório, com a finalidade de aprofundar os conhecimentos dos materiais existentes. Portanto, sabe-se que foi realizada uma análise a uma amostra MSCV ST 10, que corresponderá à nossa amostra MSCV IPT 6 – veio argiloso, foi realizada pela professora Lídia Catarino<sup>7</sup>, tendo sido observado quartzo, calcite, caulinite, mica e parafina. Estes veios argilosos aparecem em zonas como a cabeça e no braço, representando colagens. Possivelmente, o corte na cabeça representa, o ajuste da escultura a um nicho mais pequeno.

Outra análise que foi realizada anteriormente, foi a identificação dos pigmentos, conduzido pelo Professor Doutor Francisco Gil<sup>8</sup>, no âmbito do projecto “A escultura patrocinada pela rainha Santa: uma perspectiva interdisciplinar” entre o MNMC e as Faculdades de Letras e Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Das amostras anteriormente recolhidas, foram objectos de análise em DRX cinco, com acesso apenas a um resultado em forma de espectro da amostra MSCV ST 10 (Fig. 50), a que corresponde à nossa amostra recolhida MSCV IPT 6, veio argiloso.

---

<sup>7</sup> Professora auxiliar do Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra,

<sup>8</sup> Professor Auxiliar com nomeação definitiva do Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.



**Figura 50:** Espectro da difracção de raios x da amostra MSCV ST 10, correspondente à MSCV IPT 6, veio argiloso.

### *Caracterização dos materiais*

#### *O suporte – Pedra de Ançã*

Estando este já identificado, como sendo pedra de Ançã, não foram necessárias, quaisquer análises para sua identificação, portanto foi efectuada uma breve caracterização dos materiais.

Originária da região de Ançã, no concelho de Cantanhede, é uma pedra calcária descrita como sendo um calcário fino, brando, cor clara, entre o amarelado e o branco-azulado, de textura oolítica, sem veios, muito macia (Aires-Barros, 2011). A sua estrutura compacta e muito fina, facilita o corte da rocha, para trabalhos a pico e aperfeiçoamento a ponteiro e cinzel, características que levaram à sua utilização em larga escala para arquitectura e escultura portuguesa. A sua utilização em escultura ganhou grande expansão a partir do século XV, e as obras realizadas com esta pedra espalham-se por Portugal, grande parte de Espanha e por vários países da Europa.

#### *a. Origem e Características*

As principais pedreiras de onde é extraída a pedra de Ançã situam-se de um e de outro lado da Várzea, vale que se estende entre Ançã e Portunhos, e prolongam-se um pouco além de Portunhos, até próximo de Outil. As jazidas exploradas integram-se no

ramo setentrional da bacia Lusitânica, sendo exploradas camadas datadas do Bajociano (Jurássico Médio), com cerca de 174 milhões de anos de idade. Os calcários extraídos são de cor clara, branco-amarelada, raramente branco-azulado, de granulado muito fino, compacto e homogéneo, bioclástico e calciclástico, de tendência oolítica com cimento micrítico pouco espatizado. As variedades mais brandas, especialmente o branco brando, são pobres em esparite na matriz, estando esta mesmo ausente nas pedras mais moles.

A pedra de Ançã pode aparecer em diversos tipos: uma pedra branca, muito dura, usada para cantarias; uma pedra, também branca, mas branda, usada para escultura dada a sua facilidade de ser trabalhada; e uma pedra branca, ligeiramente azulada, muito rija, usada apenas como rachão. Característica comum a todas estas variedades é a sua baixa permeabilidade, devido à sua baixa porosidade, o que permitiu a sua aplicação na construção de pias para azeite, vinho, lagares e recipientes para a água.

A pedra branca branda, de textura muito fina e branca foi a mais utilizada, pois pela sua brandura corta-se como se fosse madeira e admite toda a espécie de trabalhos, por mais pequenos e minuciosos que sejam. Quando utilizada como pedra de construção permite rendilhados ornamentais de grande finura e quando usada em estatuária permite obras de grande finura e pormenor. Quando exposta ao ar adquire uma patine lisa e simples. A pedra mole e branca de Ançã deteriora-se facilmente quando exposta ao ar e à humidade. As alterações são causadas por via química, física e pela acção de organismos vivos, mas que dependem da presença da água livre.

### *b. Características Técnicas*

A pedra de Ançã apresenta as seguintes características técnicas médias:

- Resistência à compressão: 422 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistência à compressão após teste de gelividade: 395 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistência mecânica à flexão: 85 kg/cm<sup>2</sup>
- Densidade aparente: 2430 kg/m<sup>3</sup>
- Absorção de água à pressão atmosférica normal: 3,7 % (peso)
- Porosidade aberta: 6,4 % (volume)
- Coeficiente de dilatação linear térmica: 2,9 x 10<sup>-6</sup>/°C

- Resistência ao desgaste (abrasímetro Amsler): 2,8 mm
- Resistência ao choque: 30 cm

### *c. História*

Este calcário foi a pedra mais importante empregue na arquitectura e na escultura portuguesa. Foi utilizado desde a ocupação do território pelos romanos e tem sido exportado para obras de arte em países de diversos continentes. Um exemplo é a sua utilização no portal do Hospital Real de Santiago de Compostela e em diversas esculturas flamengas.



**Figura 51:** Fragmento de pedra de Ançã

A exportação fazia-se por via marítima, transportando-se a pedra em carros de bois até à Quinta do Rol, sendo depois embarcada em barcaças que percorriam a Vala de Ançã. Por essa vala partiam as barcaças, rio Mondego abaixo, até ao porto da Figueira da Foz e aí era carregada em navios que a levavam até ao seu destino.

A abundância e qualidade da pedra de Ançã atraíram para Coimbra grandes escultores que ali produziram obras notáveis da estatuária religiosa e tumular portuguesa. Entre estes estão: Mestre Pêro, provavelmente originário de Aragão, que esculpiu o túmulo da Rainha Santa Isabel, para além de várias Nossas Senhoras do Ó, entre as quais as existentes em Santiago de Compostela e a Corunha; Gil Eanes, autor do portal do Mosteiro da Batalha; João Afonso escultor do túmulo de Afonso de Góis na Igreja Matriz de Góis; Diogo Pires, o Moço, e Diogo Pires, o Velho, autores de estatuária diversa; Nicolau de Chanterene, autor dos túmulos de D. Afonso Henriques e de D. Sancho I de Portugal e do portal da Igreja de Santa Cruz de Coimbra; João de Ruão, autor da Porta Especiosa e do altar da Capela do Santíssimo Sacramento da Sé Velha de Coimbra e do púlpito da Igreja de Santa Cruz daquela cidade.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Visto em <http://pt.wikipedia.org/> a 06/06/13

## *1.1. Caracterização dos materiais usados em pintura sobre pedra na Idade Média*

### *a. Materiais e estratigrafia*

A estratigrafia da pintura sobre pedra na Idade Média foi semelhante à pintura sobre madeira. O processo de pintura sobre pedra inicia-se com a aplicação da encolagem, que tem como função isolar o suporte da humidade e prepara-lo para receber os estratos seguintes. De seguida, era aplicada a preparação, que podia ser colorida, conforme a intenção do artista. Por fim, era realizada a pintura, que podia incluir douramento, efectuada em camadas por sequência, e para a proteger era dada uma camada de protecção final (Rivas Lopez, 2008).

### *b. Encolagem*

A encolagem tem como função isolar o suporte, isto é, proteger as camadas de policromia e proteger a pedra da humidade, que facilmente ascende à superfície por capilaridade.

Também designado como tapa-poros, a sua função de preparar a pedra para receber os estratos seguintes, era necessária, pois na sua ausência, a pedra facilmente absorveria os aglutinantes da camada de preparação, de modo irregular, o que comprometeria a boa adesão da policromia ao suporte, dando origem ao destacamento da policromia.

Os aglutinantes vulgarmente mais usados eram de natureza aquosa e proteica, eram eles a cola animal ou cola de caseína. Dentro do uso de aglutinantes proteicos, foi frequente o uso de soluções mistas, como por exemplo, a cola animal e a gema de ovo. O uso de óleos secativos, como o óleo de linhaça, como encolagem, foi também empregue em portais góticos de catedrais espanholas. Menos frequente, foi o uso de pigmentos aglutinados na substância a usar na encolagem, e excepcionalmente foi registado, também, o uso de goma-laca (Rivas Lopez, 2008).

### *c. Camada de preparação*

A camada de preparação, segundo a sua sequência lógica, surge logo após a encolagem, mas nesta época, foi frequente o uso da camada de preparação aplicada directamente sobre o suporte, chegando até serem aplicadas várias camadas.

É deste estrato que depende a estabilidade e conservação da camada pictórica, e a adesão dos materiais ao suporte, o que na ausência de encolagem, põem em causa a estabilização dos materiais posteriormente empregues.

A natureza dos materiais usados na camada de preparação, permite uma uniformização da superfície a policromar, escondendo as irregularidades dos entalhes feitos pelas ferramentas, ou um tom indesejado da própria pedra.

A escolha das cargas ou dos aglutinantes, depende largamente a posterior conservação das camadas superiores; em muitos casos, a perda parcial ou até total da policromia, advém da escolha pouco criteriosa destes compostos, que depende directamente a sua capacidade adesiva dos aglutinantes. Contudo, foram registadas o uso frequente, da pintura aplicada directamente sobre o suporte.

Em determinados casos, a camada de preparação pode ser considerada uma das camadas de capa pictórica; isto acontece, quando a presença de áreas brancas fazem parte da composição estética da obra, sendo frequente o uso do pigmento branco de chumbo, como carga de camada de preparação. Noutros casos, é adicionado à carga um pigmento colorido, ou por questões estéticas, ou pelo uso posterior do douramento, conferindo um tom mais quente ou mais frio nas áreas a dourar ou a pratear.

A composição da camada de preparação é constituída frequentemente por pigmento branco, sendo o mais usado o de chumbo, mas também o carbonato de cálcio, ou a combinação de ambos. Quanto aos aglutinantes, está registado o uso frequente de óleos secativos, cola animal, gema de ovo combinada com óleos secativos ou com cola animal, e inclusive soluções de caseína (Rivas Lopez, 2008).

### *d. Aglutinantes*

A sua escolha é de extrema importância ao nível estético, pois depende da possibilidade da criação de velaturas ou efeitos cromáticos.

A possibilidade de escolha de materiais para os aglutinantes não era grande, mas a sua escolha dependeria do local ou função da obra, e do efeito estético que se pretendia conferir à peça. Dado o conhecimento que tinham sobre o comportamento dos materiais, é possível numa mesma obra, encontrar o uso de diferentes aglutinantes, consoante o efeito pretendido, como por exemplo o uso de óleo de linhaça nas carnações e na restante obra ser usada uma têmpera magra.

O aglutinante mais usado foi a cola animal, usada tanto para encolagem como aglutinante, muita das vezes usada com gema de ovo; a cola de caseína, menos frequente, mas mais usada para esculturas de exterior, devido a ser um aglutinante mais resistente. Existem também referências do uso de cola de pergaminho e cola de coelho, mas menos usual, sobretudo em países do Leste. Os óleos secativos eram muitas vezes usados nas têmperas mistas (proteína e ovo ou até caseína). O uso de oléos, como o óleo de linhaça, permitia acabamentos mais delicados, de aspecto brilhante ou mate, sendo por isso muito usado em carnações. (Rivas Lopez, 2008)

#### *e. Pigmentos*

Os pigmentos usados na Idade Média, foram os mesmos desde a época romana, até pelo menos aos finais do século XVII, com excepção do azul egípcio que entrou em desuso após o séc. IX. Entre os pigmentos vermelhos, o cinábrio, considerado luxuoso, foi substituído pela sua forma sintética, o vermelhão, mais económico.

Entre os azuis, a azurite passou a ser o pigmento usado frequentemente na Idade Média, ainda que dispendiosa; o ultramarino, passou a ser usado sobretudo no sul da Europa, devido ao seu elevado preço e pela proximidade do porto de Veneza. No norte da Europa, a azurite, mais económica que o ultramarino, era usado sob uma fina camada de azul ultramarino.

O pigmento verde fora substituído pelo verdigris. Por frequência, o verde era obtido pela junção do amarelo com o azul devido à oferta limitada.

Apenas o amarelo, o ocre, manteve um amplo uso, apenas sendo substituído no séc. XIV pelo aparecimento do amarelo de chumbo.

O branco de chumbo, foi praticamente o único branco usado na pintura medieval.

O cré e o gesso apenas eram limitados ao uso de camadas de preparação (Cruz, 2004).

## *1. A Pedra de Ançã, a escultura de Coimbra e a sua difusão na Galiza*

Coimbra, entre meados do século XIII e o fim do século XVI, foi o principal centro português de produção de escultura, mas esta vocação artística já vinha de desde o período dos Romanos.

No século XII, lavrantes românticos decoraram a Catedral, o Mosteiro de Santa Cruz e as igrejas paroquiais de então se edificaram ou remodelaram, com belos capitéis, imaginária retabular como a do altar de S. Miguel de Miltreus, e portais, de que o de S. João de Almedina, de que há vestígios, foi, seguramente, um dos mais notáveis. No final do século XII, estes homens iniciaram uma diáspora que os levou ao Porto, a norte, e a Leiria, Soure e Tomar, a sul.

No século XIII, surgiram as oficinas de estatuária independente dos estaleiros de arquitectura, certamente pelo começo das sepulturas como aconteceu em Santa Cruz com os nossos dois primeiros reis, D. Afonso Henriques e de D. Sancho I e da sua descendência. As arcas ferais primitivas eram modestas, tendo sido substituídas em 1521. O facto de, em Santa Cruz, se conservarem ainda os túmulos onzcentistas de personalidades relevantes como S. Teotónio, o seu primeiro prior, e de D. Miguel Salomão, um bispo a quem se ficou a dever a construção da Sé Velha, sem esculturas, com arcas e tampas lisas, leva a reforçar a ideia de que só por meados do século de Duzentos se afirmou, em Portugal, a prática dos enterramentos no interior dos templos e a inclusão da componente escultórica de vulto.

Um período de grande pujança da escultura coimbrã, e de sua afirmação também na área da estatuária devocional e retabular, foi o que coincidiu com a presença de D. Isabel de Aragão (1269-1336), a Rainha Santa, em Coimbra, a viver no Paço a-par-de Santa Clara, sobretudo depois de 1316. A mulher de D. Dinis, contou na sua corte com o escultor Mestre Pêro, vindo de Aragão ou da Catalunha e que, por volta de 1326, executou o seu imponente monumento fúnebre, para a recém-construída igreja das clarissas coimbrãs, além de outros de grandes personalidades. Conhecem-se esculturas diversas executadas por ele e pelos seus auxiliares para igrejas de Montemor-o-Velho, Podentes, Lamego, S. João de Tarouca, Samora Correia, Guimarães, etc.

Mestre Pêro deu às oficinas coimbrãs um grande alento, visto que era o único estatuário da cidade, no tempo em que aqui desenvolveu a sua actividade, nas décadas de

vinte e trinta do século XIV, houve oficinas independentes, como a que executou a série de capitéis hagiográficos do Mosteiro de Santa Maria de Celas, diversas lápides funerárias epigráficas e relevadas, e imagens para altares.

Um dos temas mais queridos de Mestre Pêro foi o da Anunciação do Anjo à Virgens, com Maria já pejada, a que o povo chamou senhora do Ó. É grande a semelhança entre as suas Anunciações e a que hoje se guarda no Museu da Cátedras de Santiago, esculpida em calcário de Ançã.

Mas não foi só a capacidade dos mestres conimbricenses que, por si só, justificou o êxito das oficinas locais de escultura. A cidade tinha bom material, o das pedreiras de Ançã, de Outil e de Portunhos, um calcário branco e macio, fácil de trabalhar e que era extraível em blocos homogêneos e compactos de grandes dimensões. O rio Mondego constituía a espinha dorsal de um conjunto de cursos de água que permitiam o seu transporte, quer da pedra em bruto, quer das imagens já esculpidas. Da vila de Açã, o material era metido em barcos, ou iam em carros de bois até ao Mondego, e era descarregada no cais do Cerieiro ou da Portagem. Podia também descer em direcção ao porto de Buarcos. O rio era facilmente navegável até ao porto da Raiva e os seus afluentes permitiam igualmente o trânsito de barcos de pequeno porte, mas suficientemente amplos para levar esculturas e materiais de construção já trabalhados. O Mondego e os seus afluentes, punham Coimbra em contacto com o interior da Comarca da Beira, o mar permitia a ligação a povoações costeiras e a outras do interland, nas bacias hidrográficas do Douro, Ave, Lima, Cávado e Minho, ou de Tejo e Guadiana. É de constatar a quantidade de imaginária coimbrã gótica e renascentista que ainda hoje se conserva nas igrejas situadas na costa e nas margens desses rios, incluindo a Galiza, para onde foi exportada muita pedra por trabalhar.

Mas, Coimbra tinha ainda outra característica potenciadora do desenvolvimento das suas oficinas artísticas, e não só de escultura, o facto de aqui haver muitos e importantes clientes. Já no século XII, existia a Sé, com bispos residentes e um cabido rico e prestigiado, o Mosteiro de Santa Cruz e várias igrejas colegiadas. Nos séculos imediatos, foram fundados outros mosteiros e conventos, como os de S. Francisco, S. Domingos, Santa Clara, Santana, Santa Maria de Celas e das Donas. A partir de 1537, foi a vez dos colégios universitários que chegaram a ser vinte e dois. Para além das igrejas privadas que integravam, estas instituições religiosas tinham outras de seu padroado espalhadas por

todo o país, competindo-lhes, entre outras coisas, prover de imaginária as capelas-mores. Assim, prelados, cónegos, priores, abades e abadessas, e até os curas, encomendavam nas oficinas coimbrãs imagens avulsas, retábulos, portais e túmulos com destino às instituições porque eram responsáveis. Nos meados do século XVI, eram centenas as igrejas de padroado de instituições sediadas em Coimbra.

A nobreza local foi sempre modesta e não se afirmou como uma clientela significativa, com as excepções de alguns nobres da corte da Rainha D. Isabel e dela própria, no século XIV e, no século seguinte, do Duque de Coimbra o Infante D. Pedro. No entanto, os senhores que viviam na Beira e até noutras comarcas, como a Estremadura e entre Douro-e-Minho, recorriam aos artistas conimbricenses, para as suas igrejas, capelas e palácios, sobretudo, para a concepção e execução de túmulos.

À cidade acorriam artistas que engrossaram a plêiade local, trazendo as novidades de além-fronteiras que as da terra adoptavam. Formou-se uma verdadeira indústria, além do mais cosmopolita, com homens vindos de Castela e das Montanhas Astúrias, da Coroa de Aragão, da França, da Flandres, dos Países Baixos e das cidades dos estados germânicos. Coimbra, para além de ser um centro cultural de relevo, em contacto com todo o Mundo culto de então, comparava-se, neste campo específico, a Nottingham, Génova ou Malines, cidades também com um grande número de oficinas de escultura, e impôs a moda nesta disciplina, pelo menos durante mais de trezentos anos.

Anteriormente, a maior parte da imaginária portuguesa devia ser de madeira, conservando-se testemunhos importantes do romântico e do primeiro gótico, nos nossos museus, e em algumas igrejas, como em Lamego, Guimarães, Viseu, Porto e Pedrógão. Curiosamente, foram as imagens de madeira estofada e policromada do Maneirismo que arruinaram as oficinas coimbrãs, que não restituíram ao peso das exigências catequéticas da Contra-Reforma e à moda vinda de Espanha, em 1580.

Depois de Mestre Pêro, o nível das espécies que se conservam e que foi possível datar baixaram um pouco, mas isto devido aos surtos epidémicos de peste, acompanhados por fomes, criando condições pouco propícias ao desenvolvimento das artes plásticas.

No final de século XIV, veio para Coimbra um mestre de origem ou educação francesa que dirigiu a oficina e grupos de estatuários autónomos, donde saíram grandes esculturas em Pedra de Ançã, como as de Nossa Senhora do Prado, de uma igreja perto de

Braga, a da capela-mor da Catedral dessa cidade, a Senhora de Abadia, junto a Amares, a da Matriz Jacente, e até as de Flor da Rosa no Alentejo.

No início de Quatrocentos, a generalidade dos estatuários conimbricenses deve ter ido para o Mosteiro de Santa Maria da Vitória, começado a construir em 1389, a mando de D. João I. Um mestre peninsular de seu nome Huguet, introduziu, aí o gótico flamejante na arquitectura, e com ele trabalhou um escultor que construiu o grande portal da igreja monástica e, por certo, outras esculturas que povoaram os altares da cabeceira, das naves e das restantes dependências.

Foi da Batalha que, mais tarde, em 1447, veio trabalhar para Coimbra, Gil Eanes, às ordens do Infante D. Pedro. Em 1451, voltara para a Batalha, deixando feitas na cidade, as esculturas de S. Miguel da igreja dessa invocação de Montemor-o-Velho, e a Nossa Senhora da Igreja de Santa Maria de Mourão de Tentúgal, ambas vilas de senhorio de D. Pedro Duque de Coimbra.

Um seu auxiliar e discípulo, chamado João Afonso, fixou-se na cidade do Mondego, em 1439, ano em que executou, assinando-o e datando-o, o túmulo de Fernão Gomes de Góis, na igreja Matriz de Oliveira do Conde. Entre esta data e 1469, quando executou a Senhora do Leite que Frei Paulo de Medelim lhe encomendou, para a igreja Matriz de Penha Garcia, fez diversas obras de enorme qualidade, de que o retábulo da capela do Corpo de Deus de Coimbra, de 1443, e a Senhora com o Menino no trono de Almaziva, de 1448, são mais destacados.

As principais dependências da Batalha estavam acabadas, em meados do século XV, bem como os túmulos dos fundadores e dos Infantes D. Henrique e D. João, os que tinham uma maior componente de escultura, pelo que os plastíficos regressaram a Coimbra, recuperando a importância, temporariamente, perdida.

O último terço do século XV foi dominado pela figura de Diogo Pires, o Velho. De maior importância, para a identificação de sua obra, é a imagem de grandes dimensões de Nossa Senhora com o Menino Jesus ao colo que o rei D. Afonso V lhe encomendou, em 1478, para oferecer à igreja Matriz de Leça da Palmeira.

A Diogo Pires-o-Velho é atribuído diversos monumentos funerários, como o de Fernão Teles de Meneses, de 1470, de factura italianizante, feito para o Mosteiro de S. Marcos; o do Conde de Ourém e Marquês de Valença, D. Afonso, de cerca de 1480, na

crípta da Colegiada de Ourém Velho; e o de D. João de Albuquerque, esculpido por volta de 1477, para o Convento de S. Domingos de Aveiro.

As imagens em pedra de Ançã, do último terço do século XV, que existem de norte a sul e da costa à fronteira, são muitas e denotam uma pluralidade de modos, o que prova que eram várias as oficinas conimbricenses activas que vendia esculturas avulsas ou retábulos, para as instituições religiosas de todo o país.

O início de Quinhentos assistiu ao confronto de duas correntes. De um lado os seguidores de Diogo Pires-o-Velho, de uma escultura tradicional, do outro lado, o flamengo Oliver de Gand e os seus auxiliares, um dos quais foi Jean de Ypres. Oliver, estava radicado em Toledo em 1499, mas veio ao chamamento do bispo de Coimbra D. Jorge de Almeida que lhe entregou a feitura do grande retábulo da Sé Velha, a primeira obra de marcenaria nórdica executada em Portugal, posto que em Espanha já fossem muito comuns.

Oliver de Gand não se demorou na cidade, partindo, depois para Évora e Tomar, mas outros compatriotas ficaram, como Jean de Ypres, enquanto outros chegavam, nomeadamente Machim, o autor do cadeiral do Mosteiro de Santa Cruz, e o renano João Alemão ou de Colónia.

Por algum tempo, a pedra de Ançã foi substituída, como material de eleição, pelo carvalho do norte e pelo castanho, mas a principal oficina coimbrã, agora com Diogo Pires-o-Novo à frente, rapidamente recuperou clientela e prestígio, não sem que a sua imaginária ganhasse modos flameguizantes, numa síntese notável, da tradição e das novidades tardogóticas.

As obras de Diogo Pires-o-Novo assinadas ou até datadas documentam a passagem do gótico à renascença, nas oficinas coimbrãs. Além de sofrer influências da Flandres, tão patentes nos seus anjos tenentes das esculturas heráldicas, nos cabelos ondulados de virgens e santos, no gosto pelos detalhes, depois de 1521, passou a incluir grolescos e medalhões nos frisos e entablamentos de romano, como nos túmulos do Mosteiro de S. Marcos, junto a Coimbra, de 1522, ou no de D. António Pinheiro, em Santa Maria do Olival de Tomar de 1525, quando a nós a sua mais evoluída obra de factura renascentista.

A modernização da sua arte ficou a dever-se ao íntimo contacto com Nicolau de Chanterene, um dos mais brilhantes estatuários do renascimento ibérico, que entre 1518 e 1528 desenvolvendo a sua actividade na cidade de Coimbra

Chanterene estava, em 1511, a trabalhar no Hospital Real de Santiago de Compostela, onde executou quinze das dezasseis imagens dos nichos da capela. O primeiro pagamento a Mestre Nicolau foi feito a 13 de Agosto, sucedendo-se os seguintes, durante dois anos, custando cada estátua 1550 maravedeis. Aqui tomou contacto com a pedra extraída das pedreiras de Ançã, que era embarcada em Buarcos em direcção ao porto galego de Padrón, partindo em carros de bois até Compostela. Também a maior parte da cal provinha dos fornos do Cabo Mondego.

No ano em que Nicolau de Chanterene deixou Coimbra, chegou à cidade um jovem com pouco mais de vinte anos, filho de escultor e empreiteiro, João de Ruão, natural da cidade normanda de Ruão. Este, aprendera o ofício de arquitecto e estatuário com o pai, aperfeiçoando-se e modernizando-se em contacto com o italiano António Giusto, no estaleiro do Castelo de Gaillon.

Em 1528, estava a acabar a fachada e o arco triunfal da igreja da Atalaia, obra patrocinada pelo Senhor de Tancos D. Jorge de Meneses, também Conde de Cantanhede. Em seguida, construiu a Capela Funerária deste nobre, em Varziela, nos arredores da vila gandaresa, pequena e simples de estrutura, mas com um retábulo evocativo da Senhora da Misericórdia que nada deve Às melhores obras dos escultores florentinos da Geração da Graça.

Em 1530, João de Ruão estava em Coimbra, no Mosteiro de Santa Cruz, exercendo a sua actividade, durante um período excepcionalmente longo, já que a morte só o surpreendeu em 1580.

Começando, simultaneamente, como arquitecto e estatuário, devem-se-lhe as plantas centradas do Claustro da Manga de Santa Cruz de Coimbra e da igreja e claustro do Mosteiro do Salvador da Serra do Pilar, em Gaia.

Estabeleceu a oficina junto à Casa de Sub-Ripas, por onde passaram António Fernandes, António Cordeiro, António Gomes, Tomé Velho e todos os que fizeram as empreitadas menores e, depois, o substituíram e continuaram, mantendo os seus esquemas durante o século XVII, num anacronismo que se justifica pelo imenso prestígio que ganhou em vida.

João de Ruão parece não ter viajado muito, não saindo do país, mas esteve sempre a par do que de melhor se fazia além fronteiras, através dos tratados que se iam editando, das gravuras avulsas que colecionava ou que haviam no próprio Mosteiro de Santa Cruz, ou

das notícias que lhe traziam outros artistas, nomeadamente os seus filhos Jerónimo de Ruão, arquitecto da rainha D. Catarina, e Simão de Ruão, engenheiro militar.

Nas suas obras, detectam-se trechos colhidos em Lucas de Leyden e Albrecht Dürer, primeiro, e de Cornelis Bos, nas mais tardias. Teve uma notável evolução estilística, começando com retábulo da Varziela, na tradição da arte serena, calma, idealizada e prenhe do neoplatonismo florentino veivulado pelos Giusti, e terminando com a vigorosa composição romanista da Capela do Santissimo Sacramento da Sé Velha Coimbrã.

João de Ruão ocupou-se de quase todas as empreitadas escultóricas da cidade, ganhando grande fama e as encomendas não paravam de chegar. A partir de 1537, começaram a ser construir os colégios universitários de Coimbra, quer das redondezas quer de terras distantes, como Pinhel, Pedrógão, Castelo Branco, Viseu ou a Guarda, para cuja Catedral executou, em 1555, o maior retábulo pétreo português.

Foram muito características as suas virgens como Menino, como a de Santa Maria de Celas de Coimbra, a da igreja de Vale de Todos, a da igreja de S. Miguel de Penela ou da igreja Matriz de Belmonte, todas feitas entre 1535 e 1540. A mais bela destas séries é a Nossa Senhora a Branca, hoje no Museu de Pontevedra e tradicionalmente atribuída a Cornielles de Holanda.

Ruão, desde a obra de Varziela até ao retábulo da Capela de Coimbra, na cidade de Braga, não variou grandemente o típico físico de Nossa Senhora, parecendo usar sempre o mesmo modelo que, a pouco e pouco ia envelhecendo. Os Meninos eram distintos, mas todos graciosos e mexidos.

Na Galiza, a pedra de Ançã, foi usada na construção do túmulo de D. Diego de Castillo, na Catedral jacobea, esculpido por Mestre Arnau; no claustro da Catedral, onde, em 1521, estava a trabalhar um mestre conimbricense, Martim; Nas obras da capela do Hospital Real compostelano, e do Mosteiro de Léz. Também em calcário coimbrão é o grupo escultórico renascentista de Santa Ana, Nossa Senhora e o Menino do Museu de Pontevedra, que se pode aproximar das obras documentadas de Mestre Cornielles.

Como se pode constatar foi longo o período durante o qual a escultura de Coimbra e a pedra de Ançã marcaram presença na arte galega, fenómeno que mais não é que um dos aspectos do permanente intercâmbio cultural entre os territórios das suas margens do rio Minho (Dias, 1995).

## 2. *A Oficina de mestre Pêro em Coimbra*

Documentalmente sobre mestre Pêro existem apenas duas referências. Um documento datado de 1334, que nos dá conta que o arcebispo de Braga, D. Gonçalo Pereira, estabeleceu um contrato com um artista, morador em Coimbra, chamado Pêro, para a realização da sua arca tumular. O segundo documento, datado de 1337. (Dias, 1986)

Estes documentos vêm dar nome a um artista, quebrando o tradicional anonimato dos artistas medievais, permitindo caracterizar e individualizar uma oficina regional. Mestre Pêro terá sido encarregue do túmulo do arcebispo de Braga, D. Gonçalo Pereira, por provavelmente da sua deslocação a Coimbra em 1330, ter visto o túmulo de Isabel de Aragão, na altura já concluído, à espera de ser transferido para a igreja de Santa Clara.

O mestres revolucionários da escultura Coimbrã, são maioritariamente provenientes de Aragão, vindos e apoiados nos laços matrimoniais de D. Dinis e D. Isabel, uma infanta Aragonesa (Macedo, 1995). A presença deste mestre em Coimbra revolucionou os modos da escultura medieval portuguesa. As linhas geometrizes libertam-se, os gestos e as atitudes humanizam-se. As novas concepções conduziram a uma intensa produção de Virgens, alguns santos de fervor popular, e sobretudo dos Santos Apóstolos.<sup>10</sup> A obra deste mestre está associada à produção de um número considerável de figuras femininas, sobretudo e mais características são senhoras da anunciação.

A partir de um conjunto de obras atribuídas a Mestre Pêro, foi possível constituir um conjunto de características comuns, muito peculiares: firmas de quatro gomos que fixam os mantos sobre o peito, como se fosse uma assinatura, olhos amendoados muito rasgados, nó do amor com cinto de pontas pendentes, o lançamento dos panejamentos e as pregas das túnicas que envolvem os pés, dedos cilíndricos, mãos trabalhadas à parte, o S na modelação dos corpos. Boca pequena e o queixo com um pequeno ressalto. Este mestre terá provavelmente criado uma oficina, e com ele terão trabalhado outros oficinais, auxiliares e aprendizes, que aprenderam as formas do mestre, realizando obras à maneira de ... estas são contudo, obras mais atarracadas, rígidas pois não possuem o elegante S no lançamento do corpo (Pamplona, 1988) (Dias, 2003).

---

<sup>10</sup> Carla Fernandes – Integração Internacional da Oficina de Mestre Perô, conferencia proferida no dia 29 de Julho de 2010, no MNMC, no âmbito do colóquio intitulado “A escultura patrocinada pela Rainha Santa: uma perspectiva interdisciplinar”



## FICHA DE IDENTIFICAÇÃO – “SANTIAGO”

**FICHA Nº:** 2

**TRATAMENTO:** INÍCIO - 11/01/2013 FIM - /07/13

**IDENTIFICAÇÃO:** *Santiago de Compostela ou Santiago Maior*

**TIPO DE INTERVENÇÃO:** Fixação, limpeza química da policromia e remoção de sais

Imagem 1: Santiago antes de intervenção

**MATERIAL:** Pedra calcária – pedra de Ançã

**AUTOR/ ESTILO:** Seguidores de Mestre Pêro, meados do séc. XIV

**PROVENIÊNCIA:** Mosteiro de Santa Clara a Velha

**DIMENSÕES:** 1085 x 305 x 230 mm

**DESCRIÇÃO DA PEÇA:** Escultura de vulto policromada sobre calcário, de estilo gótico das oficinas de Mestre Pêro. Apresenta-se de barbas e cabelos longos e ondulados, com longo manto sobre túnica que lhe cobre os pés nus. Sacola de peregrino com vieira. Segura na mão esquerda um livro, atributo dos apóstolos.

**AMOSTRAS:** AI (Amostra involuntária)

**EXAMES E ANÁLISES:** proposta: DRX aos pigmentos; veio argiloso, massa branca e grude. Análise estratigráfica de amostras de policromia. Estudo e análise quantitativa e qualitativa aos sais solúveis.

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO:** Grande área de extensão com perda de policromia (cerca de 80%): policromia em estado de ruína? Suporte pétreo danificado pela acção de cristalização dos sais. Suporte estável.

**LEVANTAMENTO DE DANOS E PATOLOGIAS:** Perda em grande área de policromia e lacunas na superfície do suporte pétreo em forma de cavidades (desde os poucos milímetros até a alguns centímetros), devido à acção da cristalização dos sais. Camada policroma em risco de destacamento e alteração cromática devido aos sais (embaçamento). Escorrências verdes (pigmento verde?). Ausência do dedo indicador da mão direita, anteriormente fixado com grude, e do cajado. Lacunas volumétricas. Presença de compostos argilosos usados na fixação de um corte sobre a cabeça e outro no braço esquerdo. Massa branca usada para fixação do ombro esquerdo. Mão direita de madeira em risco de fractura. Um furo na base.

**INTERVENÇÕES ANTERIORES:** **antes de 2010:** colagem de um corte na cabeça e no braço com uma massa argilosa; fixação com uma massa branca no ombro do braço esquerdo; aplicação da mão direita em madeira; repintes. **Depois de 2010:** Fixação da policromia com cola de coelho; colagem de fragmentos;

**PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:** Fixação da policromia em geral devido ao elevado risco de destacamento com Beva® a 30%. Limpeza química da policromia e do suporte mediante a realização de teste de solventes. Remoção dos sais solúveis. Remoção da mão direita de madeira para substituição do espigão de madeira por outro mais estável e compatível. Acondicionamento/exposição. Manutenção.

**OBSERVAÇÕES:** São visíveis eflorescências – possível causa de destacamento da policromia.



Tabela 1: Procedimentos de intervenção realizados

	LIMPEZA SUPERFICIAL	FIXAÇÃO DA POLICROMIA	LIMPEZA QUÍMICA	REMOÇÃO DOS SAIS
<b>TRATAMENTO</b>	Remoção de excessos de cola de coelho	Fixação da policromia	Limpeza superficial da camada cromática e pétreo	Remoção dos sais
<b>MÉTODOS</b>	Limpeza por meio de solvente		Limpeza por meio de solvente	Aplicação de géis agar-agar a 1%
<b>PRODUTOS</b>	Água desionizada + álcool etílico	BEVA® a 30%	Consultar tabela de resultados	Agar-Agar e água desionizada
<b>MATERIAIS</b>		Pinceis e seringa	Cotonete	Condutivímetro e papel japonês
<b>OBS.:</b>	Devido a intervenção anterior (aspecto brilhante)		Precedida de teste de solventes	Estudo e análise aos sais

### DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS:

1º Remoção de excesso de cola de coelho, devido a tratamento anterior, de tentativa de fixação da policromia – esta conferia um aspecto brilhante e pegajoso à policromia, levando à sua perda involuntária com o manuseamento – esta não teve grande efeito de fixação.

2º Fixação da camada policroma com Beva® a 30% por meio de seringa ou pincel, consoante as necessidades. Este método mostrou ser eficaz, não alterando o aspecto cromático nem superficial.

3º Limpeza da camada superficial, mediante teste de solventes (tabela 2).

4º Remoção dos sais através de géis de agar-agar (Imagem 3 e 4) com registo quantitativo através de um condutivímetro e de um medidor de pH (gráfico 1)

Tabela 2: Tabela de resultados dos testes de solventes

Suporte pétreo	Carnação	Pigmento verde	Pigmento castanho	Dourado	Preto (encarnação)	Pigmento vermelho
H <sub>2</sub> O + detergente neutro		Saliva	H <sub>2</sub> O + detergente neutro	H <sub>2</sub> O + detergente neutro	Saliva	Água des. + Álcool etílico

### REGISTO FOTOGRÁFICO:

Imagem 2: Registo fotográfico - Pormenor da limpeza do suporte pétreo (pé da escultura)



a) Antes da limpeza (superfície pétreo)

b) Durante a limpeza (superfície pétreo)

**Imagem 4:** Aplicação de agar-agar na escultura, extração de sais, cabeça.

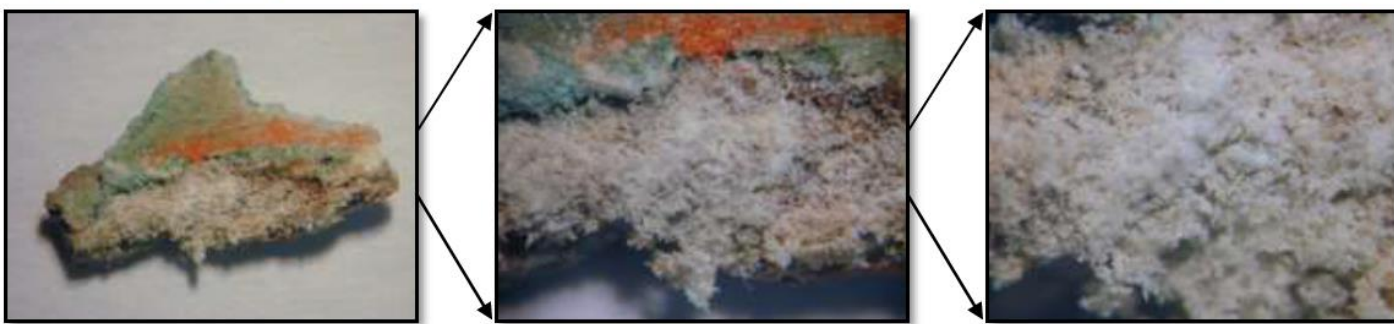


**Imagem 3:** Remoção da película de papel japonês com agar-agar, extração de sais, sacola com vieira

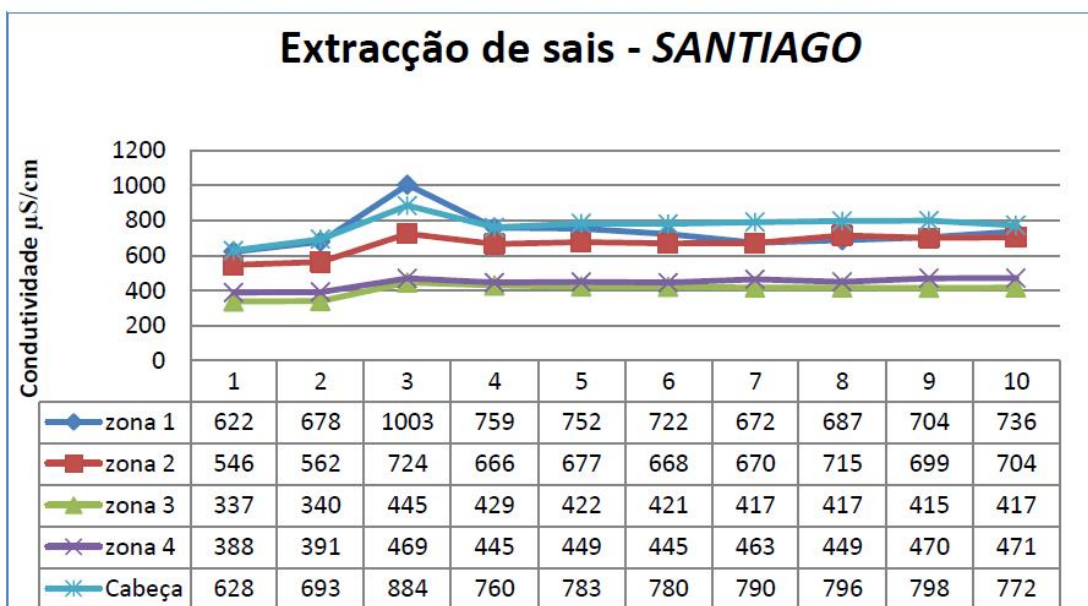


## RESULTADOS DE EXAMES E ANÁLISES:

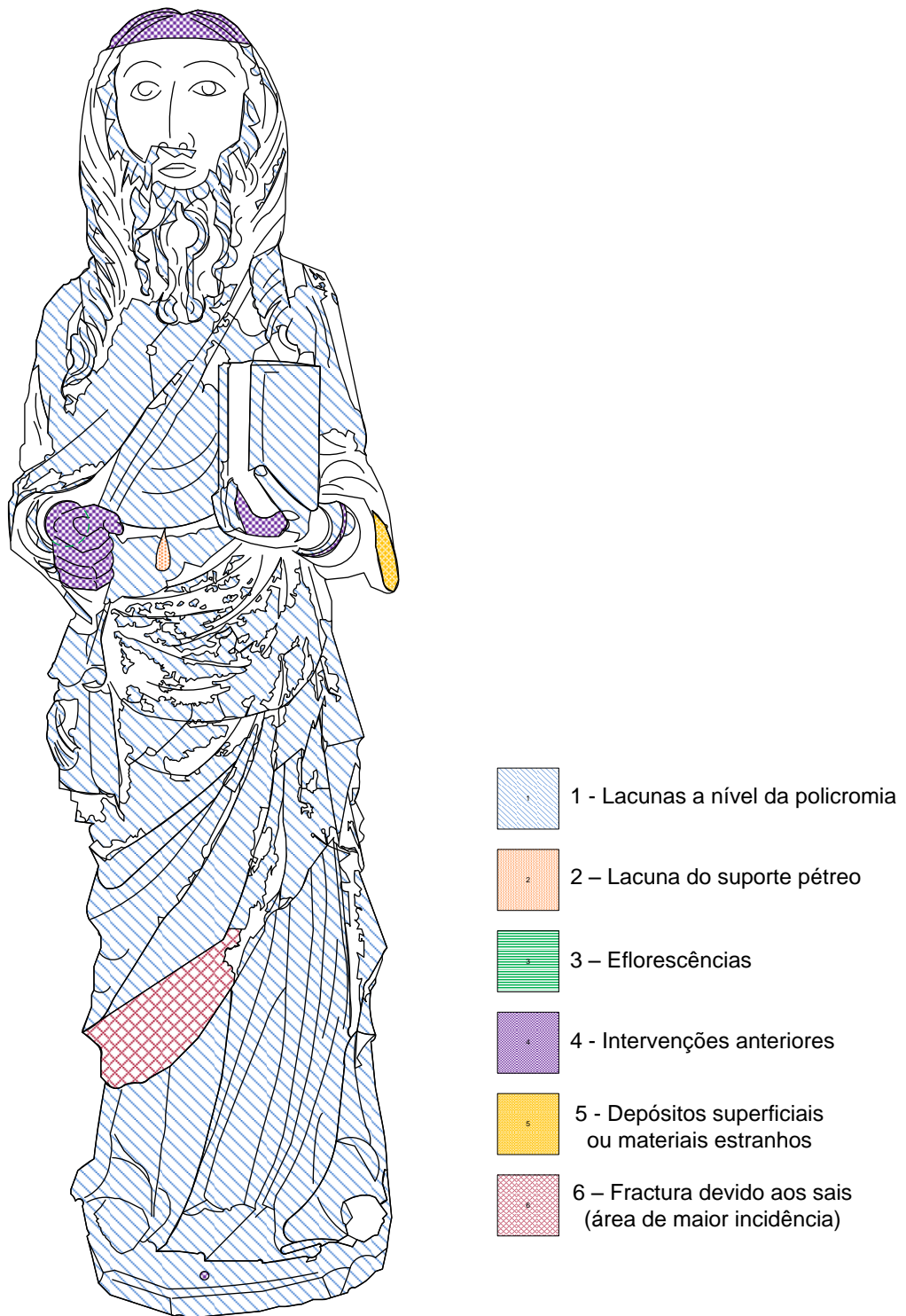
**Imagem 5:** Observação à lupa binocular de amostra involuntária com presença de eflorescências (AI) – causas de degradação



**Gráfico 1:** Registo de leitura quantitativa dos sais extraídos por meio de géis de agar-agar.



*Mapeamento de danos e patologias, Santiago*



**Figura 52:** registo gráfico das patologias da escultura

## Anexo de Testes – Santiago

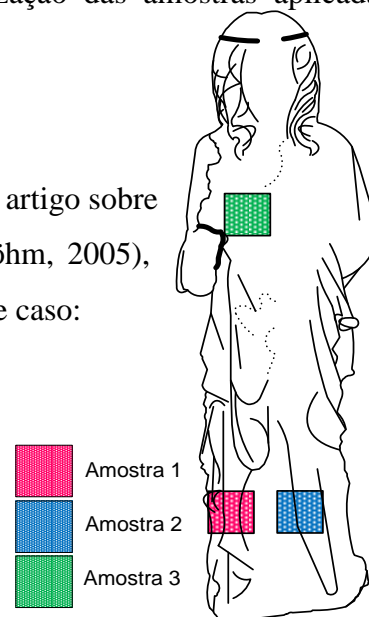
### 1. Testes para extracção de sais por meio de compressas (pachos de celulose)

O primeiro método de remoção de sais testado, foi através da extracção de sais pela aplicação de pachos. Este é um método vulgarmente utilizado na extracção de sais em edifícios ou pintura mural. Este método de extracção através de compressas com base em compostos de celulose aplicados na superfície de um material poroso, proporciona a remoção de sais do substrato e a sua acumulação na compressa por processo de difusão em meio líquido ou por capilaridade, permitindo a remoção de sais localizados próximos da superfície, com bons resultados em pintura mural. Tem a vantagem de ser um método não intrusivo e permite a realização de várias aplicações (Puim, 2010).

Foi definida uma metodologia, com tempos de actuação diferentes a fim de se saber o melhor tempo de actuação, e foram realizadas três amostras de testes em zona da escultura sem policromia. A quantidade de material a utilizar foi necessariamente o mesmo. Portanto, definiu-se para este teste a utilização de 10 g de pachos de papel seco com 60 g de água destilada, aplicado numa janela de 6 cm<sup>2</sup>, para cada amostra aplicada. A localização dos testes foi irrelevante, pois a importância destes foi testar a eficiência do método na extracção de sais. A fig. 53 mostra a localização das amostras aplicadas (amostra 1, 2 e 3).

Segundo a tese de Pedro Puim (Puim, 2010) e o artigo sobre a *Análise quantitativa de sais em conservação* (Bläuer Böhm, 2005), estabeleceu-se uma metodologia mais adequada a testar neste caso:

1. Pulverização da superfície.
2. Aplicação de pachos previamente preparados (10 g de pachos em 60 ml de água destilada) sobre a superfície pétreo sem policromia numa janela de 6 cm<sup>2</sup> (Fig. 54).



**Figura 53:** área de testes usada para teste de extracção de sais com pachos de celulose.

3. Tempo de actuação (3 horas para a amostra 1 e 2 e 24 horas para a amostra 3)
4. A amostra 1 e 2 após 3h horas de actuação removeram-se para uma taça no seu estado quase seco, e a amostra 3 com 24h de actuação foi removida seca. De seguida fez-se a amostra com 200 ml de água desionizada ficando em actuação, ou seja, ficou de modo a que os iões do pacho se transferissem para água destilada, para a posterior leitura.
5. No dia seguinte, filtrou-se a solução e armazenou-se num frasco para a sua leitura de condutividade.

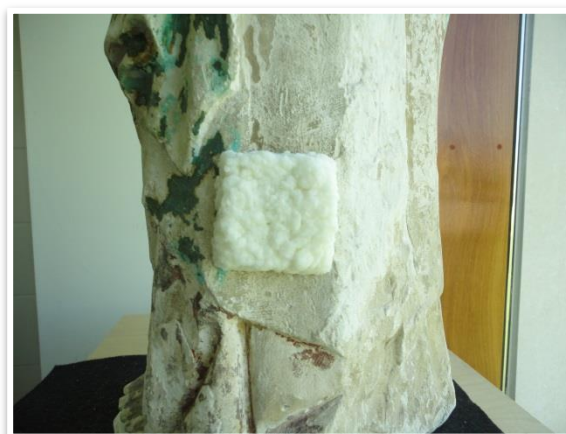
**Tabela 3:** Leitura de condutividade das amostras 1, 2 e 3 pela extracção de sais através do método de aplicação de pachos de papel.

<b>Tabela de resultados das amostras de extracção de sais através de pachos de papel</b>						
	<b>Ppm</b>	<b><math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></b>	<b>pH</b>	<b>Temp. °C</b>	<b>Data</b>	<b>Hora</b>
<b>Amostra 1</b>	81	<u>165</u>	6,32	19,7	17/5/13	11:23
<b>Amostra 2</b>	28	<u>57</u>	6,31	19,8	17/5/13	11:27
<b>Amostra 3</b>	36	<u>73</u>	6,33	19,7	17/5/13	11:30

Os resultados estão descritos na tabela 3, onde verificam vários parâmetros de leitura, nomeadamente a condutividade em  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , que mostra um baixo teor de sais na solução. O método eficiente em pintura mural e na extracção de sais de edifícios, aqui não se mostrou eficaz, quando observados os resultados.



**Figura 54:** Esquema usado para aplicação de pasta de papel numa janela de 6 cm<sup>2</sup> (amostra 1)



**Figura 55:** Pasta de papel aplicada para teste (amostra 1)

## 2. Testes para extracção de sais através do uso de géis de agar-agar

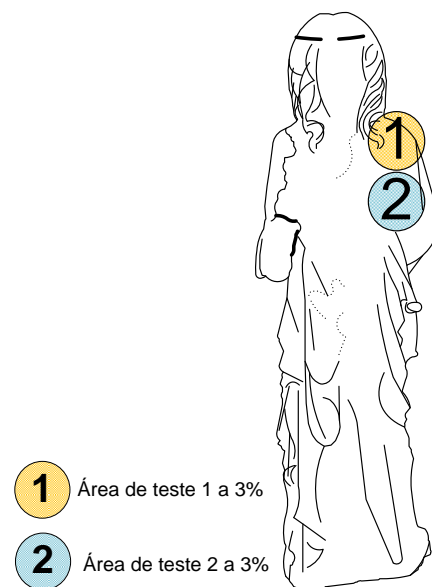
Para o uso de géis de agar-agar na extracção de sais em toda a escultura, foram realizados testes de modo a definir uma metodologia adequada que permitisse o agar desempenhar a sua função de removedor de sais, sem que este, causasse danos à escultura.

Tendo em conta a debilidade da camada policroma, houve bom senso em não utilizar uma concentração de agar elevada, de modo a não remover a policromia, pois este é um método de limpeza de sujidades à superfície.

O objectivo destes testes foi conhecer a concentração, o modo de aplicação e tempo de actuação mais adequado para a extracção de sais à escultura de Santiago.

Foram utilizadas as concentrações de agar, testados anteriormente para a limpeza do *brasão*, com as concentrações de 1, 3 e 5%, excluindo a concentração de 5%. Portanto, foi testada apenas a 1 e 3%, e o tempo de actuação foi de 3 e 24 horas. Sabe-se que o nível de limpeza é proporcional à concentração, isto é, quanto maior for a concentração do gel, mais sais solúveis é capaz de extrair (Sansonetti, et al., 2012). Foi testado em primeiro lugar, a concentração de 3% em 3 e 24 horas.

Iniciaram-se os testes com a aplicação de agar a 3%, aplicado a pincel ou espátula, em cerca de 6 cm<sup>2</sup> com tempos de actuação de 3 e 24 horas, em duas pequenas áreas de teste (1 e 2) localizados no ombro direito do verso da escultura, onde não havia policromia (Fig. 56). Após o tempo de actuação, as pequenas amostras foram removidas e deixadas em água destilada num frasco de 100 ml. Foi feita a leitura com um condutivímetro por três vezes em dias diferentes (tabela 4 e 5):



**Figura 56:** área de testes usada para extracção de sais com agar-agar a 3%.

**Tabela 4:** Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 1 na extracção de sais com agar-agar a 3%.

Área de teste 1 – Agar-agar a 3%							
		mV	$\mu\text{S}/\text{cm}$	pH	Temp. °C	Data	Hora
3 horas	1	- 016	<u>316</u>	6,68	27,2	22/5/13	10:57
	2	-011	<u>285</u>	6,58	23,4	23/5/13	11:39
	3	033	<u>303</u>	5,90	25,3	3/6/13	12:15
24 horas	1	- 002	<u>539</u>	6,45	30	17/5/13	16:27
	2	- 001	<u>484</u>	6,44	19,0	21/5/13	10:29
	3	028	<u>475</u>	5,99	25,2	3/6/13	12:07

**Tabela 5:** Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 2 na extracção de sais com agar-agar a 3%.

Área de teste 2 - Agar-agar a 3%							
		mV	$\mu\text{S}/\text{cm}$	pH	Temp. °C	Data	Hora
3 horas	1	- 059	<u>228</u>	7,30	28,0	22/5/13	10:52
	2	-071	<u>222</u>	7,47	24,3	23/5/13	11:49
	3	009	<u>263</u>	6,30	25,2	3/6/13	12:17
24 horas	1	- 037	<u>386</u>	6,96	28,4	17/5/13	16:38
	2	- 012	<u>376</u>	6,58	20,3	21/5/13	10:53
	3	014	<u>360</u>	6,18	25,2	3/6/13	12:09

Os resultados mostram que a extracção de sais foi feita com sucesso e confirma que quanto maior o tempo de actuação, maior é a extracção, isto porque o gel de agar tem um alto teor de água, que é lentamente libertado para o sistema de substrato poroso (Sansonetti, et al., 2012) permitindo a migração dos sais para o gel de agar por mais tempo.

**Tabela 6:** Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 3 na extracção de sais com agar-agar a 1%.

Área de teste 3 - Agar-agar a 1%							
		mV	$\mu\text{S}/\text{cm}$	pH	Temp. °C	Data	Hora
3 dias	1	-008	1172	6,55	28,1	21/5/13	11:06
	2	-000	1116	6,42	23,5	21/5/13	11:52
	3	008	1081	6,27	21,1	22/6/13	10:00
	4	035	1053	5,88	25,3	3/6/13	12:13

De seguida verificou-se o poder de extracção de sais através de géis de agar a 1%, por lapso, na primeira amostra a ser testada, ficou em tempo de actuação de 3 dias. A metodologia utilizada foi igual às anteriores, em área de teste entre a área de teste 1 e a 2 (área de teste 3). Os resultados mostraram-se impressionantes e decisivos (tabela 6), optando-se pela utilização do gel de agar a 1% para a extracção de sais à escultura em pedra de Ançã.



**3** Área de teste 3 a 1%

**Figura 58:** área de testes usada para extracção de sais com agar-agar a 1%



**4** Área de teste 4 a 1%

**Figura 57:** área de teste 4, para extracção de sais com agar-agar a 1% protegido com papel japonês.

Esta percentagem de 1% permitiu, a utilização de menor quantidade de agar, logo relativamente a custo ficou mais barato, por sua vez, sendo de uma concentração mais baixa, a sua consistência quando seca não seria tão rígida, como acontece para as concentrações mais elevadas. Assim, provoca menos tensões e protege a policromia à sua remoção, pois, é importante não esquecer que este é um método de limpeza de sujidades, onde a policromia pode ser removida através dos géis de agar. Factor importante na ter conta na escolha da concentração de 1% para extracção de sais sobre a superfície policromada.

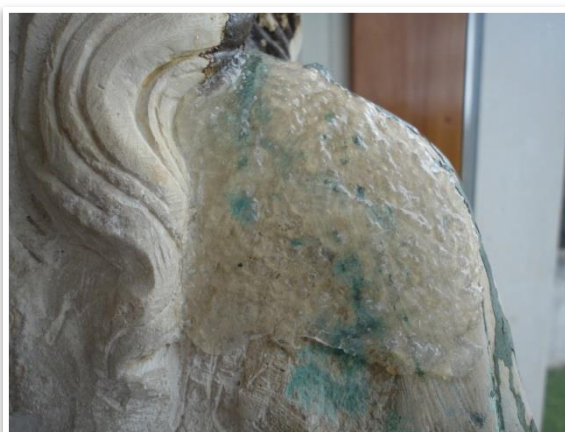
Sem muito tempo para a continuação de testes, e com a certeza de bons resultados na extracção de sais a 1%, foi importante a realização de um último teste de extracção de sais sobre a policromia a preservar.

Portanto, por fim, foi realizado o teste 4 (Fig. 57), de extracção de sais aplicado sobre a policromia. Antes de se aplicar o agar, foi preciso proteger a policromia, e para tal o papel japonês foi a melhor opção para esse efeito. Pois é, usado na realização do *facing*, e mostrou ser eficaz na protecção da policromia (Fig.61).

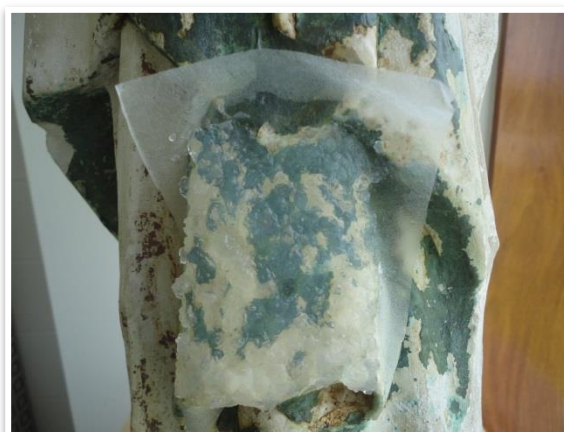
Após a aplicação do papel japonês e do gel de agar a 1%, o teste 4 actuou por 7 dias. Isto para saber se seria mais eficaz. Mas após a extracção deste e de efectuada a sua leitura, constatou-se que os 7 dias seriam demasiado, onde não se obteve resultados relevantes, e os três dias anteriormente testado, foi suficiente (tabela 7).

**Tabela 7:** Tabela de resultados dos testes realizados na área de teste 4 na extracção de sais com agar-agar a 1%.

Área de teste 4 - Agar-agar a 1%, com policromia protegida com papel japonês							
		mV	µS/ cm	pH	Temp. °C	Data	Hora
7 dias	1	015	681	6,20	30,9	5/6/13	13:00
	2	008	720	6,30	40,2	5/6/13	13:30
	3	021	616	6,08	25,2	6/6/13	9:37
	4	029	600	5,95	25,2	6/6/13	9:55
	5	031	577	5,93	26	6/6/13	16:14
	6	038	596	5,84	24,1	11/6/13	16:24



**Figura 59:** Área de teste 1 de agar-agar a 3%, com superfície sem policromia

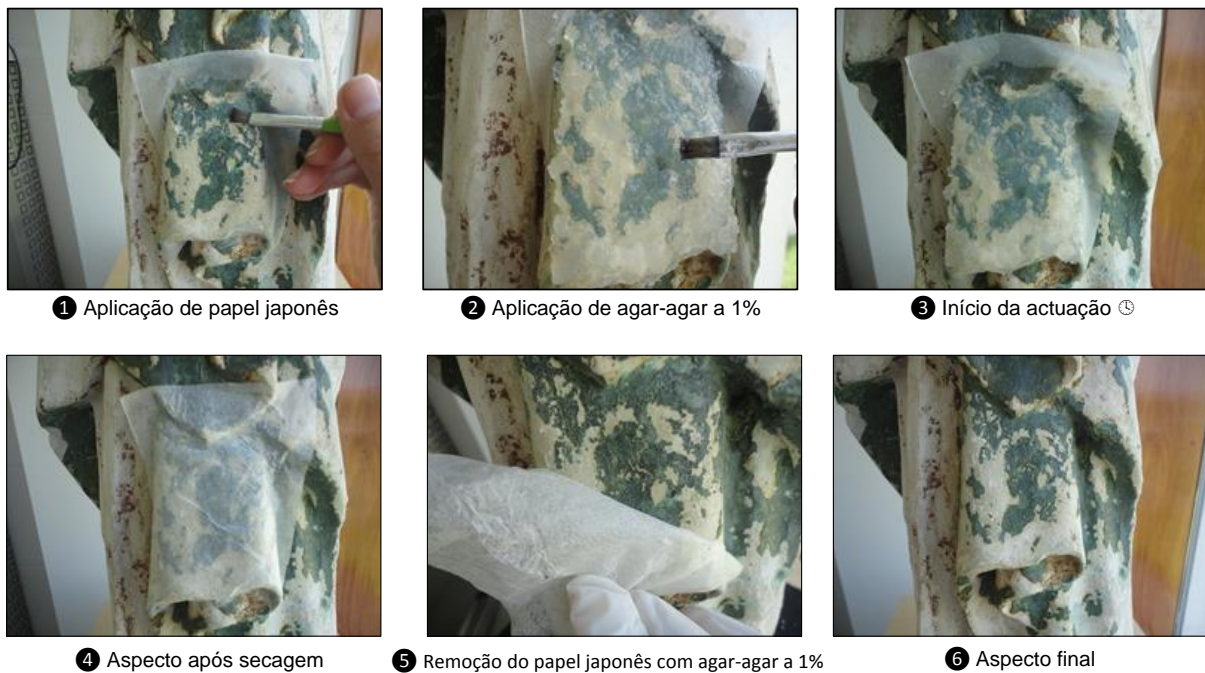


**Figura 60:** Área de teste 4 de agar-agar a 1% protegido com papel japonês, com superfície com policromia.

## Conclusão

Para evitar a perda de policromia, a superfície foi protegida com papel japonês, aplicado com pequenos quadrados, e fixo apenas com água. Aplicou-se a agar a 1% e actuou durante 7 dias, contudo 3 dias seriam o suficiente. O resultado foi satisfatório e não removeu policromia. O agar foi pontualmente humedecido para facilitar a remoção do papel japonês, sem remoção de policromia (Fig. 61). A amostra foi deixada em água desionizada e foi ao microondas. Na primeira fervura, o agar descolou do papel japonês e este foi removido. A segunda fervura, permitiu a sua solubilização de todo o agar.

Foi efectuada a leitura da amostra com um condutímetro (tabela7) e os resultados foram realmente satisfatórios. Assim, foi conseguida luz verde para o início da extracção de sais da escultura do Santiago.



**Figura 61:** Teste 4, extracção de sais com géis de agar-agar a 1% - escultura de *Santiago de Compostela*, em pedra de Ançã policromada.

## Santiago - Tabela de solventes (teste de solventes)

Legenda	
Fraco	X
Bom	XX
Muito bom	XXX

Solvente	Proporção	Suporte pétreo	Carnação	Pig. Verde	Pig. Castanho	Dourado	Preto (encadernação)	Pig. Vermelho
Limpeza superficial	Água desionizada	Puro	X	X	X	X	XX	X
	Saliva		X	XXX	X	X	XXX	X
	White-spirit	Puro	XX		X	X		XX
	White-spirit + Teepol	Gotas	XX		XX	XX		XXX
	Água destilada + Detergente neutro	0,25 a 1%	XXX	X		XXX		
	Água desionizada + álcool etílico	90:10		X				
	Etanol + água	50:50		X				
	Água desionizada + álcool etílico + Acetona (3As)	1:1:1						
	Água desionizada + álcool etílico + Acetona + Amoníaco (4As)	1:1:1:1/10						
	Acetona	Pura						
Vernizes resinosos	Água desionizada + Amoníaco (2:1)	5 a 50%						
	Água desionizada + Amoníaco (3:1)	4:1 ou 25%						
	Água desionizada + Amoníaco (4:1)	3:1 ou 33%						
	Isopropanol + água + amoníaco (90:10:10)	90:10:10						
	Isopropanol + água + amoníaco (50:25:25)	50:25:25						
Repintes oleosos	Isopropanol + amoníaco	50:50						
	Metilpirolidona	Pura?						



# FICHA DE REGISTO DE ANÁLISE QUANTITATIVA DE SAIS

Extracção de sais e limpeza com recurso a agar-agar

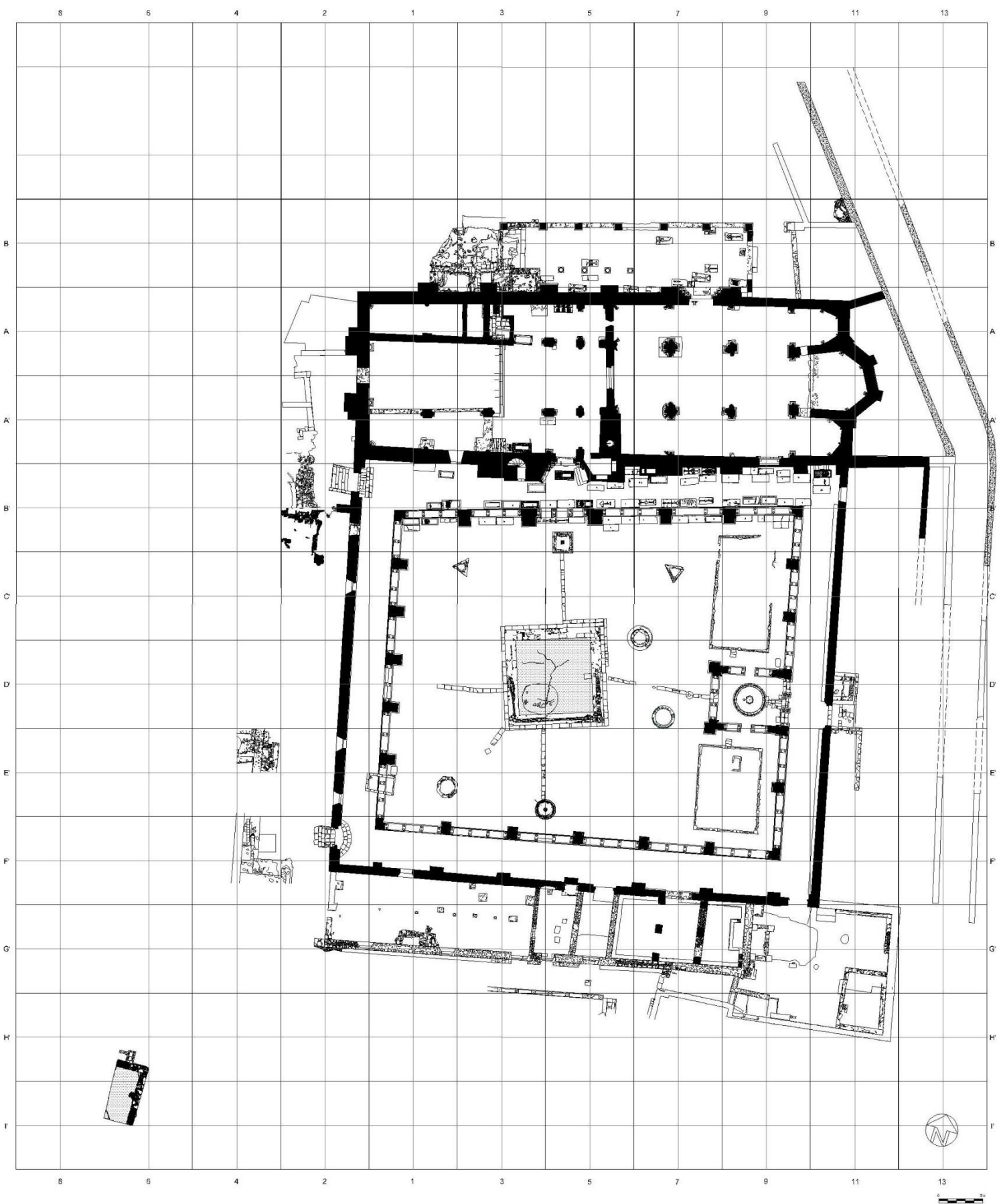


## SANTIAGO\*

\*Aplicação de agar-agar a 1%, protegido previamente com papel Japonês

Tempo de actuação: 3 dias

Aplicação: 11/06/13 a 14/06/14							
		mV	µS/cm	pH	Temp. °C	Data	Hora
Zona 1	1	017	622	6,17	24,3	14/06/13	13:04
	2	- 000	678	6,43	24,8	14/06/13	15:21
	3	- 019	1003	6,72	51,6	14/06/13	17:06
	4	- 016	759	6,68	43,0	17/06/13	11:04
	5	- 015	752	6,66	30,0	17/06/13	13:19
	6	001	722	6,37	24,3	17/06/13	17:07
	7	005	672	6,33	23,3	18/06/13	11:17
	8	011	687	6,23	23,8	18/06/13	16:25
	9	026	704	6,01	22,9	19/06/13	10:57
	10	025	736	6,03	24,1	19/06/13	14:15
Aplicação: 17/06/13 a 20/06/14							
		mV	µS/cm	pH	Temp. °C	Data	Hora
Zona 2	1	003	543	6,36	22,9	21/06/13	17:30
	2	-004	562	6,49	24,1	22/06/13	11:50
	3	-038	724	6,97	53,0	22/06/13	13:08
	4	-109	666	6,70	23,1	23/06/13	13:33
	5	-010	677	6,58	24,3	24/06/13	10:13
	6	-011	668	6,59	23,7	24/06/13	10:42
	7	019	670	6,11	26,9	25/06/13	09:58
	8	026	715	6,02	28,4	26/06/13	10:06
	9	025	699	6,03	27,4	26/06/13	10:36
	10	023	704	6,06	26,9	26/06/13	14:53
Aplicação: 20/06/13 a 23/06/14							
		mV	µS/cm	pH	Temp. °C	Data	Hora
Zona 3	1	007	337	6,29	26,7	26/06/13	10:35
	2	005	340	6,30	24,9	26/06/13	12:25
	3	003	445	6,39	53,0	26/06/13	15:27
	4	-011	429	6,59	42,0	26/06/13	16:00
	5	013	422	6,62	35,2	26/06/13	16:35
	6	013	421	6,61	33,8	26/06/13	16:47
	7	011	417	6,58	30,5	26/06/13	17:05
	8	012	417	6,59	28,8	26/06/13	17:10
	9	-012	415	6,60	28,4	26/06/13	17:19
	10	-012	417	6,59	27,6	26/06/13	17:28
Aplicação: 17/06/13 a 20/06/14							
		mV	µS/cm	pH	Temp. °C	Data	Hora
Zona 4	1	015	388	6,25	22,1	20/06/13	16:11
	2	-003	391	6,47	23,0	21/06/13	9:52
	3	-030	469	6,86	42,6	21/06/13	11:21
	4	-017	445	6,69	30,0	21/06/13	13:41
	5	-012	449	6,59	23,8	22/06/13	11:46
	6	027	445	6,00	24,2	24/06/13	10:36
	7	026	463	6,00	25,4	24/06/13	13:34
	8	025	449	6,03	26,6	25/06/13	10:03
	9	029	470	6,09	28,1	26/06/13	10:19
	10	016	471	6,15	27,0	26/06/13	12:29



## ***Anexo de produtos utilizados***

### ***1.1. Caracterização do agar-agar***

Em 2003, Richard wolbers introduziu o uso de “géis rígidos” aquosos em limpezas de artefactos, onde num estudo aprofundado, verificou que os polímeros à base de agarose, são capazes de formar um gel de alta viscosidade, mostrando ser eficaz e seguro em limpeza de suportes porosos. O gel de agar-agar permite a libertação de água (ou soluções aquosa) de forma controlada e limitada (Berzioli , 2011).

É uma mistura de polissacarídeos, extraído de algas vermelhas, da espécie de *Gelidium* e *Gracilariae*, em forma de pó translucido ou claro, fortemente hidrofílico, que incha com a água formando um gel. Muito usado na preparação de meios de cultivo microbiológico (Calvo, 1997).

A agar-agar é composta por duas fracções de polímero: agarose e agarpectina. Agarose é um polímero linear (de peso molecular 100.000-150.000), cuja unidade representativa é a agarobiose:  $\beta$ -1, 3D-galactose e  $\alpha$ -1,4 3, 6-anidro-L-galactose.

(Sansonettti, et al., 2012).

A agarose é responsável pelas propriedades de gelificação do agar. A agarpectina é uma mistura complexa de moléculas de sacarose de baixo peso molecular e contém todas as unidades de cargas, tais como sulfato, piruvato e carboxilato. Agarpectina não tem propriedades de gelificantes. A rede de gel de agarose contém duas hélices formadas por hélices triplas. Estas hélices são estabilizadas pela presença de moléculas de água acopladas no interior de cavidades de hélices duplas. Os grupos hidroxis estão dispostos de fora, e permitem a agregação de duas hélices em assembeagem de ordem superior, denominado suprafibras (Sansonettti, et al., 2012).

O pó de agar pode ser dissolvido em água a temperatura de ebulição, na proporção em massa num intervalo de 0,5 a 5%, para formar uma solução coloidal; esta solução coloidal gelifica aproximadamente a 35° C, formando um gel rígido termo-reversível, que também pode ser re-gelificado por aquecimento, a cerca de 80° C. A fusão e regelificação do gel melhora a homogeneidade e a transparência (Sansonettti, et al., 2012).



**AMBERLITE IR 120 H**

**Amberlite IR 120 H** is a strong cation exchange resin with fine particle size, suitable for conservative restoration. **Amberlite IR 120 H** is used to remove inorganic soil (incrustations, whitewashes, etc) from surfaces which are acid resistant (terracotta tiles, grès, concrete, non calcareous stones).

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Matrix: styrene DVB copolymer  
Appearance: amber powder  
Ionic form: H<sup>+</sup>  
pH: 3 - 5.5  
Particle size: 38 - 150 μ (75-85%)

PACK SIZE: 800 g 4 kg 10 kg

**AMBERLITE 4400 OH**

**Amberlite 4400 OH** is a strong anion exchange resin with fine particle size, suitable for conservative restoration. **Amberlite 4400 OH** is used for the desulphating chemical cleaning treatment of carbonate stone surfaces (marbles, stones, ...), plasters and frescoes.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Matrix: styrene DVB copolymer  
Appearance: white amber powder  
Ionic form: OH<sup>-</sup>  
pH: 8 - 10  
Particle size: 38 - 150 μ (60-75%)

PACK SIZE: 800 g 4 kg 10 kg



**AMBERLITE IR 120 H**

**Amberlite IR 120 H** es una resina de intercambio iónico catiónica fuerte de granulometría fina apta para el empleo en el sector de la restauración conservativa. **Amberlite IR 120 H** se utiliza para la eliminación de suciedades inorgánicas (costras, incrustaciones, etc.) de superficies resistentes a los ácidos (barro cocido, gres, hormigón, piedras no calcáreas).

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS:

Matriz: styrene DVB copolímero  
Aspecto: polvo ámbar  
Forma iónica: H<sup>+</sup>  
pH: 3 - 5,5  
Dimensiones de las partículas: 38 - 150 μ (75-85%)

CONFECCIONES: 800 g 4 kg 10 kg

**AMBERLITE 4400 OH**

**Amberlite 4400 OH** es una resina de intercambio iónico aniónica fuerte de granulometría fina apta para el empleo en el sector de la restauración conservativa. **Amberlite 4400 OH** se utiliza para el tratamiento de limpieza química desulfatante de superficies pétreas de naturaleza carbónica (mármol, piedra, ...) morteros y frescos.

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS:

Matriz: styrene DVB copolímero  
Aspecto: polvo blanco ámbar  
Forma iónica: OH<sup>-</sup>  
pH: 8 - 10  
Dimensiones de las partículas: 38 - 150 μ (60-75%)

CONFECCIONES: 800 g 4 kg 10 kg



**AMBERLITE IR 120 H**

**Amberlite IR 120 H** é uma resina de permuta iónica catiónica forte, de granulometria fina, adequada à utilização no sector do restauro de conservação. **Amberlite IR 120 H** é utilizada para remover sujidades inorgânicas (cal, incrustações, etc.) em superfícies resistentes aos ácidos (barro, grés, cimento, pedras não calcárias).

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Matriz: copolímero de estireno-divinilbenzeno  
Aspecto: pó ámbar  
Forma iónica: H<sup>+</sup>  
pH: 3 - 5,5  
Dimensões das partículas: 38 - 150 μ (75-85%)

EMBALAGENS: 800 g 4 kg 10 kg

**AMBERLITE 4400 OH**

**Amberlite 4400 OH** é uma resina de permuta iónica aniónica forte, de granulometria fina, adequada à utilização no sector do restauro de conservação. **Amberlite 4400 OH** é utilizada para o tratamento de limpeza química com dessulfatação de superfícies pétreas de natureza carbonática (mármore, pedras, ...), rebocos e frescos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Matriz: copolímero de estireno-divinilbenzeno  
Aspecto: pó branco ámbar  
Forma iónica: OH<sup>-</sup>  
pH: 8 - 10  
Dimensões das partículas: 38 - 150 μ (60-75%)

EMBALAGENS: 800 g 4 kg 10 kg



**AMBERLITE IR 120 H**

**Amberlite IR 120 H** este o rășină cationică cu un puternic schimb ionic, cu granulometrie fină adaptată sectorului restaurării conservative. **Amberlite IR 120 H** este utilizată pentru înlăturarea murdăriei anorganice (decolorările, incrustațiile, etc.) de pe suprafețele rezistente la acizi (teracotă, beton, pietre necalcaroase).

CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Matrice: stiren DVB copolimer  
Aspect: pulbere culoare chihlimbar  
Formă ionică: H<sup>+</sup>  
pH: 3 - 5,5  
Dimensiuni ale particulelor: 38 - 150 μ (75-85%)

AMBALAJ: 800 g 4 kg 10 kg

**AMBERLITE 4400 OH**

**Amberlite 4400 OH** este o rășină anionică cu un puternic schimb ionic, cu granulometrie fină adecvată pentru utilizarea în sectorul restaurării conservative. **Amberlite 4400 OH** este utilizată pentru tratamentul de curățare chimică pentru desulfurare a suprafețelor din piatră de natură carbonică (marmură, piatră, ...), tencuieli și fresce.

CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Matrice: stiren DVB copolimer  
Aspect: pulbere culoare chihlimbar  
Formă ionică: OH<sup>-</sup>  
pH: 8 - 10  
Dimensiuni ale particulelor: 38 - 150 μ (60-75%)

AMBALAJ: 800 g 4 kg 10 kg

**I BEVA ORIGINAL FORMULA® D-8-S**

Dispersione acquosa non ionica, composta principalmente da etilvinilacetato emulsionato con un materiale volatile che evapora durante l'essiccamento senza lasciare residui. **Beva O.F.® D-8-S** contiene il 55% di resine solide e quindi solidifica rapidamente quando viene applicato su materiali porosi, formando una pellicola chiara, incolore, non solubile in acqua. **Beva O.F.® D-8-S** è reversibile a caldo o con miscele di alcoli e idrocarburi aromatici e viene utilizzato per incollare supporti per la foderatura, come adesivo generico per riattaccare margini staccati e per quelle applicazioni dove adesivi a base solvente potrebbero essere dannosi.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

Aspetto: liquido lattiginoso bianco  
 Densità: 1 ± 0,05 kg/l a 20°C  
 Punto di infiammabilità: >65°C  
 Temperatura di rammolimento: 82°-90°C

CONFEZIONI: 1 l 5 l

**BEVA ORIGINAL FORMULA® GEL**

Dispersione acquosa di resine acriliche ed EVA (etilvinilacetato), ideato principalmente come adesivo a contatto per foderature a freddo. In forma pura o diluito con acqua, **Beva O.F.® Gel** è un'eccellente dispersione adesiva, facile da applicare, con buona adesione su un'ampia gamma di superfici; può essere rimosso con acqua, alcoli o aromatici. **Beva O.F.® Gel** è stato ideato per essere usato quando non è consigliabile un'applicazione a caldo, ad esempio per i dipinti moderni e le opere di grandi dimensioni che non possono essere trattate con l'aiuto del calore.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

Aspetto: gel marrone chiaro  
 Densità: 1,0 kg/l a 20°C  
 Temperatura di rammolimento: 60°-65°C

CONFEZIONI: 1 l 5 l

**F BEVA ORIGINAL FORMULA® D-8-S**

Dispersion aqueuse non ionique, composée principalement d'éthylvinylacétate émulsionné avec un matériau volatil qui s'évapore pendant le séchage sans laisser de résidu. **Beva O.F.® D-8-S** contient 55% de résines solides et donc il se solidifie rapidement quand il est appliqué sur les matériaux poreux, formant une pellicule claire, incolore, non soluble dans l'eau. **Beva O.F.® D-8-S** est réversible à chaud ou en mélange alcools/hydrocarbures aromatiques et s'utilise pour coller les supports pour le retoiilage, comme adhésif générique pour refixer des bords détachés et pour les applications où les adhésifs à base de solvant pourraient être néfastes.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES:

Aspect: liquide laiteux blanc  
 Densité: 1 ± 0,05 kg/l à 20°C  
 Point d'inflammabilité: >65°C  
 Température de ramollissement: 82°-90°C

CONDITIONNEMENTS: 1 l 5 l

**BEVA ORIGINAL FORMULA® GEL**

Dispersion aqueuse de résines acryliques et EVA (éthylvinylacétate), idéal surtout comme adhésif de contact pour les retoiilages à froid. En forme pure ou dilué avec de l'eau, **Beva O.F.® Gel** est une excellente dispersion adhésive, facile à appliquer, avec une bonne adhésion sur une large gamme de surfaces; il peut être enlevé avec eau, alcools ou aromatiques. **Beva O.F.® Gel** a été conçu pour être utilisé quand il est déconseillé une application à chaud, par exemple pour les peintures modernes et les œuvres de grandes dimensions qui ne peuvent être traitées à l'aide de la chaleur.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES:

Aspect: gel marron clair  
 Densité: 1,0 kg/l à 20°C  
 Température de ramollissement: 60°-65°C

CONDITIONNEMENTS: 1 l 5 l

**BEVA ORIGINAL FORMULA® D-8-S**



An aqueous, non-ionic dispersion which consists mainly of ethylene vinyl acetate emulsified by a volatile material which evaporates during drying, without leaving a residue. **Beva O.F.® D-8-S** contains 55% of solid resins, and therefore solidifies rapidly when applied to porous materials, producing a clear, colourless film which is not soluble in water. **Beva O.F.® D-8-S** is heat-reversible or removable in alcohol and aromatic hydrocarbon mixtures and is used for the seizing of lining supports, as a general adhesive for tacking margins and for those applications where solvent-based adhesives might cause a problem.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Appearance: white milky liquid  
 Density: 1 ± 0.05 kg/l at 20°C  
 Flash point: >65°C  
 Softening temperature: 82°-90°C

PACK SIZE: 1l 5 l

**BEVA ORIGINAL FORMULA® GEL**

An aqueous dispersion of acrylic resins and EVA (ethylene vinyl acetate), designed specifically as a contact adhesive for cold linings. In its pure form, or diluted with water, **Beva O.F.® Gel** is an excellent water-based adhesive dispersion, easy to apply, with good slip and adhesion to a very wide range of surfaces; it can be reversed with water, alcohols or aromatics. **Beva O.F.® Gel** was designed to be used in cases where heat application is not desirable, for instance for modern paintings or for paintings which are too large to be treated with the help of heat.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Appearance: light brown gel  
 Density: 1.0 kg/l at 20°C  
 Softening temperature: 60°-65°C

PACK SIZE: 1l 5 l

**D BEVA ORIGINAL FORMULA® D-8-S**



Nicht ionogene wässrige Dispersion, welche vor allem aus Ethylvinylacetat besteht, das mit einem flüchtigen Werkstoff emulgiert ist, der während der Trocknung ohne Bildung von Rückständen verdunstet. **Beva O.F.® D-8-S** enthält 55% Festharze und demzufolge erstarrt das Produkt schnell, wenn es auf poröse Werkstoffe aufgetragen wird; dabei bildet es eine helle, farblose und in Wasser unlösliche Schicht. **Beva O.F.® D-8-S** ist warm oder durch Gemische von Alkoholen und aromatischen Kohlenwasserstoffen reversibel. Dieses Produkt kommt zum Kleben von Trägern von Papiervliesüberzügen, als allgemeines Klebemittel zum Wiederkleben von gerissenen Rändern, und für jene Anwendungen zum Einsatz, bei denen Klebemittel mit Lösungsmittelbasis schädlich sein könnten.

CHEMISCHE UND PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN:

Aussehen: milchig weiße Flüssigkeit  
 Dichte: 1 ± 0,05 kg/l bei 20°C  
 Flammpunkt: >65°C  
 Erweichungstemperatur: 82°-90°C

PACKUNGSGRÖSSEN: 1 l 5 l

**BEVA ORIGINAL FORMULA® GEL**

Wässrige Dispersion von Acrylharzen und EVA (Ethylvinylacetat), welche vor allem dazu entworfen wurde, um als Kontaktkleber für das kalte Papiervliesüberziehen zu dienen. In seiner reinen Form oder mit Wasser verdünnt, ist **Beva O.F.® Gel** eine ausgezeichnete Klebdispersion, welche einfach auftragbar ist und eine gute Adhäsion auf einer breiten Reihe von Oberflächen aufweist. Es kann durch Anwendung von Wasser, Alkoholen oder aromatischen Stoffen entfernt werden. **Beva O.F.® Gel** wurde dazu entworfen, wenn ein heißes Aufbringen ratsam ist - zum Beispiel im Falle von modernen Gemälden und Werken mit beträchtlicher Größe, welche nicht durch Wärme behandelt werden können.

CHEMISCHE UND PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN:

Aussehen: hellbraunes Gel  
 Dichte: 1,0 kg/l bei 20°C  
 Erweichungstemperatur: 60°-65°C

PACKUNGSGRÖSSEN: 1 l 5 l

**AMMONIUM BICARBONATE**

An inorganic salt used in aqueous solutions with other reagents and inert materials for the preparation of cleaning mixtures and poultices to be applied to stone surfaces and frescoes. The most famous chemical cleaning poultice inside which **Ammonium Bicarbonate** is used is AB 57 (I.C.R. formulation - Rome).

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$   
Appearance: white powder  
Assay: 21.5% min. of  $\text{NH}_3$   
Specific gravity: 0.8 kg/l at 20°C  
pH: 7.6 in 5% aqueous solution

**PACK SIZE:** 5 kg 20 kg 25 kg

**AMMONIUM CARBONATE**

An inorganic salt used in aqueous solutions with other reagents and inert materials for the preparation of cleaning mixtures and poultices to be applied to stone surfaces and frescoes. **Ammonium Carbonate** is used in the preparation of AB 57 as an alternative to ammonium bicarbonate, thanks to its greater efficacy and the important solubilizing action that it exercises on calcium sulfate. Exactly, for this property it is used in the consolidation method with barium hydroxide, during the first phase of the transformation of gypsum.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
Appearance: white powder  
Assay: 30% min. of  $\text{NH}_3$   
Specific gravity: 0.78 - 0.83 kg/l at 20°C  
pH: 9 in 10% aqueous solution

**PACK SIZE:** 1 kg 5 kg 15 kg 25 kg

**BICARBONATO DE AMÓNIO**

Sal inorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. Compresa pentru curățare chimică cea mai cunoscută în care se utilizează **Bicarbonatul de amoniu** este AB 57 (formulare a I.C.R. din Roma).

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$   
Aspecto: pó blanco  
Título: 21,5% min. de  $\text{NH}_3$   
Peso específico: 0,8 kg/l a 20°C  
pH: 7,6 em solução aquosa a 5%

**EMBALAGENS:** 5 kg 20 kg 25 kg

**CARBONATO DE AMÓNIO**

Sal inorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. **Carbonatul de Amóniu** este utilizat în prepararea AB 57 ca alternativă la bicarbonatul de amoniu, datorită eficacității sale sporite și importantului efect de solubilizare pe care îl exercită asupra sulfatului de calciu. Datorită acestei proprietăți, acesta este utilizat în metoda de consolidare cu hidroxid de bariu, în prima fază de transformare a gipsului.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
Aspecto: pó blanco  
Título: 30% min. de  $\text{NH}_3$   
Peso específico: 0,78 - 0,83 kg/l a 20°C  
pH: 9 em solução aquosa a 10%

**EMBALAGENS:** 1 kg 5 kg 15 kg 25 kg

**AMONIO BICARBONATO**

Sal inorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. La papeta de curățare chimică cea mai cunoscută în care se utilizează **Bicarbonatul de Amoniu** este AB 57 (formulare a I.C.R. de Roma).

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$   
Aspecto: polvo blanco  
Título: 21,5% min. de  $\text{NH}_3$   
Peso específico: 0,8 kg/l a 20°C  
pH: 7,6 en soluciones acuosas al 5%

**CONFECIONES:** 5 kg 20 kg 25 kg

**AMONIO CARBONATO**

Sal inorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. El **Carbonato de Amoniu** se utilizează în prepararea AB 57 în alternativă la bicarbonatul de amoniu, datorită sa mai mare eficacitate și a acțiunii importante de solubilizare pe care o exercită față de sulfatul de calciu. Justo por esta propiedad se utiliza en el método de consolidación con hidróxido de bario, en la primera fase de transformación del yeso.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
Aspecto: polvo blanco  
Título: 30% min. de  $\text{NH}_3$   
Peso específico: 0,78 - 0,83 kg/l a 20°C  
pH: 9 en soluciones acuosas al 10%

**CONFECIONES:** 1 kg 5 kg 15 kg 25 kg

**BICARBONAT DE AMONIU**

Sare anorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. Compresa pentru curățare chimică cea mai cunoscută în care se utilizează **Bicarbonatul de amoniu** este AB 57 (formulare a I.C.R. din Roma).

CARACTERÍSTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$   
Aspect: pulbere albă  
Titrare: 21,5 % min. de  $\text{NH}_3$   
Greutate specifică: 0,8 kg / l la 20°C  
pH: 7,6 în soluție apoasă de 5%

**AMBALAJ:** 5 kg 20 kg 25 kg

**CARBONAT DE AMONIU**

Sare anorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. **Carbonatul de Amoniu** este utilizat în prepararea AB 57 ca alternativă la bicarbonatul de amoniu, datorită eficacității sale sporite și importantului efect de solubilizare pe care îl exercită asupra sulfatului de calciu. Datorită acestei proprietăți, acesta este utilizat în metoda de consolidare cu hidroxid de bariu, în prima fază de transformare a gipsului.

CARACTERÍSTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
Aspect: pulbere albă  
Titrare: 30% min. de  $\text{NH}_3$   
Greutate specifică: 0,78 - 0,83 kg/l la 20°C  
pH: 9 în soluție apoasă de 10%

**AMBALAJ:** 1 kg 5 kg 15 kg 25 kg



### SODIUM BICARBONATE

An inorganic salt used in aqueous solutions with other reagents and inert materials for the preparation of cleaning mixtures and poultices to be applied to stone surfaces and frescoes. The most famous chemical cleaning poultice inside which **Sodium Bicarbonate** is used is AB 57 (**I.C.R.** formulation - Rome).

#### PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:	$\text{NaHCO}_3$
Appearance:	white crystalline powder
Assay:	99% min.
pH:	8.6 in 5% aqueous solution
Specific gravity:	1.05 kg/l at 20°C

**PACK SIZE:** 5 kg 25 kg

### TRIETHANOLAMINE 99%

A very hygroscopic nonvolatile solvent used, in small percentages, as an emulsifying agent in water-oil or water-wax mixtures, or added to chemical cleaning poultices to facilitate the dissolution of any fatty oxidizing component present within the crust.

#### PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:	$\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$
Appearance:	colourless viscous liquid
Assay:	99%
Density:	1.12 kg/l at 20°C
pH:	10.5 in 2% aqueous solution

**PACK SIZE:** 1 kg 5 kg



### BICARBONATO DE SÓDIO

Sal inorgânico utilizado em soluções aquosas com outros reagentes e inertes para a preparação de cataplasmas ou compressas de limpeza para superfícies pétreas e frescos. A compressa de limpeza química mais conhecida, na qual é utilizado o **Bicarbonato de Sódio**, é a AB 57 (formulação do **I.C.R.** de Roma).

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:	$\text{NaHCO}_3$
Aspecto:	pó cristalino branco
Título:	99% min.
pH:	8,6 em solução aquosa a 5%
Peso específico:	1,05 kg/l a 20°C

**EMBALAGENS:** 5 kg 25 kg

### TRIETANOLAMINA 99%

Solvente extremamente higroscópico e não volátil utilizado, em pequenas percentagens, como agente emulsionante em misturas de água-óleo ou água-cera, ou adicionado às compressas de limpeza química para facilitar a dissolução de eventuais componentes gordas oxidadas presentes na crosta.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:	$\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$
Aspecto:	líquido viscoso incolor
Título:	99%
Densidade:	1,12 kg/l a 20°C
pH:	10,5 em solução aquosa a 2%

**EMBALAGENS:** 1 kg 5 kg



### SODIO BICARBONATO

Sal inorgánica utilizada en soluciones acuosas con otros reactivos e inertes para la preparación de papetas de limpieza para superficies pétreas y frescos. La papeta de limpieza química más conocida en la cual se utiliza el **Bicarbonato de Sodio** es la AB 57 (formulación del **I.C.R.** de Roma).

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:	$\text{NaHCO}_3$
Aspecto:	polvo cristalino blanco
Título:	99% min.
pH:	8,6 en solución acuosa al 5%
Peso específico:	1,05 kg/l a 20°C

**CONFECIONES:** 5 kg 25 kg

### TRIETANOLAMINA 99%

Disolvente extremadamente higroscópico y no volátil utilizado, en pequeños porcentajes, como agente emulsionante en mezclas de agua-aceite ó agua-cera, ó añadido en las papetas de limpieza química para facilitar la disolución de eventuales componentes grasos oxidados presente en las costras.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:	$\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$
Aspecto:	líquido viscoso incoloro
Título:	99%
Densidad:	1,12 kg/l a 20°C
pH:	10,5 en solución acuosa al 2%

**CONFECIONES:** 1 kg 5 kg



### BICARBONAT DE SODIU

Sare anorganică utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele pietroase și fresce. Compressa pentru curățare chimică cea mai cunoscută în care se utilizează **Bicarbonatul de sodiu** este AB 57 (formula de **I.C.R.** din Roma).

#### CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:	$\text{NaHCO}_3$
Aspect:	pulbere cristalină albă
Titrare:	99% min.
pH:	8,6 în soluție apoasă de 5%
Greutate specifică:	1,05 kg / l la 20°C

**CONDITIONNEMENTS:** 5 kg 25 kg

### TRIETANOLAMMINE 99%

Solvent extrem de higroscop și nevolatil utilizat, în procente mici, ca agent emulgator în amestecuri de apă-ulei sau apă-țeară, sau adăugat la compresele pentru curățarea chimică pentru a facilita dizolvarea eventualilor compuși grași oxidați prezenți în crustă.

#### CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:	$\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$
Aspect:	lichid vâscos incolor
Titrare:	99%
Densitate:	1,12 kg / l la 20°C
pH:	10,5 în soluție apoasă de 2%

**CONDITIONNEMENTS:** 1 kg 5 kg



## EDTA DISODIUM SALT

A salt of an organic acid (Ethylenediaminetetraacetic Acid, disodium salt) used in aqueous solutions with other reagents and inert materials for the preparation of cleaning mixtures and poultices to be applied to stone surfaces and frescoes. **EDTA disodium salt**, for its property of complexing calcium within crusts and for its good solubility (better than tetrasodium salt), is used in the AB 57 poultice (I.C.R. formulation - Rome). It is besides a strong chelating agent of a great many metallic cations, as iron and copper; this property can be utilized to remove stains of rust or copper green from stone surfaces, wood, plasters, etc...

### PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2\text{COONa}]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 Appearance: white crystals  
 Assay: 99% min.  
 Specific gravity: 0.8 - 1.1 kg/l at 20°C  
 pH: 4-5 in 5% aqueous solution

PACK SIZE: 1 kg 5 kg 25 kg

## EDTA TETRASODIUM SALT

A salt of an organic acid (Ethylenediaminetetraacetic Acid, tetrasodium salt) used in aqueous solutions with other reagents and inert materials for the preparation of cleaning mixtures and poultices to be applied to stone surfaces and frescoes. **EDTA tetrasodium salt** has the same chelating properties of the **disodium salt**, except for a lower solubility.

### PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COONa})_2]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$   
 Appearance: white crystals  
 Assay: 86% min.  
 Specific gravity: 1.3 kg/l at 20°C  
 pH: 11.5 in 10% aqueous solution

PACK SIZE: 5 kg



## SAL DISSÓDICO DE EDTA

Sal de ácido orgânico (Acido Etilendiaminotetracético, sal dissódico) utilizado em soluções aquosas com outros reagentes e inertes para a preparação de cataplasmas ou compressas de limpeza para superfícies pétreas e frescos. O **Sal Dissódico de EDTA**, pela sua capacidade de complexar o cálcio presente nas crostas e pela sua boa solubilidade (melhor que a do sal tetrassódico), é utilizado na compressa AB 57 (formulação do I.C.R. de Roma). É também um forte agente complexante de um grande número de catiões metálicos, como o ferro e o cobre. Esta propriedade pode ser utilizada para a remoção de manchas de ferrugem ou verde em superfícies pétreas, madeira, rebocos, etc.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2\text{COONa}]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 Aspecto: cristais brancos  
 Título: 99% min.  
 Peso específico: 0,8 - 1,1 kg/l a 20°C  
 pH: 4-5 em solução aquosa a 5%

EMBALAGENS: 1 kg 5 kg 25 kg

## SAL TETRASSÓDICO DE EDTA

Sal de ácido orgânico (Acido Etilendiaminotetracético, sal tetrassódico) utilizado em soluções aquosas com outros reagentes e inertes para a preparação de cataplasmas ou compressas de limpeza para superfícies pétreas e frescos. O **Sal Tetrassódico de EDTA** tem as mesmas propriedades complexantes do **sal dissódico**, mas com uma solubilidade inferior.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COONa})_2]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$   
 Aspecto: cristais brancos  
 Título: 86% min.  
 Peso específico: 1,3 kg/l a 20°C  
 pH: 11,5 em solução aquosa a 10%

EMBALAGENS: 5 kg



## EDTA SAL BISODICA

Sal de ácido orgânico (Acido Etilendiaminotetracético, sal bisódica) utilizada en soluciones acuosas con otros reactivos e inertes para la preparación de papetas de limpieza para superficies pétreas y frescos. El **EDTA sal bisódica**, por su propiedad de complejar el calcio presente en las costras y por su buena solubilidad (mejor que la sal tetrasódica), se emplea en la papeta AB 57 (formulación del I.C.R. de Roma). Es además un fuerte condensante de muchísimos cationes metálicos, como el hierro y el cobre.; esta propiedad puede utilizarse para la eliminación de manchas de óxido o de verdín sobre superficies pétreas, madera, intónacos, etc.

### CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS:

Fórmula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2\text{COONa}]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 Aspecto: cristales blancos  
 Título: 99% min.  
 Peso específico: 0,8 - 1,1 kg/l a 20°C  
 pH: 4-5 en soluciones acuosas al 5%

CONFECCIONES: 1 kg 5 kg 25 kg

## EDTA SAL TETRASODICA

Sal de ácido orgânico (Acido Etilendiaminotetracético, sal tetrasódica) utilizada en soluciones acuosas con otros reactivos e inertes para la preparación de papetas de limpieza para superficies pétreas y frescos. La **Edta sal tetrasódica** tiene las mismas propiedades condensantes de la **sal bisódica** pero con una solubilidad inferior.

### CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS:

Fórmula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COONa})_2]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$   
 Aspecto: cristales blancos  
 Título: 86% min.  
 Peso específico: 1,3 kg/l a 20°C  
 pH: 11,5 en soluciones acuosas al 10%

CONFECCIONES: 5 kg



## EDTA SARE BISODICĂ

Sare a acidului organic (Acid etilendiaminotetracetic, sare bisodică) utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele petroase și fresce. **EDTA sare bisodică**, datorită proprietăților sale de complexare a calciului prezent în cruste și datorită bunei sale solubilități (mai bună decât sarea tetrasodică), este utilizată în compresa AB 57 (formula de I.C.R. din Roma). Este de asemenea un puternic complexant pentru mulți cationi metalici, cum ar fi fierul și cuprul; această proprietate poate fi utilizată pentru înlăturarea petelor de rugină sau a oxidului de sulfat de cupru de pe suprafețele din piatră, lemn, tencuieli, etc...

### CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2\text{COONa}]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 Aspect: cristale albe  
 Titrare: 99% min.  
 Greutate specifică: 0,8 - 1,1 kg/l la 20°C  
 pH: 4-5 în soluție apoasă de 5%

AMBALAJ: 1 kg 5 kg 25 kg

## EDTA SARE TETRASODICĂ

Sare a acidului organic (Acid etilendiaminotetracetic, sare tetrasodică) utilizată în soluții apoase cu alți reactivi și materiale inerte pentru prepararea amestecurilor și compreselor de curățare pentru suprafețele petroase și fresce. **EDTA sare tetrasodică** are aceleași proprietăți de complexare ca ale **sării bisodice**, dar are un grad de solubilitate mai scăzut.

### CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COONa})_2]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$   
 Aspect: cristale albe  
 Titrare: 86% min.  
 Greutate specifică: 1,3 kg / l la 20°C  
 pH: 11,5 în soluție apoasă de 10%

AMBALAJ: 5 kg

**CTS WAX EMULSION**

**CTS Wax Emulsion** is a mixture composed by white beeswax, water and ammonium stearate.

It can be used for the controlled cleaning of sensitive polychrome surfaces, dispersing on its inside small percentages of organic solvents or alkaline substances (ammonia, triethanolamine), limiting their action to the contact area.

**CTS Wax Emulsion** reduces the risks for the operator, slowing down the evaporation of the most volatile solvents, and reducing the risk of spurts for the solvents with slow evaporation and strong retention. It allows the dispersion on its inside of the removed substances.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Appearance:	white cream
Solids content:	40%
Density:	0.95 kg/l at 20°C
PH:	7.0-7.5

PACK SIZE: 1 kg

**SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE**

An inorganic salt used in aqueous solution for the preparation of deaning poultices to be applied to calcareous stones; **Sodium Hexametaphosphate** has the property of dissolving gypsum without affecting considerably calcium carbonate. It is besides a chelating agent for many metallic cations.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES:

Formula:	(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>
Appearance:	white powder
pH:	6.7
Specific gravity:	1.2 kg/l at 20°C
Assay:	99%

PACK SIZE: 1 kg

**EMULSÃO CEROSA CTS**

A **Emulsão Cerosa CTS** é uma mistura constituída por cera de abelhas branqueada, água e estearato de amônio.

Pode ser utilizada para a limpeza controlada de superfícies policromas sensíveis, dispersando no seu interior pequenas percentagens de solventes orgânicos ou de substâncias alcalinas (amoniaco, trietanolamina), limitando assim a sua acção na zona de contacto.

A **Emulsão Cerosa CTS** reduz os riscos para o utilizador, retardando a evaporação dos solventes mais voláteis e reduzindo o risco de salpicos para os solventes de lenta evaporação e forte retenção.

Também permite a dispersão no seu interior das substâncias removidas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Aspecto:	crema de cor branca
Residuo seco:	40%
Densidade:	aprox. 0,95 kg/l a 20°C
pH:	7,0-7,5

EMBALAGENS: 1 kg

**HEXAMETAFOSFATO DE SÓDIO**

Sal inorgânico utilizado em solução aquosa para a preparação de compressas de limpeza sobre pedras calcárias. Com efeito, o **Hexametáfosfato de Sódio** tem a propriedade de dissolver o gesso sem afectar significativamente o carbonato de cálcio. É também um agente complexante de muitos catiões metálicos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:	(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>
Aspecto:	pó branco
pH:	6,7
Peso específico:	1,2 kg/l a 20°C
Título:	99%

EMBALAGENS: 1 kg

**EMULSION CEROSA CTS " PAPPINA "**

La **Emulsión Cerosa CTS** es una mezcla constituida por cera de abeja blanca, agua y ester de amonio.

Se puede utilizar para una limpieza controlada de superficies policromas sensibles, desprendiendo en su interior pequeños porcentajes de disolventes orgánicos ó de sustancias alcalinas (amoniaco, trietanolamina), limitando la acción en la zona de contacto.

La **Emulsión Cerosa CTS** reduce los riesgos para el operador, ralentizando la evaporación de los disolventes más volátiles, y reduce el riesgo de chorros para los disolventes de lenta evaporación y fuerte retención.

Permite además la dispersión en su interior de las sustancias removidas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Aspecto:	crema de color blanco
Residuo seco:	40%
Densidad:	aprox. 0,95 kg/l a 20°C
pH:	7,0-7,5

CONFECIONES: 1 kg

**HEXAMETAFOSFATO DE SODIO**

Sal inorgánica utilizada en soluciones acuosas para la preparación de papetas de limpieza sobre piedras calcáreas; el **Hexametáfosfato de Sodio** tiene la propiedad de liberar el yeso sin atacar sensiblemente el carbonato de calcio. Es además una fórmula de muchos cationes metálicos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:

Fórmula:	(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>
Aspecto:	polvo blanco
pH:	6,7
Peso específico:	1,2 kg/l a 20°C
Título:	99%

CONFECIONES: 1 kg

**EMULSIE CEROASĂ CTS**

**Emulsia Ceroasă CTS** este un amestec constituit din ceară de albine înălbă, apă și stearat de amoniu.

Poate fi utilizată pentru curățarea controlată a suprafețelor policrome sensibile, dispersând în interiorul acesteia mici procente de solvenți organici sau de substanțe alcaline (amoniac, trietanolamine), limitându-le acțiunea asupra zonei de contact.

**Emulsia Ceroasă CTS** reduce riscurile pentru operator, încetinind evaporarea solvenților foarte volatili, reducând riscul de stropire pentru solvenții cu evaporare lentă și retenție puternică.

Permite de asemenea dispersia în interiorul său de substanțe înlăturate.

CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Aspect:	cremă de culoare albă
Reziduu uscat:	40%
Densitate:	cca. 0,95 kg / l la 20°C
pH:	7,0-7,5

AMBALAJ: 1 kg

**HEXAMETAFOSFAT DE SODIU**

Sare anorganică utilizată în soluție apoasă pentru prepararea compreselor de curățare pe pietre calcareose; **Hexametáfosfatul de Sodiu** are proprietatea de a topi gipsul fără a afecta vizibil carbonatul de calciu. Este de asemenea un agent de complexare al multor cationi metalici.

CARACTERISTICI CHIMICO-FIZICE:

Formulă:	(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>
Aspect:	pulbere albă
pH:	6,7
Greutate specifică:	1,2 kg / l la 20°C
Titrare:	99%

AMBALAJ: 1 kg

*Anexo de figuras*



**Figura A 1:** Pedra calcária onde se insere o brasão da família Cardona.



**Figura A 2:** Escudo (pormenor), brasão.



**Figura A 3:** Limpeza superficial com trinchas, brasão.



**Figura A 4:** Argamassas sobre as laterais da pedra do brasão.



**Figura A 5:** sujidades sobre a superfície, nomeadamente lamas, brasão.



**Figura A 6:** Lamas fortemente agregadas ao substrato, brasão.



**Figura A 7:** sujidades agregadas ao substrato, brasão.



**Figura A 8:** Marcas ferrosas originadas pela água, brasão.



**Figura A 9:** Cristais de calcite à superfície, brasão.



**Figura A 10:** Concreções calcárias sobre a superfície, brasão.



**Figura A 11:** Limpeza por lavagem, escovagem com escovas, brasão.



**Figura A 12:** Limpeza por lavagem, escovagem com escovas, brasão.



**Figura A 13:** Cristais de calcite sobre a superfície, brasão.



**Figura A 14:** Registo fotográfico de recolha de amostras, brasão.



**Figura A 15:** Desbaste com micro-martelo-pneumático, brasão.



**Figura A 16:** Desbaste com micro-martelo-pneumático, brasão.



**Figura A 17:** Limpeza química, com AB57, áreas 2 e 4, brasão.



**Figura A 18:** Limpeza com agar-agar, aplicação, brasão.



**Figura A 19:** Limpeza com agar-agar, película sobre o escudo em actuação, brasão.



**Figura A 20:** Limpeza com agar-agar, película sobre a superfície em actuação, brasão.



**Figura A 21:** Limpeza com agar-agar, película sobre a superfície em actuação, brasão.



**Figura A 22:** Limpeza com agar-agar, remoção da película, brasão.



**Figura A 23:** Limpeza com agar-agar, remoção da película, brasão.



**Figura A 24:** Película de agar-agar contendo sujidades, brasão.



**Figura A 25:** Película de agar-agar contendo sujidades, brasão.



**Figura A 26:** Película de agar-agar contendo sujidades, brasão (pormenor, escudo).



**Figura A 27:** Película de agar-agar contendo sujidades, brasão (pormenor, escudo).



**Figura A 28:** Superfície do escudo após a limpeza com agar-agar, brasão (pormenor, escudo).



**Figura A 29:** Película de agar-agar, sem sujidades, última fase da limpeza com agar-agar, brasão (pormenor, escudo).



**Figura A 30:** Superfície do escudo após a limpeza com agar-agar, brasão (pormenor, escudo).



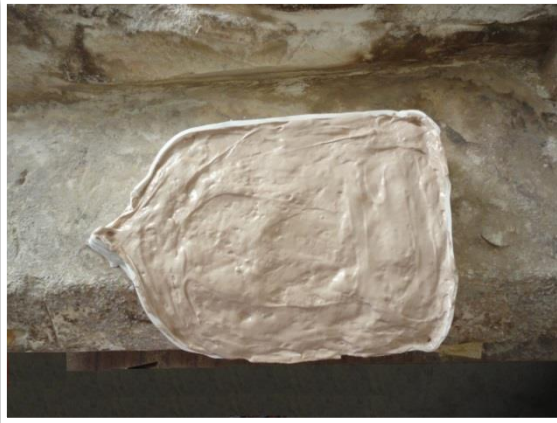
**Figura A 31:** Superfície limpa evidenciando *pitting*, anteriormente não detectado, brasão.



**Figura A 32:** Limpeza com resina de troca iónica (Amberlite 4400 OH), limpeza pontual, brasão.



**Figura A 33:** Limpeza com resina de troca iónica (Amberlite 4400 OH), limpeza pontual, brasão.



**Figura A 34:** Execução do molde do escudo, brasão.



**Figura A 35:** Molde do escudo, brasão.



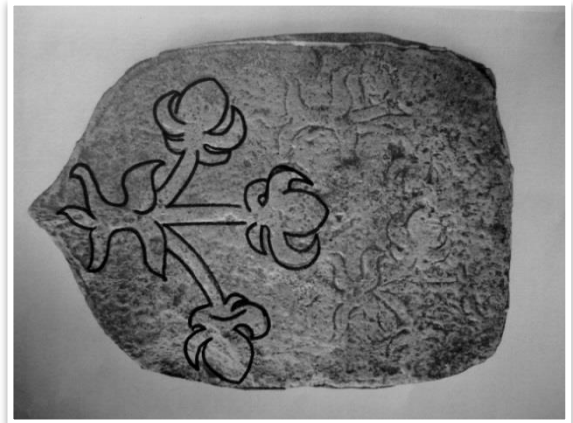
**Figura A 36:** Execução da réplica em gesso, brasão.



**Figura A 37:** Molde em gesso do escudo do brasão.



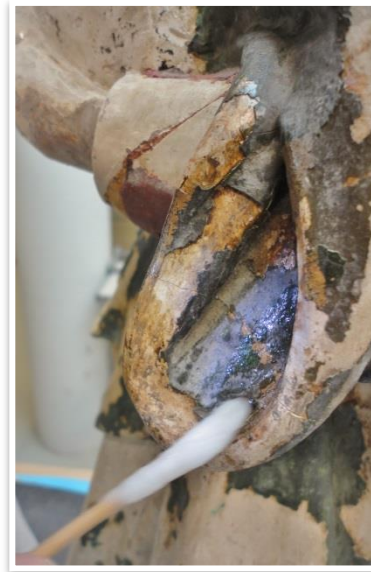
**Figura A 38:** Produto final do molde em gesso do brasão.



**Figura A 39:** Insignia do escudo, ramo central de cardos, brasão.



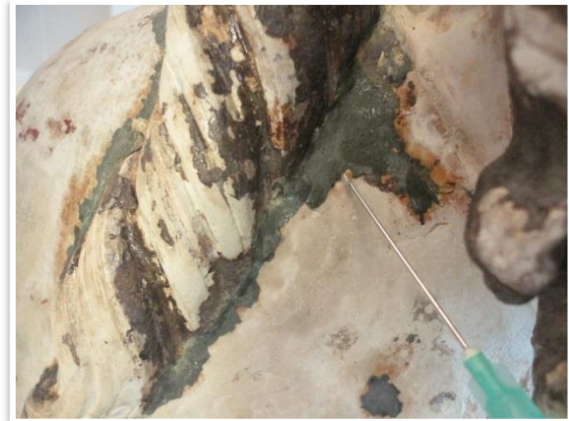
**Figura A 40:** Santiago antes da intervenção.



**Figura A 41:** Limpeza de restos de cola de coelho, com álcool etílico + água desionizada 50:50, Santiago.



**Figura A 42:** Pormenor de destacamento da policromia, vestes, Santiago.



**Figura A 43:** Fixação da policromia com Beva® a 30% em Whitw Spirit, Santiago.



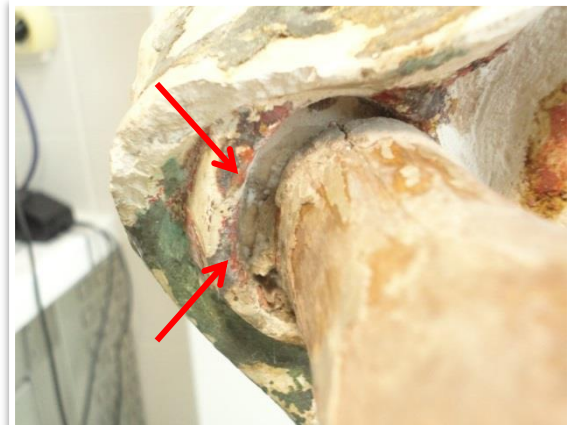
**Figura A 44:** Veio argiloso, manga do braço esquerdo, Santiago.



**Figura A 45:** Depósito de sujidade sobre a superfície, pormenor, Santiago.



**Figura A 46:** Policromia em risco de descolamento, Santiago.



**Figura A 47:** Presença de eflorescências na manga do braço direito, Santiago.



**Figura A 48:** Antes da limpeza da superfície pétreo, com água destilada + detergente neutro, pormenor do pé, Santiago.



**Figura A 49:** Durante da limpeza da superfície pétreo, com água destilada + detergente neutro, pormenor do pé, Santiago.



**Figura A 50:** Repintes e descolamento da camada policroma, pormenor do olho, Santiago.



**Figura A 51:** Fractura da superfície devido à deterioração provocada por sais, Santiago.



**Figura A 52:** Fractura da superfície devido à deterioração provocada por sais e escorrenicas verdes no verso da escultura, Santiago.



**Figura A 53:** Mão esquerda, com ausencia de um dedo e grude, Santiago.



**Figura A 54:** Mão direita de madeira, Santiago.



**Figura A 55:** Protecção com Beva® antes da extração de sais com agar-agar, Santiago.



**Figura A 56:** Aplicação de papel japonês com água destilada, cabeça, Santiago.



**Figura A 57:** Aplicação de agar-agar a 1% em água destilada, cabeça, Santiago.



**Figura A 58:** Aplicação de agar-agar a 1% em água destilada, cabeça, Santiago.



**Figura A 59:** Agar-Agar em actuação para extração de sais, 3 dias de actuação, cabeça, Santiago.



**Figura A 60:** Antes da aplicação de agar-agar a 1% para extração de sais, cabeça, Santiago.



**Figura A 61:** Depois da aplicação de agar-agar a 1% para extração de sais, cabeça, Santiago.



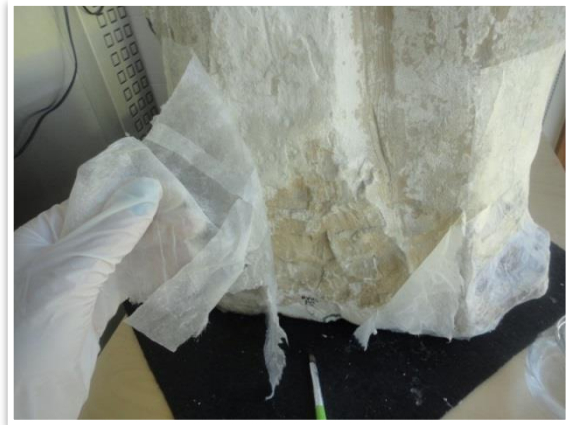
**Figura A 62:** Leitura de condutividade da solução contendo o agar-agar removido da escultura, com condutivimetro, Santiago.



**Figura A 63:** Aplicação de papel japonês em pedaços de dimensões reduzidas, zona 1, Santiago.



**Figura A 64:** Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 1, Santiago.



**Figura A 65:** Remoção da película de papel japonês com agar-agar, extração de sais, zona 1, Santiago.



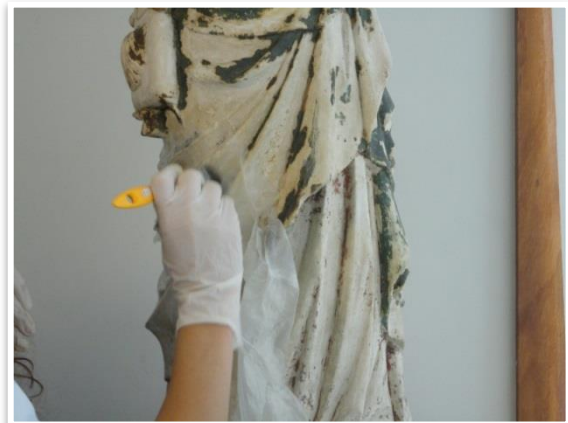
**Figura A 66:** Solução contendo a película de papel japonês com agar-agar, removida para leitura de condutividade, zona 1, Santiago.



**Figura A 67:** Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 2, Santiago.



**Figura A 68:** Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 4, Santiago.



**Figura A 69:** Remoção da película com pré-humedecimento, zona 2, Santiago.



**Figura A 70:** Melhoramento da consistência de agar-agar, com pré trituração com um garfo, Santiago.



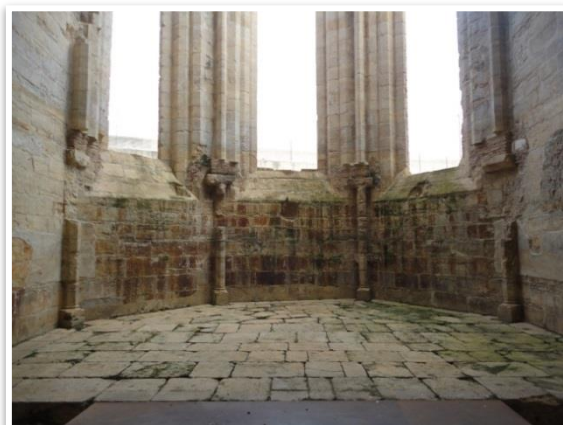
**Figura A 71:** Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 3, Santiago.



**Figura A 72:** Actuação do agar-agar para extração de sais, 3 dias de actuação, zona 3, pormenor, bolsa com vieira, Santiago.



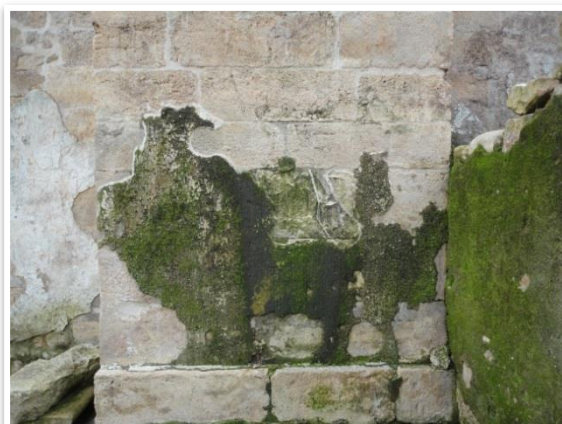
**Figura A 73:** Remoção da película de papel japonês com agar-agar para extração de sais, zona 3, pormenor, bolsa com vieira, Santiago.



**Figura A 74:** Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 23-10-13



**Figura A 75:** Colonização biológica rente ao chão, Igreja, inspeção periódica. 23-10-13



**Figura A 76:** Colonização biológica no exterior, Igreja, inspeção periódica. 23-10-13



**Figura A 77:** Empoçamento, Claustro, inspeção periódica. 23-10-13



**Figura A 78:** Plantas superiores, Claustro, inspeção periódica. 23-10-13



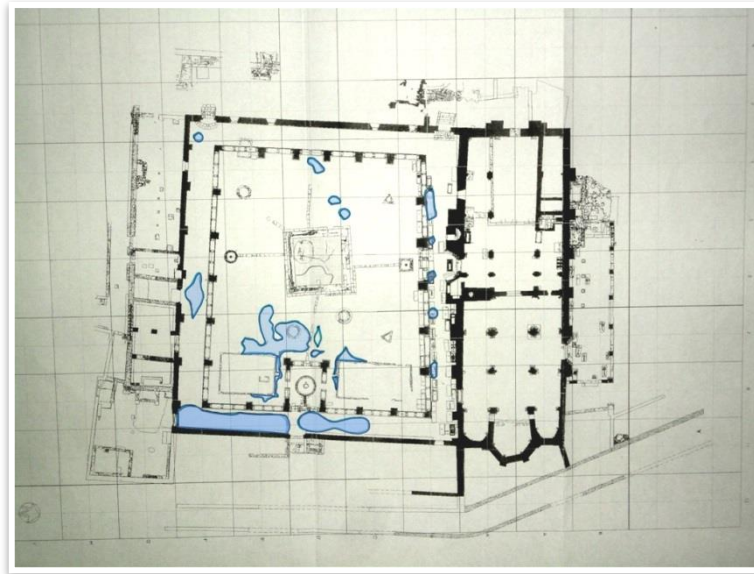
**Figura A 79:** Fractura da pia, claustro da lavagem, Claustro, inspeção periódica. 23-10-13-13



**Figura A 80:** Empoçamentos, Claustro, inspeção periódica. 30-10-13



**Figura A 81;** Empoçamentos, Claustro, inspeção periódica. 30-10-13



**Figura A 82:** Empoçamentos, Claustro, inspeção periódica. Registo gráfico do dia 30/10/13 das 15 às 15:30h



**Figura A 83:** Aspecto do claustro, inspeção periódica. 30-10-13



**Figura A 84:** Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 30-10-13



**Figura A 85:** Aspecto de parede interior, Igreja, inspeção periódica. 6-11-13



**Figura A 86:** Aspecto do claustro, inspeção periódica. 5-12-13



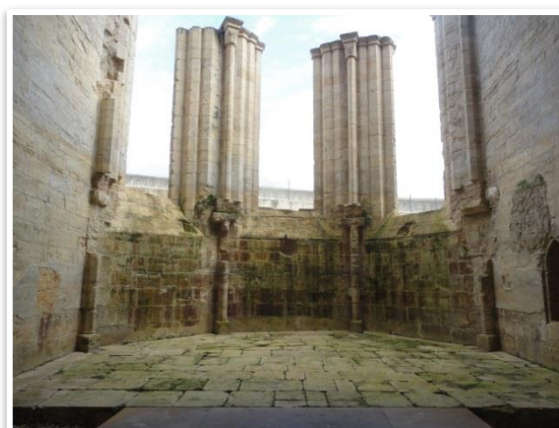
**Figura A 87:** Empoçamento, com terras acumuladas, pavimento, 5-12-13



**Figura A 88:** Registo fotográfico de fractura vista durante as inspeções periódicas, claustro. 5-12-13



**Figura A 89:** Aspecto de parede exterior com colonização biológica, alçado sul, Igreja, inspeção periódica. 13-12-13



**Figura A 90:** Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 8-01-13



**Figura A 91:** Fragmento, Claustro, inspeção periódica. 8-01-13



**Figura A 92:** Aspecto do claustro, inspeção periódica. 8-01-13



**Figura A 93:** Destacamento de fragmentos do reboco dos muros dos canteiros, claustro, inspeção periódica. 8-01-13



**Figura A 94:** Colonização biológica, algas, claustro, inspeção periódica. 8-01-13



**Figura A 95:** Destacamento de fragmentos do reboco dos muros dos canteiros, claustro, inspeção periódica. 6-02-13



**Figura A 96:** Fractura de coluna devido a espigão, claustro, inspeção periódica. 6-02-13



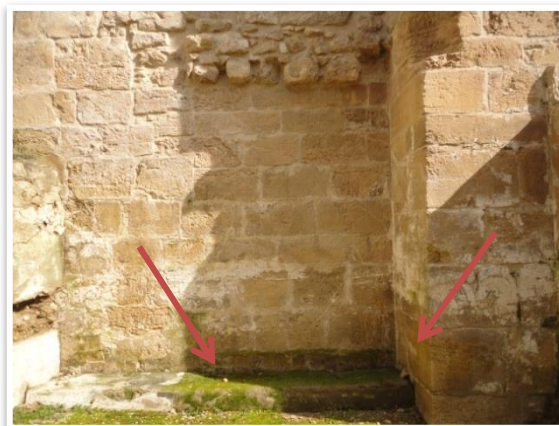
**Figura A 97:** Fragmento, estruturas do claustro, inspeção periódica. 6-02-13



**Figura A 98:** Fractura, capitel, claustro, inspeção periódica. 15-02-13



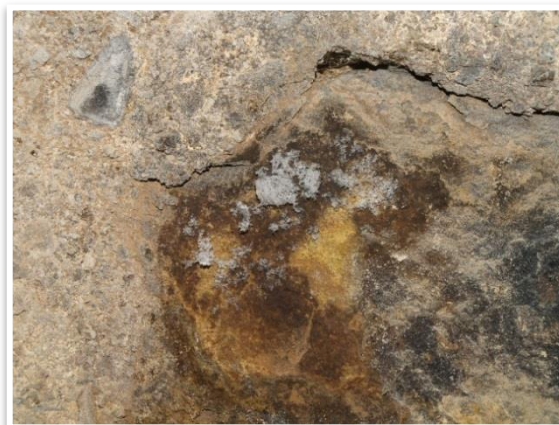
**Figura A 99:** Coloração verde, capitel, claustrô, inspeção periódica. 6-02-13



**Figura A 100:** Fragmentos, exterior, Igreja, inspeção periódica. 6-02-13



**Figura A 101:** Fissuras sobre rebocos, exterior, Igreja, inspeção periódica. 6-02-13



**Figura A 102:** Eflorescências e escorrências, interior, Igreja, inspeção periódica. 6-03-13



**Figura A 103:** escorrências de água contaminada pelo lado exterior, interior, Igreja, inspeção periódica. 6-03-13



**Figura A 104:** Vandalismo, exterior, Igreja, inspeção periódica. 7-04-13



**Figura A 105:** Fragmento, guardado em laboratório e devidamente identificado, claustro, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 106:** Eflorescências, claustro, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 107:** Aspecto dos muros de limitação, com colonização biológica em estado latente, claustro, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 108:** Eflorescências, claustro, inspeção periódica. 10-05-13



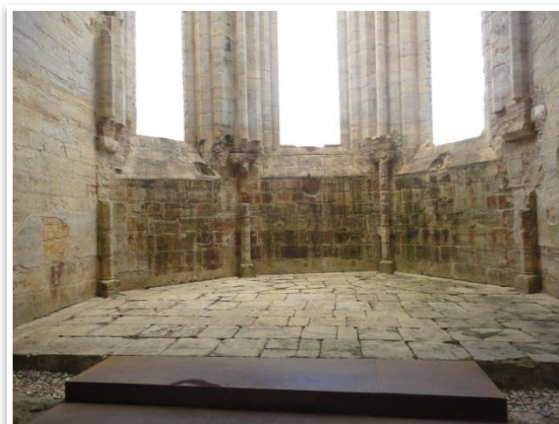
**Figura A 109:** Fragmento de grandes dimensões proveniente dos muros do claustro, inspeção periódica. 10-05-13



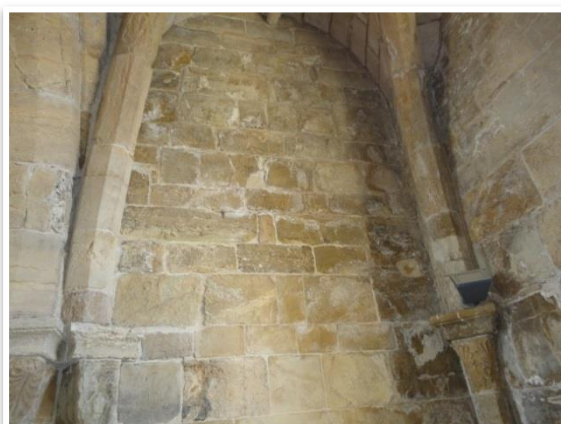
**Figura A 110:** Deterioração do azulejo, claustro, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 111:** Eflorescências, exterior, igreja, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 112:** Altar-mor com colonização biológica, Igreja, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 113:** Eflorescências, interior, igreja, inspeção periódica. 10-05-13



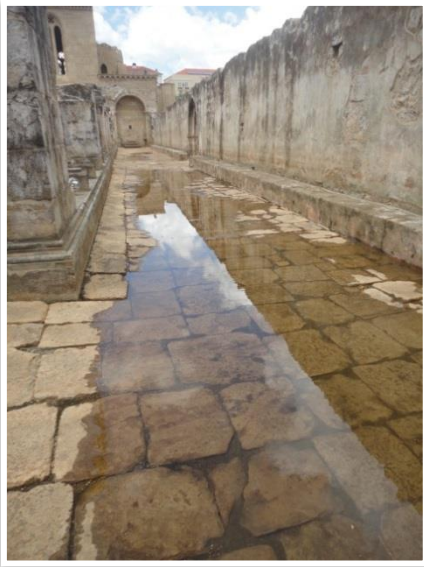
**Figura A 114:** Escorrências negras, exterior, igreja, inspeção periódica. 10-05-13



**Figura A 115:** Deterioração do azulejo, clasutro, inspeção periódica.09-06-13



**Figura A 116:** Ninho de aves, clasutro, inspeção periódica.9-06-13



**Figura A 117:** Empocamento sobre o pavimento, claustro, inspeção periódica. 09-6-13



**Figura A 118:** Espólio pétreo proveniente da escavação do claustro.



**Figura A 119:** Espólio pétreo proveniente da escavação do claustro.



**Figura A 120:** Chave da abóbada do claustro da lavagem.



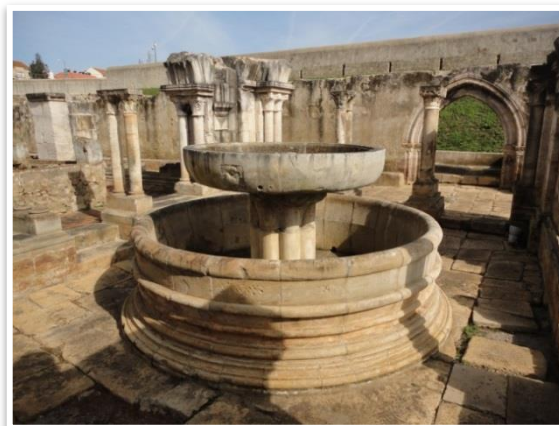
**Figura A 121:** Chave da abóbada do claustro da lavagem.



**Figura A 122:** Aduela do arco do claustro da lavagem.



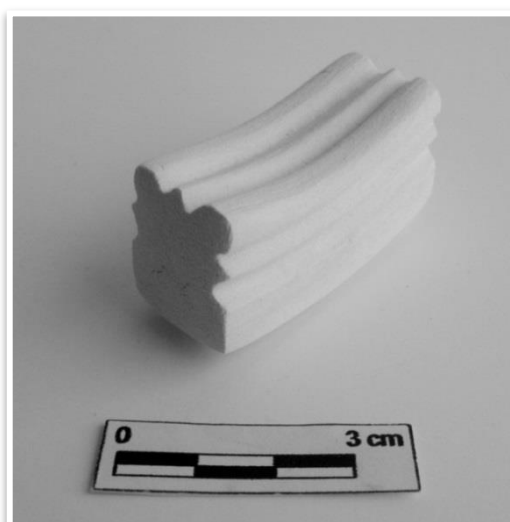
**Figura A 123:** Claustro da lavagem.



**Figura A 124:** Claustro da lavagem.



**Figura A 125:** Adulea do arranque dos arcos da abóbada do claustro da lavagem.



**Figura A 126:** Réplica de adulea do arco do claustro da lavagem, numa escala de 1:15 (adulea n° 551)



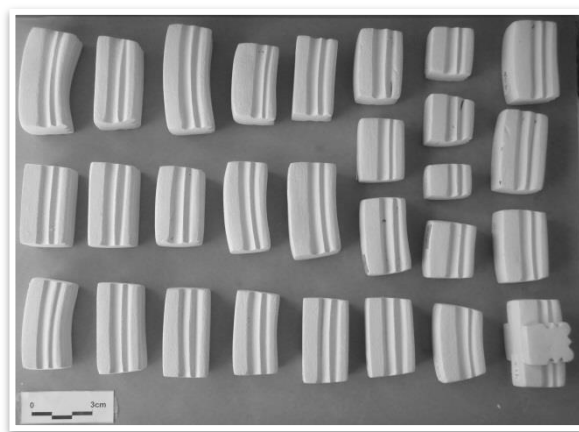
**Figura A 127:** Réplica de adulea do arco do claustro da lavagem, numa escala de 1:15 (adulea n° 551)



**Figura A 128:** Réplica de adulea do arco do claustro da lavagem, numa escala de 1:15 (adulea n° 551)



**Figura A 129:** 28 Réplicas construídas das aduelas do claustro, numa escala de 1:15



**Figura A 130:** 28 Réplicas construídas das aduelas do claustro, numa escala de 1:15